

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

EN

QUITO

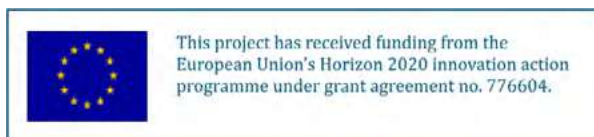
Título	Guía para implementar Soluciones basadas en la Naturaleza en Quito
Publicado	Noviembre 2023
Versión	2
Autores	Nicolas Salmon (YES Innovation), Grace Yépez (YES Innovation), Daniel Bonilla (Fondo Ambiental - Secretaría de Ambiente, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito), Ana Belén Suárez (YES Innovation), Daniela Amoroso (YES Innovation), Micaela Duque (YES Innovation), José Luis Barros (YES Innovation)
Diseño y elaboración de contenidos gráficos	YES Innovation (Javier Mera, Micaela Duque, Daniela Amoroso, Ana Belén Suárez, Analía Barreno, Natalia Meneses, Mateo Arteaga, Mateo Basantes)
Revisión	Sergio Aranguren (ICLEI SAMS), Marilia Israel de Azevedo Borges (ICLEI SAMS)
Fotografía	YES Innovation
Citación sugerida	Salmon et al. (2023). Guía para implementar Soluciones basadas en la Naturaleza en Quito. Quito, Ecuador.

Este documento ha sido elaborado en el marco del proyecto Europeo CLEVER Cities. El presente proyecto ha recibido financiación del Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del Acuerdo de subvención nº 776528

Los autores son los únicos responsables del contenido de esta publicación. No representa necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EASME ni la Comisión Europea son responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

CONTACTO:

Email: nsalmon@yes-innovation.com
Website: www.clevercities.eu



ÍNDICE

01	¿Qué son las Soluciones basadas en la Naturaleza? 13
02	¿Cómo se integra la naturaleza en la gobernanza de Quito? 43
03	¿Cómo planificar y co-diseñar Soluciones basadas en la Naturaleza?..... 71
04	¿Cuáles son los desafíos del territorio de Quito? 87
05	¿Qué Soluciones basadas en la Naturaleza se podrían utilizar en Quito? 99
06	Experimentación a escala barrial en San Enrique de Velasco 167
07	Pasemos a la acción: Estrategia y Plan de Acción para Quito 193

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AL: América Latina

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

ECC: Efectos del Cambio Climático

EPMMOP: Empresas Públicas de Movilidad y Obras Públicas

IMPU: Instituto Metropolitano de Planificación Urbana de Quito

OM: Ordenanza Metropolitana

PACQ: Plan de Acción Climática para Quito

SA: Secretaría de Ambiente

SbN: Soluciones basadas en la Naturaleza

STHV: Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

CAL: CLEVER Action Laboratory

UIP: Urban Innovation Partnership

SIG: Sistemas de Información Geográfica

PRÓLOGO



Martin Krekeler
Coordinador de CLEVER Cities
Municipalidad de Hamburgo

En el siglo XXI, la integración de la naturaleza en el desarrollo urbano se ha convertido en un aspecto crucial para crear ciudades sostenibles, habitables y resilientes. Esta visión refleja un cambio del enfoque tradicional de aislar la naturaleza en parques y espacios verdes a una perspectiva más holística en la que la naturaleza se entrelaza en el tejido urbano. Este enfoque holístico se manifiesta en el uso de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para los problemas de la sociedad. Las ciudades de todo el mundo se enfrentan a un nexo de desafíos: la adaptación al cambio climático y la necesidad de frenar la pérdida de biodiversidad. Pero también la migración, la diversificación de las poblaciones urbanas y las cuestiones de cohesión social. Vemos la desigualdad de desarrollo económico y oportunidades en diferentes partes de nuestras ciudades y las demandas de justicia medioambiental, acceso a espacios verdes y entornos seguros y saludables, así como participación y gobernanza urbana legítima y transparente.

Adoptar la perspectiva de las SbN significa cambiar las perspectivas. Hace tiempo que se habla de los efectos positivos de reverdecer nuestras ciudades: los ingenieros y científicos medioambientales pueden cuantificar el efecto de los tejados verdes y las superficies permeables en la gestión de las aguas pluviales, medir las temperaturas más frescas y el aire más limpio en torno a los espacios públicos verdes, y contar las especies que encuentran un hogar en el verdor urbano. Esto por sí solo sería razón más que suficiente para hacer todo lo posible por que nuestras ciudades sean lo más verdes posible. Pero el impacto en nuestras comunidades locales es aún más variado y sorprendente: los entornos urbanos más verdes fomentan la cohesión social al proporcionar lugares de encuentro, se ha demostrado que mejoran la salud y el

bienestar y crean lugares animados y seguros para la convivencia vecinal. A su vez, estas cualidades pueden ser la base de actividades económicas de éxito, sobre todo si la implantación tiene en cuenta las estructuras e iniciativas existentes y se centra en las necesidades de la comunidad local. De este modo, el deseo de más naturaleza en la ciudad puede convertirse en una política social, una política sanitaria y una medida de política económica que haga a las sociedades urbanas más resistentes y sostenibles en muchos sentidos.

La aplicación de la SbN requiere la implicación de un amplio abanico de agentes de la ciudad: los responsables políticos, las ONG y los residentes deben ser acompañados e implicados en el camino hacia una ciudad más verde. No podemos permitirnos prescindir de todo el conocimiento local existente en nuestras comunidades locales. Al mismo tiempo, hay que describir cómo podemos incorporar de forma permanente las SbN al ADN de la ciudad. Para ello es necesario crear conciencia de las posibilidades de las SbN y difundir conocimientos sobre su impacto. El desarrollo de capacidades es aquí la palabra clave, al igual que la integración de las SbN en las políticas y prácticas urbanas. CLEVER Cities, a través de su enfoque en la elaboración co-creativa de SbN, el énfasis en los múltiples co-beneficios de la infraestructura verde urbana y la importancia crucial de un enfoque de gestión integrada, ha tratado de contribuir a un desarrollo a largo plazo hacia un desarrollo urbano resiliente y sostenible en Quito. Este Plan Urbano de SbN para Quito es el alentador resultado de este proceso, que ahora debería encontrar su camino en la acción política urbana.



Santiago Sandoval
Secretario de Ambiente
Distrito Metropolitano de Quito

Quito es una ciudad hermosa, vibrante y megadiversa, con una rica historia y cultura. También es una ciudad que se enfrenta a una serie de desafíos, como: el cambio climático, la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad.

En atención a esta problemática social y ambiental, la Administración Municipal, aprobó la Ordenanza No. 060-2023, la cual expide la implementación de infraestructura verde azul.

Es un paso importante para cambiar los paradigmas de progreso de una ciudad, que por lo general están asociadas al crecimiento gris, llena de cemento y sin espacio diversos.

Con políticas tan innovadoras como ésta Ordenanza, transformaremos la ciudad a través de la simbiosis que debe existir entre la naturaleza y las personas, recuperando el espacio público para el disfrute de los ciudadanos, creando un mayor acceso a espacios verdes y al mismo tiempo creando las condiciones adecuadas para el mantenimiento de la biodiversidad, bosques, quebradas y ríos en el Distrito Metropolitano de Quito.

El cuidado de nuestra ciudad y su patrimonio natural es una oportunidad, un espacio para empezar a abordar los desafíos climáticos desde el presente. Quito es una ciudad comprometida con su entorno. Cabe recordar que el Distrito Metropolitano de Quito está cubierto en 61,05% de áreas protegidas. La naturaleza nunca perdió, está oculta en el ruido del avance de la sociedad.

La Guía para implementar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en Quito es un instrumento muy importante para fortalecer la resiliencia climática, que afirma en los ciudadanos su rol protagónico en la formulación de propuestas de SbN a través del co-diseño.

La acción con base a valorar y cuidar las bondades de la naturaleza nos permitirá construir una ciudad segura, resiliente y que sea un ejemplo a nivel internacional para enfrentar el cambio climático.

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito a través de la creación de herramientas y políticas públicas, potencia la generación de oportunidades de aplicación de las SbN como parte integral de la Ciudad. Este instrumento es un esfuerzo de todos quienes piensan, sienten y viven la Ciudad.

La participación ciudadana, instituciones públicas y autónomas, academia y sociedad civil es fundamental para lograr el renacimiento de un Quito resiliente vinculado a la acción climática.



Mónica Reinoso
Directora Ejecutiva
Fondo Ambiental

En el contexto del desarrollo de Quito, el papel de la naturaleza como parte esencial del entorno urbano adquiere una relevancia inevitable, por lo que la integración de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) emerge como un enfoque fundamental para promover la resiliencia urbana y la sostenibilidad ambiental en el siglo XXI.

La naturaleza en la ciudad implica entenderla no solo como un recurso estético o recreativo, sino como un componente vital para el bienestar humano y la salud del ecosistema. Esta integración no solo debe abordar la creación de espacios verdes, sino también la protección y restauración de los ecosistemas naturales preexistentes, así como la incorporación de infraestructuras verdes y azules para gestionar el agua y mitigar los riesgos asociados al cambio climático.

Para que la implementación de SbN sea viable en el Distrito Metropolitano de Quito, es necesario establecer condiciones que fomenten la colaboración interinstitucional, la participación ciudadana y la innovación en la planificación urbana. Se requiere un enfoque multidisciplinario que integre a actores gubernamentales, académicos, empresariales y comunitarios en la identificación y diseño de incentivos y políticas que promuevan la inversión ambiental y la adopción de prácticas sostenibles. Asimismo, es necesario fomentar la investigación y la innovación en este campo, así como el intercambio de conocimientos y experiencias a nivel local, nacional e internacional.

Además, es fundamental promover la educación ambiental como herramienta clave para sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de conservar y proteger la biodiversidad. Esto implica la implementación de metodologías activas y participativas en los procesos educativos desde temprana edad, tanto en el ámbito formal como no formal, con una mirada orientada hacia el futuro y la visión 2030 de desarrollo sostenible.

Desde el Fondo Ambiental como mecanismo financiero innovador del Distrito Metropolitano de Quito integramos Soluciones basadas en la Naturaleza, para construir una ciudad más resiliente, saludable y sostenible hacia las generaciones presentes y futuras. Nuestra visión es integral, con un enfoque de género e intergeneracional, siempre enmarcado en salvaguardas sociales y ambientales que promuevan la armonía entre el desarrollo humano y el cuidado del ambiente.



María José Moyano

Directora de políticas y planeamiento ambiental
Secretaría de Ambiente

La generación de información es importante para la evaluación y mejorar la toma de decisiones. El cambio climático en Quito genera una necesidad imperante de comprender estas dinámicas de evolución climática y poder actuar de acuerdo con este conocimiento.

La información que se genera a nivel local es muy importante para la planificación de acciones que sustenten no solamente la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), si no el por qué se las hace. Por ejemplo, las mediciones de acceso a la naturaleza o espacios verdes recreativos, identifica aquellos sitios que requieren acciones que permita un acceso más equitativo a estos lugares que generan beneficios ambientales y también sociales. La vulnerabilidad climática así mismo, permite identificar zonas donde se requiere una mayor priorización de implementación de SbN y así generar co-beneficios de salud, económicos y ambientales.

El involucramiento de la ciudadanía, de los barrios o comunidades, o actores clave a través de procesos de co-diseño es un enfoque fundamental para generar información de primera mano, para conocer los detalles importantes para el barrio, para conocer las barreras u oportunidades de implementación de las SbN.

A futuro, con la implementación de la ordenanza verde azul, se formalizan procesos de participación ciudadana, aprovechar este conocimiento cualitativo y combinarlo con los pronósticos, modelos climáticos que se generen a nivel local, fortalecerán las motivaciones no sólo para aumentar la resiliencia ante los efectos del cambio climático, pero a la vez, se generen procesos de justicia social para el disfrute de espacios de SbN con beneficios multipropósito. La investigación municipal y académica generará conocimiento local fundamental no sólo para la implementación de SbN si no que también se promoverá políticas públicas más efectivas y de mayor compromiso ciudadano. Los vecinos de los barrios demandan procesos formativos para justamente aportar de mejor manera a las intervenciones propuestas en su territorio y así valorarlos para su mantenimiento.

El conocimiento del contexto de la ciudad permite cuidar desde nuestros árboles o plantas en nuestras viviendas, calles o parques o pensar en lo valioso de cuidar quebradas, ríos y áreas protegidas. Estos espacios afectados por las presiones de crecimiento urbano requieren la participación de todos para generar un compromiso de cuidado y apreciación. Así, con la simbiosis del compromiso ciudadano y la generación de conocimiento local, es posible el apropiamiento y el apoyo a la implementación de SbN en el DMQ.

¿QUÉ INFLUYÓ EN LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA SbN QUITO?

15 Referentes de guías analizados

1 Implementación experimental con co-creación en San Enrique de Velasco

4 Mesas técnicas actores locales

1 Tesis sobre San Enrique de Velasco y SbN en predios privados

10 Mesas técnicas para políticas públicas y estándares urbanísticos

71 Participantes Co-creación

6 Guías SbN desarrolladas en el marco de CLEVER Cities

5 Webinars en América Latina

2 Colaboraciones académicas con tesis de maestría sobre SbN

7 Talleres con la comunidad

40 o más webinars de intercambio con expertos mundiales

32 Entidades expertas, cooperando durante cinco años

5 Años de diálogo con la comunidad en el barrio piloto

9 ciudades implicadas



01

capítulo

¿Qué son las Soluciones basadas en la Naturaleza?

CONTENIDO

- 1.1. Conceptos clave
- 1.2. Conocimiento actual sobre SbN
- 1.3. Fuentes de información regional sobre SbN
- 1.4. Ejemplos de SbN en Quito
- 1.5. Marco para la verificación, diseño y ampliación fácil de las SbN-UICN



Nicolas Salmon
Director
YES Innovation

En el mundo urbano de América Latina, expuesto desde hace varias décadas a violentos cambios estructurales, como la metropolización, la expansión urbana descontrolada y la contaminación genérica del espacio urbano (aire, suelo, agua), ha sido un gran error considerar la naturaleza como un tema puramente ornamental. La impermeabilización masiva de suelos, la contaminación de espacios naturales como quebradas y ríos, y el maltrato del arbolado urbano son solo algunos ejemplos de prácticas que, frente al cambio climático que ahora vivimos en Quito, con sus riesgos, y el colapso de la biodiversidad que experimentamos a nivel global, no tienen cabida en la construcción y gestión de la ciudad.

Desde hace poco más de diez años, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) están demostrando a escala mundial su capacidad para revolucionar las prácticas de planificación urbana incorporando la naturaleza como vector de respuestas eficaces, sólidas, pertinentes y económicas a los retos de la resiliencia, el bienestar urbano y la protección ambiental. La proliferación desde Europa de proyectos de investigación, experimentación e intercambio de experiencias ha generado un poderoso movimiento basado en el análisis científico y en una filosofía de construcción compartida, justa y participativa de la ciudad con su naturaleza.

Quito juega un papel protagónico en la región con su participación desde 2018 en el proyecto internacional CLEVER Cities y su rol central en el hub Urban By Nature América Latina. Ahora la ciudad debe traducir este compromiso en cambios efectivos en sus calles y espacios públicos. Este es precisamente el propósito de esta guía, que nos hemos complacido en desarrollar desde YES Innovation con la Secretaría de Ambiente, ICLEI Sudamérica y con todos los colegas del proyecto CLEVER Cities que han realizado el mismo ejercicio. Esta guía pretende ser pragmática, orientada a la práctica del planeamiento y diseño urbano, y aterrizada en el contexto natural y urbano de la ciudad de Quito. Espero que sea la base de muchos proyectos de SbN en Quito para mejorar la calidad de vida en la ciudad y nuestra resiliencia ante los nuevos retos a los que nos enfrentamos.

1.1. Conceptos clave

La integración de la naturaleza en el urbanismo tiene una larga historia. Un ejemplo es el surgimiento de la ciudad jardín a finales del siglo XIX en Europa, que desde entonces ha dejado ejemplos inspiradores de urbanización híbrida entre entornos construidos y naturales. En estos casos históricos, sin embargo, al igual que en la práctica urbanística que siguió hasta principios del siglo XXI, la naturaleza se considera únicamente desde un punto de vista ornamental. Incluso a la hora de planificar infraestructuras verdes a finales del siglo XX, la práctica siguió dividida entre usos urbanos y medioambientales hasta la aparición del concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Éste se caracteriza por la dimensión multifuncional de los elementos de la naturaleza en la ciudad, que a la vez hace fácilmente conciliable la naturaleza con la práctica del urbanismo -que se refiere sobre todo a las funcionalidades de la ciudad- y añade una dimensión completamente nueva a la hibridación entre lo natural y lo construido.

Se trata de un desarrollo muy reciente en la planificación y el diseño urbanos, con conceptos que siguen siendo en gran medida teóricos para muchos profesionales, y su aplicación sigue siendo exploratoria. Pero, poco a poco, los ejemplos se multiplican, las soluciones propuestas son sencillas y sólidas, al tiempo que aportan respuestas pertinentes a los nuevos retos de adaptación al cambio climático, pacificación de la ciudad y reconciliación con el mundo vivo, y las metodologías de planificación y diseño urbanos evolucionan en un intento de integrar estas soluciones. Pero más que añadir nuevas soluciones al “catálogo” de técnicas e infraestructuras urbanas, la verdadera aportación de las SbN radica en cambios fundamentales en la práctica del urbanismo, donde la fertilización cruzada de conocimientos se convierte en algo esencial e incluso en una fuerza motriz para aportar una nueva perspectiva a la ciudad.

1.1.1. Definiciones

En 2008 el Banco Mundial, en conjunto con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) utilizó por primera vez el término Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para referirse a acciones para proteger, gestionar y restaurar de forma sostenible los ecosistemas, abordando desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa. Simultáneamente buscan proporcionar beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad.

Los múltiples proyectos y estudios dedicados a las SbN realizados desde entonces han permitido consolidar el concepto y construir experiencia. Existen hoy en día varias definiciones oficiales para las SbN.

- **Unión Europea:** la Unión Europea ha sido el motor principal del desarrollo del concepto de SbN con sus programas de investigación Horizon2020 y Horizon Europe que financiaron múltiples iniciativas para desarrollar las SbN. Para la Unión Europea, las SbN son: “Soluciones que se inspiran en la naturaleza y se apoyan en ella, que son rentables, aportan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos y contribuyen a aumentar la resiliencia. Tales soluciones aportan más, y más diversa, naturaleza y características y proceso naturales a las ciudades, paisajes terrestres y marinos, a través de intervenciones adaptadas localmente, eficientes en recursos y sistémicas. Por tanto, las Soluciones basadas en la Naturaleza deben beneficiar a la biodiversidad y apoyar la prestación de una serie de servicios ecosistémicos”.
- **UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza):** la UICN ha definido el primer estándar para el diseño de SbN en 2020. Su definición de las SbN es la siguiente: “las Soluciones basadas en la Naturaleza son 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”.
- **Norma ISO:** ISO está elaborando directrices sobre cuestiones específicas de biodiversidad, como la

ingeniería ecológica, las Soluciones basadas en la Naturaleza y tecnologías ambientales, bajo la supervisión del comité técnico ISO/TC 331. Aún no existe un estándar ISO disponible sobre SbN.

- **Ordenanza Metropolitana de infraestructura verde - azul (OM 060-2023):** en la ordenanza municipal publicada en 2023, las SbN son “un conjunto de estrategias para la gestión sostenible de los ecosistemas, recuperando o incrementando los beneficios que la naturaleza brinda a las personas, y que permiten abordar desafíos sociales.”

1.1.2. Principios

Durante buena parte del siglo XX, los responsables de la toma de decisiones han tratado la conservación de la naturaleza como un tema periférico a las agendas nacionales y mundiales. En el mejor de los casos, se consideraba una cuestión merecedora de interés; en el peor, un obstáculo para el desarrollo. No obstante, existe un consenso científico cada vez mayor en torno al hecho de que estas visiones eran erróneas y que “la naturaleza es esencial para la existencia humana y para una adecuada calidad de vida” (UICN, 2020).

Y más allá de esta evolución en el conocimiento y en la sensibilización, las SbN se estudian y analizan desde algunas décadas en el ámbito rural y desde una década en el ámbito urbano, como nuevas herramientas para una planificación urbana más resiliente y sostenible.

Consideramos aquí el ámbito de actuación de las SbN como proporcionado por la UICN en su norma publicada en 2020, particularmente interesante porque es la primera y aun única en la temática de las SbN. Siete desafíos sociales de nuestras sociedades (cambio climático, riesgo de desastres, desarrollo económico y social, salud humana, seguridad alimentaria, seguridad del agua, pérdida de biodiversidad) pueden encontrar respuestas en acciones relativas a los ecosistemas locales (existentes, a reforzar o a generar) que se concretan gracias a SbN con un doble enfoque, el bienestar humano y la preservación de la biodiversidad local.

Para una efectiva planificación, diseño e implementación de SbN, la norma considera que se deben aplicar 8 criterios presentados en la figura 2. Estos criterios se relacionan con principios establecidos en la Ordenanza Metropolitana Verde Azul:



Figura 1. Definición de las SbN y su entorno de actuación (UICN, 2020).

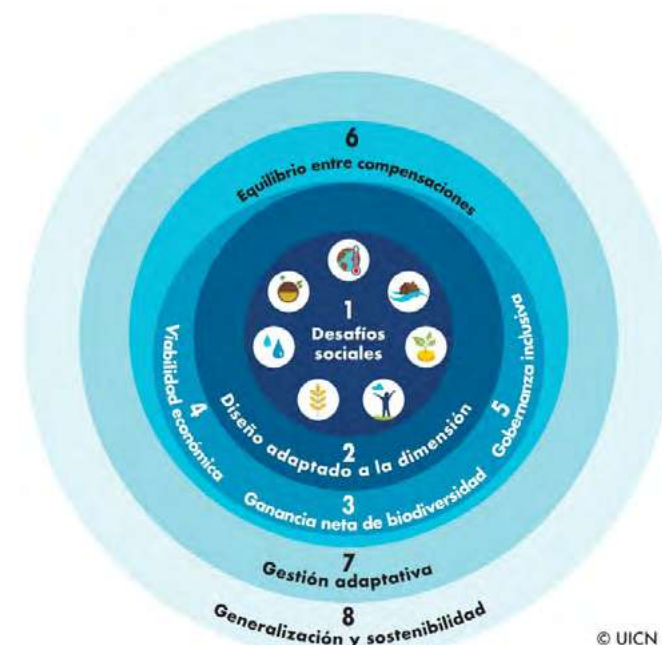


Figura 2. Los ocho criterios que integran el Estándar Global de SbN de la UICN (UICN, 2020).

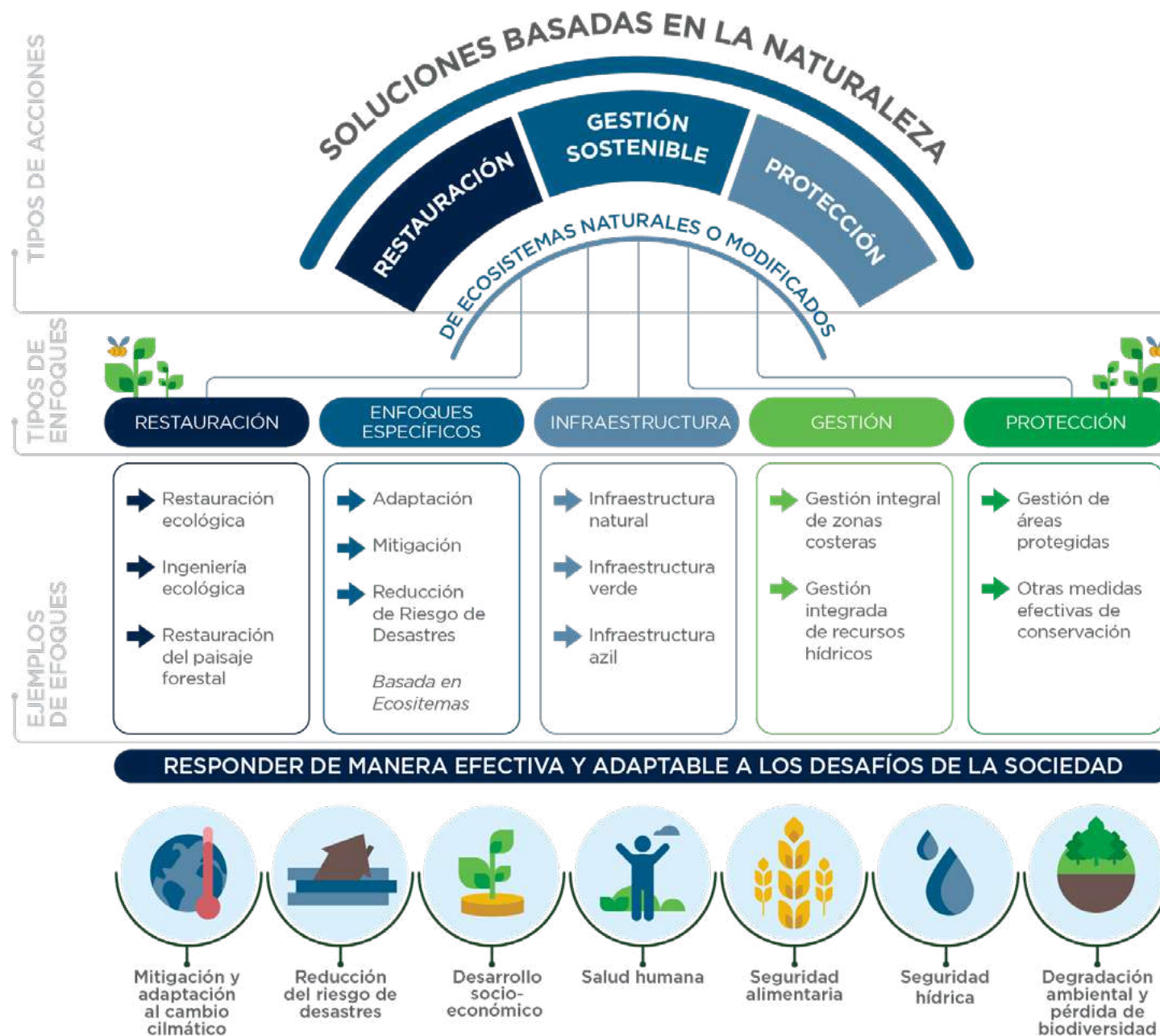


Figura 3. Tipo de acciones, enfoques y ejemplos de la aplicación de SbN (UICN, 2020).

Tabla 1. Criterios de la norma SbN y los principios definidos en la Ordenanza Verde y Azul (YES Innovation, 2023).

CRITERIOS DE LA NORMA SbN (UICN)	PRINCIPIOS DEFINIDOS EN LA ORDENANZA METROPOLITANA VERDE AZUL DE QUITO
1. Las SbN responden eficazmente a los desafíos sociales de la población vecina al proyecto	• Función social y ambiental de la propiedad • Rol social e identidad cultural
2. El diseño de las SbN se adapta a la dimensión del sitio de intervención	• Diversidad • Conectividad • Enfoque ecosistémico • Enfoque de cuenca hidrográfica
3. Las SbN dan lugar a una ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas.	• Conservación de la biodiversidad • Indubio pro natura • Reparación y restauración integral
4. Las SbN son económicamente viables y responden a un modelo de gestión sostenible.	• Integración verde-azul-gris
5. Las SbN se basan en procesos de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderadores.	• Inclusión y corresponsabilidad social • Ciudadanía activa • Corresponsabilidad • Plurinacionalidad
6. Las SbN ofrecen un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios a corto, mediano y largo plazo.	• Multifuncionalidad • Desarrollo sostenible • Uso recreativo, movilidad alternativa e inclusión social
7. Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos, fortaleciendo los actores en la decisión y gestión.	• Transversalidad de la gestión de riesgos
8.Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado a la escala de la intervención.	• Principio Ecocéntrico • Progresividad de derechos y prohibición de regresividad

1.1.3. Experiencias exitosas de SbN en América Latina

Si bien el concepto de SbN aparece únicamente a partir de 2018 en la región con proyectos pioneros como CLEVER Cities, la integración de naturaleza urbana y de ecosistemas naturales en ciudades se practicaba bajo otros nombres como infraestructura verde o infraestructura natural. Existen en la región ejemplos

destacados de proyectos que proporcionan ejemplos relevantes de SbN aplicadas en el contexto local. En el marco de CLEVER Cities se compilaron casos de estudios en el marco de la plataforma de conocimiento Urban By Nature América Latina que permitió generar el [Catálogo Regional CLEVER Cities para América Latina](#).

Existen también algunos catálogos de experiencias con SbN en [Perú](#)¹ y en [Brasil](#)² que proponen ejemplos particularmente relevantes. A continuación presentamos algunos ejemplos de implementación de las SbN en diferentes tipos de contextos.



Figura 4. Plan de regeneración urbana de Medellín (Secretaría de Ambiente de Medellín).

¹ Zucchetti, A, Hartmann, N, Alcantara, T, Gonzales, P, Cánepa, M, Gutierrez, C (2020). Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina. Plataforma MiCiudad, Red AdaptChile y KlikHub.

² <https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/>



Figura 5. Rehabilitación de un canal urbano en Durán, Ecuador (YES Innovation, 2022).



Figura 6. Urbanismo táctico con naturaleza urbana implementado en Ambato, Ecuador (YES Innovation, 2021).



Figura 7. Huerto flotante implantado en Samborondón, Ecuador (YES Innovation, Natura Futura, 2022).



Figura 8. Manual de diseño de espacios públicos con perspectiva de género y diversidad (Municipio de Buenos Aires).



Figura 9. Cinturón verde de Independencia, Perú (Periferia, 2019).



Figura 10. Parque linear Córrego do Canivete, Sao Paulo, Brazil (Ana Beatriz Silva Lima, Municipal Secretary of Green Areas and the Environment of São Paulo, 2012).

1.2. Conocimiento actual sobre SbN

Las Soluciones basadas en la Naturaleza se refieren a la integración de sistemas naturales y procesos ecológicos en el diseño y gestión de entornos urbanos. Estas soluciones incluyen tanto características naturales como aquellas diseñadas para imitar procesos naturales. El objetivo es mejorar la sostenibilidad, la resiliencia y la calidad de vida en las ciudades.

Se mencionan aquí ejemplos tipos de SbN en el ámbito urbano:

- **Infraestructuras Verdes:** las infraestructuras verdes en áreas urbanas, como parques, jardines y corredores verdes, han demostrado proporcionar diversos beneficios, desde la mitigación del calor urbano y la mejora de la calidad del aire hasta la promoción de la actividad física y la salud mental de los residentes. Ejemplos como el Parque High Line en Nueva York y el Parque Central en Valencia, España, ilustran cómo la rehabilitación de áreas urbanas puede generar espacios atractivos y sostenibles para la comunidad.
- **Restauración de ecosistemas:** la reintroducción de ecosistemas naturales en áreas urbanas, como humedales y microbosques, puede tener un impacto positivo en la biodiversidad y la mitigación de inundaciones. Ejemplos de proyectos exitosos incluyen la restauración del río Cheonggyecheon en Seúl, Corea del Sur, que transformó un canal de concreto en un arroyo revitalizado con beneficios ambientales y sociales.
- **Gestión sostenible del agua:** la gestión sostenible del agua es esencial en áreas urbanas para prevenir inundaciones y mejorar la calidad del agua. Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS), como zonas de infiltración, sistemas de techos verdes y la construcción de humedales artificiales, son ejemplos de cómo se pueden integrar procesos naturales para gestionar eficazmente el agua de lluvia y controlar la escorrentía superficial.
- **Infraestructuras azules:** las infraestructuras azules, como estanques y zonas húmedas, actúan como sistemas de filtración natural que mejoran la calidad del agua al eliminar contaminantes y nutrientes. En

Copenhague, Dinamarca, se ha implementado con éxito un sistema de lagos urbanos para tratar las aguas residuales y mejorar la calidad del agua en la ciudad.

- **Agricultura urbana:** la producción de alimentos en áreas urbanas puede mejorar la seguridad alimentaria y reducir la huella ecológica de la alimentación.

- **Corredores de biodiversidad:** conectar áreas verdes y naturales en la ciudad puede fomentar la migración de especies y mantener la diversidad biológica.

Figura 11. Implementación en el parque Caupicho (YES Innovation. 2022).



1.2.1. Impactos de las SbN en la ciudad

Los servicios ecosistémicos provistos por las SbN desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y la resiliencia de las ciudades al proporcionar una serie de beneficios esenciales para los seres humanos y el entorno urbano. Estos servicios son ofrecidos por los ecosistemas naturales y pueden ser categorizados en cuatro tipos principales: servicios de provisión, regulación, soporte cultural y soporte de hábitat. A continuación, se detalla cómo estos servicios ecosistémicos impactan en la ciudad:

Servicios de Provisión

- Alimentos: los sistemas agrícolas urbanos, como huertos y jardines comunitarios, proporcionan alimentos frescos y locales a los residentes urbanos, mejorando la seguridad alimentaria y la accesibilidad a productos saludables.
- Agua dulce: los ecosistemas urbanos, como humedales y bosques, pueden actuar como fuentes naturales de agua dulce, contribuyendo al suministro de agua potable y reduciendo la demanda de recursos hídricos externos.
- Materiales: los recursos naturales de las ciudades, como la madera y los productos forestales, pueden ser utilizados para la construcción y otros usos, reduciendo la necesidad de importar materiales y disminuyendo la huella ecológica.

Tabla 2. Casos de estudio que ilustran la gama de beneficios cuantitativos y cualitativos que pueden aportar las SbN que se diseñaron con el objetivo primordial de beneficiar a la biodiversidad (adaptado de Wild et al., 2020).

BENEFICIOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DE LAS SBN BIODIVERSAS		
INTERVENCIÓN SBN	BIODIVERSIDAD Y OTROS BENEFICIOS	FUENTE
Conexión de dos parques con un corredor verde, reverdecimiento de una antigua zona gris en Atenas, Grecia	• Aumento de 243 m²/habitante en el acceso a zonas verdes • 30% de aumento de la biodiversidad en la zona • 27,9 t/año de CO₂ capturado • 85% de reducción de partículas de polvo	Almassy et al., (2018); NATURVATION
Humedales construidos como G1 polivalente en Gorla Maggiore Italia	• Mantenimiento y mejora de la biodiversidad • Mitigar la contaminación del agua, aumentando potencialmente el estado ecológico de los medios de vida de los residentes a través de servicios recreativos y educativos	OPENNESS 2018
La creación de un bosque comestible aumenta la biodiversidad en una zona periurbana de Alcalá de Henares España	• Aumentar la biodiversidad, la calidad y cantidad de infraestructuras verdes y azules y la conectividad ecológica • Restaurar ecosistemas y funciones • Secuestro y almacenamiento de carbono • Aumentar la inclusión social	OPPLA case study city council project
Hábitats de abejas silvestres del suelo - Citadelle Park, Lille Francia	• Restauración de ecosistemas y funciones • Aumentar la biodiversidad • Aumento de la riqueza cultural y la biodiversidad	OPPLA case study, Nature4Cities
Infraestructura ecológica en el puerto de Amberes, Bélgica	• Creación de nuevos hábitats y ecosistemas • Reforzar la conectividad de los ecosistemas • Protección de especies amenazadas	Urban Nature Atlas, NATURVATION

Servicios de Regulación

- Regulación del clima: Los espacios verdes y la vegetación urbana contribuyen a regular el microclima urbano y mitigar el efecto de isla de calor urbano con su capacidad de evapotranspiración masiva.
- Gestión del Agua: Los ecosistemas urbanos, como sistemas de drenaje natural y humedales, ayudan a gestionar el agua de lluvia, disminuir inundaciones y mejorar la calidad del agua al actuar como filtros naturales.
- Control de Erosión y Estabilización del Suelo: Diversas SbN permiten gestionar y orientar la escorrentía en zonas de pendiente para evitar infiltraciones peligrosas, y reforzar el anclaje de taludes.

Servicios de Soporte Cultural

- Recreación y Bienestar: Los espacios verdes, parques y áreas naturales ofrecen oportunidades de recreación y relajación para los residentes urbanos, mejorando su bienestar físico y mental.
- Identidad y Conexión Cultural: Los ecosistemas naturales pueden tener un valor cultural y espiritual para las comunidades urbanas, fortaleciendo su identidad y conexión con la naturaleza.
- Educación y Sensibilización: Los espacios verdes y la biodiversidad urbana proporcionan oportunidades para la educación ambiental y la sensibilización sobre la importancia de la naturaleza y su conservación.

Servicios de Soporte de Hábitat

- Hábitat para la Vida Silvestre: Los espacios verdes y los ecosistemas urbanos proporcionan refugio y hábitat para una variedad de especies de flora y fauna, contribuyendo a la biodiversidad local.
- Polinización: La presencia de polinizadores, como abejas y mariposas, en los ecosistemas urbanos favorece la polinización de cultivos y plantas ornamentales, lo que es crucial para la producción de alimentos.

Tabla 3. Contribución de SbN al almacenamiento de carbono. Fuente: Proyecto Naturvation. La puntuación está diseñada para proporcionar un indicador de la contribución real de las SbN en cada ámbito al indicador (almacenamiento de carbono), con cinco como una contribución relativa muy buena y 1 como una contribución relativa muy débil (adaptado de Wild et al., 2020).

CONTRIBUCIÓN RELATIVA DE LAS SBN EN DIFERENTES DOMINIOS URBANOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO		
SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA	PUNTUACIÓN	VALOR (medio) (kg carbono/m3)
Zonas verdes urbanas conectadas a la infraestructura gris	5	32.6
Zonas verdes urbanas conectadas a la infraestructura gris	4	28.9
Zonas azules	5	36.1
Zonas verdes de edificios	2	5.4
Huertos y jardines comunitarios	4	23.7
Zonas verdes para la gestión del agua	2	12.5

Existe un creciente cuerpo de investigación que ha evaluado cuantitativamente los impactos de las SbN en las ciudades. Estos estudios han abordado una variedad de aspectos, desde la mitigación del cambio climático hasta la gestión del agua y la mejora de la calidad de vida urbana. A continuación, se presentan algunos ejemplos de impactos evaluados cuantitativamente:

- **Mitigación del Calentamiento Urbano:** Varios estudios han evaluado cuantitativamente cómo las SbN, como los techos verdes y la vegetación urbana, pueden reducir las temperaturas en las ciudades y mitigar el efecto de isla de calor urbano. Por ejemplo, una investigación en Chicago encontró que la implementación de techos verdes podría reducir la temperatura de la superficie en alrededor de 1-3°C, lo que tendría un impacto significativo en la reducción de la demanda de energía para la refrigeración de edificios (Rosenzweig et al., 2006).
- **Reducción del Riesgo de Inundaciones:** Los estudios han evaluado cómo las SbN, como los sistemas de drenaje natural y la restauración de humedales urbanos, pueden reducir el riesgo de inundaciones al gestionar el agua de lluvia de manera más eficiente. En Copenhague, la implementación de sistemas de captura y almacenamiento de agua de lluvia se estimó que podría reducir el riesgo de inundaciones en un 50%, lo que a su vez ahorraría costos asociados con la reparación de daños por inundaciones (Binning et al., 2017).
- **Captura de Carbono y Mitigación del Cambio Climático:** Las SbN como la vegetación urbana y los espacios verdes pueden capturar carbono y contribuir a la mitigación del cambio climático. Un estudio en la ciudad de Nueva York calculó que los árboles urbanos capturaban alrededor de 2.6 millones de toneladas de carbono al año, lo que equivale a eliminar el dióxido de carbono producido por más de 50,000 vehículos (Nowak et al., 2013).
- **Mejora de la Calidad del Aire:** Las SbN también pueden mejorar la calidad del aire al actuar como filtros naturales que atrapan partículas y gases contaminantes. Un estudio en Barcelona evaluó que los espacios verdes urbanos reducían las concentraciones de partículas finas en el aire en

alrededor del 5-10%, lo que tiene implicaciones positivas para la salud pública al reducir la exposición a la contaminación del aire (Venter et al., 2018).

- **Valor Económico de los Servicios Ecosistémicos:** Varios estudios han evaluado cuantitativamente el valor económico de los servicios ecosistémicos proporcionados por las SbN en las ciudades. Estos servicios incluyen la mejora de la calidad del agua, la captura de carbono, la regulación de las temperaturas y el valor recreativo de los espacios verdes. Un análisis en Melbourne, Australia, estimó que cada hectárea de espacio verde proporcionaba alrededor de 53,000 dólares australianos en beneficios económicos anuales (Costanza et al., 2006).

1.2.2. Desafíos y Consideraciones

Para asegurar mayores impactos y una masificación del uso de las SbN, múltiples proyectos e investigaciones buscan entender cuáles son las mejores condiciones para su implementación. Se encuentran una serie de desafíos que la práctica actual busca integrar:

Planificación y Diseño: La integración efectiva de SbN requiere un enfoque integral y colaborativo que tenga en cuenta los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos de cada proyecto. A continuación, se detallan los requisitos clave para una planificación y diseño efectivos de SbN:

- 1. Evaluación de Contexto:** Comprender el contexto local es fundamental. Se debe realizar una evaluación detallada de la geografía, el clima, la hidrología, la biodiversidad y los patrones de uso del suelo de la zona. Esto ayudará a determinar las SbN más apropiadas para abordar los desafíos específicos de esa ubicación.
- 2. Identificación de Desafíos y Objetivos:** Definir claramente los desafíos que se pretenden abordar con las SbN y establecer los objetivos específicos. Puede ser la mitigación del calor urbano, la gestión del agua, la mejora de la biodiversidad, etc. Estos objetivos guiarán la selección y el diseño de las soluciones.
- 3. Participación Comunitaria y Stakeholders:** Involucrar a la comunidad local, partes interesadas y expertos relevantes desde el principio es esencial. Sus perspectivas y conocimientos pueden informar las decisiones de diseño y ayudar a garantizar que las SbN sean adecuadas y aceptadas por la comunidad.
- 4. Diseño Multidisciplinario:** El diseño de SbN debe ser multidisciplinario, involucrando a profesionales de diferentes campos, como arquitectos paisajistas, hidrólogos, ecologistas, arquitectos y expertos en participación comunitaria. Esto asegurará una solución holística que aborde múltiples aspectos.
- 5. Integración de Evidencia Científica:** La toma de decisiones debe basarse en evidencia científica

sólida. Los datos sobre hidrología, biodiversidad, condiciones climáticas y otros factores clave deben guiar el diseño y la implementación de las SbN.

- 6. Diseño Sostenible y Resiliente:** Las SbN deben ser diseñadas con la sostenibilidad y la resiliencia en mente. Esto implica crear soluciones duraderas que puedan adaptarse a cambios futuros, como el crecimiento urbano y los efectos del cambio climático.
- 7. Evaluación de Costos y Beneficios:** Evaluar los costos y beneficios económicos de las SbN es esencial para justificar la inversión y garantizar la viabilidad financiera. Esto incluye no solo los costos de implementación, sino también los beneficios a largo plazo, como ahorros en energía y mejora de la calidad de vida.
- 8. Monitoreo y Mantenimiento:** Planificar el monitoreo y el mantenimiento a largo plazo es crítico. Las SbN requieren cuidado y gestión continuos para

asegurar que sigan proporcionando los beneficios previstos y se adapten a los cambios en el entorno.

- 9. Consideraciones Sociales y Culturales:** Las SbN deben tener en cuenta las necesidades y valores culturales de la comunidad local. La incorporación de elementos culturales y la consideración de cómo las SbN afectarán a los habitantes es fundamental.
- 10. Flexibilidad y Adaptabilidad:** Las SbN deben ser flexibles y adaptables a medida que evolucionan las circunstancias y las necesidades. Los diseños deben permitir ajustes y modificaciones según sea necesario.
- 11. Planificación a Largo Plazo:** La planificación y el diseño de SbN deben ser a largo plazo. Esto implica considerar cómo las soluciones funcionarán en el futuro y cómo pueden evolucionar para seguir siendo efectivas.

Figura 12. Vegetación urbana introducida en la Calle Clemenceau, La Roche sur Yon, Francia (YES Innovation, 2022).



12. Educación y participación comunitaria: La comprensión y apoyo de la comunidad son fundamentales para el éxito de las SbN en áreas urbanas. Una comunidad informada y comprometida no solo comprende los beneficios de las SbN, sino que también se convierte en un socio activo en la planificación, diseño, implementación y mantenimiento de estas soluciones. Se deben entonces integrar en el proceso requisitos de concienciación y educación ambiental, un involucramiento temprano de la comunidad en reuniones públicas, talleres y encuestas, una adaptación cultural y contextual de los participantes (respeto por la diversidad, historias y narrativas locales), una participación real en la toma de decisiones, la capacitación y el empoderamiento de la comunidad, y un proceso de evaluación y retroalimentación permanente.

13. Mantenimiento y gestión: El mantenimiento y la gestión efectiva de SbN en ciudades requieren una planificación sólida que considere la disponibilidad de recursos humanos capacitados y un presupuesto adecuado. Esto implica la evaluación continua de indicadores de desempeño, el monitoreo regular de las SbN y la adaptación ágil a cambios urbanos y ambientales. La participación comunitaria es esencial para educar y empoderar a los residentes sobre la importancia del cuidado de las SbN, involucrándolos en eventos de mantenimiento y limpieza. El mantenimiento de las SbN abarca la vigilancia y cuidado de las estructuras naturales y artificiales. Esto implica limpieza regular para evitar obstrucciones, reparación de daños, y garantizar el flujo adecuado del agua y el correcto funcionamiento continuo de las SbN en entornos urbanos. La gestión efectiva de la vegetación en las SbN requiere tareas como poda y riego regulares para mantener un crecimiento saludable y controlado. Además, se debe implementar el control de plagas y enfermedades para asegurar la vitalidad y resiliencia de las plantas involucradas en las soluciones. La comunicación fluida entre profesionales, autoridades locales y la comunidad garantiza una gestión coordinada que contribuye a la resiliencia y sostenibilidad a largo plazo de las SbN en el entorno urbano.

14. Inclusividad: Para evitar la gentrificación verde al implementar SbN, es esencial considerar la equidad en la distribución de beneficios. Esto implica evaluar el contexto socioeconómico, fomentar la participación inclusiva de comunidades diversas, garantizar la distribución equitativa de ventajas y accesibilidad para todos. Además, se deben integrar planes de vivienda asequible, programas

de capacitación y empleo, así como monitorear y mitigar posibles efectos de la gentrificación. La transparencia, rendición de cuentas y medidas de ajuste en la planificación también son cruciales para asegurar que las SbN beneficien justamente a todas las comunidades y eviten el desplazamiento no deseado.

Tabla 4. Ejemplos del impacto en gestión del agua de SbN a pequeña escala (adaptado de Wild et al., 2020)

EJEMPLOS DE EFICACIA DE SBN EN GESTIÓN DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA			
SbN	FUENTE	EFICACIA	
		Reducción del volumen de escorrentía	Reducción del caudal máximo
Pavimentos porosos	Shfique et al., (2018), Damodaram et al., 2010	-30-65%	-10% - 30%
Cubiertas verdes	Bueszta-Adamiak et Mrowiec (2013), Ercolani et al., (2018), Carpenter et Kaluvakolanu, (2011), Stovin et al., (2012)	Hasta el 70%	Hasta el 96%
Jardines de lluvia	Ishimatsu et al., (2017), Goncalves et al., (2018)	Hasta el 100%	-48.5%
Cunetas vegetales	Luan y otros (2017), Huang et al., (2014)	Hasta el 9.60%	-23.56%
Recogida de agua de lluvia	Khastagir & Jayasuriya (2010), Damodaram et al., (2018)	-57.8-78.7%	-8%-10%
Estanques de retención	Liew et al., (2012), Damodaram et al., (2010), Goncalves et al., (2018)	Hasta el 55.7%	Hasta el 46%
Bio retención	Luan et al., (2017), Huang et al., (2014), Khan et al., (2013)	Hasta el 90%	Hasta el 41.65%
Zanjas de infiltración	Huang et al., (2014), Goncalves et al., (2018)	Hasta el 55.9%	Hasta el 53.5%



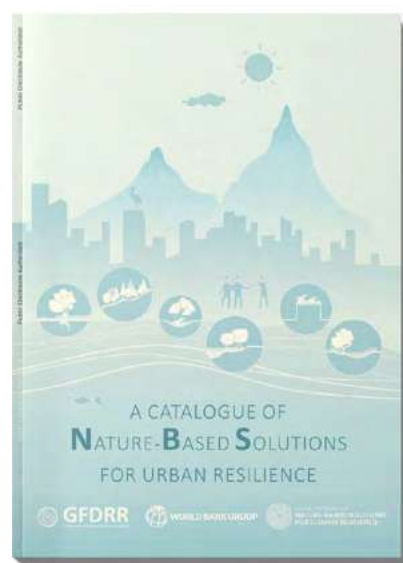
Figura 13. Fotografía aérea, El Beaterio, sur de Quito (YES Innovation, 2022).

1.3. Fuentes de información regional sobre SbN

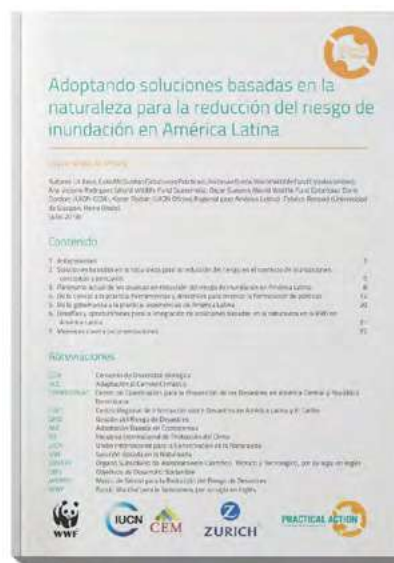
Se han publicado diversas guías e informes en los últimos años en América Latina sobre SbN o temas relacionados. Se presentan aquí algunas de estas publicaciones regionales que podrán ayudar al practicante a encontrar información específica.



Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza UICN, 2020.



A Catalogue of Nature-based Solutions for Urban Resilience World Bank, 2021.



Adoptando soluciones basadas en la naturaleza para la reducción del riesgo de inundación en América Latina Practical Action, 2018.



Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe - Guía metodológica PNUMA, 2021.



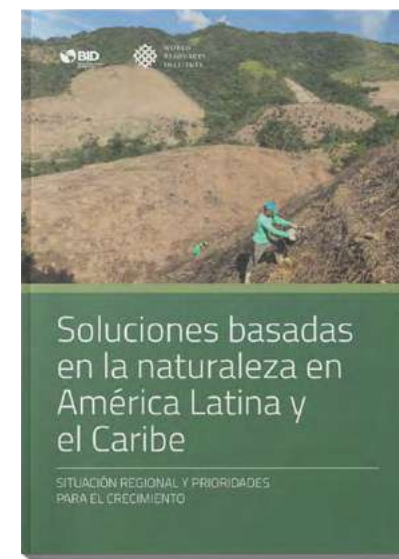
Guía de formulación de proyectos SbN para la acción climática
GIZ, 2022.



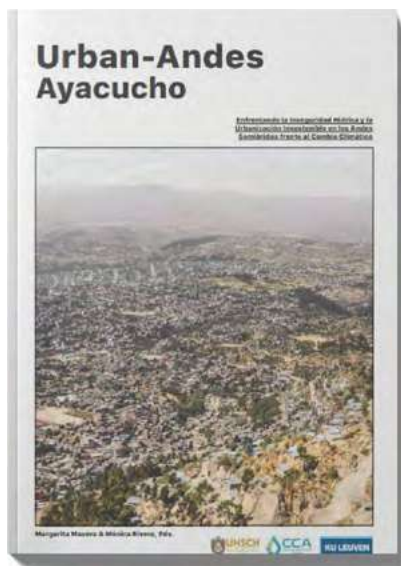
El valor económico de la infraestructura verde: Estrategias para una planificación sostenible de las ciudades en vías de desarrollo
UN-HABITAT, 2015.



Powering nature: creating the conditions to enable nature-based solutions
POWERING NATURE, 2021.



Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe - Situación regional y prioridades para el crecimiento
Banco Internacional de Desarrollo, 2021.



URBAN - ANDES AYACUCHO
Centro de Competencias del
Agua, 2021.



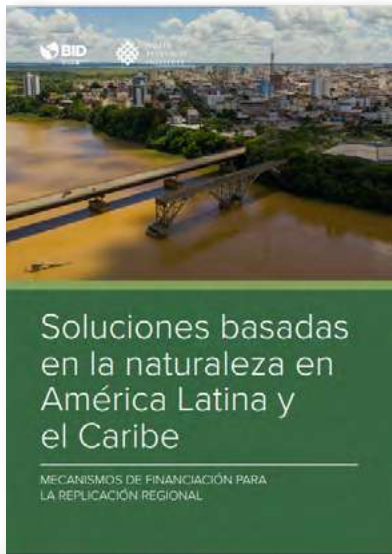
GREEN Infrastructure
United Nations Environment
Programme, 2014.



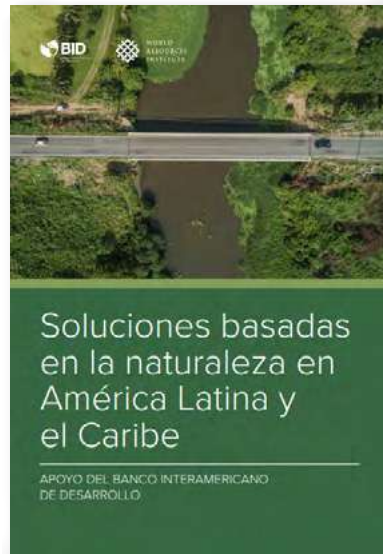
Guía para la integración de
las soluciones basadas en la
Planificación Urbana
Revista electrónica DU&P, 2005.



Guía: Soluciones basadas en la naturaleza
MINAE-SINAC, GIZ, 2021.



Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, 2021.



Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, 2021.



Manual de plantación de árboles en áreas urbanas
CONAF, 2014.



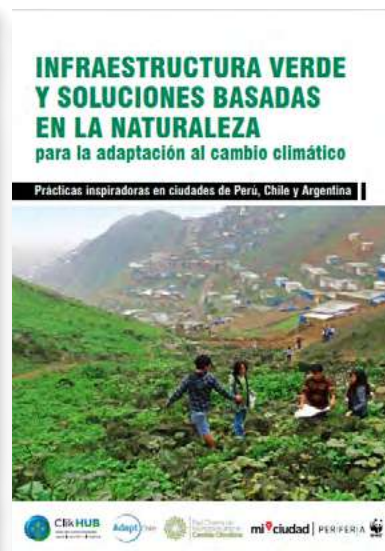
Manual de lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos | BDAN: Banco de Desarrollo del América del Norte
IMPLAN, 2015 - 2018.



The EU - Brazil Sector dialogue in nature - based solutions
European Commission, 2019.



LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO BASE DE LA RESILIENCIA URBANA
Universidad Politécnica de Madrid, 2016.



Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio
CLIK HUB, WWF, 2020.



Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades resilientes al cambio climático: Perspectivas y experiencias de América Latina
CityAdapt, 2023.



Catálogo de Soluciones Regionales CLEVER : Promocionando soluciones basadas en la naturaleza en contextos urbanos de China, Europa y América Latina
CLEVER Cities, 2023.

1.4. Ejemplos de SbN en Quito

¿Dónde puedo ver y conocer SbN en la ciudad?

Ya existen múltiples SbN pequeños o grandes implementados en Quito. Se presentan aquí algunos ejemplos de iniciativas o proyectos pioneros en la ciudad en la integración de naturaleza urbana como herramienta de urbanismo o de mitigación de riesgos.

- Jardín vertical en San Blas

Luego de varios eventos catastróficos en Pomasqui, la Administración zonal la Delicia experimentó en 2021 la implementación de un conjunto de SbN en quebradas que desembocan en el espacio urbanizado. La intervención buscó controlar la escorrentía en el cerro, frenar los flujos de agua en la quebrada y evitar que se transporten flujos de lodo hasta la parte baja de la quebrada. Proyecto realizado por la Administración La Delicia.



Figura 14. Jardín vertical en San Blas, Quito (Soleq.travel, 2018).

- Quebrada urbana de Pomasqui

Luego de varios eventos catastróficos en Pomasqui, la Administración zonal la Delicia experimentó en 2021 la implementación de un conjunto de SbN en quebradas que desembocan en el espacio urbanizado. La intervención buscó controlar la escorrentía en el cerro, frenar los flujos de agua en la quebrada y evitar que se transporten flujos de lodo hasta la parte baja de la quebrada. Proyecto realizado por la Administración La Delicia.



Figura 15. Soluciones implementadas en la quebrada de Pomasqui (Fotos: YES Innovation, 2022).

- Cosechas de agua de lluvia en Mitad del mundo / Pululahua

En el cerro Pululahua se instaló un sistema de cosecha de agua lluvia en los años 2000 para poder recoger agua de la niebla y alimentar un grupo de casas. El sistema incluye un grupo de pantallas de captación y un tanque más abajo, así como una red de distribución local, que ahora se utiliza para riego. Diseño e implementación realizados por la comunidad con la asistencia de un ingeniero local.



Figura 16. Sistemas de cosecha de lluvia en el cerro Pululahua (Fotos: YES Innovation, 2021).

- Jardines de lluvia en San Enrique de Velasco

San Enrique de Velasco es un barrio del noroccidente de Quito donde se implementó en 2021, en el marco del proyecto CLEVER Cities, un conjunto de jardines de lluvia en una calle no pavimentada que sufría de problemáticas de micro-erosión además de faltar de vegetación. La solución propuesta fue co-diseñada con los vecinos para gestionar la escorrentía de la calle en la calle misma, utilizando sistemas de drenes y jardines de retención / infiltración de bajo costo que puedan, además, proporcionar un paisaje urbano a la calle. Se implementaron, a modo de minga con la comunidad local, con la participación de la administración local y con una inversión privada, un conjunto de 9 jardines, alimentados por drenes transversales que permiten captar la escorrentía para orientarla hacia los jardines. Se utilizaron a propósito materiales económicos (evitando el uso de hormigón) y disponibles localmente (ladrillos, arena y diferentes tipos de agregados). El diseño y la implementación fueron realizados por YES Innovation, y el sistema mostró una buena capacidad de captación de los sistemas propuestos.



Figura 17. Jardines de lluvia implementados en San Enrique de Velasco (YES Innovation, 2021).

- Tratamiento de agua residual en Miraflores y Caupicho

A partir de 2019 se experimentó en Quito un sistema autónomo de tratamiento de aguas residuales basado en la vermifiltración, en el marco del proyecto internacional INNOQUA. El sistema ha demostrado su capacidad de responder a la norma ecuatoriana tratando aguas grises y negras con un sistema de filtro natural limpiado en permanencia por lombrices. Existe una instalación en Miraflores y otra en Caupicho. Sistema co-desarrollado e implementado por YES Innovation, junto con la Universidad de Cuenca y el centro tecnológico francés Nobatek/INEF4.



El sistema fue adaptado para la implementación en el sector de Caupicho, donde el filtro fue realizado en condiciones urbanas con una dimensión que puede ser integrado en un acera y los filtros fueron estudiados para lograr la mayor autonomía posible.

Estas soluciones no generan lodos y su mantenimiento es bajo. Puede ser una solución viable y económica para todas aquellas edificaciones que no pueden conectarse a la red de alcantarillado y envían sus aguas grises a quebradas o cuerpos de agua.



Figura 18. Sistema de tratamiento de aguas residuales autónomo y compacto Innoqua: representación esquemática, implementación en el Parque Caupicho e implementación en Casa Armero (YES Innovation, 2022).

• Pozos de infiltración en Casa Armero

La casa Armero es una casa laboratorio en el barrio Miraflores donde se han implementado varias técnicas de gestión de agua lluvia con soluciones naturales. Una de ellas es el uso de pozos de infiltración integrados en la configuración paisajística del patio de la casa. Estas soluciones son muy económicas y fácilmente integrables en un diseño de paisaje, así como muy eficiente para la infiltración in-situ de escorrentía. Implementación realizada por YES Innovation.



Figura 19. Sistema de infiltración, Casa Armero (YES Innovation, 2019).

• Jardines de Lluvia en la Av. Mariana de Jesús

Esta iniciativa se realizó en el marco del proyecto ReConectar dedicado a la restauración ecológica urbana en Quito. ReConectar tiene como objetivo establecer un corredor biológico en la Av. Mariana de Jesús, creando una vía de desplazamiento para muchas especies de aves e insectos entre el Parque Rumipamba y el Parque La Carolina. Adicionalmente, este proyecto presenta alternativas al manejo de áreas verdes públicas, con el fin de que la infraestructura verde tenga mayores funciones a nivel ecológico y de educación ambiental. El trabajo está basado en la participación de la ciudadanía a través de talleres de educación ambiental y siembras de jardines biodiversos con plantas nativas.

Éste es un proyecto ideado y ejecutado por la Fundación Great Leaf y Nativus, y ha sido co-financiado por el Fondo Ambiental y el respaldo de la Secretaría de Ambiente del Municipio Metropolitano de Quito.



Figura 20. Jardines de Lluvia implementados en el parterre central de la Av. Maria de Jesus (Photos: YES Innovation, 2022).

- Agrupar: huertos urbanos

El Proyecto de Agricultura Urbana Participativa (AGRUPAR) tiene más de 20 años de experiencia, es un proyecto impulsado entre 2002 y 2004 por la Dirección de Desarrollo Económico y Social del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, y desde 2004 por la Corporación de Promoción Económica (CONQUITO), que tiene como objetivo la autoproducción sostenible y resiliente de alimentos en la ciudad de Quito utilizando técnicas de producción limpia, respetando los conocimientos ancestrales y poniendo énfasis en la equidad y la inclusión social.

Ofrece 4 programas (1) Mercado orgánico - Bioferias (2) Cursos de agricultura orgánica con enfoque urbano (3) Cursos de manejo y poda de frutales (4) Cursos de mejoramiento genético de especies menores. La agricultura urbana puede practicarse en terrazas, balcones, jardineras, patios traseros, espacios

comunitarios o privados y contenedores reciclados como cajas de madera, botellas, neumáticos y macetas, entre otros.

El proyecto está dirigido a un público abierto, con preferencia por las personas vulnerables: grupos de mujeres, ancianos, escuelas, colegios, centros de atención a niños menores de 5 años, centros de rehabilitación social, centros de atención a discapacitados, comunidades religiosas de todo tipo, centros para niños, jóvenes y adultos en situación de vulnerabilidad.

La agricultura urbana de Quito ha tenido un impacto remarcable a nivel social, económico y alimentario de todos los habitantes del DMQ que participan. En el siguiente gráfico puede evidenciarse los huertos que son parte del proyecto Vecindarios Alimentarios en el 2020.



Figura 21. Huertos urbanos en Quito (Conquito, s.f.).

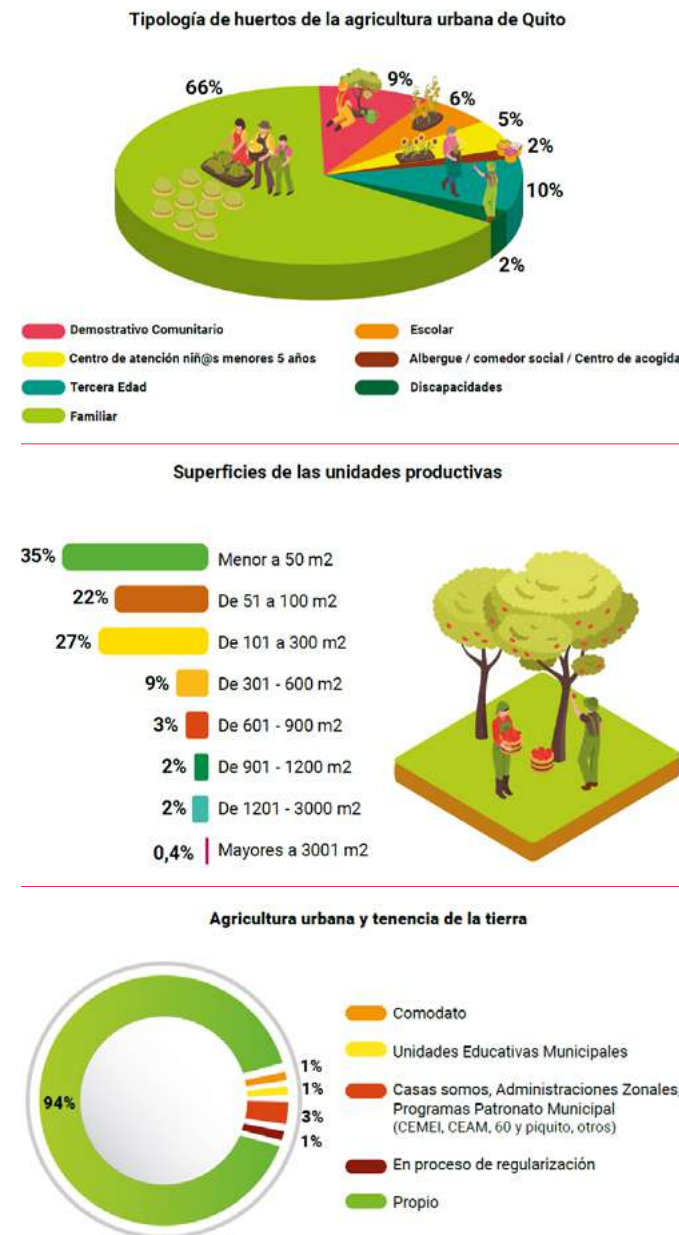


Figura 22. Tipologías de huertos y superficies de las unidades productivas (Agricultura urbana participativa, veinte años. Conquito, 2020).

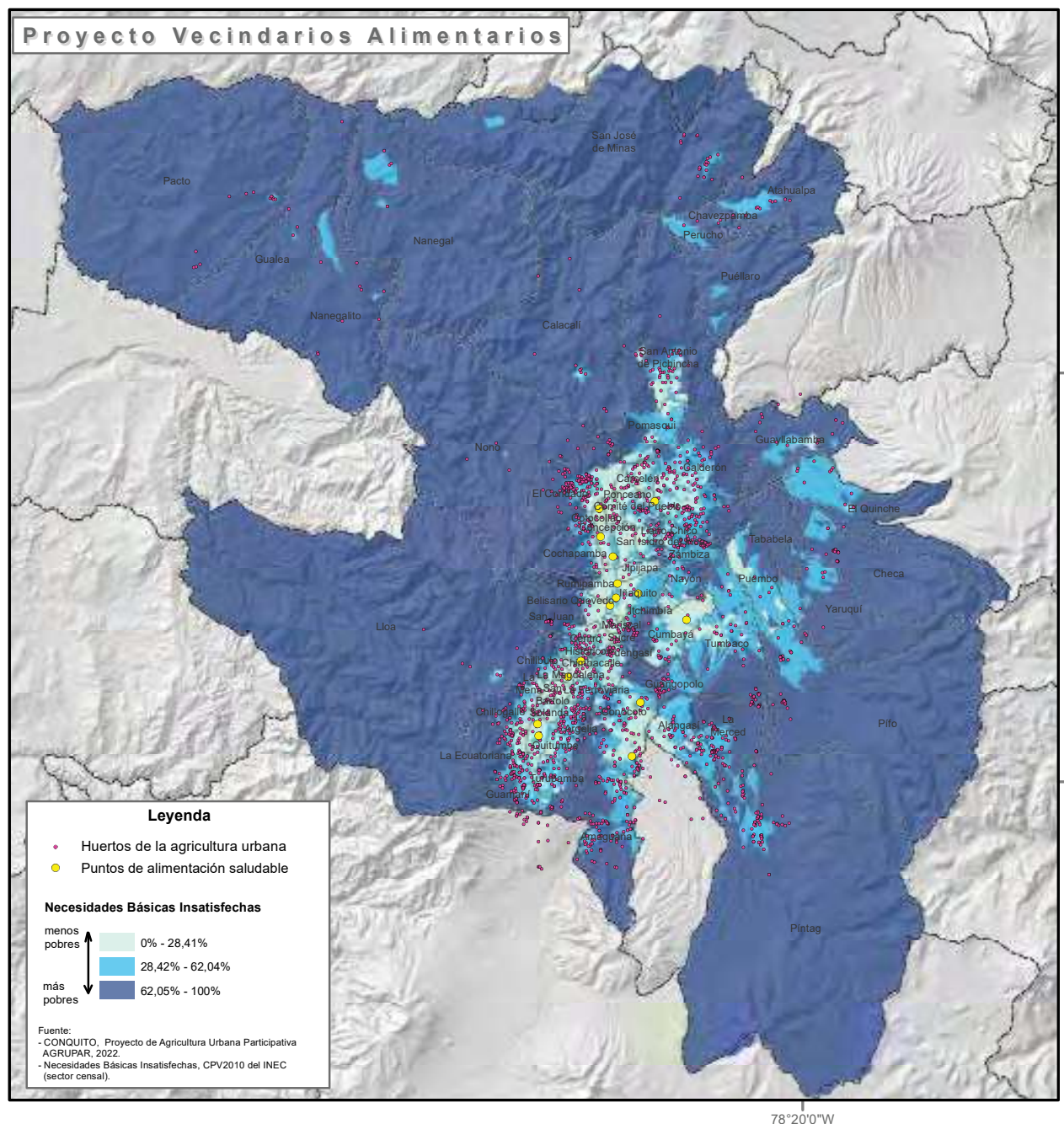


Figura 23. Huertos de agricultura urbana y necesidades básicas insatisfechas en el DMQ (Agricultura urbana participativa, veinte años. Conquito, 2020).

- Instituto de Investigación, Educación y Promoción Popular del Ecuador (INEPE)

Es una organización comunitaria, que desde 1985 impulsa proyectos desde distintas áreas para mejorar la vida de niñas, niños y jóvenes en el sur occidente de Quito. Su proyecto educativo constituye un referente local ya que integra actividades con la naturaleza que promueve el diálogo de saberes locales, la creación y recreación de conocimientos, busca un crecimiento en la autonomía personal con un trabajo y cuidado de la naturaleza. El INEPE tiene varias áreas: Proyecto educativo, desarrollo local, investigación, comunicación, formación docente y salud comunitaria. Trabajan en el cuidado de la reserva Chilibulo-Huayrapungo con propuestas concretas de huertos educativos, tratamiento de desechos orgánicos de mercados del sur generando compost, producción agrícola ecológica, restauración y protección del bosque. Tiene varios convenios y trabajos con cooperación internacional.



Figura 24. Huertos educativos, INEPE (YES Innovation, 2023).

- **Parque Puertas del Sol, sobre la antigua escombrera de La Bota**

A Través del programa URB-AL III, varios actores territoriales cooperaron para mejorar la calidad socioambiental del sector La Bota Quito, al impulsar el proyecto piloto de remediación de la escombrera “La Bota” sobre la quebrada Pucará Rumi; con un aproximado de 5 millones de metros cúbicos de material depositado en esta área.

En Quito, se buscaba mejorar las condiciones de vida en la zona de Puertas del Sol mediante la creación de un parque ecológico de alcance metropolitano en el terreno anteriormente ocupado por la escombrera de La Bota. Este proyecto se planteó como un agente de cambio con el propósito de beneficiar a una población mayoritariamente conformada por personas de bajos recursos (URB-AL III 2012, 30). Esta iniciativa ha contribuido a fomentar un desarrollo urbano sostenible al reducir tanto la contaminación ambiental como territorial. Además, ha integrado enfoques de planificación a largo plazo para el desarrollo sostenible al fusionar aspectos sociales, económicos y ambientales, los cuales han sido abordados mediante una participación activa de la comunidad ciudadana (URB-AL III 2013, 35).



Figura 25. Parque Puertas del Sol, norte de Quito (YES Innovation, 2021).

- **FONAG: gestión de fuentes de agua potable**

El Fondo para la Protección del Agua (FONAG) tiene como objetivo la conservación y recuperación de las fuentes hídricas de alrededor de 2.000 ha del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), en colaboración con un cuerpo de guardabosques.

El FONAG organiza su trabajo dentro de un perímetro conformado por nueve zonas, desde las cuales se abastece de agua al DMQ, las cuales están ubicadas en las provincias de Pichincha y Napo, a saber: Pisque, Papallacta, Antisana, Pita, San Pedro, Pichincha-Atacazo, noreste y noroeste del DMQ. Ha iniciado trabajos en un área de 684,7 ha (2,4% de la zona continental del país) abarcando la cuenca alta del río Guayllabamba, así como las unidades hidrográficas occidental y oriental.

Su campo de acción se divide en dos sistemas hidrográficos: la vertiente del Pacífico (84%) y la vertiente atlántica o amazónica (16%).



Figura 26. Zona de conservación gestionada por el FONAG (FONAG, s.f.).

- **Jardín de especies nativas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)**

En el marco de un proyecto educativo se implementó en el campus de la Universidad PUCE un jardín compuesto únicamente por plantas nativas de Quito. La iniciativa tiene vocación inspiracional y educacional, y recibió un premio internacional por su aporte original. Fue realizado por Pilar Flores y Roberto Vega.



Figura 27. Jardín nativo (YES Innovation, s.f.).

- **Laboratorio de SbN en Caupicho**

En el marco del proyecto de mitigación de riesgos climáticos PRORED llevado a cabo por el Programa Mundial de Alimentos (PMA), se implementó en un tramo abierto de la quebrada Caupicho en el sur de la ciudad un laboratorio de SbN. La quebrada sufría de falta de mantenimiento, de contaminaciones diversas, de falta de seguridad y de abandono generalizado que le había convertido en una fuente de problemas para los vecinos como para la administración local.

El objetivo de la intervención fue restaurar la quebrada y ponerla en valor con Soluciones basadas en la Naturaleza para sensibilizar a la comunidad a la importancia de su existencia y buen funcionamiento dentro de este sector y del territorio. Mostrar la necesidad de recuperar estos componentes naturales frente al cambio climático y la resiliencia de la ciudad frente a riesgos.

Se implementaron ocho tipos de dispositivos, buscando con este proyecto establecer bases experimentales con Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que podrían replicarse a mayor escala. Estas técnicas son todas de bajo costo, robustas, construibles con materiales disponibles localmente, basadas o inspiradas de la naturaleza para gestionar el agua, introducir vegetación y facilitar los accesos.

Proyecto diseñado e implementado por YES Innovation.

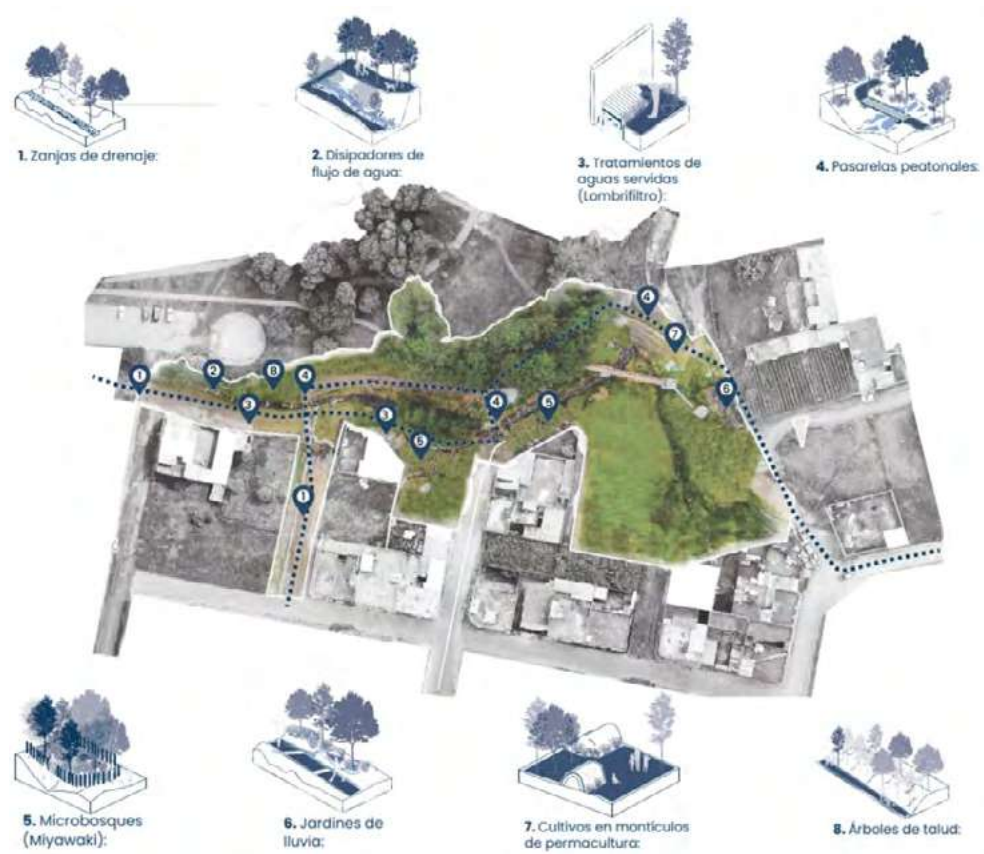


Figura 28. Ejemplos de soluciones implementadas en el Parque Caupicho (YES Innovation, 2022).

1.5. Marco para la verificación, el diseño y la ampliación de las SbN

La UICN ha generado orientaciones para usar el Estándar global de las SbN. Este marco se basa en seis pasos que son:

- 1. Definir el problema y los objetivos:** Este paso implica identificar el problema ambiental que se está abordando y establecer objetivos claros y medibles para la solución basada en la naturaleza.
- 2. Identificar las Soluciones basadas en la Naturaleza:** En este paso, se identifican y evalúan diferentes Soluciones basadas en la Naturaleza que podrían abordar el problema identificado.
- 3. Diseñar la solución:** En este paso, se diseña la solución basada en la naturaleza seleccionada, teniendo en cuenta factores como la viabilidad técnica, la aceptabilidad social y la sostenibilidad financiera.
- 4. Implementar la solución:** Este paso implica la implementación de la solución basada en la naturaleza diseñada, lo que puede incluir la construcción de infraestructura verde, la restauración de ecosistemas o la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.
- 5. Monitorear y evaluar la solución:** En este paso, se monitorea y evalúa la solución basada en la naturaleza implementada para determinar si está logrando los objetivos establecidos y si se están produciendo impactos positivos o negativos no deseados.
- 6. Aprender y adaptar:** En este último paso, se utiliza la información recopilada durante la implementación y la evaluación para aprender y adaptar la solución basada en la naturaleza, lo que puede incluir ajustes en el diseño o la implementación para mejorar la efectividad y la sostenibilidad a largo plazo.

Para el monitoreo y evaluación de las SbN se pueden utilizar las siguientes herramientas:

- **Indicadores de impacto:** Estos son medidas cuantitativas o cualitativas que se utilizan para evaluar el impacto de la solución basada en la naturaleza en los objetivos establecidos.
- **Evaluaciones de vulnerabilidad:** Estas evaluaciones se utilizan para evaluar la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos a los impactos del cambio climático y otros factores de estrés.
- **Evaluaciones de riesgos:** Estas evaluaciones se utilizan para evaluar los riesgos asociados con la implementación de la solución basada en la naturaleza, incluidos los riesgos para la biodiversidad, la salud humana y la seguridad.
- **Evaluaciones de costo-beneficio:** Estas evaluaciones se utilizan para evaluar los costos y beneficios de la solución basada en la naturaleza, incluidos los costos de implementación y los beneficios sociales y ambientales.
- **Evaluaciones de ciclo de vida:** Estas evaluaciones se utilizan para evaluar los impactos ambientales y sociales de la solución basada en la naturaleza a lo largo de su ciclo de vida completo, desde la extracción de materiales hasta la eliminación.
- **Evaluaciones de huella ecológica:** Estas evaluaciones se utilizan para evaluar el impacto ambiental de la solución basada en la naturaleza en términos de su uso de recursos naturales y emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Evaluaciones de participación de la comunidad:** Estas evaluaciones se utilizan para evaluar la participación y el compromiso de la comunidad en la implementación de la solución basada en la naturaleza.

Es importante tener en cuenta que no todas estas herramientas son necesarias para cada solución basada en la naturaleza, y que la selección de herramientas dependerá del contexto y los objetivos específicos de la solución.

Aunque en todas las fases, para la implementación de SbN, es clave involucrar a la ciudadanía en la fase de monitoreo y evaluación de las SbN esta inclusión

es capital. Esta integración facilita el seguimiento y adaptación de las soluciones a nuestros contextos y pueden elevar una alerta temprana para que sus ajustes sean adecuados y eviten un falso fracaso de estas soluciones en la ciudad.

Las SbN necesitan un periodo de adaptación y adecuación al contexto en el que están, más aún en Quito donde estas soluciones no han sido implementadas mayoritariamente y no se tienen datos, la información que se tiene sobre estas soluciones vienen de otros contextos que evidencian su eficacia y se requiere adaptarlas a nuestra ciudad.

Algunas formas en que la ciudadanía puede participar incluyen:

- Proporcionar comentarios y retroalimentación sobre la implementación de la solución basada en la naturaleza, incluidos los impactos positivos y negativos que han observado.
- Participar en la recopilación de datos y la evaluación de la solución basada en la naturaleza, por ejemplo, a través de encuestas o muestreos de campo.
- Ayudar a monitorear la Solución basada en la Naturaleza, por ejemplo, informando sobre cambios en la biodiversidad o la calidad del agua.
- Participar en la toma de decisiones sobre la implementación y el diseño de la solución basada en la naturaleza, por ejemplo, a través de procesos de consulta pública o grupos de trabajo comunitarios.
- Promover la conciencia y la comprensión de las Soluciones basadas en la Naturaleza entre otros miembros de la comunidad.

En general, la participación de la ciudadanía en la evaluación de Soluciones basadas en la Naturaleza puede ayudar a garantizar que las soluciones sean efectivas, sostenibles y socialmente aceptables.

02

capítulo

¿Cómo se integra la naturaleza en la gobernanza de Quito?

CONTENIDO

- 2.1. Compromisos internacionales
- 2.2. Marco normativo nacional
- 2.3. Instrumentos municipales a largo plazo que apoyan las SbN
- 2.4. Normativa municipal operacional de Quito

Introducción al capítulo



Marisabel Vásquez

Abogada urbanista
Especialista en planificación urbana

Integrar la naturaleza en la planificación de las ciudades ya no es una opción sino una necesidad, el cambio climático está aquí y sus consecuencias están siendo devastadoras para la gente tanto como para la economía.

La naturaleza y la infraestructura verde son sujetos vivos de la ciudad, son en nuestra constitución sujetos de derecho y por ende son parte integral de las ciudades, como lo somos todos.

La naturaleza entonces juega un papel crucial en las ciudades pero especialmente en el proceso de resiliencia que debemos conseguir frente al cambio climático y los riesgos que acarrea esta nueva realidad.

Las políticas públicas locales y los modelos de desarrollo no pueden obviar este actor. El estado del paisaje, del entorno, la cantidad y calidad de áreas verdes determina no solo la calidad de vida de los habitantes de las ciudades sino que es per se un indicador clave de la desigualdad y la vulnerabilidad.

La integración de la naturaleza en la ciudad como parte integral de su desarrollo urbano permitirá sin duda el crecimiento orgánico de ciudades más democráticas, saludables, resilientes y seguras.

Cada ciudad tiene una realidad diferente y las Soluciones basadas en la Naturaleza deberían definirse a partir de un diagnóstico consciente de las vulnerabilidades del territorio así como de sus servicios ecosistémicos. Una ciudad grande y diversa como Quito tiene el reto de definir en qué lugares y cómo se aplican las SbN.

El reto es generar normativa realista y de posible aplicación, con un análisis territorial ambiental importante pero sin dejar de lado el análisis socioeconómico para no volver inviables proyectos de inversión sino que las SbN representen un valor agregado a los mismos.

Identificar los actores con quienes se debe construir la norma de forma participativa es la base para que esta sea aplicable y real. De igual manera es importante que los técnicos a cargo de generar la normativa tengan conocimiento, tanto de SbN como de las herramientas de planificación existentes, esa dualidad permitirá conseguir una verdadera integración de la naturaleza en el desarrollo urbano sin caer en banalidades y sobre regulación.

Finalmente es importante fortalecer los mecanismos de control anterior y posterior para que las SbN que se encuentren en la norma técnica sean aplicadas de manera correcta pero también se sostengan en el tiempo.

La gobernanza basada en la naturaleza implica políticas y decisiones que reconocen la importancia de los ecosistemas urbanos, los protegen y potencializan en la ciudad desde una visión global y participativa. Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) ofrecen un enfoque poderoso para fortalecer la resiliencia urbana. Tener un marco reglamentario que promueve la protección a la naturaleza es importante para la implementación de las SbN. En el caso del Ecuador este contexto existe y a nivel local tenemos herramientas que pueden ser fortalecidas y completadas para promover el uso de SbN en la ciudad a varias escalas.

Presentamos, en este capítulo, una recopilación de los cuerpos normativos relacionados a la necesidad y obligatoriedad de la implementación de Soluciones basadas en Naturaleza e infraestructura verde que debería ser considerada en el desarrollo de mecanismos que permitan su pertinente y oportuna implementación con el objeto de prever acciones para evitar o mitigar los efectos de eventos climáticos extremos y en general del cambio climático.

En este sentido, se presenta un análisis general de las determinaciones del marco normativo internacional, nacional y local, en los aspectos relacionados con las SbN.

2.1. Compromisos internacionales

- Acuerdo de París

Según las Naciones Unidas, el Acuerdo de París es: *“...un tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante”. Fue adoptado por 196 Partes en la COP21 en París, el 12 de diciembre de 2015 y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016.*

Su objetivo es limitar el calentamiento global. Este Acuerdo se ampara en la ejecución a través de las Contribuciones Nacionales Determinadas. El componente de adaptación climática es uno de los ejes de estos documentos aplicativos, donde se resalta la necesidad de reducir la vulnerabilidad climática. El Acuerdo de París brinda a las ciudades una plataforma esencial para la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Las ciudades pueden utilizar su compromiso en el Acuerdo para acceder a financiamiento internacional destinado a la mitigación y adaptación al cambio climático. Al integrar SbN en sus planes de acción climática, las ciudades pueden fortalecer su resiliencia y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

- Marco Sendai para la reducción del riesgo de Desastres 2015-2030

Ecuador es uno de los países adherentes al Marco de Sendai, el cual procura la reducción de los impactos de desastres naturales en la población vulnerable. Ofrece lineamientos sobre el manejo de esta temática a través de cuatro prioridades y siete objetivos. Este Marco reconoce la importancia de las SbN para la reducción del riesgo de desastres y la construcción de resiliencia. En este particular el Marco destaca la necesidad de fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres, incluyendo la promoción de las SbN. Busca comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones, incluyendo la exposición, la vulnerabilidad y las características de las amenazas. Por otra parte, impulsa a prepararse para “reconstruir mejor” después de un desastre, lo que incluye la promoción de SbN. Además destaca la necesidad de potenciar las SbN para reducir el riesgo de desastres. Este Marco, destaca la importancia de la cooperación y la colaboración entre

los diferentes actores, incluyendo los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado para promover las SbN y reducir el riesgo de desastres.

- Objetivos de Desarrollo Sostenible

Las ciudades son parte de la contribución a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) adoptados desde el año 2015 y los cuales son según las Naciones Unidas “... un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años”. Según Clever Cities, las SbN aportan a los ODS 3, 8, 11, 13. Las SbN son una herramienta importante para alcanzar los ODS ya que pueden contribuir a la mitigación del cambio climático, la seguridad alimentaria, la salud, la seguridad, el agua y la prosperidad.

- La Nueva Agenda Urbana

La Nueva Agenda Urbana de la ONU, producto de la conferencia Hábitat III de 2016, gira en torno a los conceptos de sostenibilidad, resiliencia, equidad e inteligencia.

Uno de los tres pilares de la Nueva Agenda Urbana es el desarrollo urbano ambientalmente sostenible y resiliente (junto con dos pilares centrados en objetivos en objetivos económicos y sociales). Los artículos 65-80 de la Agenda incluyen compromisos de los firmantes para aplicar estos pilares. La Nueva Agenda Urbana reconoce la importancia de la naturaleza en la construcción de las ciudades sostenibles y resilientes.

La Nueva Agenda Urbana deja abierta la cuestión de la aplicación, por lo que fue creado un Marco de Acción para su implementación. Aunque no es jurídicamente vinculante, el marco promueve cinco áreas en las que se pueden emprender acciones nacionales que tengan beneficios urbanos locales: Políticas urbanas nacionales, Legislación, normas y reglamentos urbanos; Planificación y diseño urbanos; Economía urbana y financiación municipal. Es importante destacar que esta agenda identifica la necesidad de promover SbN para enfrentar los desafíos urbanos, como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la reducción de

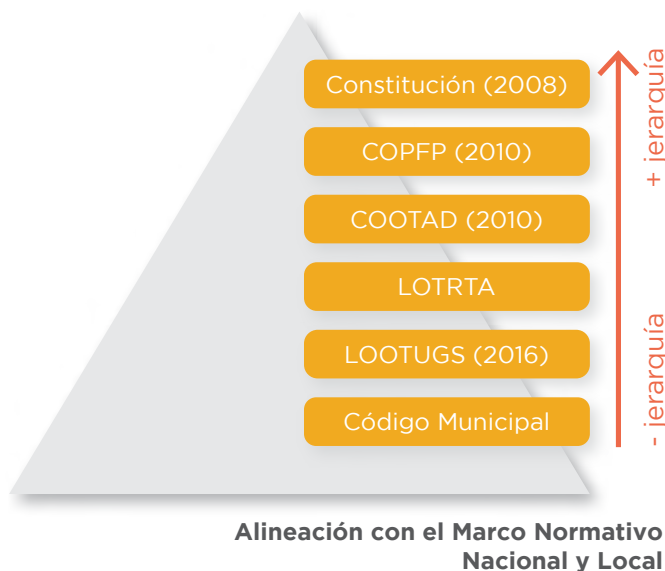
riesgos de desastres, reconoce la importancia de la participación ciudadana en la planificación y gestión de las SbN.

- **Pacto de Política Alimentaria Urbano de Milán**

Este Pacto reconoce la importancia de las ciudades en el desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles y la promoción de dietas saludables. A través de este pacto, se busca garantizar el acceso a alimentos adecuados, seguros, locales, justos, saludables y nutritivos para todos. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito se adhirió a este pacto en el 2016. Más de 100 ciudades de todo el mundo son parte de este Pacto. Los huertos urbanos son una de las intervenciones propuestas en el marco de acción y buscan promover la producción local de alimentos, mejorar la seguridad alimentaria y nutricional, fomentar la educación alimentaria y ambiental, aumentar la resiliencia de las comunidades urbanas y tener beneficios sociales. El Pacto de Política Alimentaria Urbano de Milán se destaca al promover Soluciones basadas en la Naturaleza en el ámbito de la seguridad alimentaria. Reconoce la importancia de la agricultura urbana, la producción local de alimentos y la gestión sostenible de recursos naturales para abastecer a las ciudades. Al fomentar la agricultura urbana y la restauración de espacios verdes, el pacto se alinea con las SbN al mejorar la biodiversidad urbana, la calidad del aire y la accesibilidad a alimentos frescos, contribuyendo a ciudades más saludables y sostenibles. La conexión entre la naturaleza y la alimentación es fundamental en la visión del pacto.

2.2. Marco normativo nacional

En lo relacionado con el ámbito normativo nacional, se analiza el direccionamiento que presenta este en cuanto a las líneas de política pública y obligatoriedad de considerar, en los procesos de planificación y desarrollo normativo, la incorporación de previsiones y estrategias que cuenten con medidas de respeto ambiental y a la naturaleza.



Fuente: PMDOT 2021-2033, septiembre 2021

Figura 29. Alineación con el marco normativo nacional y local (YES Innovation, 2023).

- **Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución del Ecuador a partir del 2008 define a **la Naturaleza como sujeto de derechos**, convirtiéndose en el primer país del mundo que le reconoce esa categoría. El artículo 71 establece que:

“La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”.

Define además que, *el Estado incentivará la protección de la naturaleza y promoverá el respeto de todos los elementos de los ecosistemas.*

Esto se refleja a lo largo del articulado, con lo que el Estado, de manera general, asume la responsabilidad de tomar acciones que permitan viabilizar una gestión más equilibrada y orientada a que la naturaleza sea protegida como una línea de política pública general.

En este sentido, el artículo 395 de la Carta Magna reconoce entre los principios ambientales que el Estado deberá garantizar un modelo de desarrollo ambientalmente equilibrado que *“conserv[e] la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras, es decir, sostenible”.*

Asimismo, define que *“Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional”* siendo siempre la naturaleza la que prime en caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales.

Paralelamente, la Constitución establece como parte de los deberes primordiales del Estado, *“la planificación del desarrollo nacional promoviendo la erradicación de la pobreza, el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza”*, así como *“la protección del patrimonio natural y cultural del país”* con el fin de acceder al buen vivir.

El régimen de desarrollo del Ecuador, definido en el artículo 275 es *“el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socioculturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir o sumak kawsay”.* El buen vivir requiere que los ciudadanos en goce de sus derechos ejerzan también responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.

Uno de los objetivos del régimen de desarrollo, definidos en el artículo 276 de la Constitución es el ***“Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente***

sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural”.

El artículo 280 de la Constitución determina que *“el Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados”.*

Al ser la planificación nacional la que traza la ruta que debe seguir el Ecuador para alcanzar los objetivos del Buen Vivir y con él, el cuidado de la naturaleza es importante que desde el Plan Nacional de Desarrollo se vayan articulando las acciones con la planificación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y estos a su vez con la operativa para cumplir con los objetivos descritos anteriormente, en el caso que nos ocupa, con el respeto a los derechos de la naturaleza.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados GAD (juntas parroquiales rurales, concejos municipales, concejos metropolitanos, consejos provinciales y consejos regionales) tienen, según lo que establece el artículo 238 de la Constitución: autonomía política, administrativa y financiera. Los GAD provinciales, municipales y parroquiales tienen entre sus competencias exclusivas, según el artículo 264 de la Constitución, la planificación del desarrollo y la formulación de los planes de ordenamiento territorial de manera articulada con la planificación nacional.

Y en este sentido, tiene la competencia para el desarrollo de norma técnica, que deberá ser coherente con las determinaciones antes mencionadas. Los derechos de la naturaleza, el buen vivir, la seguridad y disfrute de los ciudadanos debe considerarse en la planificación, competencia y obligación de los Gobiernos seccionales en todas sus escalas.

- **Código Orgánico del Ambiente (COA)**

De manera general, tanto el Código Orgánico Ambiental - 2020 como sus respectivos reglamentos fundamentan, definen y establecen las condiciones normativas para

garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como, proteger los derechos de la naturaleza.

Para alcanzar este objetivo, determina obligaciones para los distintos niveles de gobierno en cuanto a la incorporación de acciones, normas, mecanismos de financiamiento, entre otras.

En lo que compete a los GAD, dispone que, se desarrollen de forma obligatoria Planes Maestros de infraestructura verde los cuales deben contar con las consideraciones técnicas pertinentes para su implementación, así como los requisitos mínimos determinados en la mencionada ley.

- **Sentencia Corte Constitucional No. 2167-21-EP/22 (El Río Monjas)**

La sentencia del Río Monjas es un hito histórico en la regulación y normativa nacional y mundial para lograr la protección de quebradas y ríos, evitar su erosión y reconocer los derechos de ellos como elementos de la naturaleza establecidos en la Constitución de la República.

En la sentencia se establece la obligación de reparación de la quebrada y el río Monjas en Quito y se define la obligación al Municipio de Quito de aprobar una Ordenanza Verde Azul.

Entre los contenidos recomendados se encuentran las *“obligaciones para que las personas naturales y jurídicas diseñen e implementen mecanismos de infraestructura verde y azul en sus construcciones o urbanizaciones”* lo que se traduce a estándares y norma técnica utilizando Soluciones basadas en la Naturaleza.

Es importante remarcar que en este cuadro reglamentario, en el caso de Quito, la sentencia de la Corte Constitucional, dispone que se desarrolle un plan complementario para la ciudad. Estos instrumentos, deberán cumplir con las disposiciones del COA en lo relacionado. Esta sentencia es una referencia mayor que genera un antecedente jurídico importante a ser remarcado.

Las ciudades ecuatorianas y sus ciudadanos deben

empezar a considerar los derechos de los componentes naturales en la planificación de sus contextos urbanos para no seguir afectando a la naturaleza.



Figura 30. Fotografía en la urbanización el Rosario, Río Monjas (Patricio Terán / EL COMERCIO, 2022).

- **Ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua (LORHUAA)**

La LORHUAA tiene por objeto el garantizar el derecho humano al agua, así como la regulación y control de la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración de los recursos hídricos y el agua.

Para alcanzar este objetivo, responsabiliza y otorga competencias a los GAD sobre el manejo sostenible y la protección de las fuentes de agua, para lo cual requiere la adecuada coordinación con los distintos niveles de gobierno, y respetando las prácticas ancestrales, de ser el caso. Adicionalmente, la gestión y planificación del territorio, en particular la relacionada con los cuerpos hídricos deberá contar con un componente de participación, siendo un componente transversal del sistema nacional descentralizado de planificación participativa para el desarrollo.

En cuanto a la provisión de servicios básicos, la mencionada ley determina que los GAD son los responsables de la exigibilidad de la provisión de infraestructura urbanística para la gestión de alcantarillado pluvial y el sanitario.

- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

Los GAD municipales tienen sus competencias privativas determinadas en la Constitución pero también en el COOTAD. Una de las más importantes es la de elaborar y ejecutar sus planes de desarrollo, instrumentos donde se puede establecer como política pública cantonal el uso de SbN de manera transversal en el ejercicio de las competencias del GAD.

Por ejemplo el COOTAD establece la competencia de los GAD municipales de definir su régimen de uso de suelo y urbanístico así como las regulaciones y control de las construcciones con especial atención a las normas de prevención de riesgos y desastres.

En ese sentido, los GAD municipales norman los requisitos y procedimientos para autorizar construcciones en su territorio. Asimismo, los GAD municipales establecen regulaciones alrededor de esta competencia, por ejemplo estándares urbanísticos o reglas técnicas de construcción local. Los municipios entonces tienen la posibilidad para establecer Soluciones basadas en la Naturaleza entre las reglas a cumplirse para construcción, urbanización o subdivisión.

De igual manera, los GAD municipales tienen la competencia de “construir la obra pública cantonal correspondiente con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad” lo cual también abre la posibilidad de que el GAD defina Soluciones basadas en la Naturaleza para el diseño de dicha obra pública.

Lo mismo sucede con la competencia de “regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales”, pues esto abre la posibilidad de generar una política de uso de Soluciones basadas en la Naturaleza para fines de su ejercicio.

- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS)

Por primera vez en la historia del Ecuador, en 2016 se aprobó una ley que define diferentes herramientas e instrumentos para el ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo. Esta representa una oportunidad para que los GAD planifiquen de manera más ordenada y con verdaderas miras a futuro. La LOOTUGS contiene principios que guían la planificación de los GAD. Uno de los más importantes es la función social y ambiental de la propiedad, lo que representa en cierta medida una razón a las limitaciones necesarias al derecho de propiedad de la tierra que se traduce en los deberes y derechos de los propietarios del suelo.

Por otro lado, la LOOTUGS también norma la utilización racional y sostenible de los recursos del territorio, la protección del patrimonio natural y la formulación de políticas públicas que se orienten en estos principios.

Las Soluciones basadas en la Naturaleza son herramientas que coadyuvan al cumplimiento de los principios determinados en la LOOTUGS y el resultado de aplicar los objetivos de dicha norma en el actuar de los GAD.

Finalmente, son la base necesaria para generar una serie de estándares urbanísticos, instrumentos de planeamiento del suelo que la LOOTUGS identifica como obligatorios en la planificación cantonal. Es así que los GAD podrán basarse en las SbN para la definición de los estándares urbanísticos que apliquen en su territorio.

Es importante que los gobernantes comprendan que la gobernanza de la naturaleza es fundamental para enfrentar la crisis climática en las ciudades y cumplir con la Agenda de Desarrollo Sostenible de la ONU.

La implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza puede contribuir hasta con un 30% de la mitigación climática necesaria para el año 2050 (WWF, 2022). La inversión en SbN como infraestructuras de ciudad pueden construir un entorno urbano resiliente al clima y al mismo tiempo disminuir su impacto en la biodiversidad. Según el reporte BiodiverCities by 2030 del Foro Económico Mundial del 2022 expone

que las SbN son en promedio, un 50% más rentables que las alternativas “grises” y ofrecen un 28% más de valor agregado; sin embargo, recibieron en el 2021 solo el 0,3% del gasto total en infraestructura urbana en el mundo.

Es necesario que los gobernantes tomen medidas concretas para integrar la naturaleza en la gobernanza de la ciudad y promover la resiliencia ante los efectos del cambio climático.

Para integrar la naturaleza en la gobernanza de la ciudad, los líderes políticos pueden tomar medidas específicas, tales como:

- Fortalecer la integración vertical entre los niveles de gobierno y la alineación horizontal en los niveles de la ciudad y regiones, en diferentes territorios vecinos de que estas ciudades dependen para servicios esenciales producidos por la naturaleza.
- Adoptar políticas y estrategias que promuevan la conservación y restauración de los ecosistemas naturales en la ciudad, como parques, jardines, ríos y humedales.
- Incorporar Soluciones basadas en la Naturaleza en la planificación urbana, como techos verdes, jardines verticales, corredores verdes y sistemas de drenaje natural.
- Fomentar la participación ciudadana en la gestión de los espacios verdes y la toma de decisiones relacionadas con la naturaleza en la ciudad.
- Promover la educación ambiental y la conciencia sobre la importancia de la naturaleza en la ciudad.
- Identificar proyectos listos para la inversión y aumentar la inversión en Soluciones basadas en la Naturaleza para las infraestructuras urbanas.

Las ciudades que integran la naturaleza en su gobernanza están a la vanguardia de la resiliencia climática. Atraen inversiones sostenibles, mejoran la calidad del aire, fortalecen la cohesión social y fomentan la biodiversidad.

Los líderes políticos tienen la responsabilidad de abrazar esta visión y trabajar en estrecha colaboración con la comunidad, las empresas y los expertos en SbN para crear ciudades más seguras, saludables y sostenibles. El futuro de nuestra ciudad depende de ello.

Con este contexto reglamentario, la Guía de SbN para Quito representa un aporte técnico para el desarrollo de los siguientes instrumentos:

- Planes maestros de infraestructura verde, norma técnica y reglamentos secundarios.
- Planes maestros de arbolado urbano, norma técnica y reglamentos secundarios.
- Mecanismos de financiamiento de la infraestructura verde, norma técnica, costeo, incentivos.
- Infraestructura técnica para la gestión de aguas residuales urbanas y rurales.
- Instrumentos de planificación territorial que incorporen consideraciones de cambio climático.
- Norma técnica de construcción, tanto para intervenciones en predios privados para construcción de edificaciones, así como para espacio público en intervenciones tanto públicas como privadas.
- Gestión y control del manejo de aguas pluviales en espacio público y construcciones nuevas.
- Norma técnica local para la construcción y provisión de alcantarillado pluvial.

2.3. Instrumentos municipales a largo plazo que apoyan las SbN

Esta sección enumera los planes y estrategias municipales existentes que pueden apoyar la implementación de SbN sin ser legalmente vinculantes. En este sentido, estos planes y documentos son más guías estratégicas que vehículos de acción pero enmarcan el interés de la ciudad sobre temas de sostenibilidad, cambio climático y riesgos.

- **Plan de Acción Climática de Quito (PACQ)**

El Plan de Acción de Cambio Climático de Quito aprobado en 2020 determina objetivos, metas y estrategias para la implementación de acciones para la adaptación y mitigación del cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito. En los objetivos de adaptación climática relacionados con la dimensión de Manejo Adaptativo al Agua se menciona:

“Objetivo 2. Incrementar la disponibilidad y resiliencia del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado priorizando medidas de adaptación con Soluciones basadas en la Naturaleza e infraestructura que incluya criterios de cambio climático”.

Cabe mencionar que el artículo No. 29 de la Ordenanza Verde Azul (Ordenanza No. 060-2023) cita el Plan de Acción Climático de Quito.

- **Plan de Resiliencia de Quito**

La Estrategia de Resiliencia de Quito elaborada en 2017 define los ejes, hitos estratégicos y acciones tendientes a fortalecer la resiliencia de la ciudad de Quito frente a los retos del cambio climático.

Esta estrategia es pionera en la propuesta de considerar a las Soluciones basadas en la Naturaleza dentro de la planificación de ciudad y aprovechar los múltiples beneficios de este concepto.

Algunos de los aspectos más remarcables del plan son:

- Refleja el potencial de la ciudad, su riqueza natural y sus vulnerabilidades, y cómo estas presentan

oportunidades para desarrollar una capacidad de adaptación.

- Parte del análisis de las dinámicas de la ciudad y se modula según sus oportunidades y debilidades, lo que permite prepararse y reaccionar frente a los principales impactos agudos y tensiones crónicas.
- Propone la economía alimentaria como uno de los ejes importantes de construcción de Resiliencia Urbana, reconociendo a la seguridad alimentaria como estratégica ya que asegura mejores condiciones para la educación y después para el acceso a mercados laborales.



Figura 31. Arte infantil en jardines de Quito (YES Innovation, 2021).

Quito Resiliente y su agenda parten de contar con una ciudadanía empoderada e inclusiva como la base de cualquier proceso de planificación y gestión urbana.

La Estrategia de Resiliencia de Quito identifica los principales impactos agudos y tensiones crónicas que la ciudad afronta, entre ellos, los desafíos naturales, económicos y sociales, y propone el uso de las Soluciones basadas en la Naturaleza para enfrentarlos.

- Ciudades del Buen Vivir, Quito hacia un modelo sustentable: Red Verde Urbana y Ecobarrios

Según el documento de la Red Verde Urbana (2014):

“Este documento busca, en primera instancia formular los principios generales para el desarrollo urbano sustentable, a partir de la conceptualización y las definiciones del significado del verde en la ciudad en donde el fortalecimiento de la red verde urbana de espacio público nos permita re armar la forma en la que se ha desarrollado la ciudad, orientar intervenciones y generar marcos de actuación. Nos da la posibilidad de pensar en nuevas oportunidades urbanísticas en donde el sistema estructurante del territorio sea la red verde urbana y de espacio público; basados en los conceptos y avances en la búsqueda del desarrollo urbano sustentable a nivel mundial, , así como los aportes del bioclimatismo a la búsqueda del bienestar higrotérmico. Posteriormente, se analizan los aspectos físicos, ambientales y los patrones históricos de ocupación de espacio de Quito, en función del marco teórico, lo que conlleva a la formulación de estrategias y recomendaciones para un urbanismo y arquitectura sustentable específicamente aplicables a la realidad física, ambiental, social, económica y cultural del Distrito Metropolitano de Quito”.

El documento en sí es referenciado internamente en el Municipio del DMQ. En este documento podemos resaltar la búsqueda del significado del Verde de la Ciudad y en él podemos identificar la potencialidad de la naturaleza condiciones locales de Quito como:

- Reguladores del clima: sensación térmica
- Reguladores del clima: isla de calor

- Protección natural: vientos dominantes
- Protección natural: contaminación acústica
- Prevención de riesgos: deslizamientos
- Prevención de riesgos: inundación
- Permeabilidad
- Reguladores de la calidad de aire
- Biodiversidad: refugio del hábitat

- Plan Metropolitano de Gestión de Reducción del Riesgos de Desastres

Según este documento elaborado en el año 2019 entre la Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad con el apoyo del UNISDR (ahora Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres) , la Gestión de Reducción de Riesgo del Desastre (RGdRRD) *“es un tema transversal pero nace del eje ciudad inteligente (sinergia entre lo humano y lo natural a fin de proporcionar una convivencia en espacio territorial seguro ante eventos adversos y extremos). La sinergia se manifiesta a partir de la acción del hombre a fin de beneficiarse del entorno sin poner en riesgo su equilibrio, es decir conociendo y respetando el “comportamiento” de la dinámica ambiental, este último aspecto provisto por el conocimiento del riesgo (amenaza y vulnerabilidad)”.*

- Plan de Prevención y Respuesta para eventos climáticos (PPREC)

El PPREC tiene como propósito “identificar las características de las amenazas, reducir el riesgo, prepararse, responder eficientemente ante los efectos causados y aplicar estrategias de recuperación en el Distrito Metropolitano de Quito”. Este documento de febrero de 2022 es importante para identificar zonas específicas en Quito de vulnerabilidad ante riesgos climáticos tales como inundaciones, movimientos en masa, entre otra información relevante. Este tipo de información es importante para identificar zonas que pueden ser priorizadas para la implementación de SbN.

- Análisis de Riesgos Climáticos (C40/MDMQ)

Este documento fue elaborado como un insumo para el Plan de Acción Climática de Quito del año 2020, sin embargo, tiene un enfoque más específico de los

riesgos climáticos que se pueden encontrar en el DMQ, tal como menciona en el documento:

“Este análisis de riesgo climático va a permitir a las administraciones, entidades y sociedad civil de Quito una mayor comprensión de los potenciales peligros climáticos y sus potenciales impactos futuros, sobre su población, actividad productiva, infraestructura y medio ambiente”.

2.4. Normativa municipal operacional de Quito

Para este apartado, el análisis de la normativa municipal se centrará en los principales instrumentos de planificación y gestión urbanos, enfatizando el análisis en las determinaciones de estas normas en cuanto a la factibilidad de implementación de SbN y el aporte que puede generar la Guía de SbN para Quito a estas normas y sus reglamentaciones secundarias.

Se analizara primeramente las determinaciones de la política pública establecidas en el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMDOT), de forma que se entienda el sustento y la necesidad de atender a los objetivos de la planificación a gran escala de la ciudad, en cuanto a lo relacionado a las previsiones ambientales del cantón.

La implementación de SbN se entiende como parte de la infraestructura pública y la habilitación de suelos privados, por lo cual se considerará el PUGS como el instrumento que determina la formas y usos del suelo, sus modelos de ocupación, y previsiones que permitan incorporar lo desarrollado en la presente Guía en la normativa y su reglamentación.

Y finalmente, se hará un barrido al que se constituye el más importante cuerpo normativo de la ciudad en cuanto a la gestión hídrica de la ciudad, la Ordenanza Verde Azul. Este cuerpo normativo se enfoca de manera principal en las acciones necesarias para mejorar, controlar, revertir y mitigar las afectaciones de los cuerpos hídricos del cantón, sin embargo incorpora previsiones de gestión de escorrentías urbanas y la construcción de infraestructura verde-azul en la ciudad.

Con estos antecedentes, el análisis siguiente se enfocará en el sustento normativo sobre el cual se fortalece el rol de la Guía de SbN para Quito, como un aporte sustancial para la ciudad.

- Plan Metropolitano de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (PMDOT)

Sobre las determinaciones del PMDOT y la política pública:

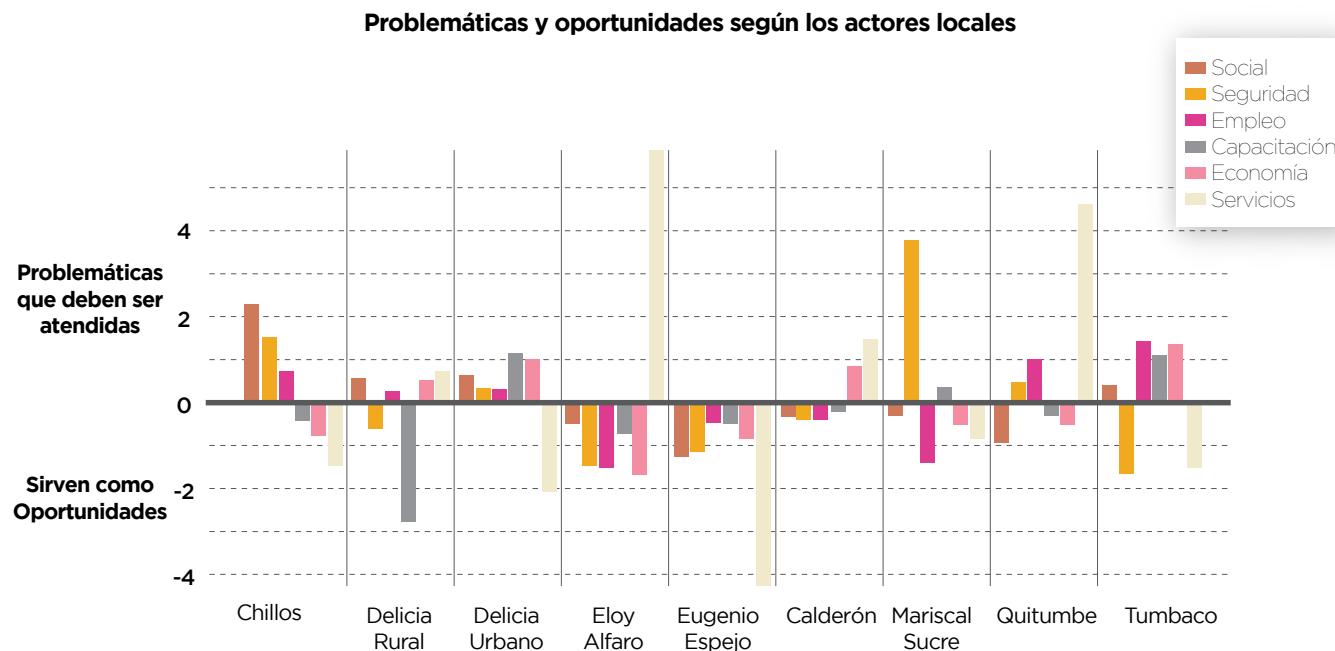
El Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial es el instrumento que incorpora, en primera instancia, el análisis de las condiciones territoriales del cantón, identificando en su diagnóstico estratégico las particularidades, desequilibrios, y en general la caracterización del territorio del cantón. Este diagnóstico se hace desde una óptica técnica y participativa, involucrando a la comunidad en la identificación de las condiciones, necesidades y oportunidades en el territorio. Estas problemáticas se han identificado en 6 ejes temáticos, desde la percepción de la población.

Con la información recabada, se identifican las dinámicas territoriales y se definen en el Modelo Territorial Actual (MTA) del Cantón. En lo relevante a la implementación de SbN, el MTA identifica 3 problemas importantes donde las SbN pueden ser un aporte sustancial:

1. Sobre las debilidades relacionadas con las infraestructuras, equipamientos y servicios;
2. Sobre la urbanización;
3. Riesgos Naturales;

En los tres casos, el MTA identifica la necesidad de un potente fortalecimiento de la infraestructura urbana, orientándola a resolver o mitigar problemas causados por la sobreurbanización, la impermeabilización del suelo urbano, la falta de vegetación y espacios de estancia en espacio público, entre otras. Se puede ver también que el diagnóstico muestra que la consideración de las potenciales afectaciones causadas por el cambio climático en la ciudad no se han considerado, dejando en vulnerabilidad a un porcentaje importante de la población.

Figura 32. Identificación por parte de la población de las problemáticas del territorio - Proceso participativo PMDOT 2021-2033 (PMDOT 2021-2033).



Fuente: Talleres de participación ciudadana con habitantes y representantes de las zonales.

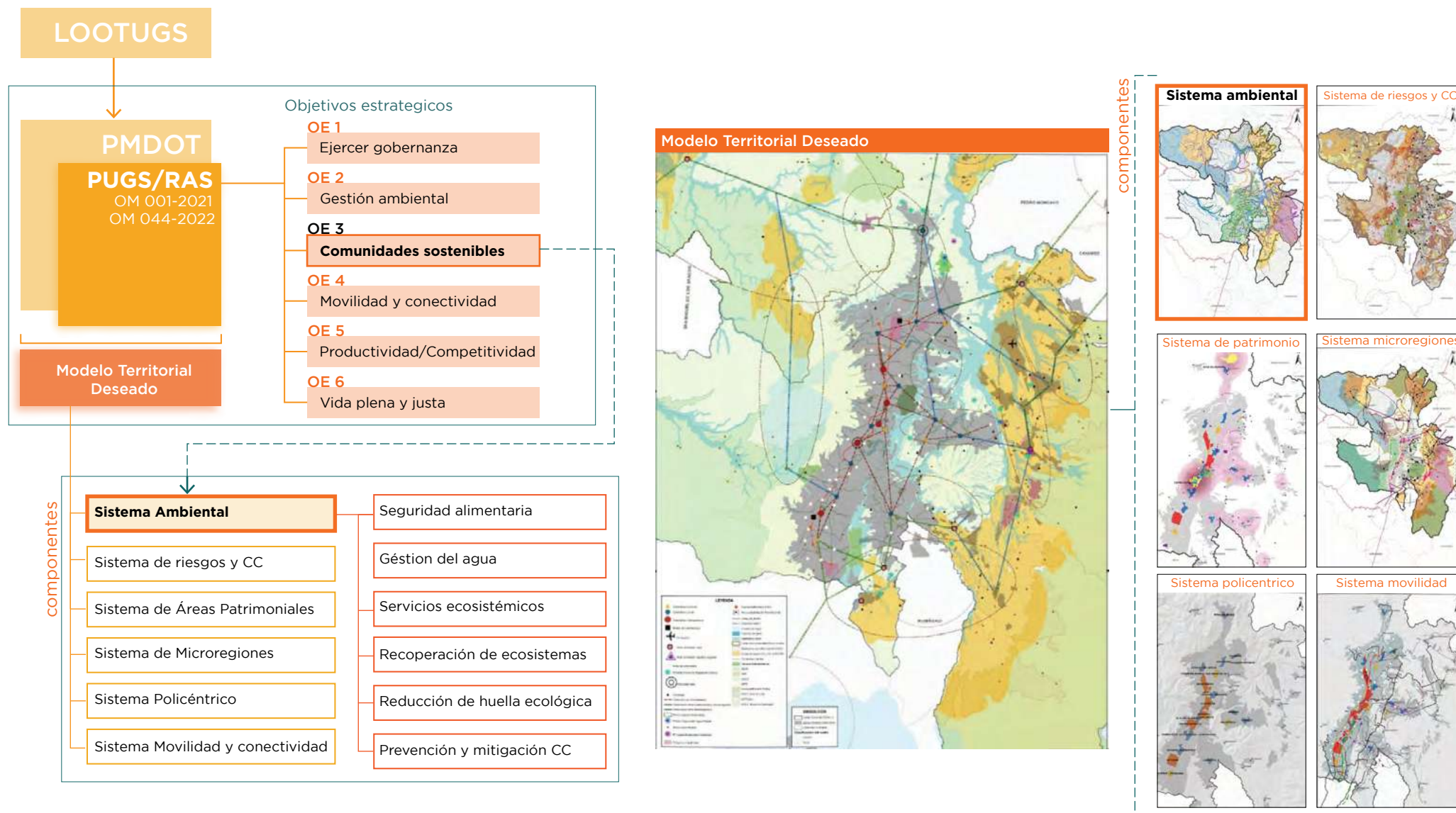


Figura 33. Marco normativo operacional de Quito (PMDOT, PUGS 2021-2023, adaptado por YES Innovation, 2023)

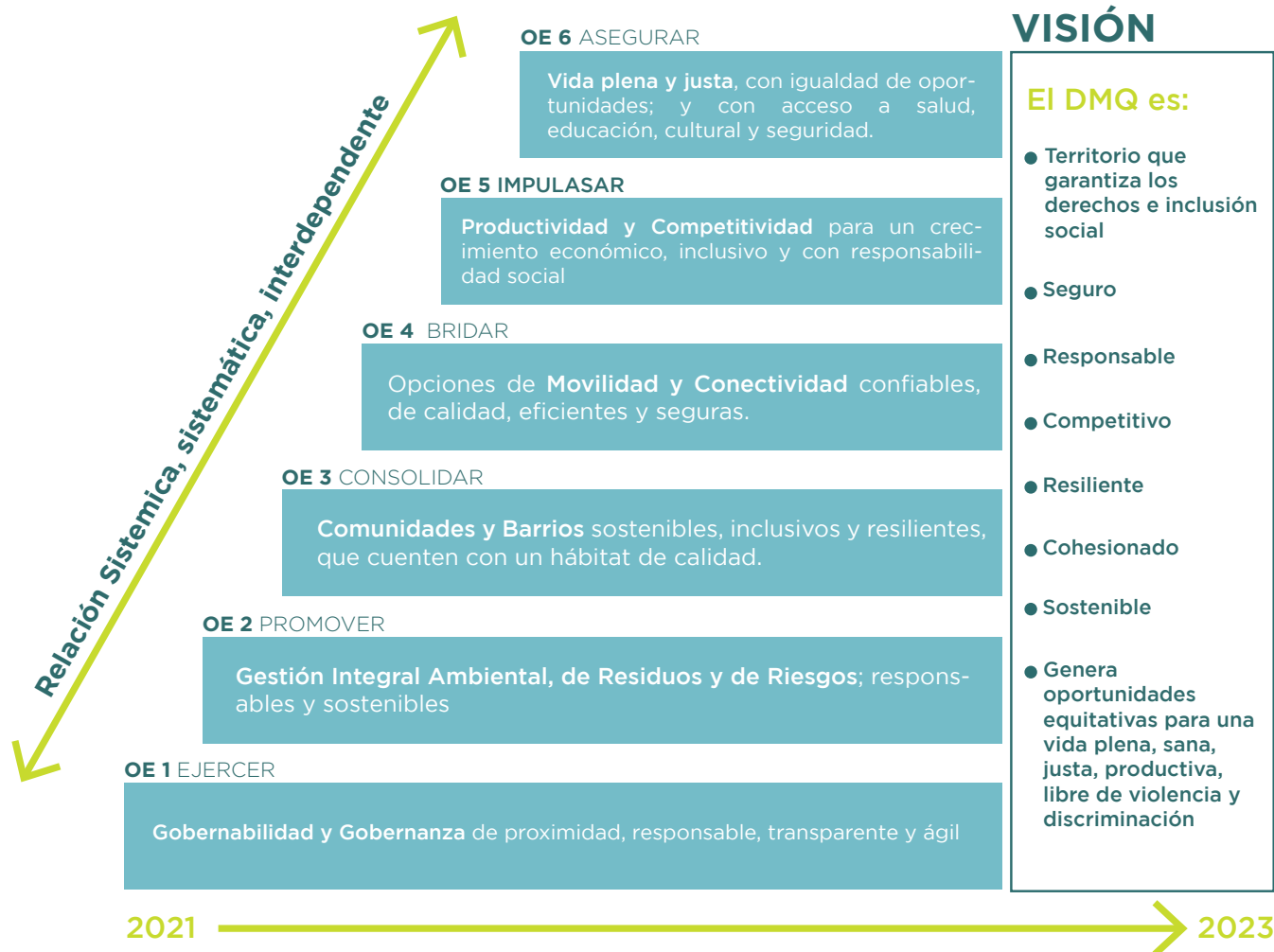


Figura 34. Objetivos estratégicos hacia la Visión DMQ 2033
(PMDOT 2021-2033, adaptado por YES Innovation)

Para objeto del desarrollo del presente documento, es importante destacar la alineación de la Guía para implementar SbN en Quito, con el OE2, “Promover la gestión integral ambiental, de residuos y de riesgos, con un enfoque de responsabilidad social y sostenibilidad. Este objetivo estratégico, busca “(…) reducir la huella ambiental y adaptar la ciudad y sus barrios para vivir sanos, resistir y salir más fuertes frente a los impactos que la degradación ambiental produce. Así como también, pretende que se incluya en toda la gestión municipal los criterios de gestión de riesgos.”

En este sentido, el OE2 establece las líneas de acción necesarias para alcanzar una planificación que permita una adecuada gestión ambiental y de riesgos de la ciudad, y obliga al desarrollo de normativa y parámetros técnicos que operativice el cumplimiento de los objetivos de la planificación en todas sus dimensiones; enfatizando la necesidad de que el MDMQ tome acciones para mejorar las condiciones ambientales y las funciones ecosistémicas de los componentes urbanos de la ciudad.

Con lo cual, se ve la imperante necesidad del desarrollo de la norma urbanística, que integre mecanismos y estrategias que permitan una gestión y acciones en el territorio, que se alineen para permitir alcanzar el objetivo planteado OE2.

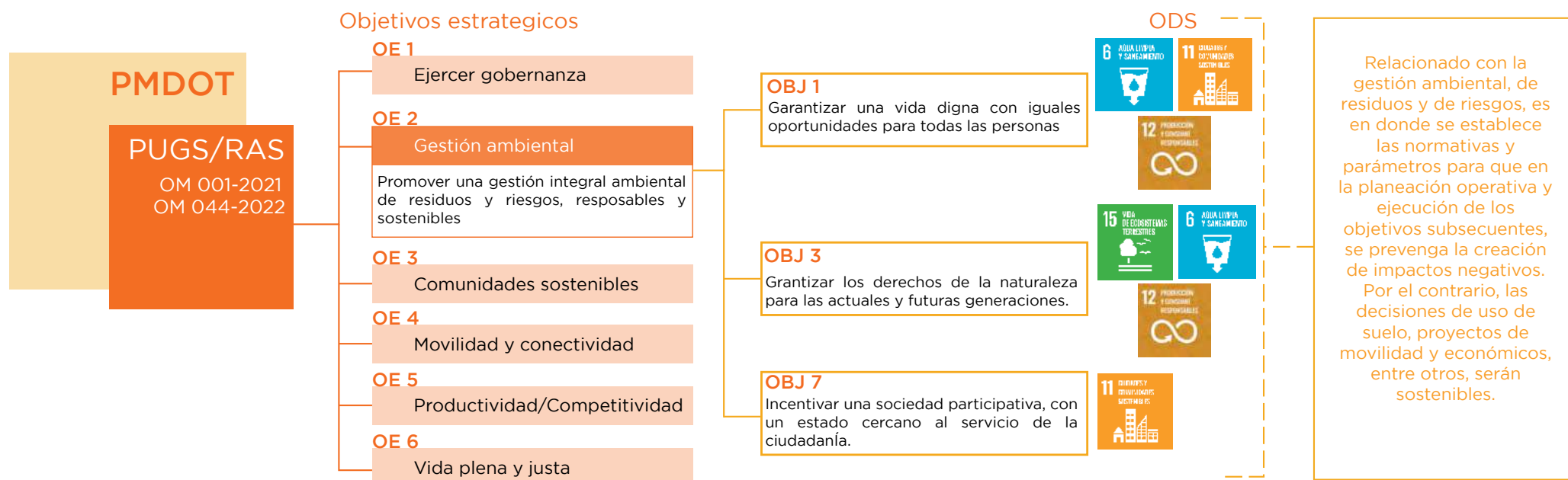


Figura 35. Alineación de los Objetivos Estratégicos del PMDOT con ODS (PMDOT 2021-2033 y ODS, Adaptado por YES Innovation 2023)

- Modelo Territorial Deseado

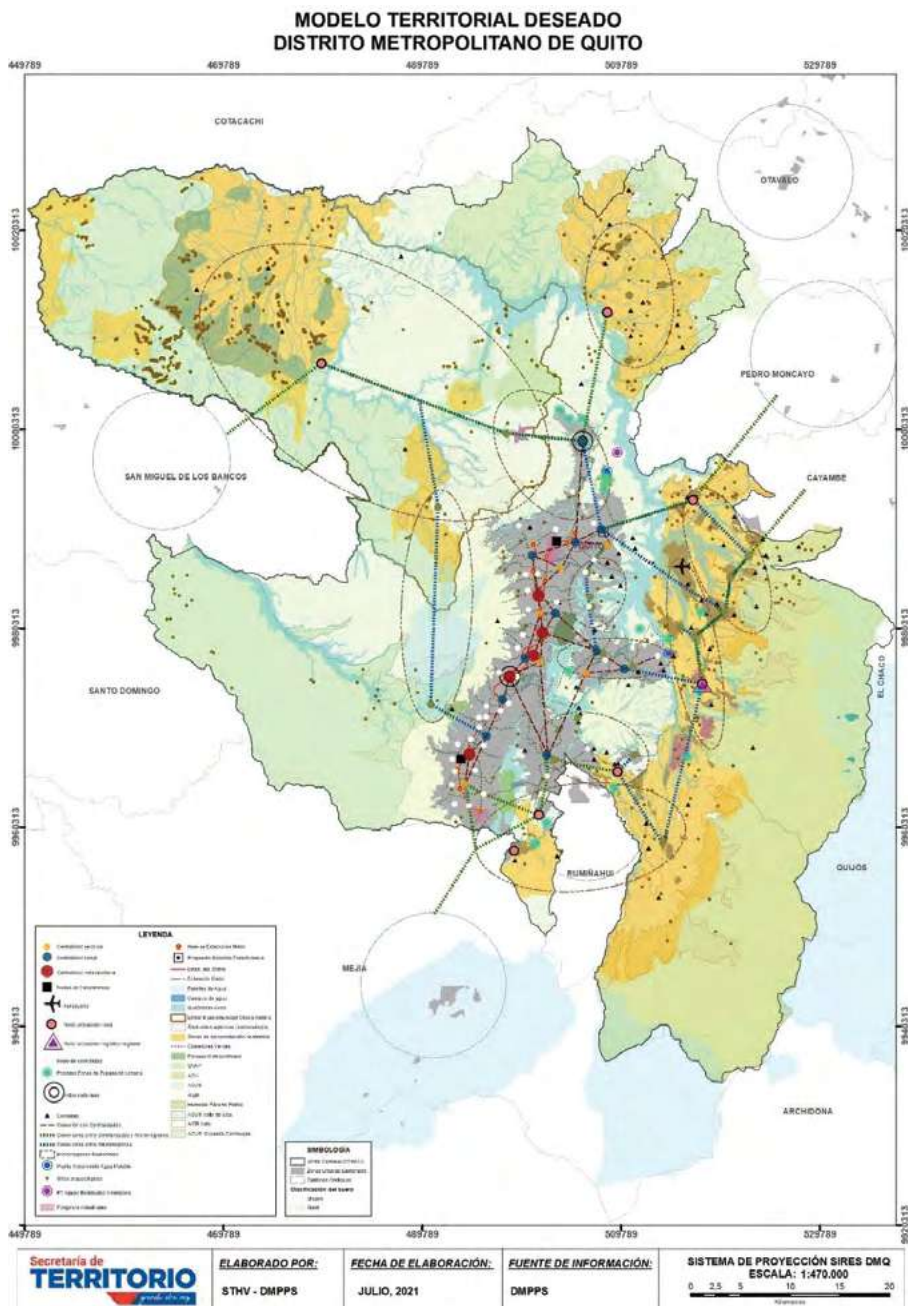


Figura 36. Modelo Territorial de Quito (PMDOT 2021-2033).

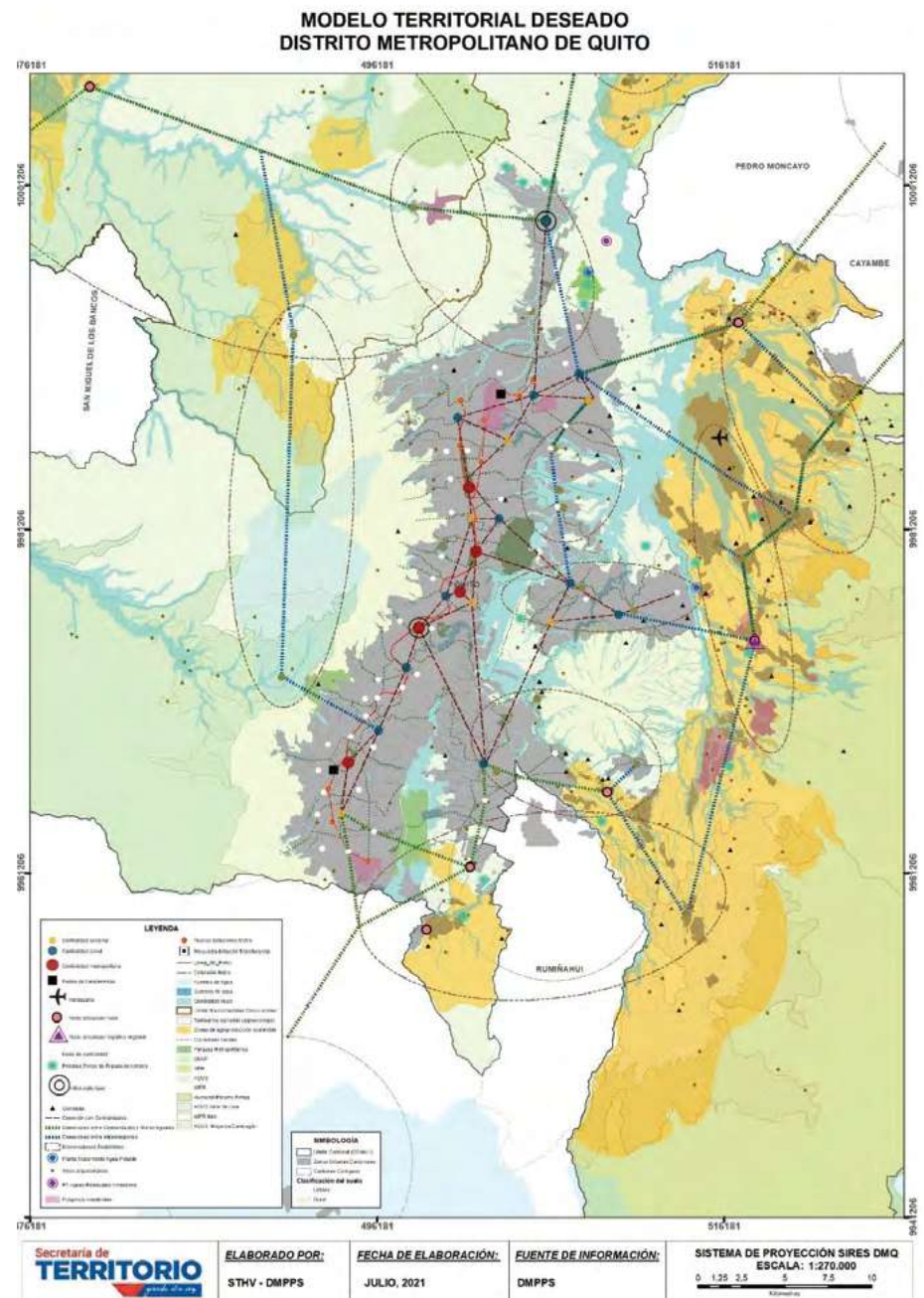


Figura 37. Modelo Territorial de la Meseta Central de Quito (PMDOT 2021-2033).

El Modelo Territorial Deseado (MTD) se constituye en una herramienta que, alineada con los objetivos estratégicos de la planificación, permite la territorialización de la planificación y las acciones para alcanzar los OE. Para la definición de las estrategias territoriales a ser implementadas siguiendo el MTD, se plantea la existencia de 5 sistemas territoriales:

- Sistema Ambiental
- Sistema de Microregiones
- Sistema Policéntrico
- Sistema de Movilidad y Conectividad
- Sistema de Áreas Patrimoniales

En particular, el sistema ambiental propone que se tomen las acciones pertinentes para la provisión de múltiples servicios ecosistémicos fundamentales para la vida animal y vegetal, tales como: proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; regular el clima; apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y ofrecer beneficios recreativos y culturales. Adicionalmente este sistema prioriza la protección y conservación de ecosistemas sanos y altos en biodiversidad que brindan servicios ecosistémicos, así como la restauración de los ecosistemas degradados. En este contexto, se incorpora en la norma la definición de los siguientes conceptos:

Infraestructura Verde: Es todo componente, subcomponente o elemento natural que en su conjunto mantiene, sustenta, restaura los procesos ecológicos naturales como el ciclo del agua y purificación del aire, y que proporciona resiliencia a través de los beneficios de la naturaleza o servicios ecosistémicos a la ciudad u otros asentamientos humanos para la mejora de la calidad del hábitat, a través de la protección y valorización de la naturaleza y su relevancia contra los efectos del cambio climático y de la inequidad social y ambiental. Se pretende lograr esto mediante la conservación de las áreas naturales protegidas, la consolidación de los corredores ecológicos, de la red verde urbana y la protección y recuperación de quebradas, entre otros.

Infraestructura Azul: Es todo componente, subcomponente, elemento o procesos relacionados con el agua, su ciclo natural y sus ecosistemas acuáticos, que cuentan con una especial relevancia para la conservación

y restauración de sus fuentes, su captación, tratamiento, suministro, diseño urbano, uso eficiente y saneamiento, así como aspectos cruciales contra los efectos del cambio climático y de la inequidad social y ambiental.

La Propuesta del MTD incentiva y promueve la incorporación de estos conceptos en la normativa municipal, de forma que toda acción pública o privada sean coherentes con los principios planteados en la planificación territorial.

Adicionalmente, el mencionado sistema ambiental y de riesgo natural, se alinea estratégicamente con el OE2 y aporta de forma directa con su concreción práctica, pero, como también menciona el PMDOT, para su implementación, se requiere que se realicen ajustes a la institucionalidad y al marco normativo.

Es importante destacar que el PMDOT prevé que las acciones requeridas no se pueden tomar únicamente desde el ámbito técnico, buscar la inclusión social en relación con la vocación y gestión del suelo es vital, sin dejar de lado el análisis de los impactos financiero de estas acciones, propiciando iniciativas de economía circular en sectores como el inmobiliario, turístico, agroproductivo, etc.

Red Verde Urbana

Dentro del sistema ambiental, el PMDOT plantea consideraciones tanto para suelo rural como para suelo urbano, en lo concerniente al suelo urbano, donde el aporte de las SbN y de la presente guía puede ser particularmente relevante; hace particular énfasis en la concreción de la Red Verde Urbana.

En este sentido, se plantea la necesidad de la generación de corredores verdes como ejes estructurantes del Plan Maestro de Espacio Público. Estos corredores verdes tienen por objeto el conectar ecosistemas aislados, y que fomenten la continuidad de ecosistemas, incremento de la biodiversidad, la reducción de alteraciones en el ciclo hídrico, mitigación de cambio climático, entre otros beneficios de estos. Estos beneficios se ven potencialmente aplicables a través de la implementación de SbN en el espacio urbano, así como la incorporación de infraestructura verde y azul.

El MTD plantea el desarrollo de una red de centralidades urbanas para la meseta central de Quito, que interactúan con el territorio y contempla la concreción de una red verde que potencia las funciones ecosistémicas de la ciudad. Este Modelo, incorpora los elementos naturales a la planificación, establece la necesidad de la creación de corredores ecológicos, y la incorporación de medidas y normas que aporten a la adecuada gestión del territorio con una visión de adecuado manejo ambiental, mitigación de riesgos, y mejoramiento de los ecosistemas.

En conclusión, se puede decir que las premisas de política pública planteadas por el PMDOT y el MTD, así como sus objetivos estratégicos y la alineación con las políticas internacionales, hacen evidente la necesidad de tomar acciones que, considerando las dinámicas territoriales (sociales, económicas, riesgos, producción, etc) privilegien la implementación de medidas concretas para prevenir los efectos de riesgos de carácter climático, así como, la previsión de la necesidad de recuperar las condiciones ecosistémicas del cantón. En este sentido, el MTD en sus sistemas considera de forma transversal acciones de carácter ambiental, y enfatiza en su sistema ambiental objetivos y acciones que sustentan la necesidad del desarrollo de planes y normas que incorporen SbN, infraestructura verde y azul.

Finalmente, como se ve en el cuadro a continuación, se definen una serie de planes y proyectos para operativizar el PMDOT 2021-2033, los cuales en su OE2 y OE3, pueden incorporar las previsiones del presente documento como un aporte al desarrollo de estos y otros proyectos previstos en otros cuerpos normativos. Los proyectos propuestos cuentan con presupuestos referenciales y proponen acciones concretas para su desarrollo.

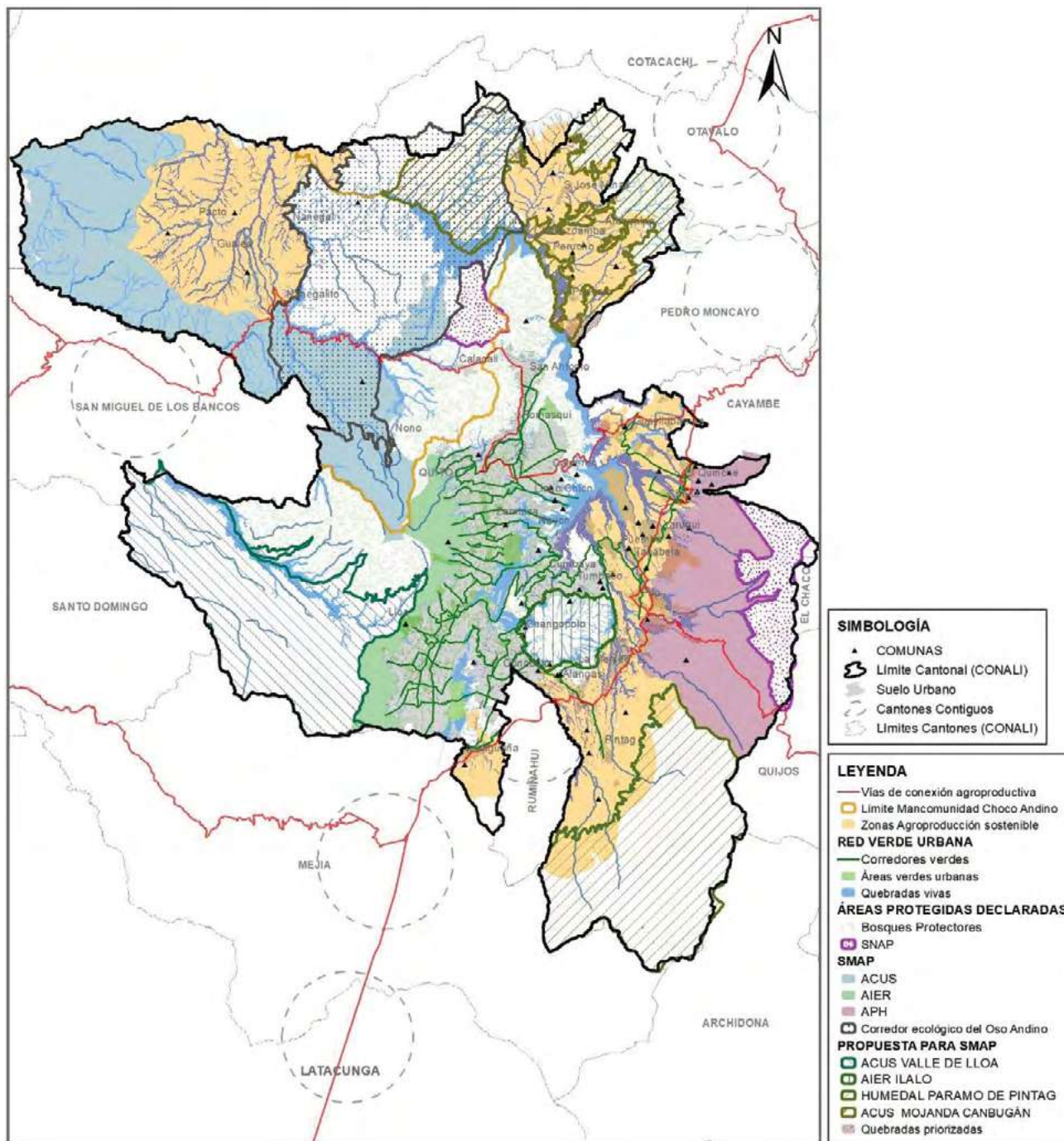


Figura 38. Sistema Ambiental: Áreas de protección y conservación del DMQ (PMDOT 2021-2033).

Tabla 5. Aportes de la guía SbN a los planes de Quito (YES Innovation, 2023).

EJE DESARROLLO	OBJETIVO	PLANES MAESTROS Y ESTRATEGICOS	PROGRAMA	PRESUPUESTO REFERENCIAL	ACCIONES PROPUESTAS/PROYECTOS
Eje Territorial	OE2 Promover una gestión integral ambiental, de residuos y de riesgos, responsables y sustentables	Plan Ambiental 2015-2025; Plan de Gestión del Patrimonio Natural; Plan de Calidad de las Recursos Naturales; y Plan de Acción Clilmática de Quito	Calidad ambiental	45.000.000	- Acción climática para la reducción de la huella de carbono y de la vulnerabilidad en el DMQ - Monitoreocontinuo continuo de la contaminación del aire, el agua y niveles de ruido - Reducción de emisiones al aire - Control y regularización ambiental - Buenas prácticas ambientales en el DMQ - Promoción de la gestión ambiental
			Patrimonio natural	50.000.000	- Arbolado urbano y conformación de interconexión de los corredores de la red verde urbana - Fortalecimiento del sistema metropolitano de áreas protegidas - Implementación de políticas ambientales y de sostenibilidad en el DMQ - Recuperación quebradas priorizadas en el DMQ - Recuperacion, protección y monitoreo de la cobertura vegetal, con principios de restauración ecologica
		Plan de Gestión Integral de Residuos	Gestión integral de residuos	30.904.083	- Gestión integral de residuos y escombros - Gestión integral de residuos no peligrosos - Gestión integral de residuos peligrosos y sanitarios - Mejoramiento de los servicios de aseo
		Plan maestro de gestión integral de riesgos para el DMQ	Plan maestro de gestión integral de riesgos para el DMQ	31.105.813	- Atención de emergencias en el DMQ - Red de alojamiento temporales - Reduccion de riesgo de desastres en el DMQ - Relocalización de familias en alto riesgo no mitigable en el DMQ

Textos en color representan:

Aporte prioritario de Guía SbN- UIO

Aporte parcial de Guía SbN- UIO

EJE DESARROLLO	OBJETIVO	PLANES MAESTROS Y ESTRATEGICOS	PROGRAMA	PRESUPUESTO REFERENCIAL	ACCIONES PROPUESTAS/PROYECTOS
Eje Territorial	OE3 Consolidar comunidades y barrios sostenibles, inclusivos y resilientes, que cuenten con servicios y un hábitat de calidad	Plan de uso y gestión del suelo del DMQ	Uso y gestión del suelo	Por determinar	- Banco de suelo DMQ - Buenas prácticas de habitabilidad sostenible - Estrategias territoriales del uso y gestión de la estructura urbano-rural - Corredor Metropolitano - Gestor Urbano
			Vivienda sostenible	43.000.000	- Vivienda de Interés Social - Vivienda de Interés social patrimonial - Renovación Urbana - Vivienda de recolocación
		Plan maestro de la gestión del espacio público	Mejoramiento y mantenimiento del espacio público	108.983.602	- Espacion verdes - Imagen Urbana
		Plan maestro de agua potable del DMQ	Agua potable	192.110.441	- Construcción de la línea Palluguillo-parroquias orientales (650 l/s) - Infraestructura nueva de agua potable: ampliación de la palnta de tratamiento de agua potable Palugillo (AFD) - Construcción del proyecto: Tumbaco Alto- Alangasí- La Merced (200 l/s) - Construcción de la primera etapa del proyecto de agua potable ríos orientales, ramal Chalpi Grande, Papallacta - Línea de conducción Puenbo- Calderón - Poryecto de ampliación de la planta de tratameinto de agua potable bellavista primer módulo - Proyecto Vindobona
		Plan maestro de alcantarillado del DMQ	Saneamiento	1.510.958	- Mejoramiento del sistema de alcantarillado del barrio el panecillo Parroquia Centro Historico - Sistemas de interceptión y palntas de tratamiento de aguas residuales en parroquias rurales
		Plan maestro Integral del Patrimonio del DMQ	Gestión integral del patrimonio cultural	27.990.761	- Conservación del espacio público en el CHQ y las parroquias urbanas y rurales - Conservación de la arquitectura religiosa en el DMQ - Intervención y conservación del patrimonia arqueológico del DMQ - Conservación de bienes muebles culturales del DMQ - Conservación de Edificacines Patrimoniales para Equipamientos de Servicios de Gestión Local y Social en el DMQ - Sistema de información de patrimonio cultural material e inmaterial del DMQ - Centros de Interpretación Arqueológica del DMQ

Textos en color representan:

Aporte prioritario de Guía SbN- UIO

Aporte prarcial de Guía SbN- UIO

- Plan de Uso y Gestión de Suelo de Quito (PUGS)

El Plan de Uso y Gestión del Suelo es el instrumento de planificación del suelo dentro de la jurisdicción cantonal, el que contiene las determinaciones para el uso y aprovechamiento del suelo, así como, los instrumentos de gestión, financiamiento y control, que hacen posible la aplicación de las premisas de la política pública del Plan de Ordenamiento Territorial. Este plan fue aprobado por medio de la ordenanza que sanciona el PMDOT, el cual en el caso de DMQ, fue aprobado en septiembre del 2021, en la ordenanza metropolitana 001-2021.

Vinculación del PUGS con el Modelo Territorial Deseado

El Modelo Territorial Deseado es parte del PMDOT, como componente territorial del mismo, y aplicando la determinación de política pública y objetivos estratégicos, define el modelo de ocupación, clasificación del suelo, estructura de actividades generales, usos de suelo específicos, e instrumentos de gestión, de acuerdo a la normativa nacional vigente.

Considerando lo mencionado, el MDT tiene como instrumento de aplicación y operativización el PUGS, ya que basados en las problemáticas y potencialidades del territorio, asigna condiciones específicas que permiten la habilitación del suelo cantonal. En este sentido, se determina que *“(...) se propone un modelo de ciudad compacta y policéntrica con un sistema eficiente de movilidad y conectividad que se articula al sistema de microrregiones sostenibles rurales; el MTD busca promover principios de equidad a través del fortalecimiento de las centralidades y sus barrios. Proteger y recuperar el patrimonio natural, histórico y cultural. Además, establece los principios para reducir la vulnerabilidad social de forma transversal en todos los componentes”*.

En este sentido el PUGS, traduce los sistemas del MTD con el fin de promover el desarrollo social, económico, ambiental, cultural del DMQ, buscando generar una ciudad equitativa en oportunidades y obligaciones para sus ciudadanos.

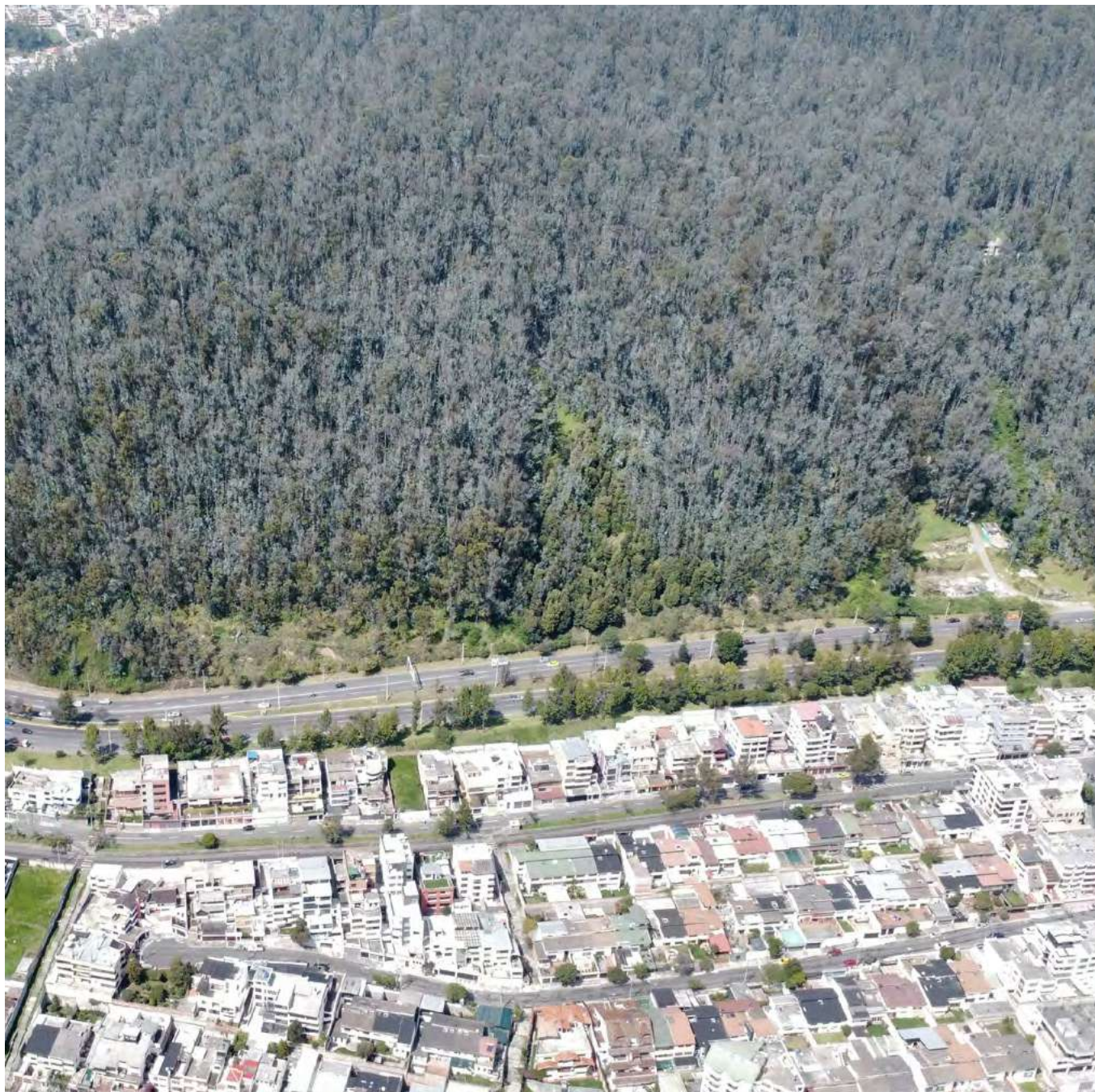


Figura 39. Bosque Miraflores en el límite urbano occidental de Quito (Fotografía: YES Innovation, 2022).

Del Plan de Uso y Gestión del Suelo y las consideraciones técnicas relacionadas

El Plan de Uso y Gestión de Suelo del Distrito Metropolitano de Quito incorpora ciertos conceptos fundamentales que sustentan y aportan al desarrollo de la presente guía; por un lado, el concepto de infraestructura verde-azul, coherente con el PMDOT, y por otro, la determinación de premisas específicas para el cumplimiento de la Red Verde Urbana. En este sentido, se propone la consolidación de una Red Verde urbana que permita la integración de los diversos ecosistemas urbanos y rurales, previendo la protección del patrimonio natural.

Este Plan está compuesto principalmente por dos componentes, estructurante y urbanístico. El componente estructurante contiene las determinaciones de la planificación a largo plazo, así como la estructura urbano-rural del territorio. Por otro lado, el componente urbanístico, contiene la determinación específica de la norma urbanística y la forma de uso y aprovechamiento del suelo.

El Componente Urbanístico (CU) del PUGS, en cuanto a la gestión del suelo, contiene las determinaciones de uso y aprovechamiento del suelo del cantón, como antes mencionado; sin embargo, para efectos del desarrollo de la presente guía, se remarcen las siguientes.

Por un lado, contiene asignaciones de condiciones para suelos públicos y privados. Para el caso de suelos privados, se determinan la edificabilidad y actividades económicas. Estas condiciones permiten la habilitación del suelo por medio del cumplimiento de Estándares Urbanísticos de Edificabilidad (EUE) y las reglas técnicas desarrolladas para el efecto. Estos instrumentos deberán, de acuerdo a lo determinado en el PUGS, incorporar premisas de carácter ambiental, que aporten al cumplimiento de los objetivos de la planificación, y son de carácter obligatorio para los ciudadanos.

Por otro lado, el CU, incorpora previsiones para el planeamiento del espacio público, tanto en suelo urbano como rural. En este sentido, el espacio público se define así:

“Es todo suelo o bien público de propiedad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito que permite consolidar la función social y ambiental de la ciudad y su democratización, que en su conjunto estructura y organiza la ciudad. (...)”.

Y además menciona que:

“(...) El espacio público incorpora elementos urbanísticos, arquitectónicos, paisajísticos, patrimoniales, culturales, naturales, de servicios ecosistémicos, y todos aquellos que permitan alcanzar los principios nacionales e internacionales que tengan por objeto eficiencia funcional, seguridad, sostenibilidad ambiental, resiliencia, mitigación y adaptación al cambio climático, justicia social, diversidad cultural, equilibrio entre lo urbano y lo rural, valor estético y paisajístico; y, permite la relación e integración con espacios complementarios de dominio público y privado”.

Se complementa lo antes mencionado con la necesidad del desarrollo de un Plan Maestro de Espacio Público, que permita una adecuada planificación del espacio público, la integración de medidas que aporten a la mejora de los servicios ecosistémicos que brinda el espacio público a la ciudad y al territorio, y finalmente la integración con otros sistemas del PUGS como la movilidad, o cualquier otra planificación de carácter sectorial.

De acuerdo a lo determinado en el PUGS, se deberán considerar los principios de eficiencia funcional, seguridad, sostenibilidad ambiental, resiliencia, mitigación y adaptación al cambio climático, justicia social, diversidad cultural, equilibrio entre lo urbano y lo rural y valor estético y paisajístico; el plan contemplará como mínimo:

- “1. Al Metro de Quito, y su zona de influencia.
2. El equilibrio entre el medio urbano con el medio natural, paisaje y patrimonio natural.
3. Las infraestructuras en igual jerarquía y priorización, las mismas que propenderán a mejorar el funcionamiento y organización en los diferentes ámbitos y niveles del sistema de espacio público para mejora de la calidad del hábitat de la ciudad u otros asentamientos humanos:
 - a. Infraestructura para la movilidad con prioridad del peatón y fomento de la intermodalidad.
 - b. Infraestructura verde y azul.
 - c. Infraestructura para la recreación, encuentro y/o de servicios.
 - d. Otras infraestructuras necesarias para la funcionalidad, uso y disfrute, conservación y preservación del espacio público de conformidad a los principios establecidos en la definición del presente parágrafo.”

Adicionalmente, el mismo CU del PUGS, establece la necesidad de desarrollar estándares urbanísticos y norma técnica para la gestión y regulación del espacio público. La norma técnica que deberá ser desarrollada, deberá contener, entre otras, consideraciones que permitan el equilibrio con ecosistemas urbanos y patrimonio natural; estrategias de diseño urbano sensible al agua; vegetación urbana.

Considerando lo antes mencionado, la ordenanza de sanción del PMDOT-PUGS establece una serie de obligaciones para distintas entidades municipales que disponen la generación de norma técnica y estándares urbanísticos de aplicación obligatoria específica, tanto para espacio público como para predios privados.

En este sentido, la Guía SbN aquí desarrollada, se presenta como un potencial aporte técnico para concreción de la normativa secundaria a ser desarrollada por el MDMQ; la cual podría ser componente de los siguientes cuerpos normativos:

Tabla 6. Potencial uso de la Guía SbN aplicado al PUGS (YES Innovation, 2023).

UBICACIÓN EN EL PUGS	PLAN O PROYECTO RELACIONADO	POTENCIAL USO DE LA GUÍA DE SBN PARA QUITO
Disposición transitoria Tercera. - En el plazo máximo de ciento veinte (120) días, contados desde la aprobación de este instrumento, la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda en coordinación con la Unidad Especial Regula Tu Barrio deberán presentar el proyecto de Ordenanza que establezca los requisitos, parámetros y procedimientos para los procesos de regularización de asentamientos humanos para regularización prioritaria.	Ordenanza que establezca los requisitos, parámetros y procedimientos para los procesos de regularización de asentamientos humanos para regularización prioritaria.	Como parámetros de regularización se debería incorporar consideraciones de calidad de espacio público que incorpore SbN e Infraestructura Verde + Azul
Disposición transitoria Octava- En el plazo de noventa (90) días, contados a partir de la aprobación de la presente Ordenanza, la entidad encargada del territorio, hábitat y vivienda presentará para conocimiento de la Comisión de Uso de Suelo las resoluciones e instructivos necesarios para la formulación, presentación y aprobación de planes complementarios, mismos que deberán aprobarse por parte de la entidad encargada del territorio, hábitat y vivienda al día siguiente de la entrada en vigencia del Régimen de Suelo.	Resoluciones e instructivos necesarios para la formulación, presentación y aprobación de planes complementarios,	Los planes urbanísticos complementarios deberían contener determinaciones concretas de aplicación de SbN en espacio público y estándares para predios privados. Estas podrán ser parte del sistema de distribución de cargas y beneficios del Plan Urbanístico Complementario (PUC) correspondiente.
Disposición transitoria Novena. - En el plazo de ciento cincuenta (150) días, contados a partir de la aprobación de la presente Ordenanza el ente responsable del territorio, hábitat y vivienda desarrollará la propuesta de las normas técnicas de los estándares urbanísticos que las requieran, con el fin de dar inicio a las socializaciones correspondientes, previa su emisión un día después de la entrada en vigencia del Régimen de Suelo, unificando todas las normas y reglas técnicas en este cuerpo normativo.	Propuesta de las normas técnicas de los estándares urbanísticos	Pese a haber sido recientemente aprobados, estos instrumentos podrían asumir las determinaciones técnicas de la presente guía, con el fin de garantizar su cumplimiento y aplicación.
Disposición transitoria Décima. - En el plazo de ciento veinte (120) días, contados a partir de la aprobación de la presente Ordenanza, el ente responsable del territorio, hábitat y vivienda del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, definirá el instructivo para la asignación de la norma específica de los predios con código de edificabilidad de equipamiento, para su emisión un día después de la entrada en vigencia del Régimen de Suelo.	Instructivo para la asignación de la norma específica de los predios con código de edificabilidad de equipamiento	El mencionado instructivo podrá integrar SbN de forma obligatoria para la norma específica de equipamientos.
Disposición transitoria Décimo Primera.- En el plazo de ciento ochenta (180) días, contados a partir de la aprobación de la presente Ordenanza el ente responsable del desarrollo productivo y competitividad, en coordinación con el ente responsable de territorio, hábitat y vivienda, desarrollará las resoluciones, instructivos y condiciones de implantación, necesarios para el licenciamiento de actividades preexistentes incompatibles así como para el licenciamiento de las actividades restringidas según el cuadro de compatibilidad de uso de suelo del PUGS. Dicha normativa deberá emitirse un día después de la entrada en vigencia del Régimen de Suelo.	Resoluciones, instructivos y condiciones de implantación, necesarios para el licenciamiento de actividades preexistentes incompatibles, así como para el licenciamiento de las actividades restringidas	Las actividades incompatibles, así como las actividades restringidas podrán asumir dentro de sus requisitos de licenciamiento la implementación de SbN en sus frentes como en sus predios como medida de compensación y responsabilidad sobre sus impactos en su entorno inmediato. La aplicación de estas SbN podrá ser proporcionales al impacto, tamaño, giro, o cualquier otra condición que se considere pertinente por la autoridad.
Disposición transitoria Décimo Novena. - En el plazo de noventa (90) días contados a partir de la aprobación de la presente Ordenanza, la Empresa Pública Metropolitana de Hábitat y Vivienda preparará los instructivos para la creación del Catálogo de Proyectos de Desarrollo Urbano para inversión de la Concesión Onerosa de Derechos (COD). Dicho instructivo se aprobará un día después de la entrada en vigencia del Régimen de Suelo.	Instructivos para la creación del Catálogo de Proyectos de Desarrollo Urbano	Los parámetros de elección de los proyectos a ser incorporados en el catálogo de proyectos podrán contemplar como parámetros de elección aquellos que integran SbN e infraestructura verde+azul. Podrá hacerse de manera obligatoria o como mecanismo de puntuación como valor agregado. Esto bajo el principio de que la COD es un recurso que debería aportar a la mejora del espacio urbano, y no solamente un mecanismo de financiamiento adicional al destinado para la obra pública e infraestructura Gris.

De manera general, se recomienda que el desarrollo de proyectos normativos que contemplen normas técnicas a ser aplicadas en la jurisdicción del cantón, así como la planificación de las empresas públicas ejecutoras de obra pública, contemplen SbN, para lo cual la presente guía representa un importante insumo técnico aplicable.

La instrumentalización de las normas aquí citadas, en caso de sus respectivas reformas, deberán ser integradas en el Régimen Administrativo del Suelo, de forma que se cuente con herramientas administrativas para su mantenimiento, gestión, control y seguimiento, cuando sea pertinente.

Finalmente, la Ordenanza que sanciona el Régimen Administrativo del Suelo, instrumento de gestión e implementación de las determinaciones del PUGS, define en la Ordenanza 044 - 2022, Disposición transitoria Sexta que:

“SEXTA. - En el plazo de tres (3) meses, contados a partir de la sanción de la presente ordenanza, el órgano responsable del territorio, hábitat y vivienda en coordinación con los órganos municipales correspondientes, elaborará el Plan Maestro de Espacio Público para aprobación del Concejo Metropolitano.”

Este Plan Maestro, de acuerdo a lo establecido en el PUGS, deberá considerar la infraestructura verde - azul en su desarrollo, para lo cual, la presente guía representa un insumo importante y obligatorio.

• Ordenanza Metropolitana de Infraestructura Verde-Azul

Históricamente, en la ciudad de Quito, el efecto de la creciente urbanización y la intensa demanda de servicios, ha sido superada por la capacidad de planificación, gestión y control del suelo. Adicionalmente, la falta de previsiones a largo plazo en los incipientes procesos de planificación, ha generado que zonas atravesadas por cuerpos hídricos importantes para la capital, hayan sido afectados y en algunos casos ocupados por la población en búsqueda de suelo urbanizable de bajo costo, que les permita consolidar áreas residenciales; sin límites de protección a los cuerpos hídricos.



Figura 40. Sistema de fito-depuración implementado en el museo Yaku, Quito (Fotografía: YES Innovation, 2018).

Estas condiciones, sumadas a la falta de recursos de la ciudad para la construcción de proyectos de saneamiento y provisión de agua potable, resultaron en la utilización de los ríos y quebradas de la ciudad como elementos de desfogue de las aguas residuales de la ciudad. Este fenómeno ha causado también que ríos y quebradas sufran una presión hídrica mucho mayor a la que originalmente soportaban estos cauces, causando socavamiento del fondo, erosión y migración lateral de los taludes y pérdida de terreno en sus márgenes; poniendo en altísimo riesgo a edificaciones de distintas tipologías en sus márgenes, y lo que es más grave, el deterioro de los cauces y lechos de ríos y quebradas.

Considerando lo antes mencionado, en el año 2020, se presenta, por parte de ciudadanos afectados, una Acción Extraordinaria de Protección en contra del MDMQ, la cual derivó en una sentencia (Nro. 2167-21-EP/22) dictada por la Corte Constitucional en enero del 2022, en la cual, además de otras acciones, dispone la reparación integral y el establecimiento de un marco normativo orientado a definir principios y reglas técnicas para prevenir, revertir, y controlar las afectaciones causadas sobre los cuerpos hídricos, haciendo énfasis en el Río Monjas y otros cuerpos hídricos en el entorno urbano de características similares. Para el efecto se dispone la creación de una Ordenanza “Verde-Azul”, por parte del

MDMQ, y en coordinación y participación de entidades técnicas y dependencias públicas relacionadas con el ámbito de planificación, ambiente, riesgos y las que se consideren pertinentes.

El 4 de julio del 2023, se sanciona por parte del Concejo Metropolitano la ORDENANZA METROPOLITANA DE INFRAESTRUCTURA VERDE-AZUL, la que contiene las consideraciones técnicas para la implementación de acciones conducentes a la recuperación y protección de cuerpos hídricos del DMQ, así como la implementación de Infraestructura Verde - Azul en la jurisdicción del DMQ.

El ámbito de aplicación de la Ordenanza se extiende a espacios públicos y privados, y hace especial énfasis en las acciones del público, definiendo condiciones técnicas para el tratamiento de las zonas afectadas por los márgenes de los cuerpos hídricos. Esto se evidencia en sus fines (Art.2):

- a. Asegurar la funcionalidad, conectividad y preservación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos;
- b. Ampliar, enriquecer y conservar los espacios verdes a fin de incrementar la resiliencia ambiental y social ante los efectos del cambio climático;
- c. Coadyuvar en la implementación y formulación de estrategias para la reducción de riesgos de desastres por fenómenos hidrometeorológicos y movimientos en masa;
- d. Fomentar la planificación territorial sostenible, previniendo la habilitación del suelo y edificación en zonas de alto riesgo por fenómenos hidrometeorológicos y movimientos en masa;
- e. Incorporar Soluciones basadas en la Naturaleza y sistemas urbanos de drenaje sostenible SUDS, en el espacio público, en la infraestructura pública y privada para la adecuada gestión de la escorrentía y la permeabilidad del suelo en el Distrito Metropolitano de Quito.

Adicionalmente, dispone la construcción de un Plan de Gestión y Manejo de la Infraestructura Verde - Azul, el cual deberá desarrollar el diagnóstico de la Infraestructura verde - azul del DMQ, y plantear mecanismos de gestión de la misma. La gestión de esta deberá considerar mecanismos de participación

con actores privados dueños del suelo. Los contenidos mínimos del plan se definen como:

- a. Identificación y tipología de los espacios verdes y azules que formarán parte de la Infraestructura Verde Azul en sus diferentes escalas;
- b. Propuesta de Soluciones basadas en la Naturaleza;
- c. Fichas de acciones en sus diferentes escalas;
- d. Los roles de las entidades participantes;
- e. Las fuentes de financiamiento de las acciones propuestas.

En este sentido, la ordenanza prevé la incorporación de SbN en varios cuerpos normativos y administrativos requeridos, como es el caso de las herramientas de gestión de Cinturón Verde Azul del DMQ, o el Plan estratégico ambiental integral en los ríos y quebradas.

En cuanto a lo mencionado sobre la gestión de la obra pública, la ordenanza enfatiza en el enfoque de integralidad de los sistemas urbanos, incorporando las premisas de la infraestructura verde azul, para lo cual dispone que la Infraestructura gris adopte SbN de forma combinada, de manera prioritaria; y las empresas a cargo de la obra pública, deberán obligatoriamente priorizar la implementación de SbN en el ámbito de sus competencias, considerando la necesidad de adoptar acciones que hagan más resiliente al DMQ con respecto a los riesgos y afectaciones producto del Cambio Climático.

Adicionalmente, en este aspecto, dispone la creación de una entidad ejecutora distrital de quebradas y ríos, con competencias sobre la gestión, diseño, administración y control sobre el espacio público relacionado con ríos y quebradas, y tendrá especial tarea en la implementación de SbN para este propósito.

En el ámbito del suelo privado, y como un aporte sustancial de la ordenanza, contempla una serie de determinaciones de obligatorio cumplimiento acerca de la implementación de SbN en nuevos proyectos. El artículo 26, menciona que:

- a. Lo establecido en la Ordenanza “Contribución Especial de Mejoras por la Construcción de Obras de Alcantarillado Pluvial y Drenaje Pluvial”;
- b. Transformar progresivamente el sistema de

- alcantarillado combinado, en sistemas de drenaje pluvial y alcantarillado sanitario, independientes. Conducir y almacenar temporalmente la escorrentía pluvial aportante al sistema de alcantarillado pluvial e intercepción, para laminación de crecidas previa descarga al cuerpo receptor, a través de la construcción de infraestructura específica, para controlar las condiciones de descarga naturales y así reducir la erosión en los cuerpos receptores;
- c. Prevenir y mitigar la erosión en cauces naturales junto a estructuras de descarga de los sistemas de alcantarillado, intercepción y alivio;
- d. Establecer sistemas independientes de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial en las nuevas edificaciones, en cumplimiento con la normativa metropolitana vigente;
- e. Realizar la captación, filtración y aprovechamiento de agua lluvia, en cumplimiento con la normativa metropolitana vigente;
- f. Las edificaciones no podrán hacer descargas de aguas residuales domésticas a los cuerpos receptores, estas edificaciones deberán aplicar Soluciones basadas en la Naturaleza o ingeniería sanitaria, que respondan a la norma técnica de aplicación al presente capítulo;
- g. A partir de la vigencia de esta ordenanza, se prohíbe la construcción de alcantarillados combinados para las nuevas construcciones a ejecutar en el DMQ.

Con lo cual se prevé una línea base sólida en el cambio de la norma urbanística y técnica de infraestructura pública y privada, en cuanto al cambio de la forma de gestión y construcción en la ciudad.

Figura 41. Pajonales en Cruz Loma, ayudan a retener agua en el suelo (Fotografía: YES Innovation, 2022)..



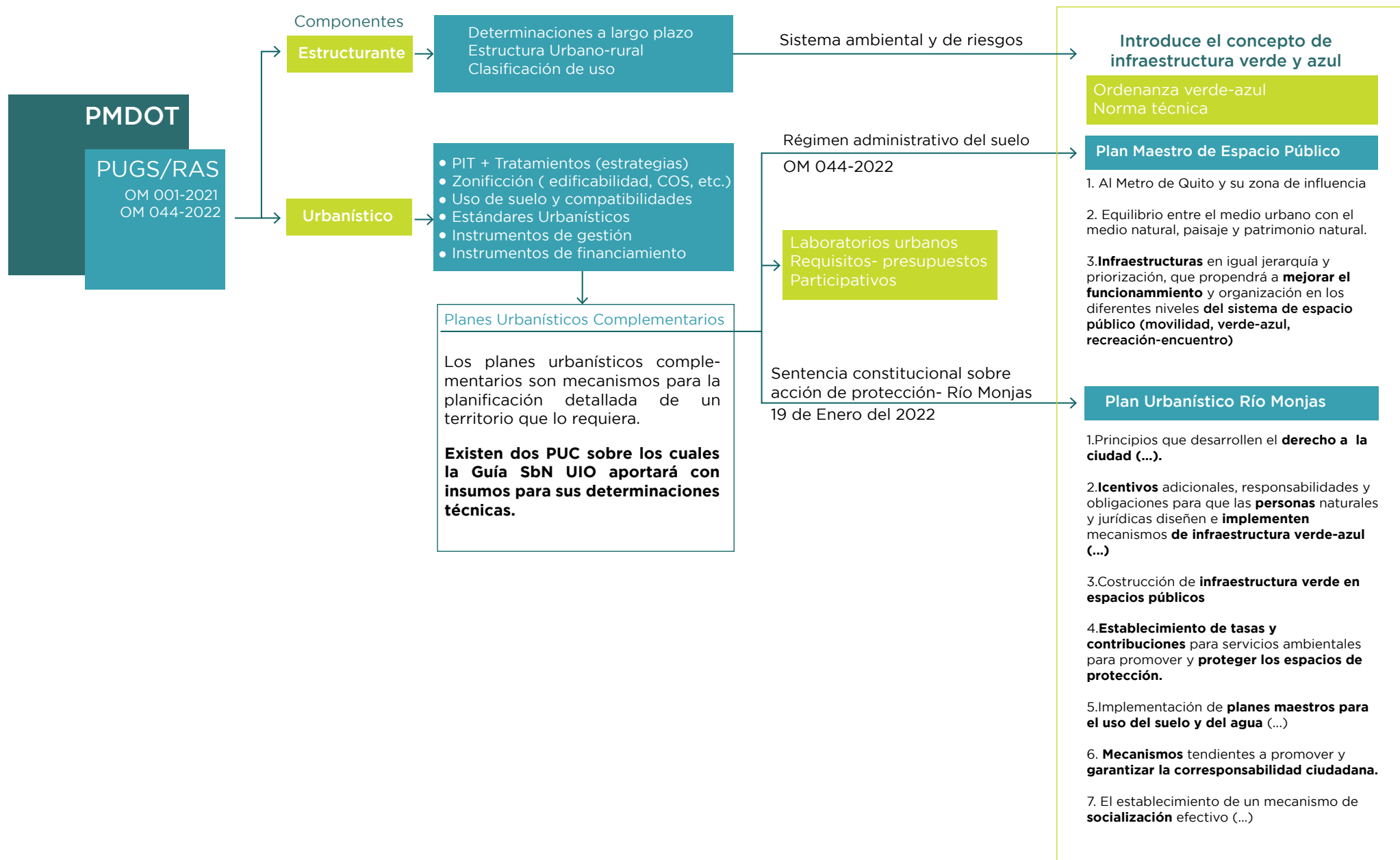


Figura 42. Componentes del PUGS y planes de infraestructura Verde (YES Innovation, 2022)

PLAN URBANISTICO RÍO MONJAS

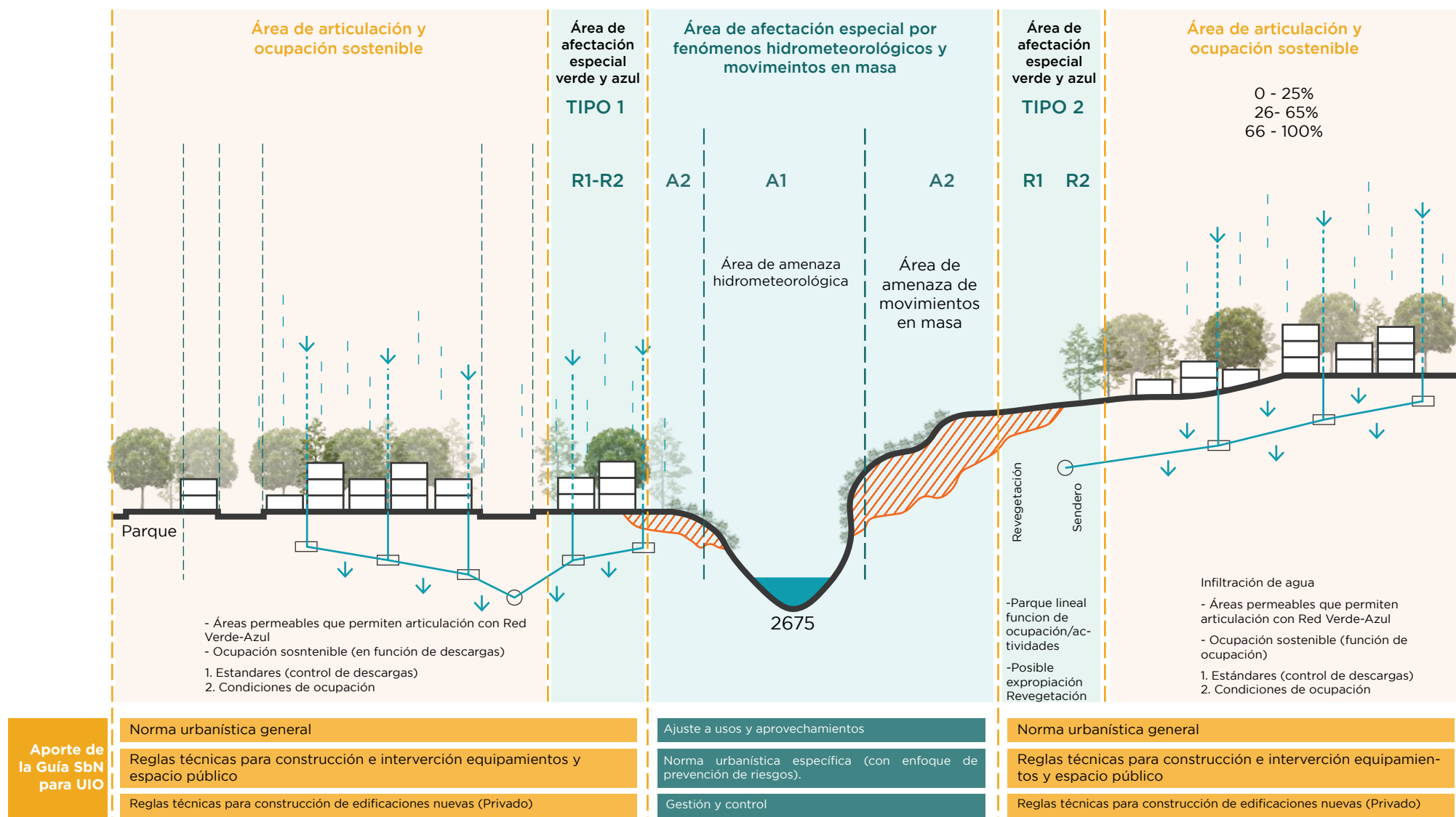


Figura 43. Plan Urbanístico Río Monjas STHV, 2023 (Adaptado por YES Innovation, 2023).

La Ordenanza genera una serie de acciones y determinaciones en cuanto a la implementación de SbN en el ámbito urbano y rural, y si bien, se trata de un documento meramente normativo, dispone la construcción de instrumentos de normativa secundaria que permiten implementar las determinaciones de la mencionada ordenanza, sobre los cuales la Guía de SbN para Quito puede ser un aporte fundamental. La guía propone un nuevo material técnico para la norma o procesos de contratación pública para la implementación y construcción de infraestructura.

A manera de conclusión de este capítulo se puede deducir que, la norma nacional establece claramente las competencias y las líneas de política pública sobre las cuales los Gobiernos Autónomos Descentralizados, deben generar normativa que se alinee al respecto y protección de la naturaleza, la generación de infraestructura adecuada y la adecuada gestión del suelo urbano y rural. Por otro lado, la norma local, en el caso del DMQ, asumiendo las determinaciones de la planeación nacional, y los acuerdos internacionales, ha desarrollado recientemente instrumentos de planificación y gestión del territorio, que prioriza y obliga a la implementación de SbN e infraestructura verde - azul. Para esto, se dispone el desarrollo de varios instrumentos de norma secundaria de las ordenanzas analizadas para las cuales, la Guía de SbN para Quito, representa un aporte técnico sustancial.



Figura 44. Bosque Protector Jerusalem (Fotografía: YES Innovation, 2023)



Figura 45. Fotografía aérea Quito hacia El Panecillo (Fotografía: YES Innovation, 2021).

03

capítulo

¿Cómo planificar y co-diseñar Soluciones basadas en la Naturaleza?

CONTENIDO

- 3.1. Metodología de planificación urbana para SbN
- 3.2. Proceso de cocreación
- 3.3. Implementación de la cocreación en el caso Quito



Grace Yépez
Directora
YES Innovation

En el contexto del cambio climático en zonas urbanas, especialmente en una ciudad como Quito, situada a 2800 metros sobre el nivel del mar, se nos plantea una pregunta crucial que demanda una respuesta urgente y sostenible hasta el año 2050: ¿cómo puede la ciudad adaptarse a los desafíos climáticos y a la pérdida de biodiversidad? Más allá de las interrogantes históricas que aún permanecen sin respuestas completas, como la inclusión, la pobreza, el género, el desarrollo y el crecimiento, esta pregunta representa la puerta de entrada a numerosas oportunidades que pueden aportar al futuro de nuestras comunidades.

En el mundo actual, diversos fondos multilaterales y bilaterales buscan inversiones en proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático. Existen créditos con condiciones flexibles que, en algunos casos, pueden incluso ir acompañados de montos no reembolsables. Para que los municipios de Ecuador puedan aprovechar estos recursos, es imperativo que identifiquen proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático como parte integral de sus prioridades de desarrollo. Además, es fundamental analizar los impactos de las medidas propuestas en términos de reducción de gases de efecto invernadero, adaptación a los efectos del cambio climático y contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Un aspecto crucial de estos proyectos es que deben ser co-creados junto con la comunidad local.

Enfrentar el cambio climático no solo es una necesidad apremiante, sino también una oportunidad para transformar nuestra realidad. Para lograrlo, debemos integrar de manera efectiva el valor de la naturaleza en nuestro sistema económico, social y ambiental. Esto requiere visión, estrategias sólidas, programas concretos y acciones determinantes. Sin embargo, mientras estas estrategias se desarrollan, la ciudadanía se convierte en un actor fundamental en este cambio necesario.

El informe “Estado de Financiamiento de la Naturaleza de 2022”, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Foro Económico Mundial y la Iniciativa Económica de la Degradación de la Tierra, subraya que la monetarización de los beneficios de la naturaleza puede aumentar la conciencia de su importancia en todos los aspectos del desarrollo humano. Se estima que se requiere un aumento sustancial en la inversión destinada a la mitigación de la crisis climática, la conservación de la biodiversidad y la prevención de la degradación del suelo. Esta inversión debe triplicarse para el año 2030 y cuadruplicarse para el año 2050. Desde mi perspectiva, es esencial que asignemos estos recursos a implementaciones concretas que involucren a la ciudadanía.

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) representan una respuesta concreta y poderosa que genera un impacto triple: social, económico y ambiental. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera a las SbN como un concepto paraguas que engloba una serie de enfoques diversos, entre ellos, la Adaptación Basada en Ecosistemas. Este enfoque busca aprovechar las funciones de los ecosistemas para resolver los desafíos que enfrentamos, en lugar de depender únicamente de soluciones convencionales.

Las SbN pueden ser implementadas por la ciudadanía, las autoridades municipales y los sectores público y privado en todas las escalas imaginables. Esta guía tiene como objetivo principal transferir este conocimiento a nivel local, para que sean los actores locales quienes tomen medidas concretas en respuesta a la pregunta fundamental: ¿cómo nos adaptamos al cambio climático?

En ciudades como la nuestra, el impacto real debe ser el resultado de una co-responsabilidad colectiva. Es esencial involucrar a cada habitante en esta lucha para que las acciones tengan un alcance mayor, sean visibles, cuantificables y reproducibles. El propósito de esta guía, en mi opinión, es democratizar la acción local, especialmente en temas técnicos, contribuyendo así al bienestar de la ciudad y a la resolución de los desafíos climáticos que, tanto de manera individual como colectiva, debemos enfrentar.

3.1. Planificación y diseño urbano con SbN

Las SbN son respuestas técnicas singulares para un único espacio territorial. Las técnicas pueden ser las mismas pero en su adaptación en el territorio, estas se convierten en únicas y requieren enfoques adaptados según las circunstancias locales. Trabajar con la naturaleza requiere una estrecha colaboración entre varios actores y a varias escalas en las ciudades. La consideración cuidadosa de las problemáticas que estas soluciones deben enfrentar, su impacto y sostenibilidad a largo plazo son fundamentales en los procesos de creación de ciudad con la naturaleza.

La planificación y el co-diseño de SbN involucran una serie de pasos y consideraciones para asegurar que se desarrollen proyectos efectivos y sostenibles que aprovechen los beneficios de los ecosistemas naturales en respuesta a diversos desafíos ambientales y sociales.

La metodología general que planteamos utiliza 11 etapas:

- 1. Identificación del problema:** Empieza por identificar el problema medioambiental o social que quieres abordar con una solución basada en la naturaleza en la ciudad. Podría ser la gestión de inundaciones, la mejora de la calidad del agua, la mitigación del cambio climático, la restauración de hábitats, entre otros. Esta identificación puede ser realizada a través de:
 - Investigación exhaustiva del contexto urbano y natural
 - Mapeo y diálogo con partes interesadas
 - Definición de objetivos y metas
 - Comparar soluciones verdes y soluciones grises para la toma de decisiones y alcances
 - Documentar los hallazgos, crear una línea base
 - Comunicar de manera clara para que todos los involucrados tengan una comprensión común del problema y de los objetivos.

Objetivos: identificar de manera precisa el problema central que se enfrenta y analizar su alcance, impacto y causas subyacentes. Establecer una estrategia viable para resolver o mitigar dicho problema con el diseño de soluciones efectivas y sostenibles.

- 2. Análisis del contexto:** Investiga la zona geográfica donde se aplicará la solución. Comprende las características del ecosistema, el clima, las comunidades locales, las infraestructuras existentes y los retos específicos a los que se enfrenta. Este análisis está basado en un enfoque de tres lados:

- El entorno físico
- El entorno de vida
- El entorno humano

Objetivos: brindar metodología, consejos prácticos y herramientas que permitan realizar los pasos clave para un diagnóstico orientado a SbN, es decir, análisis histórico, análisis de remanentes naturales, comprensión de patrones y dinámicas urbanas, definición de desafíos actuales y futuros, etc.

- 3. Compromiso de las partes interesadas:** El compromiso efectivo de las partes interesadas es fundamental para el éxito y la sostenibilidad de proyectos que buscan abordar desafíos mediante SbN. Esta etapa se centra en involucrar a una variedad de actores clave, desde comunidades locales hasta expertos en medio ambiente y responsables de la toma de decisiones, con el objetivo de fomentar la colaboración, la comprensión compartida y la co-creación de soluciones que sean aceptadas y respaldadas por todos.

Para esta etapa se propone:

- Mapear las partes interesadas
- Involucrar las partes interesadas desde las primeras etapas del proyecto
- Establecer canales de comunicación claros y efectivos
- Definir espacios de diálogo y consulta
- Reconocer la diversidad de perspectivas, de género, de inclusión y de necesidades en la comunidad
- Fomentar el co-diseño colaborativo entre las partes interesadas
- Destacar los múltiples beneficios de las SbN en las esferas sociales, ambientales, económicas y culturales

- Fomentar la transferencia en la toma de decisiones
- Promover una retroalimentación continua
- Reconocer las contribuciones de las partes interesadas y ponerlas en valor en el proyecto

Objetivos: crear una red sólida de apoyo y colaboración que respaldara el proceso de diseño e implementación de SbN. Una colaboración activa mejora la calidad de las soluciones propuestas, aumenta la probabilidad de éxito a largo plazo y la aceptación en la comunidad.

- 4. Definición de estrategias:** Identifica y evalúa distintas estrategias basadas en SbN que puedan responder al problema identificado. Estas estrategias pueden incluir la restauración de humedales, la reforestación, la creación de corredores biológicos, entre otras. Esta fase implica analizar y comparar diferentes alternativas para determinar cuál enfoque es más adecuado y efectivo en función de los objetivos del proyecto, los beneficios ambientales y sociales, así como las restricciones del entorno local. En esta etapa se propone:

- Identificar y generar una lista de posibles Soluciones basadas en la Naturaleza que podrían aportar respuestas.
- Definir criterios de evaluación y viabilidad
- Recolectar datos que respaldan la pertinencia de cada solución y analizar cada opción
- Evaluar riesgos y beneficios
- Involucrar a las partes interesadas en el proceso de evaluación
- Seleccionar la opción que mejor responda al problema abordado considerando los beneficios en una visión holística

Objetivos: tomar decisiones informadas y basadas en evidencias sobre las SbN más adecuadas para abordar el problema planteado, con estrategias viables y eficientes.

- 5. Diseño conceptual:** Una vez evaluadas las estrategias, desarrolla un diseño conceptual para la solución elegida. Esto podría incluir la ubicación, el diseño espacial, los componentes clave y la

integración con la infraestructura existente. Inspirado en metodologías de diseño modernas como Agile y Design Thinking, se recomienda que este diseño incluya una visión multidisciplinaria y multi actores. Es importante centrarse en los parámetros clave y usuarios finales, a través de un enfoque pragmático que se refiera a consejos prácticos, herramientas, mejores materiales disponibles, especies de plantas seleccionadas regionalmente, etc.

Para este diseño se propone:

- Detallar la solución elegida y su integración en el ecosistema existente
- Diseñar espacial y geográficamente la solución en el terreno
- Considerar la integración de la restauración ecológica, la relación de ecosistemas y la mejora de la coexistencia de especies nativas en el diseño
- Simular los efectos previstos para la implementación con escenarios con y sin SbN, estableciendo indicadores de planificación
- Desarrollar planos de ingeniería para la construcción de las SbN
- Identificar desafíos, riesgos y mitigación para la implementación y el funcionamiento de la SbN
- Diseñar considerando la integración de las comunidades locales, su participación y empoderamiento
- Seleccionar materiales y recursos considerando opciones sostenibles y de bajo impacto ambiental
- Diseñar considerando un plan de mantenimiento a largo plazo, considerar cómo se garantiza su funcionalidad y sostenibilidad en el tiempo.
- Evaluar de manera continua el impacto de las soluciones a lo largo del tiempo de uso y establecer cómo se realizarán ajustes si es necesario

Objetivos: transformar la idea de SbN en un plan concreto y detallado, estableciendo una hoja de ruta clara y coherente que guíe la implementación considerando aspectos sociales, técnicos, ecológicos y económicos.

6. Evaluación del impacto: Realiza una evaluación exhaustiva de los impactos potenciales de la SbN sobre el medio ambiente, la sociedad y la economía. Considera tanto los beneficios como los posibles efectos negativos, y busca formas de minimizar cualquier impacto adverso. La evaluación del impacto es esencial para tomar decisiones informadas y garantizar que las SbN logren sus objetivos de manera efectiva y sostenible. Para esta fase se recomienda:

- Medir el progreso y resultados de la SbN
- Ajustar estrategias y acciones para optimizar resultados y abordar las problemáticas identificadas
- Comunicar los resultados a las partes interesadas y a la sociedad en general para inspirar su uso
- Implementar una gestión adaptativa, ya que las SbN son vivientes, permitiendo ajustes a medida
- Medir la efectividad a largo plazo para que las SbN sean sostenibles y efectivas a largo plazo

Objetivos: comprender y cuantificar los efectos de las SbN en el contexto social, ambiental, económico y cultural del sitio de implementación. Comprender la influencia de la SbN en los sistemas naturales y humanos.

7. Planificación operativa: Desarrolla un plan detallado para aplicar la solución propuesta. Esto incluye la asignación de recursos, los plazos, la logística, los permisos necesarios y cualquier otro aspecto práctico. En esta fase es importante asignar responsabilidades y recursos, así como definir un marco de seguimiento y control. Para esta planificación es necesario:

- Detallar las actividades específicas para la implementación de SbN
- Establecer un cronograma detallado
- Asignar responsables por actividad, identificando líderes de proyecto, equipo de trabajo y cualquier otro colaborador externo
- Asignar responsables comunitarios por cada actividad de co-creación planificada
- Establecer un presupuesto detallado con los costos asociados a cada actividad

- Definir indicadores de rendimiento por actividad que permita rastrear el progreso y evaluar el alcance frente a los objetivos
- Plantear un plan de gestión de riesgos que podrían afectar la implementación y desarrollar un plan para gestionarlos y mitigarlos.
- Diseñar una estrategia de comunicación, sensibilización, material informativo y canales de comunicación para facilitar la implementación

Objetivos: es convertir el diseño conceptual en acciones prácticas y medibles. Este plan detallado guiará la implementación eficiente de las SbN asegurando que se sigan los pasos necesarios para lograr los resultados deseados.

8. Ejecución: Lleva a cabo la implementación según el plan operativo desarrollado. Asegúrate de seguir las mejores prácticas medioambientales y de construcción, y mantén una comunicación constante con todas las partes implicadas. La gestión eficiente de los recursos así como garantizar que las intervenciones se realicen de acuerdo con el plan es una clave para el éxito.

Generalmente las SbN compiten con infraestructuras grises, con alto nivel de control sobre la ejecución y sobre los servicios provistos. Es por esto que la ejecución de las SbN también debe optimizar recursos y limitar impactos para ser competitiva. Para la ejecución, estos pasos son importantes:

- Coordinar y gestionar la ejecución efectiva de las actividades con procesos de obra limpia
- Establecer estándares de calidad y socializarlos con los equipos de intervención y asegurarse que las acciones que se realicen respondan a estos estándares
- Definir un monitoreo continuo y evaluar los logros, realizando ajustes si es necesario
- Mantener una comunicación abierta, activa y constante con todas las partes interesadas informándoles sobre el progreso y los logros
- Utilizar estrategias de gestión y prevención de riesgos para minimizar impactos negativos.

- Involucrar a las comunidades locales y otras partes interesadas en la implementación de las SbN (por ejemplo plantar parte de las plantas en minga)
- Buscar equipos flexibles y que estén dispuestos a adaptarse de manera continua
- Mantener un registro detallado de todas las actividades realizadas, recursos utilizados y resultados obtenidos. Un registro de obra que pueda ser evaluada

Objetivos: poner en práctica las SbN de manera efectiva y coordinada con acciones planificadas, gestionando recursos adecuadamente y maximizando su uso efectivo con austeridad. Esta fase puede activar el uso de mano de obra local y el mejoramiento del saber hacer de los equipos en obra.

9. Seguimiento y adaptación: Tras implantar la solución, establece un sistema de seguimiento para evaluar su eficacia a lo largo del tiempo. Si es necesario, haz ajustes en función de los resultados y las lecciones aprendidas. Esta fase debe estar establecida con los actores implicados para supervisar continuamente el progreso y los resultados de las SbN construidas. Con esta etapa se realizarán ajustes, si son necesarios, para optimizar el impacto y abordar soluciones emergentes con los actores para instalar un proceso de transferimiento de las SbN a sus beneficiarios.

En esta etapa se propone:

- Implementar un monitoreo constante
- Comparar resultados reales con los indicadores establecidos en la planificación
- Identificar problemas que puedan surgir durante el uso y establecer correctivos
- Utilizar el seguimiento para aprender de las experiencias y ajustar todo el proceso en función de las lecciones aprendidas.
- Mantener una comunicación abierta y continua sobre los resultados obtenidos y los ajustes necesarios con las partes interesadas
- Evaluar el impacto de las acciones implementadas
- Revisión y mejora continua compartida con los beneficiarios

Objetivos: asegurar un monitoreo compartido con las partes interesadas y los beneficiarios supervisando continuamente el progreso y los resultados del proyecto para identificar ajustes o potencialidades para optimizar el impacto positivo de las SbN

10. Comunicación y difusión: Comparte los resultados y experiencias de la solución con la comunidad local, otros expertos y el público en general. Una difusión adecuada puede fomentar la reproducción de soluciones similares en otros lugares. Durante esta fase, se desarrollan estrategias para compartir información relevante, crear conciencia y fomentar el compromiso de las partes interesadas, la comunidad local y el público en general.

Para la comunicación y difusión es importante:

- Desarrollar estrategias de comunicación adaptadas a las necesidades de diferentes audiencias (público en general, tomador de decisiones, comunidad científica, comunidad local)
- Crear contenido relevante informativo y educativo que explique de manera clara qué son las SbN, cómo funcionan y cuáles son sus beneficios
- Compartir historias inspiradoras reales de éxito de SbN
- Crear oportunidades para una participación activa para la retroalimentación y la contribución
- Usar un lenguaje accesible y sencillo para diferentes audiencias
- Realizar talleres, eventos y charlas educativas para aumentar la conciencia sobre las SbN y su replicabilidad
- Comunicar de manera transparente y honesta, incluyendo tanto los logros como los desafíos del proyecto
- Evaluar la comunicación de manera regular y comprender su efectividad para maximizar su impacto

Objetivos: comunicar, difundir, educar y crear una base de apoyo sólida para la replicabilidad de las SbN. Se busca generar comprensión, interés y participación activa para contribuir al éxito y a la sostenibilidad de las SbN en el territorio.

11. Aprendizaje continuo: A medida que se apliquen las SbN, sigue aprendiendo y adaptándote a medida que surjan nuevos retos y oportunidades. La gestión adaptativa es esencial para mantener la eficacia a largo plazo. Esta fase se centra en la recopilación de datos, evaluar resultados y extraer lecciones para mejorar la efectividad y sostenibilidad de proyectos de este tipo a corto, mediano y largo plazo. Se sugiere para esta fase:

- Implementar un monitoreo continuo ciudadano y con las partes interesadas
- Recopilar datos relevantes y medibles sobre el rendimiento de las SbN en todos sus aspectos
- Analizar los resultados y los datos
- Identificar las lecciones aprendidas y capitalizarlas
- Adaptar de manera estratégica las SbN para abordar aspectos que necesitan mejora
- Fomentar una comunicación interna entre los miembros del equipo del proyecto para compartir experiencias y mejoras desde la práctica en territorio
- Buscar y evaluar las mejores prácticas identificadas a lo largo del proyecto en todas sus fases y capitalizarlas
- Comparar los resultados del proyecto con proyectos con experiencias similares y aprender de otras experiencias
- Involucrar las partes interesadas de manera continua para comprender su percepción y recomendaciones de mejora
- Documentar y escribir sobre la experiencia, tener registros detallados del proceso, construcción y uso de las SbN implementadas

Objetivos: aprovechar las experiencias y resultados del proyecto para mejorar la toma de decisiones, ajustar estrategias y garantizar que las SbN logren sus objetivos de manera más eficiente y efectiva, y se conviertan en una alternativa real y medida a las infraestructuras grises.

3.2. Proceso de co-creación

• ¿Pero qué es la co-creación?

La co-creación es un proceso colaborativo en el que diferentes actores, como individuos, organizaciones y expertos, trabajan juntos de manera activa y participativa para generar soluciones, productos o servicios innovadores y adaptados a las necesidades y deseos de todas las partes involucradas.

En el contexto urbano, la co-creación implica la colaboración entre ciudadanos, planificadores urbanos, arquitectos y otras partes interesadas para co-diseñar y co-implementar de manera más efectiva proyectos y estrategias que mejoren la calidad de vida en las ciudades.

La co-creación en áreas urbanas ha surgido como un enfoque poderoso para impulsar proyectos que respondan mejor a las necesidades de los usuarios del espacio público. A lo largo del tiempo, este enfoque ha evolucionado, adoptando nuevas formas de participación y adaptándose a las necesidades cambiantes de las comunidades urbanas.

Con el avance de la tecnología y la comunicación, la co-creación ha adquirido nuevas dimensiones. Beth Simone Noveck (2021) señala que “las herramientas digitales permiten la colaboración ciudadana a una escala sin precedentes”. Plataformas en línea y aplicaciones móviles han facilitado la participación de una amplia gama de personas en la formulación de políticas y proyectos urbanos.

Uno de los pioneros en este concepto, Charles Landry, en su libro “The Art of City Making” publicado en 2006 destaca: “las personas no son solo consumidores, sino también actores activos en la creación y mejora de sus propios entornos”. Aunque no usa el término “co-creación” de manera explícita, sus ideas y enfoques alientan la colaboración activa entre ciudadanos y expertos en la creación de ciudades más vibrantes y habitables.

La co-creación resalta la importancia de empoderar a los ciudadanos como agentes clave en la transformación de sus lugares de vida y como lo señala Antonella Noya

“la co-creación permite adaptar las soluciones a las necesidades cambiantes y proporciona un sentido de propiedad y responsabilidad en las comunidades”. Esto no solo genera soluciones más pertinentes, sino que también fortalece el vínculo entre los ciudadanos y su entorno.

Dentro de este proceso colaborativo es importante determinar quiénes son las partes interesadas y cómo implicarlas en el proceso de co-creación para generar soluciones inclusivas y sostenibles. La práctica actual tiende a limitar la definición de las partes interesadas a los principales responsables de la toma de decisión, como los responsables políticos, las organizaciones locales y los profesionales (véase (Durham, Baker, Smith, Moore y Morgan, 2014)) lo que, en consecuencia, encierra los procesos a la visión de esos grupos concretos. La integración de las comunidades locales y de la población local en general es un reto mayor ya que requiere poder entender la diversidad de los grupos involucrados con sus respectivas perspectivas y expectativas sobre la naturaleza urbana. Es esencial poder establecer también este tipo de proceso abierto en el caso de implementar Soluciones basadas en la Naturaleza, ya que muchas veces la comunidad local es el mejor aliado para el cuidado y el mantenimiento a largo plazo de la vegetación.

La co-creación puede estimularse mediante la creación de una plataforma compartida para el compromiso: ayudando a crear un enfoque más saludable, inclusivo y sostenible de los lugares urbanos; o simplemente comparando con soluciones similares basadas en la naturaleza para ayudar a mitigar el cambio climático y las estrategias de adaptación. En este contexto, el marco científico de los servicios ecosistémicos urbanos y las SbN sirven de interfaz entre la política y la ciencia para fundamentar las políticas de planificación urbana y gobernanza de las ciudades (Frantzeskaki y Kabisch, 2015).

• Principios de cocreación

Según Jansen y Pieters (2017), los procesos completos de cocreación se percibirán como atractivos e inspiradores para que las ciudades los aprovechen para abordar sus retos, si se cumplen los siguientes principios:

- Conjunción: existe una colaboración igualitaria entre

todas las partes internas y/o externas.

- Usuarios finales: deben desempeñar un papel central en el proceso global.
- Continuo: El proceso es continuo y participativo en todas sus fases.
- Productiva: conduce a la aplicación de la solución co-creada.
- Transparente: la información pertinente es accesible a todos.
- Apoyado: apoyado por todas las partes interesadas.
- Orientada al valor: resulta en la creación de valor para los usuarios finales y las partes implicadas.

• ¿Qué distingue a CLEVER Cities de otros proyectos?

El proyecto CLEVER Cities y sus 32 socios ha desarrollado y experimentado durante cinco años diversos enfoques y técnicas para facilitar la implementación de SbN en ciudad. Las 9 ciudades asociadas implementaron procesos originales de co-creación que resultaron en metodologías consolidadas. En particular, se distingue por:

- La atención se centra en un enfoque social de la aplicación inclusiva de las SbN, más allá de los enfoques meramente técnicos y de viabilidad económica.
- Promover la co-creación como herramienta principal para la implementación de las SbN, que aspira a estar fuertemente integrado en las prácticas de planificación, diseño y en la generación de política pública.
- Establecer una fuerte conexión con las estrategias de resiliencia y bienestar urbano; promoviendo innovación en las técnicas empleadas como en los procedimientos.
- PASOS PREVIOS antes de iniciar las actividades de cocreación

Como lo recomiendan las guías de co-creación CLEVER Cities, es importante antes de iniciar el proceso establecer un marco organizativo para establecer los casos de intervención, los socios de la operación - en inglés Urban Innovation Partnership (UIP) - y definir las acciones claves CAL (denominadas CAL por CLEVER Action LABs en el proyecto CLEVER Cities).

Para establecer las UIP, se propone realizar un mapeo

inicial y priorizar los actores con mayor incidencia y estabilidad para que puedan participar en la definición de los CALs a lo largo de todo el proyecto.

La UIP debe absolutamente integrar, vía una representación, los beneficiarios primarios y los beneficiarios colaterales esperados de las soluciones previstas.

En Quito, el proyecto CLEVER Cities enfocó su acción en el barrio San Enrique de Velasco, localizado en el noroccidente de la ciudad. En este caso partimos de los CALs establecidos técnicamente en respuesta a un diagnóstico territorial, social y ambiental que se viene desarrollando desde el 2018. Este diagnóstico fue alimentado por los insumos sobre el barrio desarrollados desde el concurso municipal de ideas *Mi Barrio ejemplar y sostenible* donde el barrio San Enrique de Velasco fue designado ganador en el sector norte. Este concurso, que desde nuestra visión resulta ser una herramienta poderosa para identificar casos de intervención relevantes a priorizar, propone un modelo de gobernanza interesante que puede ser replicado cada año en la ciudad porque permite la participación abierta y organizada de actores técnicos locales que se ponen en relación con las directivas barriales para trabajar juntos en la co-creación de propuestas innovadoras que pueden integrar SbN como un requisito inicial.

Bajo objetivos específicos de mejoras en la calidad de vida del barrio, las SbN pueden además aportar con mejoras a nivel ambiental. En el caso local es primordial establecer con los beneficiarios la priorización de los CALs y la identificación de los proyectos de implementación específica.

- **Vía de cocreación y fases de aplicación de CLEVER Cities**

La co-creación en el marco de CLEVER Cities engloba las fases de co-diseño, co-implementación, supervisión y co-desarrollo (véase la figura 46). La definición del proceso de cocreación se basa en dos ejes horizontales que corresponden a las partes interesadas y a los co-beneficios.

La metodología de co-creación del proyecto CLEVER Cities propone 6 fases:

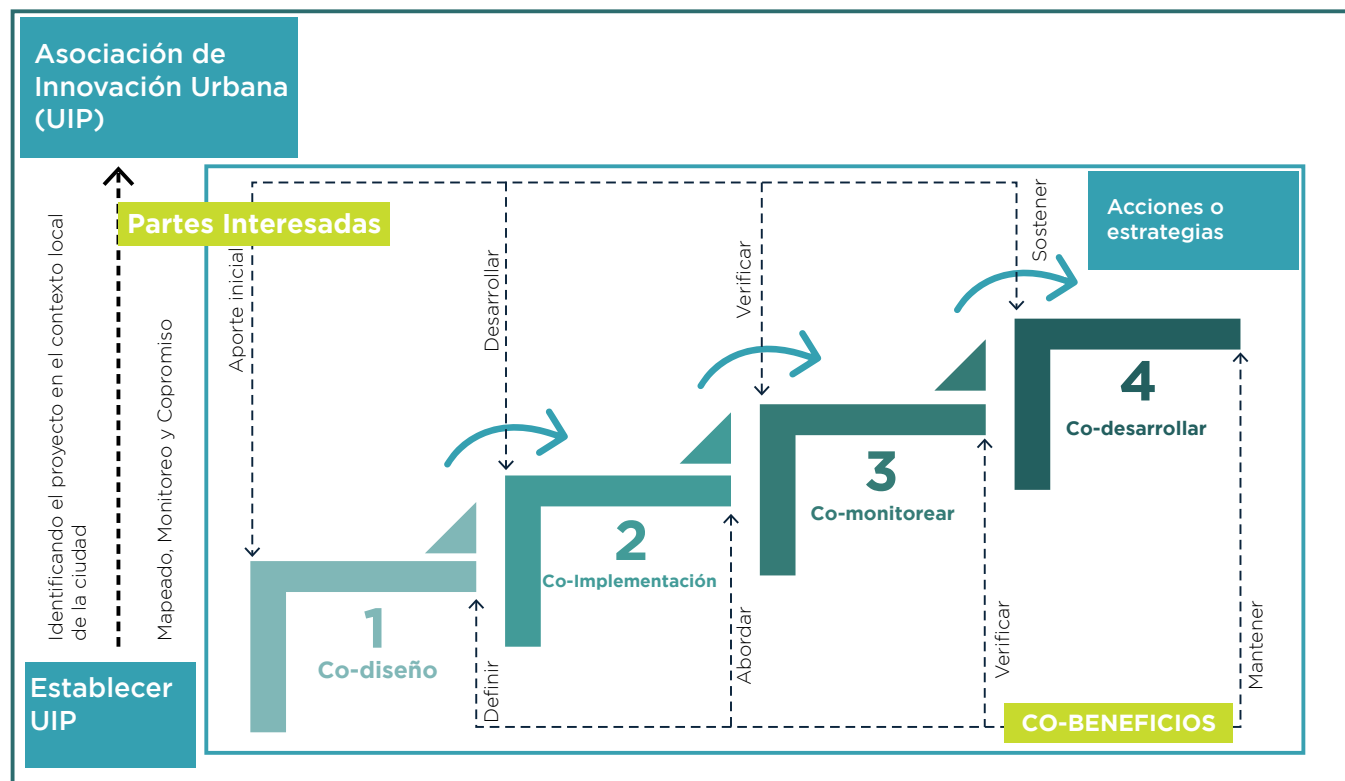


Figura 46. Diagrama general de las fases de creación y co-creación de la UIP. CLEVER Cities, 2018

- 1. Creación de la UIP:** En esta fase se proporcionan instrucciones sobre cómo identificar actores y lograr una Asociación para la Innovación Urbana (UIP) de éxito en una fase temprana de la co-creación en las ciudades.
- 2. Co-creación de acciones:** En esta fase se determina el Laboratorio de Acción CLEVER (CAL). El objetivo de esta planificación preliminar de las actividades de co-creación es mejorar la implicación general de los ciudadanos en el proceso para lograr proyectos, implementaciones y legados de éxito para las soluciones previstas.
- 3. Co-diseño de soluciones:** En esta fase, se define el proceso de co-creación y se establecen las bases para la colaboración entre las partes interesadas. Se espera que las partes interesadas formulen aportaciones y ayuden a definir los posibles beneficios de la co-creación.

- 4. Co-implementación:** En esta fase, se aborda la implementación conjunta de las soluciones co-creadas. Se definen los co-beneficios y se lleva a cabo la co-implementación de las Soluciones basadas en la Naturaleza.
- 5. Co-Monitoreo:** Durante esta fase, se verifica conjuntamente la implementación de las soluciones y se realiza un seguimiento para asegurar que se están logrando los resultados deseados.
- 6. Co-desarrollo:** En esta fase, se mantiene y se continúa el proceso de co-creación. Se busca mantener los beneficios obtenidos y seguir desarrollando, verificando y manteniendo las soluciones co-creadas.

Para la aplicación del proceso de co-creación CLEVER Cities prevé 16 pasos de co-creación en un itinerario completo para ayudar a las ciudades a implantar SbN con éxito. Cada paso se compone de una o varias actividades que puede ser aplicada de forma flexible en función del contexto local (geografía, geología, condiciones climáticas, estructuras sociales, económicas y culturales). Para cada paso, es importante lograr un resultado.

Los pasos obligatorios y los opcionales se distinguen por colores en forma de banderas junto a cada requisito. El objetivo es que el itinerario sea flexible pero coherente. El color azul corresponde a un paso o herramienta opcional, el verde a los pasos recomendados y el rojo a los pasos fundamentales u obligatorios.

Para el desarrollo de estos 16 pasos se desarrollaron fichas que indican cómo llevar a cabo cada paso donde se presenta brevemente el objetivo y el contenido, junto con consideraciones logísticas. Con ello se pretende ayudar a comprender el esfuerzo requerido (en términos de tiempo y recursos) y el tipo de actividades necesarias para cada paso, ya que esto varía enormemente. En estas fichas se enumeran explícitamente los resultados esperados y se proponen una serie de actividades y herramientas sugeridas. Una serie de hipervínculos redirigen al lector a las herramientas y plantillas específicas. Estas fichas pueden ser descargadas en el siguiente [enlace](#).

16 PASOS DE LA COCREACIÓN		
Creación de la UIP	1	Identificar el proyecto en el contexto local de la ciudad
	2	Identificar y comprometer a las partes interesadas
	3	Puesta en marcha de la Asociación para la Innovación Urbana
	4	Diseñar la plataforma en función del contexto local
Planificación de la co-creación	5	Planificar las actividades de co-creación y analizar el statu quo
	6	Definir internamente el espacio CAL por intervenirse
Co-diseño de soluciones	7	Poner en marcha la CAL a escala local
	8	Co-diseñar las Soluciones basadas en la Naturaleza
	9	Difundir las actividades de codiseño
	10	Co-diseñar y probar escenarios de diseño alternativos
Co-implementación	11	Coejecución del proyecto conjunto
	12	Verificar la acción co-implementada CAL en su lugar
Co-monitoreo	13	Co-monitorear y mapear el progreso de las SbN implementadas
	14	Verificación de los beneficios colaterales de las SbN
Co-desarrollo	15	Mantener la acción
	16	Co-desarrollar la acción

Figura 47. Ilustración gráfica detallada de los 16 pasos previstos para el itinerario de co-creación. CLEVER Cities, 2018.

	Paso/herramienta opcional
	Paso/herramienta recomendada
	Paso/herramienta fundamental

FASE		Tarea 2.1 Establecer y mantener asociaciones de innovación urbana para la cocreación y el diseño de las partes interesadas	
Nivel de aplicación		Escala de la ciudad-Establecimiento de la UIP	
En		M1-M6 Posiblemente en paralelo con STEP 02	
Qué	Tema	Situar el proyecto en el contexto local de la ciudad	
	Objetivo	-Identificar los retos actuales y futuros en el contexto de la ciudad. -Para prever posibles soluciones en relación a oportunidades de las SbN. -Comprender las competencias técnicas operativas para diseñar las principales soluciones que deben aplicarse -Aclarar el papel y la misión de la UIP, de conformidad con el Acuerdo de subvención. -Lograr una visión sólida del proyecto.	
	Producto	-Informe que incluya la identificación del centro de atención y su papel en la estrategia global de la ciudad; el contenido servirá de base para la comunicación local y apoyará la participación de las partes interesadas en las actividades de creación de UIP y plataformas.	
Por qué esta actividad		► PASO 01 Plantilla de informe de resultados Establecer una visión sólida y un entendimiento común del proyecto y la alineación de los socios a escala de la ciudad. En el primer paso sólo participan el equipo de trabajo local interno y, esporádicamente, expertos y el consejo de toma de decisiones de las autoridades públicas.	
Quién-Con quién		Es el primer paso solo participan el equipo de trabajo local interno y, esporádicamente, expertos y el consejo de toma de decisiones de las autoridades públicas.	
Comprobar-Requisitos previos		✓ Asegúrese de invitar a todas las partes interesadas y de compartir con ellas una línea de base común a través de una serie de actividades de alineación. ✓ Asegúrese de proporcionar todos los materiales y listas necesarios para la lluvia de ideas, los mapas mentales y la planificación de la acción DAFO, actividades de análisis (mapas impresos, plantillas de mapas mentales, fichas de planificación de acciones, etc.). ✓ Asegúrese de coordinar con WP4 Y WP7.	
Cómo			
Resultados específicos esperados		1. Identificar una lista de partes interesadas 2. Analizar la lista de partes interesadas 3. Mapa de actores 4. Dar prioridad a los miembros de la UIP 5. Garantizar metodologías accesibles y adecuadas para implicar a las partes interesadas.	
Actividades y herramientas sugeridas		Haga lluvia de ideas y elabore una lista de todas las posibles partes interesadas que deberían participar en la definición de las SbN. Pueden ser desde individuos y comunidades hasta responsables políticos. ► Herramientas 2.1 Seis preguntas clave para la identificación de partes interesadas Una vez elaborada una lista exhaustiva de las partes interesadas, el siguiente paso consiste en analizar cada parte interesada (o grupo de partes interesadas) para comprender quiénes son, cuáles son sus intereses, sus necesidades, sus puntos de vista y sus perspectivas. ► Herramienta 2.2 Tabla de participación de las partes interesadas Una vez completado el análisis, el siguiente paso es identificar a las partes interesadas. Esto se hace visualmente, en una matriz bidimensional para identificar el alcance de su influencia frente al nivel de conocimiento/experiencia que tienen o tendrán con las SbN. ► Herramientas 2.3 Cuadrante de partes interesadas Cree y aplique un sistema de priorización, para determinar qué partes interesadas deben participar en el UIP y cómo. En esta fase es posible que también desee priorizar quién puede participar en las CAL. ► Herramientas 2.4 Planificador de la participación de las partes interesadas Invite a las partes interesadas a la UIP y, utilizando su sistema de priorización, identifique y establezca los métodos con los que hacerlas participar y asegurese de que son adecuados desde el punto de vista cultural y de género, así como accesibles a las necesidades de los participantes ► Herramientas 2.5 Índice de inclusión	

Figura 48. Ejemplo de las fichas por pasos para el itinerario de co-creación. CLEVER Cities, 2018

3.3. Implementación de la co-creación en el caso Quito

La implementación de medidas ecológicas originales e innovadoras como las Soluciones basadas en la Naturaleza frente al cambio climático y los riesgos que conlleva en una ciudad es compleja pero posible. Para esto, se requiere una colaboración eficaz, fructífera y complementaria de una multitud de partes interesadas públicas y privadas.

Desde el proyecto CLEVER Cities se sostiene que “sólo un compromiso y una implicación compartida en torno a las Soluciones basadas en la Naturaleza constituyen el requisito previo para una regeneración urbana verdaderamente integradora” (Morello et al., 2018).

La aplicación de un proceso de co-creación que permita la comprensión de los beneficios colaterales de las SbN y la integración de las prácticas de co-producción histórica de las partes interesadas, en todos los niveles de aplicación a lo largo del proceso, es un factor clave.

Para ayudar a las ciudades a implantar SbN con éxito, CLEVER Cities propone una guía con sus 16 pasos presentados anteriormente y un conjunto de herramientas para la aplicación de este proceso de co-creación.

En la ciudad de Quito, se sugiere que para la co-creación se establezcan unos pasos previos que permitan que los actores locales públicos y privados puedan identificar necesidades, oportunidades e interés compartido para la implementación de SbN dentro de un marco de gobernanza.

La ciudad cuenta con la resolución No. A-096-2020-LABORATORIOS URBANOS⁴ donde se establece que “se requiere adoptar mecanismos que permitan generar procesos de co-diseño entre la administración del GAD DMQ y los ciudadanos de la ciudad.”

⁴ Ordenanza para los laboratorios urbanos del Distrito Metropolitano de Quito; ha sido identificada como un instrumento político dentro de los 250 instrumentos de gobernanza que fomentan las SbN en la región CELAC, en el Atlas de Gobernanza Urbana desarrollado en el marco del proyecto INTERLACE <https://interlace-hub.com/es/ordenanza-para-los-laboratorios-urbanos-del-distrito-metropolitano-de-quito-dmq>

El objeto de compartir conocimiento, ampliarlo o replicar ideas y acciones en torno a intervenciones urbanas y en ejercicio de las atribuciones que le confieren los arts. 89 y 90 letra i del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización; 10 de la Ley Orgánica de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito; y, 47 del Código Orgánico Administrativo, resolvió en el Art 1 de esta Ordenanza establecer los laboratorios urbanos como mecanismos de participación ciudadana para la investigación y generación de propuestas de programas y políticas públicas relacionados con el uso de suelo, hábitat y vivienda, cultura, patrimonio, espacio público, seguridad, inclusión social, medio ambiente y desarrollo productivo, bajo principios de sostenibilidad, inclusión, calidad y universalidad.

Establece que la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, en coordinación con la Secretaría General de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana:

1. Diseñará y coordinará la implementación y funcionamiento de los laboratorios urbanos
2. Determinará los mecanismos para recopilar y procesar las respuestas obtenidas de los laboratorios urbanos; y,
3. Remitirá a los entes y órganos competentes del GAD DMQ las propuestas que provengan de los laboratorios urbanos.

Esta herramienta de gobernanza permite que los actores locales puedan organizar en el territorio proyectos ejemplares con temáticas ambientales e integrar Soluciones basadas en la Naturaleza de manera estructural.

Los laboratorios deben cumplir ciertas consideraciones; los órganos y entes del GAD DMQ y sus empresas públicas metropolitanas, según el caso, brindarán el apoyo y colaboración necesarios para el diseño y la implementación de los laboratorios urbanos.

Es desde nuestro punto de vista una herramienta valiosa de gobernanza que permitiría estructurar la implementación de SbN en la ciudad, siguiendo estos pasos:

- Paso 1: identificación de la oferta y de las oportunidades en el espacio urbano y periurbano

de SbN a escala de distrito (parroquias y barrios)

- Paso 2: Establecer necesidades y desafíos urbanos que se pueden abordar con SbN.
- Paso 3: Priorizar áreas para implementar SbN y proyectos asociados.
- Paso 4: Proponer alternativas para financiar SbN en Quito.
- Paso 5: Impulsar la co-creación en la planificación e implementación de SbN (metodología CLEVER Cities)

En Quito, YES Innovation, como socio del proyecto CLEVER Cities, adaptó para la presente guía, las fichas prácticas, herramientas y plantillas generadas en CLEVER Cities para que las partes interesadas locales puedan utilizarlas y adaptarlas fácilmente a sus necesidades y contexto específico. En el proyecto, las ciudades del consorcio desarrollaron y aplicaron estas mismas herramientas para implementar proyectos de SbN.

Quito como ciudad socia de CLEVER Cities compartió y aprendió con las ciudades del proyecto (Hamburgo, Londres, Milán, Belgrado, Larissa, Madrid, Sfantu Georghe y Malmö) sobre la manera de adaptar las intervenciones con SbN a las necesidades de las ciudades. En este proceso de aprendizaje que duró cinco años, varias de estas herramientas y procesos fueron adaptadas para ser aplicadas en el barrio San Enrique de Velasco en Quito.

Este barrio fue escogido en el 2018 por el consorcio local (Secretaría de Ambiente del DMQ y YES Innovation) como barrio laboratorio para el proyecto CLEVER. La ciudad de Quito no tenía obligación ni presupuesto destinado a la implementación de SbN dentro del proyecto.

No obstante, a partir de los procesos de co-creación implementados en el barrio se pudo implementar una obra experimental de escala menor (cf. Capítulo 6).

El consorcio local desarrolló esta tarea de implementación para disponer de un territorio testimonio y una base metodológica validada en el contexto local. Esta implementación en el Barrio San Enrique de Velasco permitió confrontarse a las dificultades y oportunidades concretas de nuestro territorio, formar

equipos locales en temas de SbN, no solo en aspectos teóricos sino también operacionales, y permitió el ajuste metodológico en el contexto local para que pudiera ser propuesto en la presente guía.

CLEVER Cities desarrolló dos documentos sobre las propuestas y los resultados del proyecto en cuanto a co-creación de Soluciones basadas en la Naturaleza. Se las puede descargar en este [enlace](#).

Figura 49. Ilustración gráfica de los documentos de co-creación generados por el proyecto CLEVER Cities en descarga y fotografías de su aplicación en el Barrio San Enrique de Velasco. CLEVER Cities, Quito, 2021



Orientaciones de CLEVER Cities sobre la creación conjunta de soluciones basadas en la naturaleza

PARTE I - Definición del marco de co-creación y participación de las partes interesadas

Entrega 1.1.5

Paquete de trabajo	PTI
Nivel de difusión	Múltiple
Socio principal	Politécnico de Milán



Orientaciones de CLEVER Cities sobre la creación conjunta de soluciones basadas en la naturaleza

PARTE II - Ejecutar laboratorios de acción CLEVER en 16 pasos

Entrega 1.1.6

Paquete de trabajo	PTI
Nivel de difusión	Público
Socio principal	Politécnico de Milán
Fecha de vencimiento	30.11.18

La vía de co-creación de las ciudades CLEVER y los métodos de participación de las partes interesadas en 16 pasos

Se han previsto un total de 16 pasos para ayudar a las ciudades a implantar con éxito las NBS. Cada paso, como se indica en la **Figura 1**, se compone de una o varias actividades que cada ciudad puede aplicar de forma flexible en función de su contexto local (geografía, geología, condiciones climáticas, estructuras sociales, económicas y culturales, etc.). Para cada paso, es importante lograr un resultado.

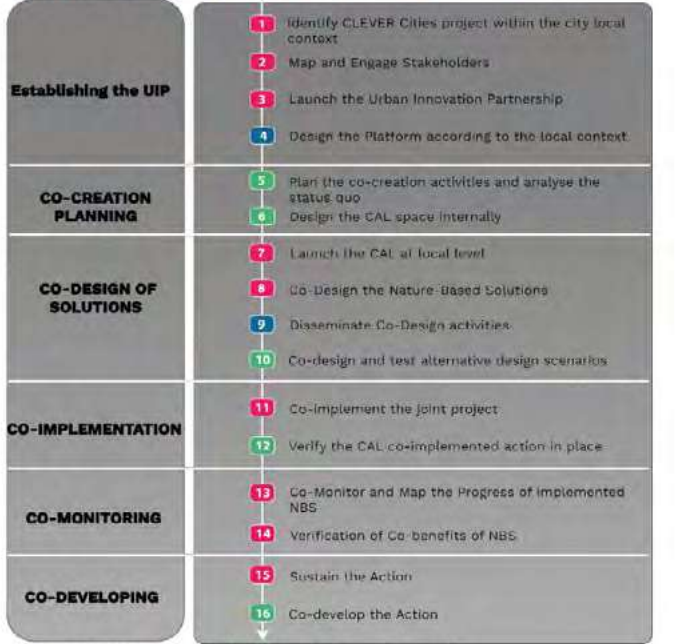


Figura 1: Ilustración gráfica detallada de los 16 pasos previstos para la senda de co-creación.



Metodología de co-creación desarrollada por CLEVER Cities y proceso aplicado al barrio San Enrique de Velasco en la ciudad de Quito

16 PASOS PARA LA CO-CREACIÓN DE SBN		APLICACIÓN EL EL BARRIO SAN ENRIQUE DE VELASCO, QUITO
1	Identificar el proyecto en el contexto local de la ciudad	Barrio legal en las laderas de la zona periurbana noroccidente perteneciente a la zona administrativa de la Delicia: http://impu2.ecua-web.com/wp-content/uploads/documentos/Norte_San_Enrique_de_Velasco.pdf
2	Identificar y comprometer a las partes interesadas	Barrio organizado, con un comité barrial inscrito en la ciudad. Se identifica; 1 comité promejoras, 1 representante de la urbanización condado del magisterio, 1 grupo cultural, 1 grupo juvenil, 1 grupo religioso, 15 comerciantes, 1 liga barrial, 1 grupo de la tercera edad, 1 activista social, 1 grupo de vecinos de la calle G, 1 equipo de profesionales participantes en el concurso <i>Mi barrio ejemplar y sostenible</i> que trabajó en el barrio en el 2018, 3 actores de la zona administrativa la Delicia. Se realizaron entrevistas y reuniones con los actores identificados y se establecieron compromisos en base a los intereses de las partes interesadas en un objetivo común de hacer un barrio más amigable con la naturaleza y con el peatón. No se establecieron documentos escritos de compromiso, muchos participantes no quieren firmar por miedo a responsabilizarse frente a los otros vecinos de decisiones en el barrio. No tener un financiamiento establecido claro para actividades y obras tangibles impide generar interés ya que no se visibiliza la recompensa por el compromiso adquirido. A diferencia de otras ciudades participantes en CLEVER Cities, esta falta de financiamiento dejó a CLEVER Quito sin una contraparte fuerte frente al barrio. En el transcurso se establecieron otros tipos de contraparte basadas en acompañamientos técnicos. Se finalizó con una implementación financiada con fondos privados para generar una herramienta metodológica de sensibilización e interés en el tema de naturaleza en ciudad y para mostrar los beneficios de SbN en este contexto. Se comprometen a difundir, a tratar en las juntas barriales y en las reuniones, así como a apoyar pero no a firmar documentos. Por otra parte los actores han cambiado en el proceso (que duró casi 5 años). No tener compromisos como barrio obligó a volver a informar varias veces a los actores locales sobre todo el proceso. La pandemia del COVID-19 rompió la dinámica por un cambio de directiva y de actores. Sin embargo el proyecto pudo apoyar el barrio con dos actividades dentro de este periodo: una feria agroalimentaria basada en la producción local de los vecinos y el intento de poner en marcha una moneda social en el barrio con la participación de Impaqto (actor local de desarrollo económico) con su proyecto Tienditos. Ha sido difícil reactivar sin un plan a mediano plazo con obras concretas y financiadas, sin embargo se ha creado un plan de intervención de SbN para el barrio con la espera de un compromiso a mediano plazo por parte de la ciudad y como base para la búsqueda de otras líneas de financiamiento.
3	Puesta en marcha de la Asociación para la innovación Urbana	Se estableció un comité de seguimiento entre el comité barrial y los técnicos del CLEVER Cities Quito (YES Innovation y Secretaría de Ambiente-GAD DMQ). Fue necesario adaptarlo con los cambios de actores a lo largo del proyecto y dependiendo de los proyectos a desarrollarse (espacio público o calle). La falta de presencia en el comité del ente implementador de la ciudad ha sido un factor importante para que la puesta en marcha sea lenta y, en ciertos momentos, difícil. En este tipo de procesos la presencia fuerte de las entidades ejecutoras de la ciudad es necesaria para que, por una parte empuje proyectos alineados a los objetivos de la ciudad, y por otro que estén dentro de la dinámica administrativa que pueda permitir su ejecución.

4	Diseñar la plataforma en función del contexto local	La ciudad de Quito y sus barrios no disponen de una plataforma específica de intercambio, solo de herramientas de información desde la administración general. Por este motivo se generó una página FB para presentar el proyecto, integrar la información desarrollada, presentar las diferentes propuestas y el desarrollo del proceso. El barrio tiene por sus diferentes actores (cultural y deportivo) plataformas de este tipo para comunicar, así como chats comunitarios basados en Whatsapp. Esto obligó a desarrollar contenidos marcados en las necesidades de estas plataformas para ser comunicados con mensajes cortos e imágenes fácilmente transferibles. Esta página FB, sin ser una plataforma, permitió un intercambio directo con los actores locales que postearon información del proyecto; pero no permite un uso exhaustivo y dinámico como una plataforma. Otra dificultad fue que ningún actor quiso encargarse de su animación por el tiempo que conlleva sin una remuneración ni un interés particular. En esta página se ha comunicado sobre CLEVER Cities y se ha compartido y diseminado la información del proyecto general y local. Esta página es dominio de YES Innovation ya que el sistema administrativo municipal no consideraba posible la generación de una plataforma de este tipo, ni su administración, ni su gestión. Esto muestra la necesidad de un actor constante, con interés, que pueda alimentar este tipo de plataformas y sugerir a la ciudad encontrar como desde las administraciones zonales se pueden generar plataformas de comunicación entre la administración, pero también entre los barrios compartiendo sus acciones, herramientas y buenas prácticas. La información de la plataforma debe ser simple y fácilmente replicable en medios comúnmente manejados por los habitantes del barrio.
5	Planificar las actividades de co-creación y analizar el statu quo	Se definieron los intereses del barrio frente a los alcances del proyecto CLEVER Cities. Se establecieron 9 estrategias. Se identificaron espacios públicos residuales, espacios públicos en mal estado (parques y calles), así como las quebradas. Se estableció un diagnóstico del estado actual y se planteó una hoja de ruta con una línea de tiempo para que sea más gráfica y entendible para los vecinos. Se establecieron actividades frente a los objetivos del proyecto, se presentó en varias reuniones con los actores participantes del barrio y se identificaron dos puntos claves por el interés y participación activa de los vecinos beneficiarios. Se definió la calle G y una área cerca de la iglesia y la casa comunal que se la definió como núcleo. Esto permitió la puesta en marcha del proceso de co-creación. A partir de esta definición se volvieron a realizar los pasos 1 a 3 de la metodología CLEVER Cities Al ser un grupo reducido de vecinas y vecinos se trabajó en reuniones virtuales específicas, utilizando herramientas interactivas (Miró). Se crearon soportes de comunicación y gráficos, y se trabajó en sitio durante visitas a los lugares de intervención.
6	Diseñar internamente el espacio CAL	El diseño del espacio CAL en Quito se realizó en dos momentos. En el primer momento se definió los diferentes espacios CAL a partir del diagnóstico general del barrio frente a los objetivos y alcances de CLEVER. En un segundo momento se diseñaron dos espacios CAL (identificados en los CAL del barrio) con dos grupos específicos que tenían un interés particular en la implementación y que estaban sensibilizados al uso de SbN. Se desarrolló la calle G y el núcleo de la casa de la iglesia. Se adoptaron soluciones de jardín de lluvia, espacio verde inundable y filtrante, un microbosque, un espacio público filtrante y se adaptaron los sistemas a las características del lugar. La Calle G es una calle en tierra con una doble pendiente que lleva lodos y basura a la calle principal Yanacona, eje vial principal del barrio y de los barrios ubicados en la parte más alta del sector. Única vía de acceso, que colapsa en periodos de fuertes lluvias. El núcleo tiene un espacio público en uso pero en mal estado, tiene áreas residuales no utilizadas y en este espacio hay una gran actividad en una pequeña plaza de la casa de la iglesia del barrio, de uso exclusivo de la iglesia. También hay una cancha de volley en tierra y una acera en mal estado que colinda con la parada del bus. Este núcleo se conforma con la iglesia, la casa comunal y los frentistas al espacio público.
7	Poner en marcha la CAL a escala local	Una vez definido el lugar de intervención, se realizaron varios encuentros virtuales y físicos en los lugares para establecer los proyectos de SbN. Se trabajó con los actores implicados en la definición de las soluciones. Se sensibilizó sobre las problemáticas y los potenciales aportes de las SbN. Se trabajó en temas de cambio climático, riesgos, naturaleza en ciudad y co-beneficios. Al incluir beneficiarios directos, el trabajo fue dinámico con la puesta en obra de metodologías de trabajo ágil para la realización, validación y construcción en el caso de la calle G. En el caso del núcleo se pudo determinar un diseño preliminar, no aún su implementación.
8	Co-diseñar y probar escenarios de diseño alternativos	Se realizaron varias reuniones de sensibilización sobre temáticas específicas, se definieron las más importantes para el diseño de la calle G y el núcleo. En el caso de la calle G las principales problemáticas fueron el estado en tierra de la calle (sin acera, ni calzada), el problema de escorrentía y de exposición fuerte al sol que son exponencialmente más fuertes en un contexto de cambio climático en una zona de ladera a más de 2800 m sobre el nivel del mar. Se establecieron diseños con diferentes escenarios considerando lluvia y sol extremos. No existe información relativa a las consecuencias del cambio climático en la ciudad a una escala de barrio; por lo que solo se pueden realizar descripciones cualitativas a esta escala. Se realizaron esquemas de funcionamiento y se estableció un escenario de base con el que se realizó el diseño.
9	Difundir las actividades de co-diseño	Se presentaron los diseños en asambleas online con los vecinos del lugar, se respondieron dudas e inquietudes. También se resolvieron falsas ideas sobre los árboles como por ejemplo que rompen el pavimento, dañan las calles, se vuelcan y son peligrosos porque en ellos se esconden ladrones, por citar algunos ejemplos. Mitos urbanos muy duros en contra de la naturaleza, más aún en barrios donde no hay naturaleza urbana de calidad. Por otra parte fue necesario realizar un recorrido en sitio, marcando la solución de jardín de lluvia para ajustarla a la necesidad en sitio de cada vecino (considerando entradas inexistentes pero proyectadas según las expectativas de los propietarios). Estas reuniones fueron muy efectivas para co-diseñar soluciones más adaptadas y sensibilizar la comunidad.

10	Co-diseñar y probar escenarios de diseño alternativos	Con la retroalimentación de los encuentros realizados con los beneficiarios, tanto de manera virtual como en sitio, se generó el escenario final, se validó y se formalizó el diseño realizando todos los documentos gráficos para su construcción. Se validó con los vecinos, quienes en particular en este lugar son mujeres que trabajan activamente para la mejora de su calle. Se organizaron reuniones de presentación y se solicitó a este comité de vecinas una validación, casa por casa, con firmas de compromiso. Con este proyecto concreto, fue fácil formalizar esta acta de compromiso con firmas ya que al final había un beneficio concreto de mejora con obras de SbN trabajadas con los habitantes sin gastos para ellos. Luego se presentaron los diseños validados con los vecinos a la administración zonal La Delicia (dirección de ambiente, participación ciudadana y obras públicas). Se justificó con las firmas el acuerdo de los vecinos para su intervención, y se dio luz verde para esta implementación como una intervención bajo la responsabilidad de los actores beneficiarios e implementadores. En el caso de esta calle, los vecinos disponían de un presupuesto participativo ganado para la implementación de bordillos. Se solicitó la integración de la propuesta de jardines de lluvia al trazado vial previsto para los bordillos, pero se nos informó que la licitación de trabajos tiene una base técnica ya establecida que no se podía cambiar fácilmente. Por otro lado, la configuración vial del barrio obedece a una ordenanza específica, establecida en 1989, donde se determinan calles tipo sin arbolado. Es este documento el que rige para las obras de este tipo en el barrio. Su cambio requiere pasar por un proceso demoroso, con la validación del concejo municipal. El tiempo de estos procesos son largos, pueden llevar años según lo informado. La ciudad carece de proceso claro para este tipo de ajustes que estén más acordes a los desafíos actuales de cambio climático y adaptación, así como a las estrategias de alto nivel de la misma ciudad.
11	Co-ejecución del proyecto conjunto	Para la calle G, se formalizaron planos de implementación con detalles constructivos, imágenes renders del estado actual y el estado proyectado con la propuesta. Se estableció el presupuesto y el tiempo de trabajo. La administración zonal junto con los vecinos hicieron un primer trabajo de puesta en obra de una subbase en la calle, que fue financiada de manera comunitaria, con maquinaria y operadores de la municipalidad. En el plan concreto del jardín de lluvia propuesto, la administración zonal, vía la dirección de Ambiente, aportó con árboles endémicos y YES Innovation con equipos de trabajo, materiales, obras de ingeniería, plantas y plantaciones. Las vecinas participaron con los refrigerios a los equipos de trabajo, algunas plantaciones, con el mantenimiento y en el monitoreo con el seguimiento de la implementación.
12	Verificar la acción co-implementada CAL en su lugar	Una vez implementada la acción, se verificó que cumpla con los objetivos y alcances establecidos en CLEVER Cities así como se estableció que cumpla con los beneficios técnicos que aportan este tipo de soluciones, se ha realizado varias visitas en los 6 meses de funcionamiento.
13	Co-monitorear y mapear el progreso de las SbN implementadas	Se realizaron varias visitas, se estableció un pequeño protocolo de seguimiento con las vecinas para establecer el funcionamiento, la apropiación y validación del sistema. La calle fue visitada por otros vecinos del barrio, se registraron algunas plantas endémicas que se implantaron en los jardines, se identificaron insectos y pájaros. Se observó el funcionamiento del jardín de lluvia en una calle de tierra, datos que no se tenían antes ya que todos los sistemas existentes son realizados en buenas condiciones y bajo normas técnicas diferentes a las implementadas. El sitio de ladera y la característica en tierra de la calle, así como su bajo presupuesto, fueron claves para el diseño y la adaptación del sistema.
14	Verificación de los beneficios colaterales de las SbN	El principal beneficio colateral de las SbN es haber introducido la naturaleza urbana como elemento del espacio público por discutirse en las prácticas locales barriales y administrativas. Los beneficios que trajo la corta implementación permitió que los habitantes (mujeres y hombres) de todas las edades prefieran incorporar naturaleza en la ciudad. Los vecinos han finalmente reimplantado los jardines que fueron destruidos para la implementación de los bordillos. Han integrado por cuenta propia vegetación y reposicionado la naturaleza en el lugar. Empresas locales han adquirido un saber hacer que han podido replicar en Durán, Manta, Samborondón y Quito. Los actores participantes han podido aportar en reflexiones para la ordenanza municipal verde y azul y para otras herramientas como estándares y norma técnica que pueden ayudar a la implementación de SbN en la ciudad de Quito, así como en otras ciudades del país.
15	Mantener la acción	La guía aquí presentada es una de las herramientas para mantener la acción a nivel de la ciudad. Esta vendrá apoyar el Plan Clima (PAC Quito) y aportará con información para la implementación exigida por la Ordenanza Verde-Azul. Esta Guía puede ser un documento inspirador para los técnicos y ciudadanos de la ciudad con interés de implementación de SbN. A nivel barrial se ha trabajado en un plan de intervención para el barrio San Enrique de Velasco que busca como objetivo implementar todos los CALs definidos en CLEVER, con un plan estructurado que permita al barrio ser un laboratorio urbano donde la implementación de SbN a esta escala puede generar política pública y sea un territorio donde se genere saber hacer local replicable.
16	Co-desarrollar la acción	La guía como el plan están dirigidos a los actores locales públicos y privados, hemos procurado que estas herramientas puedan ser apropiadas como una base de desarrollo de SbN que permita la creación de acciones para su puesta en marcha. El núcleo, así como el fortalecimiento de las quebradas, son dos sitios CAL de interés que se busca desarrollar con la metodología CLEVER Cities. La Secretaría de Ambiente y YES Innovation, socios de CLEVER cities, continúan en la difusión e implementación de SbN en el contexto local y regional. El hub regional está activo y busca asegurar el co-desarrollo de las acciones en este tema.

04

capítulo

¿Cuáles son los desafíos del territorio de Quito?

CONTENIDO

4.1. Desafíos ambientales

4.2. Barreras y oportunidades para SbN

Introducción al capítulo



Cristina Argudo
Directora Adjunta para LATAM
C40 cities

Quito, es una ciudad que se ha desarrollado en torno a los recursos y servicios brindados por los ecosistemas que forman parte de su territorio. Es importante, ahora más que nunca, que enfrentamos una serie de desafíos paralelos, que se perfila a la naturaleza como un medio integrador para proveer soluciones que permitan a la ciudad adaptarse a los efectos del cambio climático y asegurar que todos los residentes de la ciudad tengan el derecho a acceder a espacios públicos verdes e inclusivos, para mejorar la calidad de vida de todos.

La incorporación de soluciones naturales en el diseño y la gestión de las zonas urbanas puede beneficiarse de múltiples servicios ecosistémicos, como la captura de agua y la purificación del agua y el aire. Estas soluciones ofrecen un enfoque holístico e integrado, sin embargo, reconocemos que en la aplicación de estas soluciones, todavía existen algunas brechas de conocimiento sobre la efectividad de las soluciones y cómo abordan los diferentes desafíos ambientales. Para su aplicación es importante que las SbN tengan un alcance más allá de los enfoques ecosistémico, integrando otros tipos de soluciones que las ciudades ya están implementando, por ejemplo en sectores como infraestructura de transporte, desarrollo inmobiliario, provisión de servicios, reducción de riesgos, entre otras.

Para guiar la adecuada implementación de las SbN, es importante fijar un objetivo de cómo estas soluciones pueden ayudar a que la ciudad sea un territorio más habitable, en término de indicadores ambientales, pero también creación de oportunidades de empleo y desarrollo; que la ciudad esté preparada para los impactos del cambio climático; y finalmente como la ciudad es un territorio listo y resiliente ante las diferentes crisis ambientales, económicas, saludos, entre otras.

4.1. Desafíos ambientales

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) está localizado en la provincia de Pichincha, ocupa una superficie aproximada de 423.000 ha, mayoritariamente se ubica en la cordillera occidental de los Andes y tiene un rango altitudinal que va desde los 500 a los 4790 msnm.

El distrito se ubica en la cuenca del río Guayllabamba y en la cuenca alta del río Esmeraldas. Los principales ríos que atraviesan la ciudad de Quito son; el Machángara, San Pedro y Monjas. El DMQ colinda de manera cercana con las principales elevaciones como el Cayambe, Pambamarca y Puntas, al oriente, Sincholagua, Rumiñahui, Ilinizas y Cotopaxi, al sur, Guagua y Rucu Pichincha, al occidente; el cañón de los ríos Guayllabamba, Pululahua, Yanaurco y Casitagua, al norte.

Estas condiciones altitudinales y orográficas permiten que en el DMQ se desarrollen 6 clases de formaciones vegetales divididas en 17 subclases que van desde los bosques húmedos hasta los bosques secos, los arbustos y herbazales húmedos y secos. Se pueden distinguir, en este territorio de contrastes, 15 tipos de clima, desde el tropical lluvioso en zonas bajas hasta el páramo y nival en las zonas más altas.

En los diferentes ecosistemas del DMQ se han identificado 2230 especies de plantas vasculares concentradas en las estribaciones occidentales, de estas 33 aproximadamente son endémicas del Ecuador. El DMQ alberga una diversidad faunística de alrededor de 111 especies de mamíferos, 540 de aves, 90 de anfibios, 49 de reptiles y 21 de peces.

Esta biodiversidad es un recurso de alto valor no solo medioambiental sino también social, económico y cultural.

En este contexto, rico de biodiversidad, Quito es la principal zona urbana del Distrito y es la segunda capital más alta del mundo a 2830 msnm. Tiene una superficie de 4183 km² y alberga más de 2.2 millones de habitantes. La ciudad se ha desarrollado en el eje nortesur, tiene más de 80 km de largo y 5 km de ancho.

CAMBIO DE COBERTURA DE SUELOS

Para entender los desafíos del territorio a los que la ciudad se enfrenta debemos entender que nuestra riqueza natural está en peligro. Nuestro capital natural se pierde por un cambio de usos de suelo que carece de una visión ecosistémica global del Distrito, generando cambios irreversibles y creando un deterioro paulatino y continuo en varias zonas del DMQ. El Mapa de cobertura vegetal de suelo, 2022 del DMQ muestra este mosaico de usos. Los datos de transformación de la cobertura natural de 1990 al 2000 señalan que se ha reducido en 11.000 ha y en la siguiente década en 16.000 ha. Esta transformación equivaldría a más de 35000 estadios como el Olímpico Atahualpa para tener una idea de esta pérdida de cobertura. Varios grupos estiman que si no se actúa, el número de hectáreas perdidas se duplicará al 2030 y se triplicará al 2050.

Por otra parte, la ciudad es una barrera construida entre el oriente y el occidente, entre el norte y sur del Distrito. La conectividad natural en la zona urbana es baja o inexistente, se ha perdido toda relación con los ríos y quebradas. El sistema hidrográfico está modificado por el desarrollo urbano de la ciudad que modifica la permeabilidad del suelo, por el relleno y contaminación de quebradas así como de los ríos. El crecimiento urbano desbordado en los valles nuevamente está creando masas urbanas sin relación con su contexto natural. Se replican, en toda la ciudad, modelos urbanísticos obsoletos sin considerar las características naturales de su territorio. Las edificaciones e infraestructuras son iguales en zonas con características completamente diferentes. Edificaciones, infraestructuras y equipamientos no consideran su contexto natural ni los desafíos que estos sitios enfrentan y donde la construcción de la ciudad podría aportar con soluciones de adaptación, mitigación y resiliencia.

El suelo natural en zonas biodiversas, como las nuestras, es un recurso no renovable. Los procesos de restauración que en él se desarrollan son complejos, difíciles y costosos. El impacto de la urbanización es muy difícil de cuantificar por la rareza de muchos de estos suelos y la falta de datos no nos permite estimar las pérdidas. Partiendo de esta premisa es importante comprender nuestro territorio de la macro a la micro

escala y entender el rol de lo urbano en lo natural desde una nueva visión de ciudad sostenible.

La Guía SbN, aquí desarrollada, tiene un alcance al área urbana de la ciudad de Quito. Este alcance fue establecido por el marco general del proyecto CLEVER Cities ya que su objetivo se plantea en zonas urbanas. Sin embargo, es para nuestro equipo importante mostrar la importancia de una planificación a macro escala para establecer estrategias para las áreas de conservación, definir corredores verdes de biodiversidad, conformar cinturones naturales de transición entre lo urbano, lo rural, lo natural y lo protegido. Pensar en SbN a gran escala considerando el paisaje y sus servicios ecosistémicos, como lo está haciendo el FONAG, para proteger las fuentes hídricas, muestra el camino. Imaginar la recuperación de los grandes corredores azules y quebradas de la ciudad como la infraestructura verde mayor de Quito. Conectar los grandes espacios y trabajar en unidades de paisaje en la ciudad para entender cómo Quito debe adaptarse a su naturaleza (ciudad de ladera, ciudad de planicie, ciudad de valle) e imaginar soluciones para enfrentar sus desafíos en un contexto de cambio climático es un proceso que debemos enfrentar. Recuperar, restaurar y fortalecer esta infraestructura verde de soporte es el mayor desafío para la ciudad de Quito del siglo XXI.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

En el área urbana el mayor problema de contaminación atmosférica está dado por la presencia de material particulado fino (PM_{2.5}) que ha superado las concentraciones promedio anuales establecidas en la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire por varias ocasiones. La unidad de investigación, análisis y monitoreo de la Secretaría de Ambiente detalló, en un artículo de Primicias 2022, que en el 2022 hubo 239 días en los que la contaminación triplicó las recomendaciones de la OMS. Este organismo recomienda 5 microgramos por m³ y en Quito se ha registrado materiales y gases tóxicos a 15,7 microgramos por m³. Señalan que hay sectores en donde la situación es más crítica y puede sobrepasar los 20 microgramos por m³. Los sectores identificados en este artículo son Carapungo, Av. Occidental, Carolina, Centro Histórico, el Camal, y la Armenia.

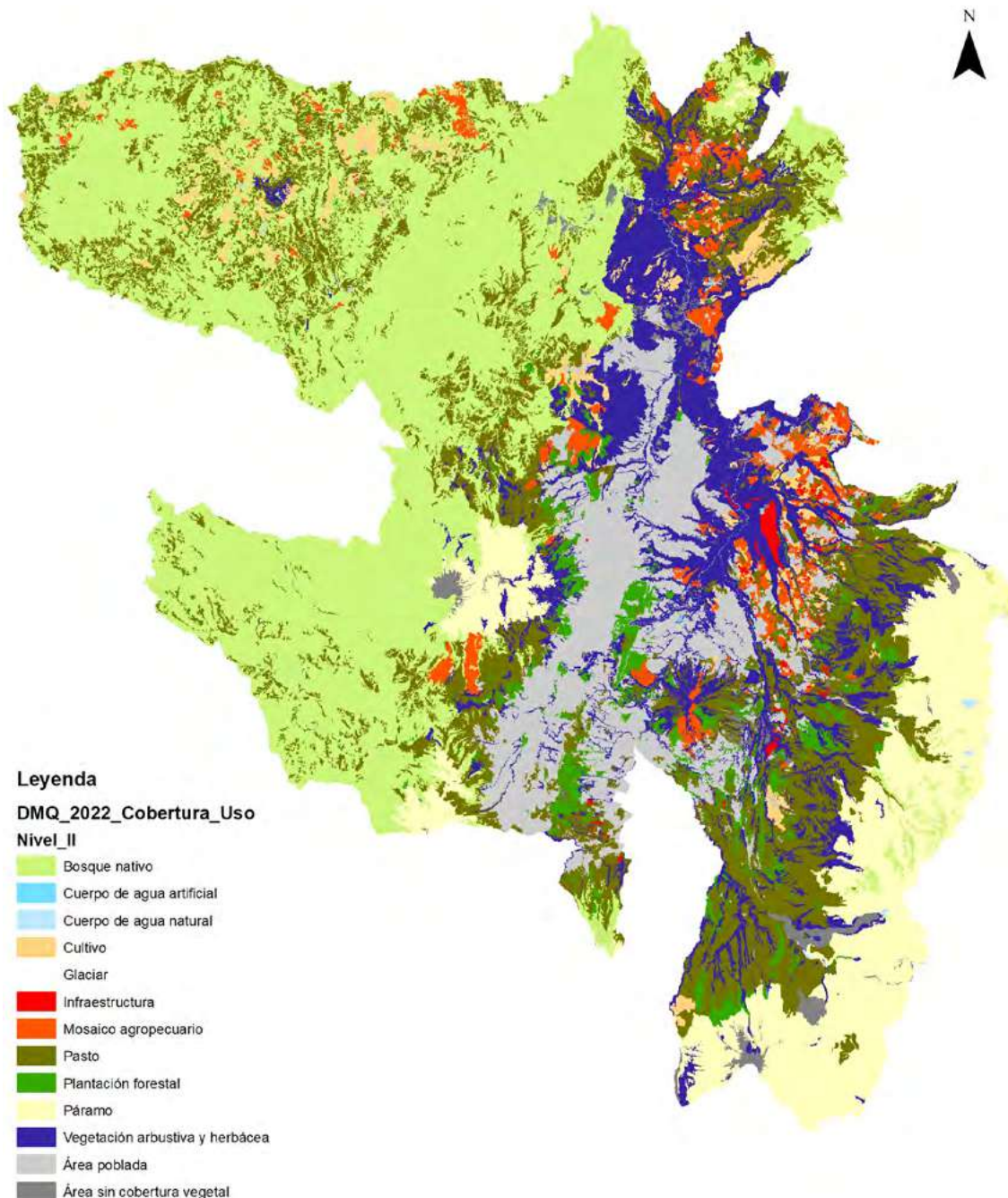


Figura 50. Cobertura de Suelo del DMQ (FONAG, 2022).

Esta contaminación del aire está ligada a la mala calidad de los combustibles y seguirá creciendo ya que el parque automotor crece a un ritmo del 4 % anual y el de motocicletas es del 20 %. A esto sumado que a los 2850 msnm, en los que está ubicada la ciudad, no hay un adecuado proceso de combustión ocasionando más contaminación. La morfología urbana y la cadena montañosa que rodea la ciudad también limita una mayor circulación y limpieza del aire, como varios expertos han señalado.

Esta contaminación del aire es preocupante, la OMS señala que existe un efecto en la salud de las personas que respiran aire contaminado. En muchos estudios se establece que hay un aumento en el riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas y respiratorias, así como cáncer de pulmón. También se señala la aparición de asma en personas con el sistema inmunológico debilitado. Se calcula que la contaminación ambiental provoca más de siete millones de muertes cada año en el mundo (OMS, 2022).

En Quito las SbN pueden ser una herramienta efectiva para responder a la contaminación ambiental. Plantar árboles adecuados y adaptados a estos requerimientos en los lugares correctos pueden ayudar a reducir la contaminación del aire. En la ciudad de Concepción en Chile se ha estudiado los efectos que posee el arbolado urbano sobre la interceptación y posterior absorción de material particulado 2,5 (MP2,5); los resultados mostraron que los árboles urbanos pueden ayudar a reducir la contaminación del aire al filtrar y limpiar los contaminantes del aire. Otros estudios en Colombia y México identifican también estas mejoras en el aire por la presencia de árboles urbanos.

En Estados Unidos, un estudio encontró que los árboles en las ciudades de este país impiden 850 muertes al año y más de 670.000 casos de episodios respiratorios agudos (Mendoza 2021). En Europa la contaminación atmosférica continúa siendo responsable de más de 400 000 muertes prematuras cada año (European Environmental Agency, 2020). Sin embargo, en las ciudades en Europa también están reconociendo que la vegetación urbana y periurbana es una valiosa herramienta para mejorar la calidad del aire de las ciudades y reducir la exposición de la población a los contaminantes atmosféricos.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La situación del agua de los cuerpos hídricos en la ciudad es grave. Es importante comprender que el 80% de las 85 quebradas de la ciudad fueron rellenas o reemplazadas por alcantarillas, aumentando el riesgo de inundaciones. Las descargas líquidas sin tratamiento se depositan en los ríos Machángara, Monjas y San Pedro provocando el deterioro de la calidad del agua con un efecto en todo el sistema hídrico que afecta a ecosistemas y poblaciones aledañas. Varios estudios evidencian que las aguas de estos ríos están altamente contaminadas, impidiendo todo tipo de uso aguas abajo. Por otro lado, los acuíferos Sur, Valle de los Chillos y San Antonio de Pichincha están afectados por la filtración de contaminantes del río Monjas o bien por contaminaciones generadas por las urbanizaciones o las actividades industriales. Aunque más del 98% de la población cuenta con suministro de agua potable y alrededor del 94 % tiene alcantarillado, el 97 % de las aguas residuales de Quito no son tratadas. Por otra parte, también se suman a esta contaminación los lixiviados de los rellenos sanitarios como el Inga que, sin un manejo adecuado, vulneran la calidad de los cursos de agua cercanos al relleno.

El precio del agua es bajo frente a su costo real de producción. La demanda de agua es creciente en la ciudad. No hay todavía normas de obligatoriedad de la gestión de aguas lluvias. Las problemáticas ligadas al agua son aún poco conocidas por la ciudadanía que olvidan su responsabilidad en el buen uso y gestión del agua y se deslindan de cualquier responsabilidad de esta problemática una vez que el agua parte de sus casas.

PRECIPITACIONES EXTREMAS Y SEQUÍAS

Los patrones de precipitación sufren desde algunos años de cambios paulatinos que indican que el régimen de precipitación podría verse afectado por el cambio climático en la región. Las tendencias nos son claras pero los escenarios climáticos indican de un probable incremento de las precipitaciones en la capital, con eventos lluviosos más intensos (PACQ, 2020).

El incremento del número de eventos intensos combinado con una alta impermeabilización del

suelo quiteño augura la multiplicación de eventos de inundación relámpago en la ciudad.

Esto es producto de una estrategia de gestión del agua lluvia que confía únicamente sobre la infraestructura gris tradicional que hemos visto fallar numerosas veces en los últimos años. La impermeabilización masiva del suelo, que modifica su cobertura natural y evita la infiltración de agua, altera gravemente el ciclo hidrológico y aumenta la desestabilización del suelo (UESS, 2022).

Por otro lado, se presentan períodos de sequías prolongadas, los que aumentan la vulnerabilidad ante incendios forestales y la evaporación del agua del suelo (536 registrados en el 2023, cifra que triplica la del 2022 (Primicias, 2023)).

DESAPARICIÓN DE ESPECIES

Los cambios de cobertura de suelo, que se deben a la expansión urbana, la asignación de usos de suelo no adecuados, la falta de control, y la especulación del suelo representan una amenaza para las áreas de valor ecosistémico en el Distrito. Estos cambios provocan la reducción y degradación del hábitat natural de varias especies resultando en una pérdida de la biodiversidad, lo que se agrava por eventos climáticos extremos, cada vez más recurrentes.

La discontinuidad y fragmentación de los hábitats naturales ocasiona alteraciones en el funcionamiento de los sistemas naturales de las ciudades, ya que dificulta la prestación de servicios ecosistémicos así como la funcionalidad y conectividad ecológica. La mayoría de especies presentan una baja tolerancia ante las alteraciones ambientales que se asocian con la urbanización, por lo cual, su presencia se ve reducida o en algunos casos desaparecen. Adicionalmente, se ha identificado un riesgo de invasión de especies exóticas que pueden ser nocivas para las especies locales.

Esto evidencia una necesidad de planificación que tome en cuenta los factores que hacen que las zonas urbanizadas sean inhóspitas para la mayoría de especies (CREAF, 2016; Sinc, 2014). En respuesta a esto, la implementación de SbN puede crear, regenerar, fortalecer y complementar hábitats para especies

en peligro y aportar beneficios para la biodiversidad (CityAdapt, 2022).

ACCESIBILIDAD A ALIMENTOS

La producción de alimentos del DMQ, considerando el eje urbano y sus parroquias rurales, abastece únicamente al 5 % de la población, mientras que la producción de alimentos de toda la provincia de Pichincha, abastece al 14,2 % de la población del eje urbano y al 12,7 % del DMQ (Andino et al, 2021). Estos datos evidencian la alta dependencia alimentaria que tiene el Distrito de otras provincias del país, lo cual representa una vulnerabilidad alta por el desabastecimiento de alimentos en caso de cualquier evento natural o antrópico que dificulte su llegada desde otras provincias.

De la producción de alimentos del DMQ, el 55 % se obtiene de agricultura urbana, lo cual evidencia una alta dependencia de la producción alimentaria del eje urbano. Además, el suelo con aptitud agrícola del Distrito presenta una baja productividad y más del 50 % de él se encuentra subutilizado (Andino et al, 2021).

La primera Encuesta Especializada sobre Desnutrición Infantil realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2022 muestra que la provincia de Pichincha tiene un 22,08 % de niños menores a 2 años con Desnutrición Crónica Infantil (DCI) y un 17,88 % de niños entre 2 y 5 años con DCI. Hay un 29 % de desnutrición crónica infantil en Quito, porcentaje que puede llegar hasta el 46.8 % en los sectores más vulnerables (Andino et al, 2021).

Estos datos, sumados a la falta de acceso a alimentos saludables y nutritivos de la población de Quito en general, debido a factores socioeconómicos, hacen un llamado a tomar acciones para garantizar la seguridad alimentaria de todas y todos. Una alternativa para alcanzar este objetivo según la FAO (2018) es reforzar la agricultura urbana y periurbana en el Distrito, para así crear una dinámica que asegure una alimentación adecuada y la generación de empleos de calidad e ingresos para los hogares de los productores.

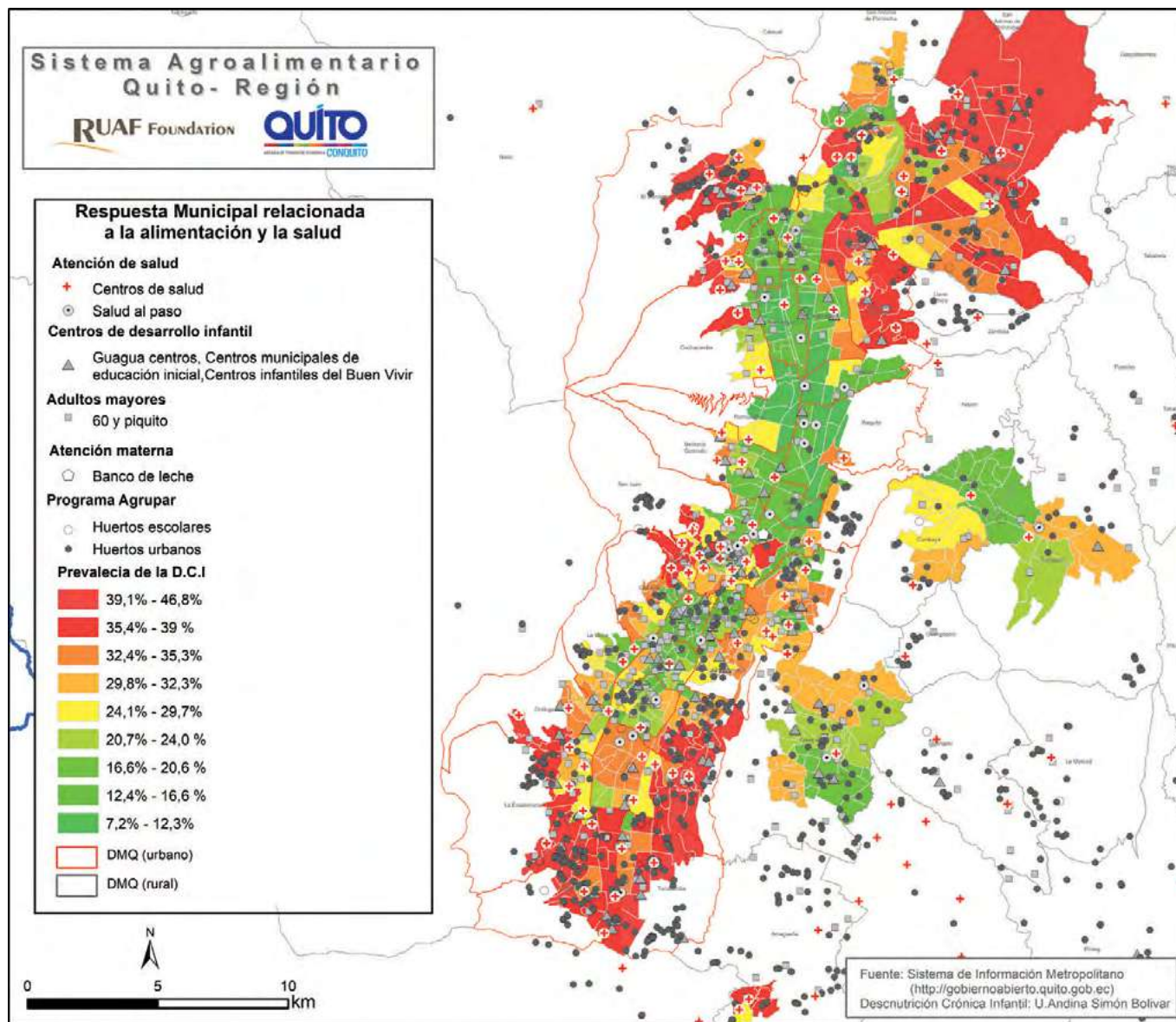


Figura 51. Desnutrición crónica infantil en el eje urbano de Quito y respuesta municipal relacionada a alimentación y salud (RUAF Foundation, 2018).

CAMBIO CLIMÁTICO

El Plan de Acción Climático de Quito (PACQ) elaborado en el año 2020, realiza un análisis extenso de los escenarios climáticos para el DMQ y elabora propuestas tanto en la mitigación como en la adaptación al cambio climático. La meta del PACQ es lograr la carbono neutralidad al año 2050 en concordancia con los esfuerzos mundiales para combatir el cambio climático así como aumentar la resiliencia de la población ante eventos climáticos cada vez más extremos. La visión a largo plazo del PACQ permite alinear esfuerzos conjuntos entre la Municipalidad, el Gobierno y la comunidad bajo un enfoque de inclusión y empoderamiento comunitario de las acciones climáticas.

Por otro lado, la Ordenanza No. 060-2023 en su artículo No. 1 señala que la infraestructura verde azul tiene por objeto la reducción del riesgo de desastres por fenómenos hidrometeorológicos y movimientos en masas y el fortalecimiento de la resiliencia al cambio climático. En este sentido, las SbN son principalmente una medida de adaptación al cambio climático aunque también tienen un aporte en la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI). En este aspecto, el PACQ en la dimensión de adaptación, busca lograr las metas siguientes:

Al 2030:

- Aumentar las inversiones en proyectos de adaptación en un 20% respecto a la línea base del 2018.
- Mejorar la percepción de confort térmico.
- Aumentar la superficie verde promedio hasta llegar a 20m²/hab.

Al 2050:

- El 100% de las zonas expuestas a altos riesgos de eventos de precipitación extrema en el DMQ aumentarán la permeabilidad de las superficies, la infiltración del agua y la reducción de escorrentía.
- 100% de acceso a agua potable.

Bajo este enfoque cabe citar lo mencionado en este documento, donde se realiza una evaluación del riesgo climático y sus impactos potenciales. Los escenarios

propuestos en este documento bajo el esquema de “Trayectorias Representativas de Concentraciones de gases de efecto invernadero” (RCP’s), por sus siglas en inglés, son:

- Escenario RCP-4.5, considerado en caso de lograr una estabilización intermedia de las emisiones de GEI.
- Escenario RCP-8.5, más pesimista, donde el crecimiento de las emisiones de GEI sigue trayectorias comparables al crecimiento histórico.

En resumen, según el PACQ (2020) se espera los siguientes escenarios relacionados al riesgo climático para el período 2016-2040:

Precipitación:

- Aumento de la precipitación total anual en 13.4% (Escenario RCP-4.5) y 16.43% (Escenario RCP-8.5)

Temperatura:

- Aumento de la media de temperatura anual en 0.8°C (Escenario RCP-4.5) y 1°C (Escenario RCP-8.5).



Figura 52. SbN en Caupicho, Quito (YES Innovation, 2022).

4.2. Barreras y oportunidades para SbN

A partir de una serie de entrevistas y talleres, se detectaron un conjunto de problemas prácticos, que son tanto pequeñas como grandes limitaciones para la implementación de SbN. Se trata de barreras organizativas, técnicas, normativas, de comunicación y de comprensión, así como diferencias en la definición de prioridades. El análisis de estas barreras también es un habilitador para identificar oportunidades para la implementación de estrategias de remediación en los diferentes niveles de la administración municipal, así como en el ámbito de los planificadores privados.

Entre abril y mayo del 2023, la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito conjuntamente con YES Innovation como socios de CLEVER Cities, realizaron una serie de talleres donde actores Municipales, Organizaciones No Gubernamentales, organizaciones de la Sociedad Civil, representantes de universidades locales y representantes del barrio San Enrique de Velasco expresaron sus opiniones entorno a la situación y el potencial de las SbN en el Distrito Metropolitano de Quito. A continuación se resumen hallazgos enfocados en las barreras y oportunidades para SbN.

• Proceso de ideación y planificación

Objetivos: Identificación de barreras y oportunidades para SbN durante los pasos iniciales de un proyecto, incluido el marco legal, la organización para la creación de un proyecto y las primeras estrategias de planificación, considerando las especificidades y prácticas en Quito. Incluye también la consideración de políticas generales, problemas originados por organizaciones de silos y procesos de toma de decisiones a favor o en contra del uso de SbN.

Se menciona en particular:

- Desarticulación entre entidades municipales;
- Necesidad de lineamientos, estándares, procedimientos específicos
- Potenciar co-beneficios con capacitación para que los barrios sepan los aspectos positivos.
- Aplicar normativa existente
- Organizaciones tienen experiencia en ciudades intermedias para el cuidado de ríos y zonas periféricas pero no experiencia en ciudades como

Quito

- Planificar proyectos grandes de SbN puede ayudar a conseguir financiamiento público.
- Conocer la prioridad de necesidades de los barrios, no siempre será SbN la mejor opción.

Dada la novedad de los principios de SbN a nivel municipal, esta situación ha evidenciado una falta de definición clara de roles municipales frente a esta temática. Esto resulta en la descoordinación y probabilidades de doble esfuerzo o incluso abandono de ciertos aspectos de proyectos relacionados con SbN. A nivel normativo se espera una mejor definición o asignación de roles en esfuerzos normativos como la Ordenanza Verde Azul o inclusive esta Guía de Lineamientos sobre SbN. El involucramiento de barrios y comunidades desde etapas iniciales en la planificación de estos proyectos reafirma los principios de co-diseño contemplados en CLEVER Cities, lo cual ofrece la oportunidad de viabilizar los proyectos a largo plazo con la inclusión de criterios, detalles y consideraciones que solamente el conocimiento local puede ofrecer. El acompañamiento de entidades municipales y no gubernamentales expertas en SbN fortalecerá esta planificación a largo plazo.

Complementando, otra de las barreras que se ha identificado es el desconocimiento de los conceptos de SbN y de los co-beneficios de las mismas, así como los principios de co-diseño para fomentar espacios participativos. La capacitación y educación tanto a nivel municipal como de otros actores clave incluido barrios y comunidades, permitirá un mejor aporte y definición en el proceso de ideación y planificación de estas acciones. El conocimiento de los múltiples beneficios de SbN permitirá que, en barrios y comunidades, pueda considerarse a este tipo de proyectos como parte de los procedimientos de presupuestos participativos.

• Diseño y proceso de licitación

Objetivos: Identificar barreras y oportunidades para SbN durante los pasos de definición de las soluciones y sus detalles técnicos, incluido el proceso de licitación y sus requisitos (definición de soluciones, selección de proveedor, etc.)

Se menciona en particular:

- Considerar la aplicación de soluciones híbridas
- Las SbN en sí no son una solución total en muchos casos.
- Generar un catálogo de proyectos para que sea una guía en el proceso de diseño.
- Identificar zonas con riesgo de inundación, con alcantarillado/drenaje deficiente para complementar con SbN
- Establecer criterios alrededor de la exposición a la radiación UV
- Generar SbN con criterios no solamente para el bienestar humano si no para especies animales, usar especies nativas, no crear espacios con monocultivos y especies exóticas.
- Considerar involucramiento de la ciudadanía para conocer sus necesidades y requerimientos sin que sean tomadores de decisión para evitar intereses políticos.

Una correcta planificación a través de los principios de co-diseño, permitirá una mejor definición de las soluciones y sus detalles técnicos. Las SbN son percibidas como una alternativa interesante para mitigar los efectos climáticos, sin llegar a ser totalmente sustitutas de obras de infraestructura gris. Las especificaciones técnicas de este tipo de proyectos podrían ser referenciadas bajo la generación de un catálogo de proyectos para que sea una guía en el proceso de diseño. Soluciones híbridas podrán potenciar los beneficios de los enfoques clásicos de obras con los de SbN. El papel de colegios profesionales o de la Academia puede ser fundamental para garantizar la viabilidad técnica y financiera de los diseños.

Surge la necesidad de identificar zonas de mayor vulnerabilidad climática, considerando posibles deficiencias en el sistema de alcantarillado/drenaje para crear diseños de proyectos de SbN que reduzcan el riesgo de inundaciones. Otro tipo de riesgos climáticos a considerar son los efectos de movimiento de masas, radiación UV y olas de calor. A través de las SbN, es posible la reducción del efecto de isla de calor en el DMQ.

Paralelamente, es necesario identificar adecuadamente la producción de especies vegetales nativas no solamente arbóreas sino también arbustivas, es necesario evitar la creación de espacios con monocultivos y

especies exóticas. El trabajo con viveros municipales o particulares es fundamental para identificar la demanda de especies que puedan ser consideradas en el diseño de proyectos de SbN en el DMQ.

Cabe recalcar que los procesos de co-diseño deben considerar las necesidades de barrios y comunidades, esto permitirá aprovechar la identificación de las problemáticas bajo el enfoque de respuesta que pueden proveer las SbN. Sin embargo, es necesario que en este proceso, la participación no se favorezca o no sea realizada por parte de tomadores de decisión para evitar intereses políticos o particulares. Es importante primar los intereses de barrios o de comunidades fomentando la participación de los habitantes locales. Finalmente, es necesario resaltar el trabajo planificado conjunto entre actores clave a través de mecanismos de Gobernanza participativa con el fin de agilizar y cumplir con los procesos de adjudicación conforme con el fin de evitar la suspensión o la no ejecución presupuestaria municipal.

- **Implementación y mantenimiento**

Objetivos: Identificar barreras prácticas y oportunidades en la ejecución de obras en terrenos públicos y privados, incluidas las obras de mantenimiento.

Se menciona en particular:

- Propuestas implementadas por la parte privada pero sin continuidad.
- Se puede potenciar el apoyo comunitario en mantenimiento a través de mingas
- La Academia puede participar en proyectos de investigación conjuntamente con el Municipio y/o empresa privada para lograr resultados a largo plazo
- Se requiere una mejor definición de los roles para el mantenimiento de estas obras.
- Es necesario el compromiso político y de profesionales de carrera con el fin de mantener la estabilidad y continuidad de este tipo de proyectos a largo plazo.
- Es necesario el seguimiento periódico en los barrios con el fin de evitar la pérdida del valor de las SbN por cambios de directivas barriales.

Las barreras para la implementación y mantenimiento de las SbN se pueden resumir en la falta de definición de roles municipales, especialmente para el mantenimiento de implementaciones de SbN en el DMQ. Esta falta de claridad dificulta la factibilidad a largo plazo de estas obras. Así mismo, procesos de monitoreo son necesarios para medir los beneficios específicos de este tipo de implementaciones. La academia, vecinos del barrio, colegios de profesionales podrían unirse a los proyectos de SbN para aportar con su mantenimiento y medición real de impacto. Los lineamientos de monitoreo y evaluación podrían estar alineados al Plan de Acción Climático de Quito o a los específicos enmarcados en la normativa vigente relacionados con SbN.

Desde la Municipalidad es necesario lograr el compromiso y apoyo político para evitar la discontinuidad de estos proyectos. El enfoque de proyectos aprobados podrían considerar una etapa que asigne un período de mantenimiento para evitar deterioro y facilite el apropiamiento de estos espacios en las comunidades beneficiadas.

La normativa que se genere alrededor de las SbN debería poner especial énfasis en los roles municipales contemplados en la Ordenanza Verde Azul para evitar redundancias u omisiones. La Municipalidad debe cumplir un rol de seguimiento periódico en los barrios para evitar la pérdida del interés local, especialmente en directivas barriales.

Así mismo la Academia y la empresa privada podrían apoyar a la sostenibilidad a largo plazo a través de investigaciones y/o a través del auspicio de mantenimiento de las SbNs creadas.



Figura 53. Área de conservación hídrica en proceso de restauración por FONAG, Cruz Loma (YES Innovation, 2023)

05

capítulo

¿Qué Soluciones basadas en la Naturaleza se podrían utilizar en Quito?

CONTENIDO

- 5.1. SbN para lotes privados y edificios
- 5.2. SbN para calles e infraestructuras urbanas
- 5.3. SbN para espacios públicos abiertos
- 5.4. SbN para espacios naturales
- 5.5. Vegetación recomendada según zona climática en Quito
- 5.6. Modelos de aplicación de SbN en Quito

Introducción al capítulo



Nury Bermúdez

Oficial Nacional de Gestión de Riesgos
PNUD - Ecuador

En las ciudades, todo se crea, recrea y transforma, gobernados por decisiones, intereses, necesidades y modos de vida. La degradación ambiental, el crecimiento urbano en zonas inadecuadas, la presión sobre la disponibilidad de agua entre otros problemas incrementa las emergencias y los desastres. En este sentido, las ciudades del siglo XXI tienen el gran reto de repensarse y transformarse frente al mayor desafío que tiene la humanidad: el cambio climático. ¿Qué nuevas estrategias adoptar? ¿Para resolver qué problemáticas? ¿A qué velocidad se requieren estos cambios? Son algunas de las preguntas que nos estamos planteando.

Toda actividad, acción, intervención o política pública requiere transversalizar un nuevo enfoque que permita comprender como se producen y consumen los bienes comunes (agua, suelo, aire, aseo, movilidad, bosques). Con el enfoque de ir hacia ciudades sustentables, que no degraden el ambiente, que no provoquen riesgos para la población actual o futura. Buscando soluciones innovadoras o volviendo a las soluciones ancestrales. El uso de Soluciones basadas en la Naturaleza es uno de estos mecanismos, esto implica gestionar los desafíos sociales utilizando soluciones sostenibles, reduciendo las vulnerabilidades y aumentando su resiliencia a los efectos del cambio climático.

Quito, Distrito Metropolitano, un amplio territorio con múltiples vocaciones y usos. Quito DM, con asentamientos humanos que van creciendo y expandiéndose a lo largo de sus valles. ¿Cómo regularlo? ¿Cómo controlar el crecimiento urbano? ¿Cómo preservar los suelos con vocación agrícola? ¿Cómo transitar hacia una ciudad sostenible? ¿Cómo proteger sus bosques, sus ríos y sus cuencas?

Sin dudarlo, esto requiere transversalizar soluciones alternativas, innovadoras, diferentes. Mirar el desarrollo informado en los riesgos actuales y futuros, incorporando SbN. Buscando consensos para implementarlas, encontrando proyectos piloto que promuevan cambios positivos. Integrando soluciones realistas, adaptadas culturalmente. Informando e incluyendo a la ciudadanía para que sea coparticipe de los cambios. Generando una nueva conciencia.

Esta guía es un importante paso en esa dirección, pues determina pautas clave para la implementación de SbN en varias escalas urbanas y periurbanas. Además de que da a conocer varias estrategias y experiencias en torno a éstas, facilita el acceso de información a quienes practican la planificación y diseño urbano.

Una invitación a tejer juntos nuevas soluciones para nuestra ciudad.



David Jácome

Team lead Resilient Development
Local Governments for Sustainability ICLEI

La mejor aliada que la civilización tiene para hacer frente al reto de mitigación y adaptación a cambio climático es la naturaleza. Esta juega un rol crítico a escala global y de su salud y funcionalidad depende en gran medida mantener esta época de relativa estabilidad climática durante los últimos 10.000 años que nos ha permitido prosperar y lograr el desarrollo del que gozamos. Al mismo tiempo a escala local necesitamos de soluciones que ofrezcan una multiplicidad de dividendos.

Las Soluciones basadas en la Naturaleza son este tipo de soluciones. Bien diseñadas e implementadas, son capaces no sólo de entregar dividendos ambientales en apoyo de un urbanismo confortable, seguro e incluso terapéutico, sino que también pueden ayudar a fortalecer lasos sociales y a reducir factores que crean y perpetúan la vulnerabilidad socioeconómica, como la inseguridad alimentaria.

Quito es una ciudad en donde convergen múltiples amenazas que se superponen sobre una diversidad de vulnerabilidades, configurando riesgos como resultado de una realidad compleja y retadora y una capacidad local limitada para enfrentar los mismos. Es por esto que los Quiteños y el Municipio de Quito deben hacer uso de sus recursos de manera inteligente y estratégica, buscando eficiencia y eficacia.

A medida que las temperaturas globales aumentan, los fenómenos climáticos extremos se vuelven más frecuentes y la presión sobre nuestras ciudades se intensifica. Quito, no es una excepción a este fenómeno. Situada en medio de los Andes, la ciudad experimenta impactos notables del cambio climático, que van desde sequías prolongadas hasta inundaciones repentinas, pasando por un aumento en la temperatura promedio.

En este contexto, se hace imprescindible explorar soluciones innovadoras que no solo ayuden a mitigar los efectos del cambio climático, sino que también fortalezcan la resiliencia de la ciudad y mejoren la calidad de vida de sus habitantes. Las SbN se erigen como una respuesta prometedora y sostenible para enfrentar estos desafíos.

En el caso de Quito, con su rica biodiversidad y su entorno geográfico único, las SbN presentan un potencial inmenso para abordar los retos del cambio climático.

Los servicios ecosistémicos de las SbN desempeñan un papel crucial en el bienestar de una ciudad como Quito. Estos servicios, proporcionados por los ecosistemas naturales y restaurados, ofrecen una serie de beneficios esenciales.

A continuación, describiremos los principales servicios ecosistémicos que las SbN pueden proporcionar en Quito:

Regulación del Clima y Microclima:

Las SbN, como la reforestación urbana y los espacios verdes, ayudan a regular el clima y los microclimas dentro de la ciudad. Los árboles y la vegetación actúan como reguladores naturales de la temperatura al proporcionar sombra y evaporación, reduciendo así el estrés por calor en los días calurosos. Esto contribuye a un ambiente urbano más fresco y confortable, lo que resulta en un mayor bienestar de la población.

Regulación Hidrológica:

Los suelos restaurados y la vegetación urbana ayudan a regular el flujo del agua y reducir el riesgo de inundaciones. Estos espacios actúan como esponjas

naturales, absorbiendo el exceso de agua de lluvia y liberándola gradualmente, evitando así inundaciones repentinas. La vegetación también contribuye a la absorción del agua de lluvia y reduce la erosión del suelo, lo que es fundamental para la prevención de deslizamientos de tierra en un entorno montañoso como el de Quito.

Calidad del Aire y Absorción de Contaminantes:

Los árboles y la vegetación en la ciudad desempeñan un papel importante en la mejora de la calidad del aire. Absorben contaminantes atmosféricos, como dióxido de azufre y partículas finas, y liberan oxígeno, contribuyendo así a un aire más limpio. Esto es especialmente relevante en una ciudad donde la contaminación del aire es un problema persistente.

Biodiversidad y Servicios de Apoyo:

La restauración de zonas naturales y la creación de espacios verdes urbanos aumentan la biodiversidad en la ciudad. Estos ecosistemas actúan como refugios para diversas especies de flora y fauna, lo que no solo contribuye a la conservación de la diversidad biológica, sino que también puede enriquecer la experiencia de los ciudadanos al permitirles conectarse con la naturaleza y observar la vida silvestre en su entorno urbano.

Alimentos y Agricultura Urbana:

La promoción de la agricultura urbana, una forma de SbN, proporciona alimentos frescos y saludables a la población local. Al cultivar alimentos en la ciudad, se reduce la necesidad de transportar productos agrícolas desde áreas rurales, lo que disminuye la huella de carbono y contribuye a la seguridad alimentaria de la ciudad.

Recreación y Espacios Verdes:

La creación de áreas verdes y parques urbanos, una parte importante de las SbN, ofrece a los ciudadanos espacios para la recreación, el ejercicio y el descanso. Estos lugares se convierten en oasis de tranquilidad en medio del ajetreo y el bullicio de la vida urbana, mejorando la calidad de vida de los residentes.

Servicios Culturales:

La conexión con la naturaleza a través de las SbN puede proporcionar servicios culturales y espirituales a la comunidad. Estos lugares naturales pueden tener un profundo significado para la población, y el acceso a ellos puede mejorar el bienestar emocional y psicológico de los ciudadanos.

Reducción de la Contaminación del Agua:

Las SbN, como los humedales restaurados, actúan como filtros naturales que reducen la contaminación del agua. Retienen y filtran contaminantes antes de que lleguen a los cuerpos de agua, lo que contribuye a la provisión de agua limpia y saludable para la ciudad.

Polinización y Agricultura Sostenible:

La biodiversidad fomentada por las SbN incluye polinizadores como abejas, mariposas, pájaros como nuestro particular quinde (colibríes) que desempeñan un papel fundamental en la producción de alimentos. Estos polinizadores contribuyen a la agricultura urbana y a la sostenibilidad de la producción de alimentos en la ciudad.

Las soluciones aquí propuestas fueron desarrolladas en el marco del proyecto INTERLACE, que busca poner a disposición de los diseñadores urbanos SbN concebidos como objetos 3D que se pueden fácilmente utilizar, adaptar y replicar. Esta biblioteca de objetos SbN en 3D estará disponible en la biblioteca de objetos de SketchUp al final de 2023.

A continuación presentamos una tabla con los servicios ecosistémicos de las SbN que pueden ser localizadas en diferentes componentes de la ciudad de Quito. En este capítulo describiremos las SbN que podríamos imaginar para la ciudad.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

SERVICIOS AMBIENTALES	 Conservación de la biodiversidad
	 Estabilidad climática
	 Salud/ calidad del suelo
	 Calidad del agua
BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS	 Reducción de riesgos por eventos extremos
	 Provisión de alimento y/o energía
	 Servicios culturales y seguridad alimenticia

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

LOTES PRIVADOS	Cubierta vegetal.....								
	Fachadas verdes.....								
	Maceta de retención.....								
	Balcón vegetalizado.....								
	Cubierta productiva.....								
	Tratamiento autónomo de aguas residuales...								
	Pozos de infiltración.....								
	Hábitat para insectos.....								
CALLE	Hábitat para aves.....								
	Compost comunitario.....								
	Jardín de lluvia.....								
	Franja de drenaje.....								
	Pavimento permeable.....								
	Arbolado urbano.....								
ESPACIOS ABIERTOS	Almacenamiento enterrado de agua lluvia.....								
	Barrera vegetal.....								
	Estanques de retención - humedales artificiales.....								
	Zanja de retención e infiltración.....								
	Bosques urbanos, microbosques.....								
	Enlaces y nodos de biodiversidad.....								
ESPACIOS NATURALES	Corredor de biodiversidad.....								
	Huerto comunitario.....								
	Parques.....								
	Soluciones de protección de taludes.....								
	Renaturalización de ríos.....								
	Sistemas de cosecha de aguas.....								

5.1. SbN para lotes privados y edificios

Los lotes privados representan una oportunidad grande para integrar SbN en la ciudad. Las soluciones implementadas aportan respuestas tanto para los habitantes del lote como para sus vecinos y el resto de la ciudad. Existe una gran variedad de soluciones que permiten contribuir a estrategias de tipo cero descarga de agua pluvial, recuperación y uso de agua lluvia, vegetalización de edificios, tratamiento de aguas y sustento a la biodiversidad local.

Proponemos a continuación soluciones adaptadas para el contexto de Quito, presentadas con plano y corte para que los practicantes interesados puedan utilizarlos en sus proyectos. Los diseños y dimensionamientos propuestos corresponden a las normas internacionales para estos productos, aterrizados al contexto local.



Figura 54. Aplicación de SbN en jardín de lote privado (Fotografía: YES Innovation, 2020).

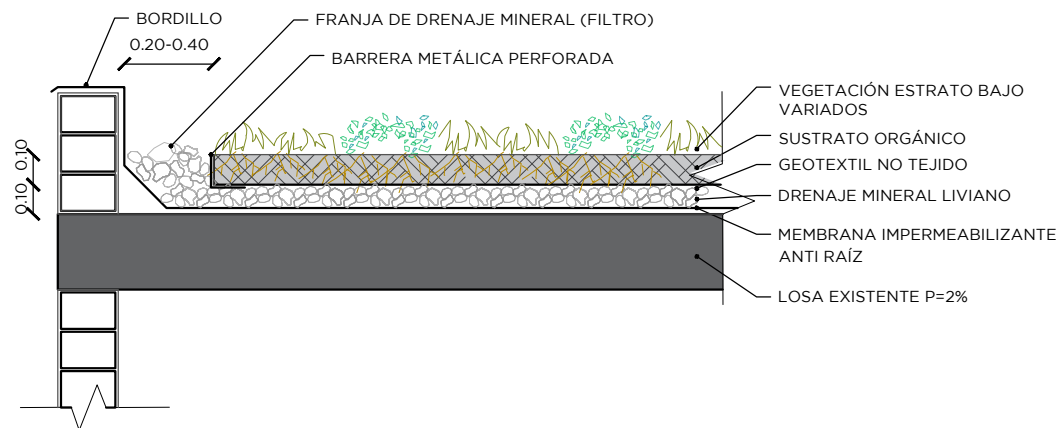
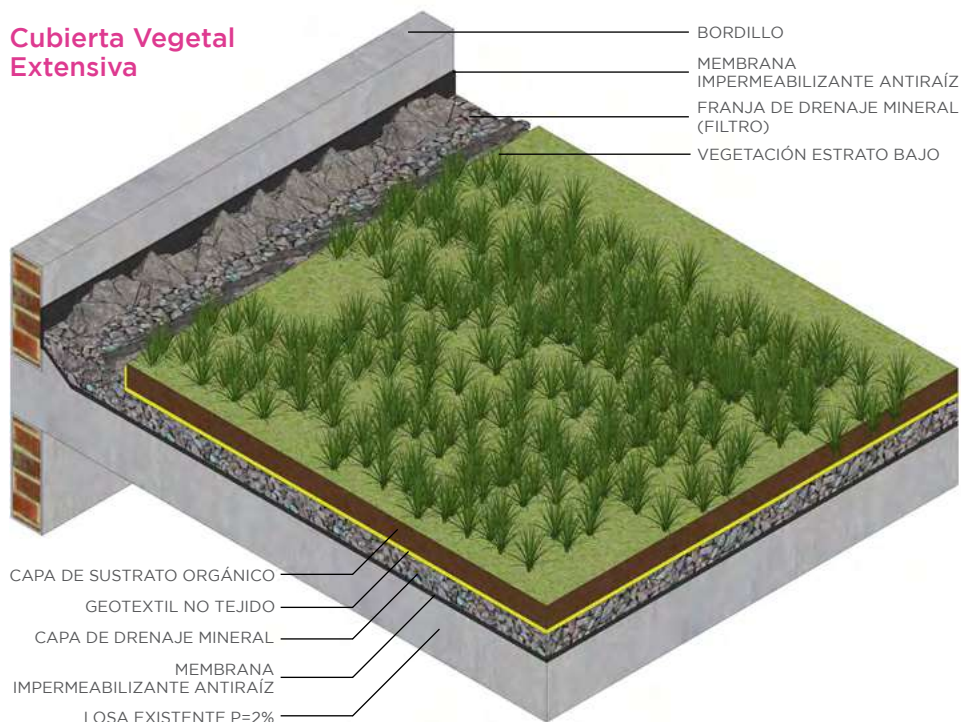
CUBIERTA VEGETAL

Beneficios: La cubierta vegetal se utiliza principalmente para gestionar aguas lluvias. Esta solución permite amortizar los picos de agua lluvia en episodios de fuertes precipitaciones. Su capacidad de retención es proporcional al espesor de la solución. La cubierta vegetal proporciona un hábitat para la biodiversidad local (insectos, aves y plantas) así como un paisaje urbano de calidad para sus vecinos cuando es visible. Esta solución permite también cortar la exposición de la cubierta al sol, disminuyendo su deterioro y facilita bajar las temperaturas en el edificio y alargar el tiempo de vida del sistema de impermeabilización.

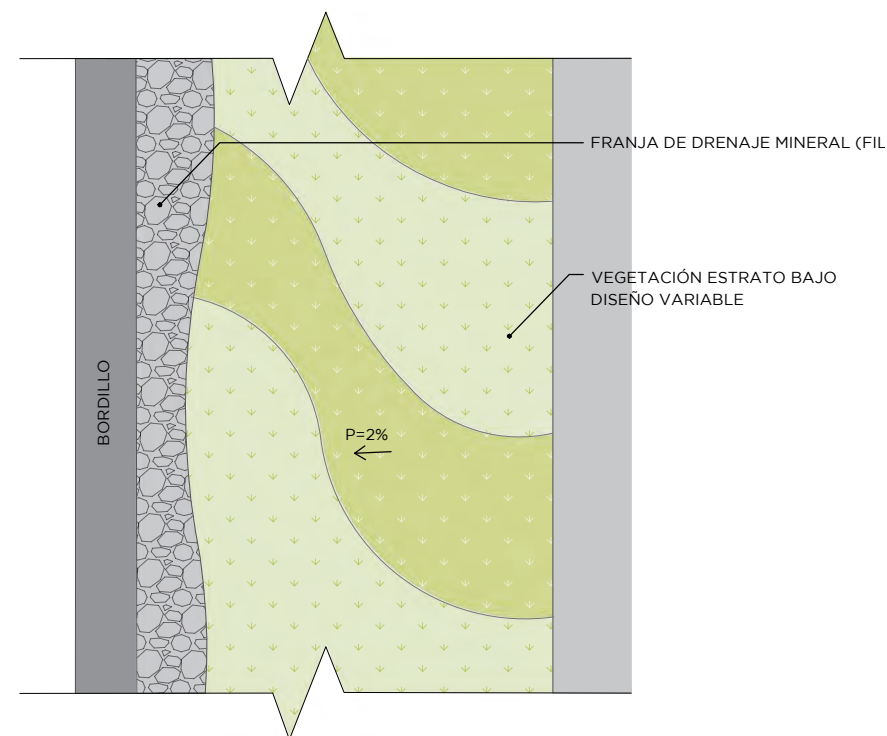
Diseño e implementación: Existe una diferenciación tradicional entre cubierta intensiva (cubierta jardín, con un sustrato de espesor superior a 40 cm) y cubierta extensiva, de espesor minimal. Proponemos aquí una solución extensiva con 10 cm de espesor y un peso mínimo (80-100 kg/m² cargado en agua). El diseño contempla una sucesión de capas que vienen asegurar la impermeabilización anti-raíz de la terraza, el correcto drenaje del agua lluvia, el sustrato para las plantas y la capa de vegetación. Existen en Ecuador todos los materiales para implementar este tipo de solución y se recomienda cuidar los detalles del drenaje y de la evacuación del agua. Con un sustrato de poco espesor, la vegetación debe poder soportar varias semanas sin agua (verano quiteño) o requerirá la instalación de un sistema de riego.

Costo: 60-300 \$/m²

Cubierta Vegetal Extensiva

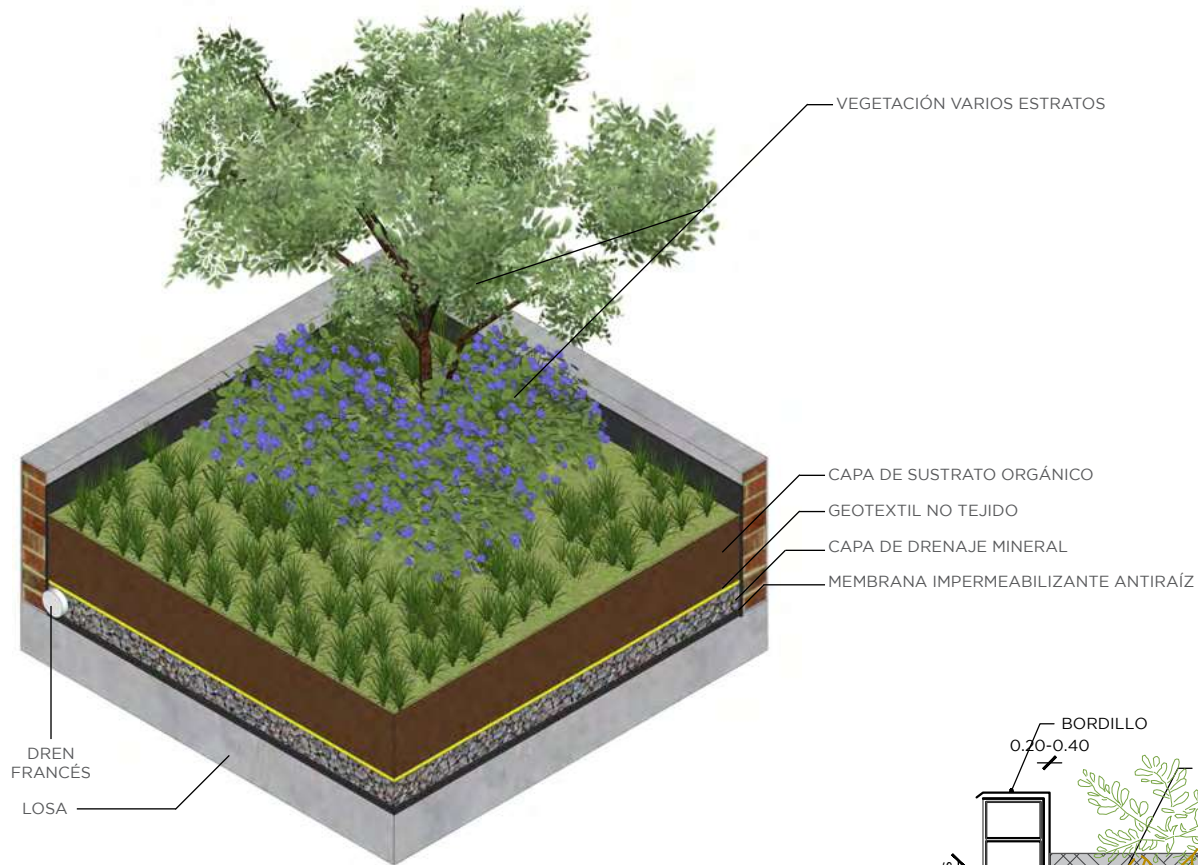


CORTE TRANSVERSAL



PLANTA - CUBIERTA VEGETAL EXTENSIVA

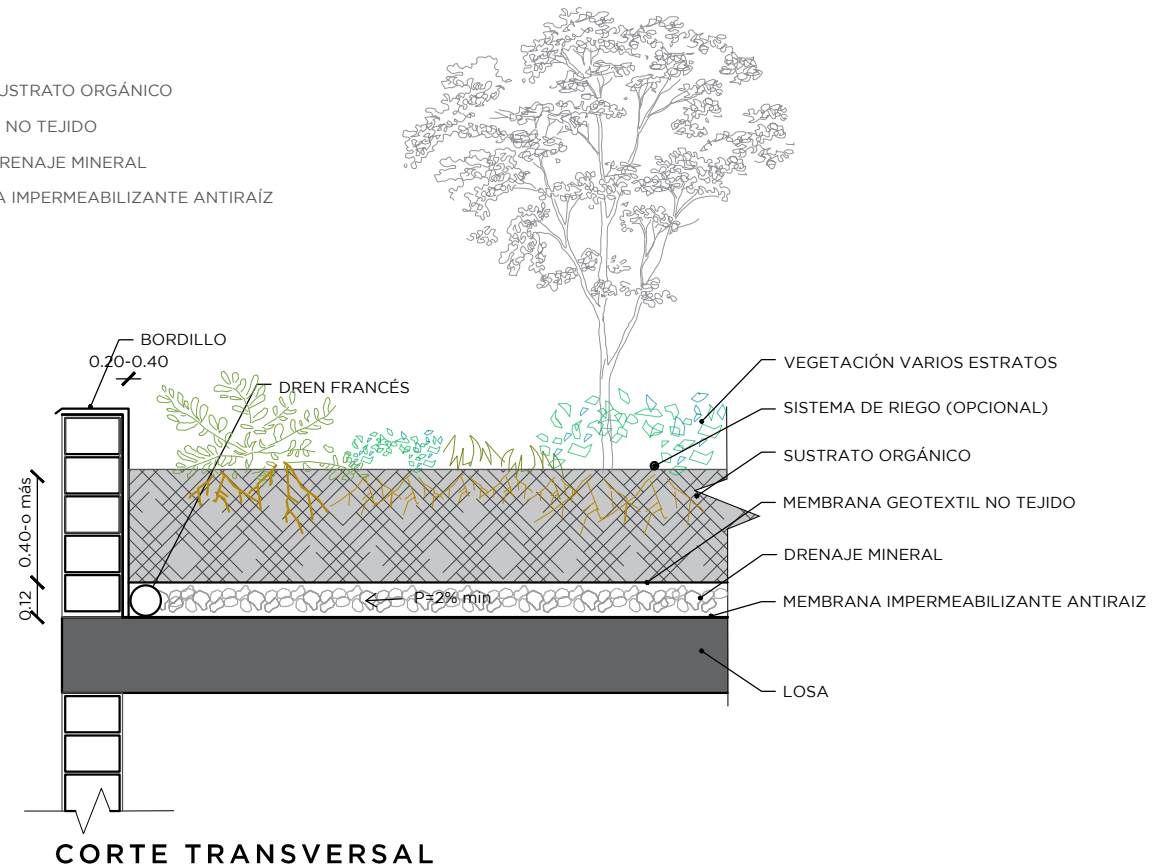
Cubierta Vegetal Intensiva



Las cubiertas vegetales intensivas tienen un mayor grosor de sustrato orgánico, lo que permite alojar vegetación de varios estratos dependiendo del diseño.

Es necesario un sistema de desalojo de agua, utilizando una pendiente mínima de 2%.

En este caso es importante que el cálculo de la estructura del edificio considere el peso del sistema saturado de agua, formando parte de la carga muerta.



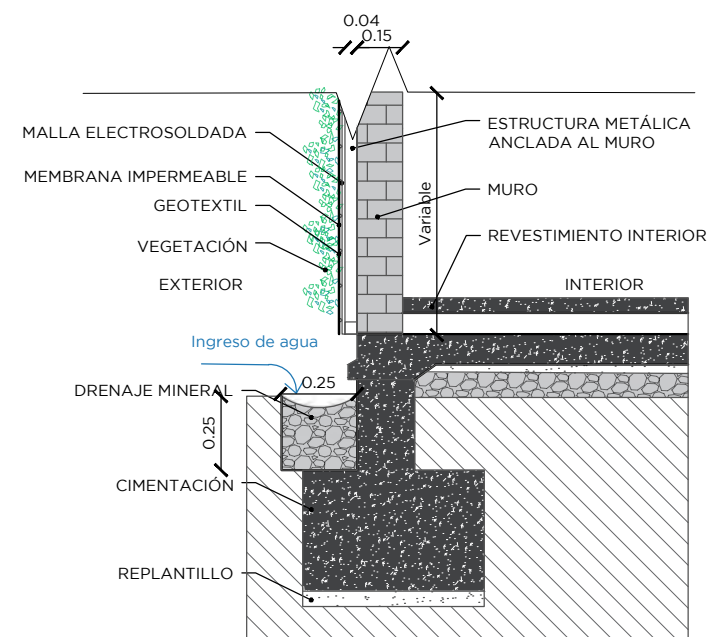
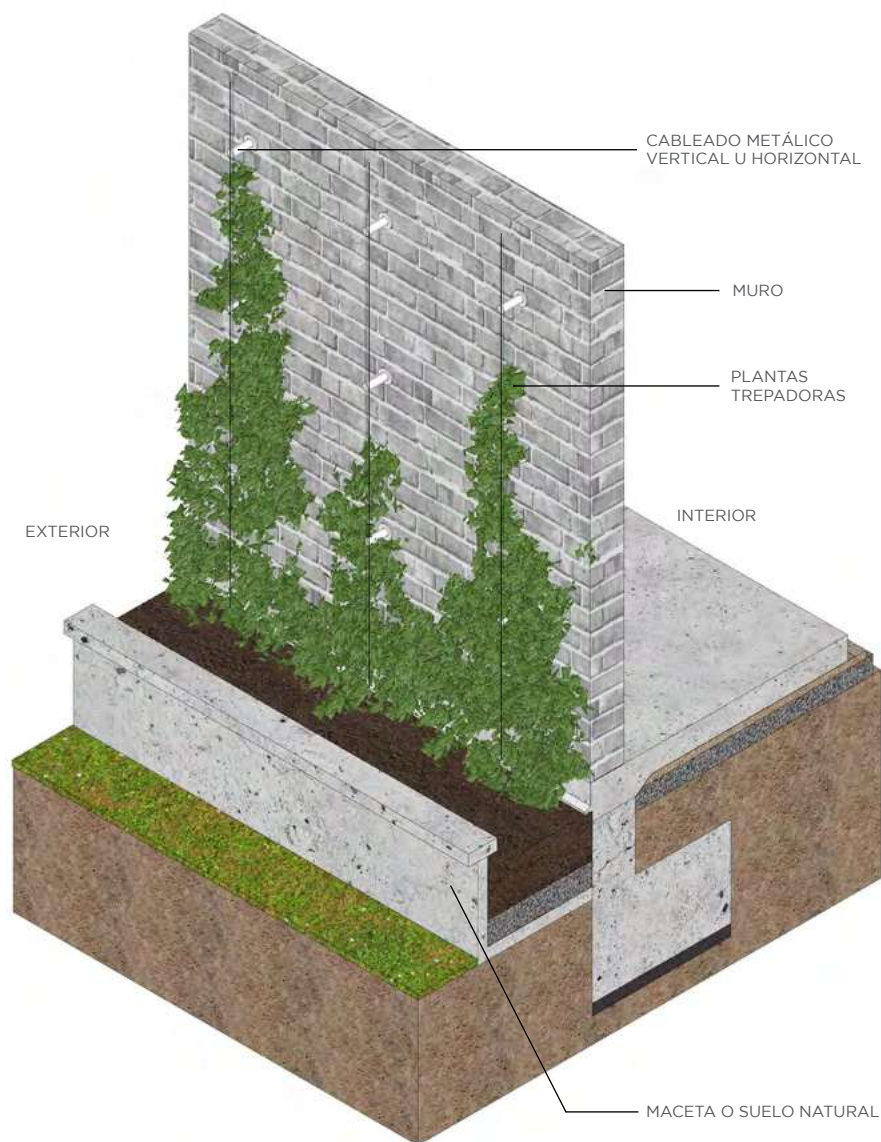
FACHADA VEGETAL

Beneficios: Es un sistema que permite instalar vegetación en espacios reducidos así como proponer un paisaje urbano naturalizado. La vegetación proporciona micro-sombra en la fachada lo que permite bajar los aportes de calor dentro del edificio así como en el alrededor exterior vecino de la solución.

Diseño e implementación: Existen dos principales técnicas de fachada vegetal. La primera requiere la implementación de una estructura de soporte sobre la cual se instala el complejo vegetal (sustrato mantenido en un geotextil y plantas) en toda la superficie de la fachada. Se debe integrar un sistema de riego para cada nivel de vegetación. La segunda técnica es plantar trepadoras en la parte baja de la fachada y hacerlas crecer vía una red de cables tendidos a lo largo de la fachada. Este sistema es mucho más económico pero propone una estética más simple.

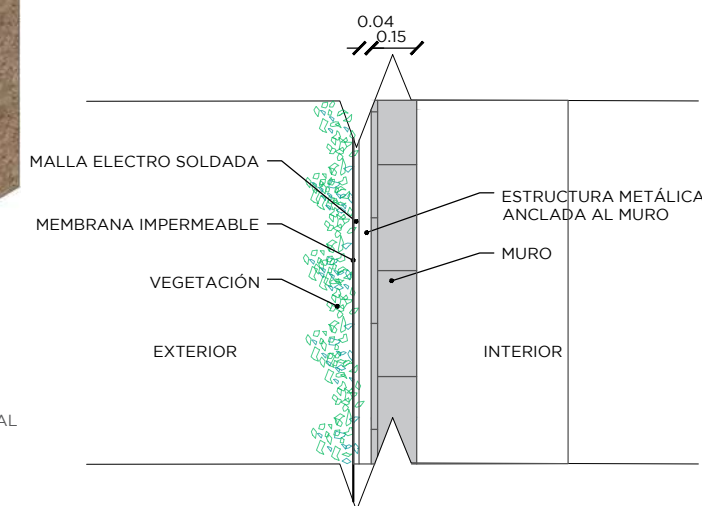
Costo: 100-450 \$/m²

Fachada Vegetal Liviana



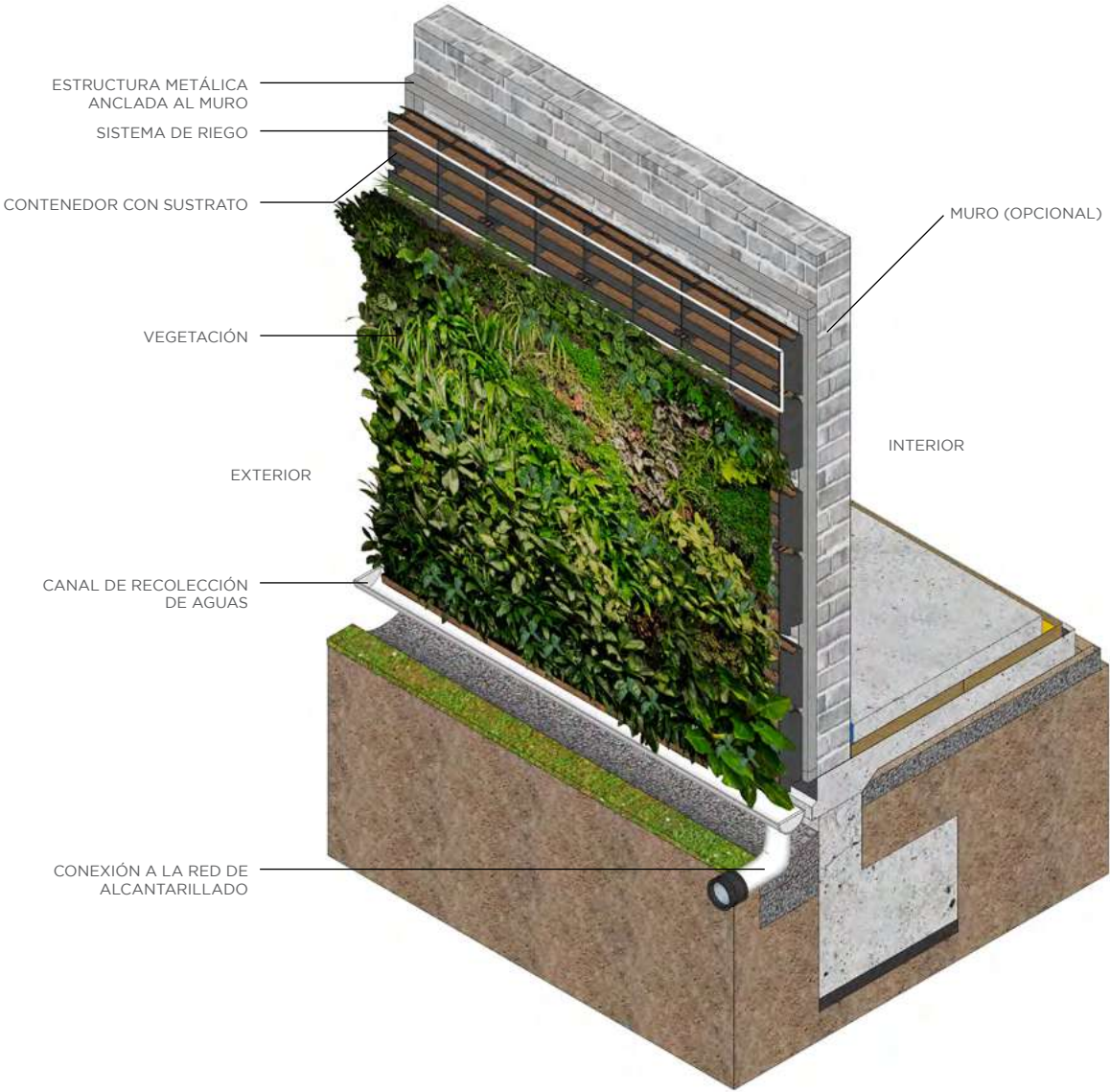
CORTE TRANSVERSAL

ESCALA: 1 — 25

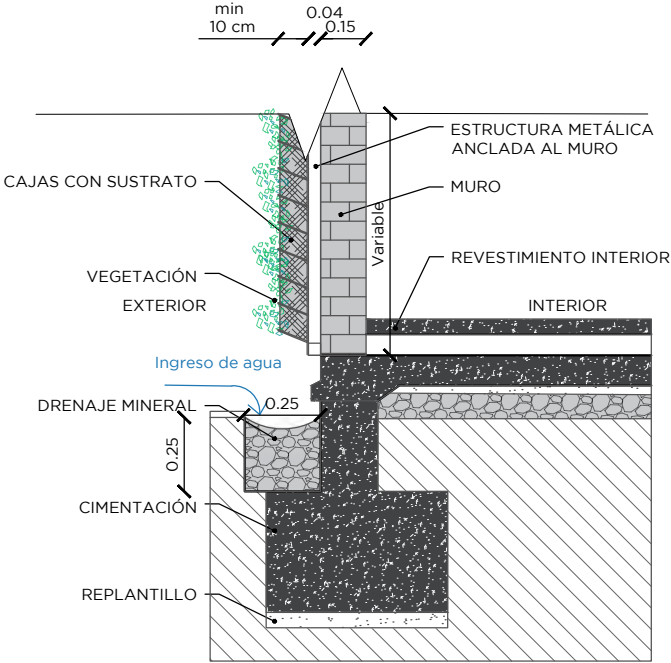


PLANTA - FACHADA VEGETAL

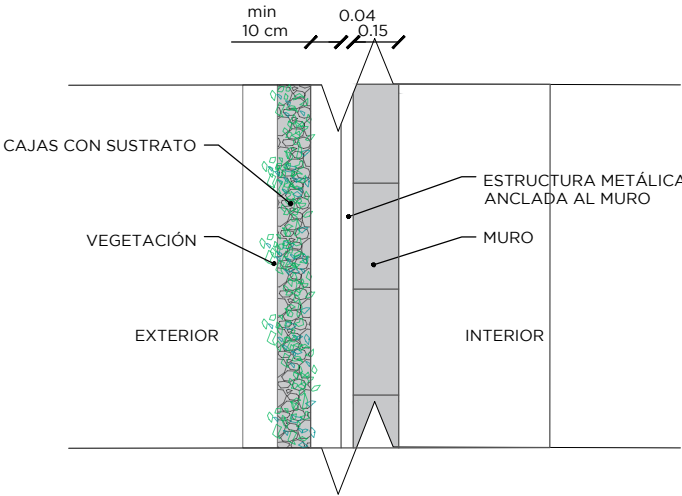
Fachada Vegetal - Contenedor Con Sustrato



Partiendo de un diseño de esctructura autoportante, las fachadas vegetales pueden prescindir de los muros, permitiendo el paso del aire hacia el interior. Se ha comprobado que este sistema permite reducir la temperatura del aire que circula hacia el interior, pudiendo ser reemplazado por aire acondicionado en climas cálidos (Davis et al., 2016b).



CORTE TRANSVERSAL



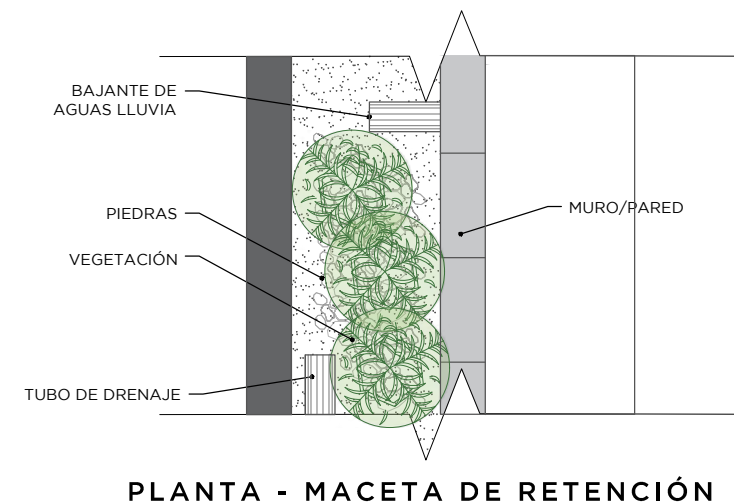
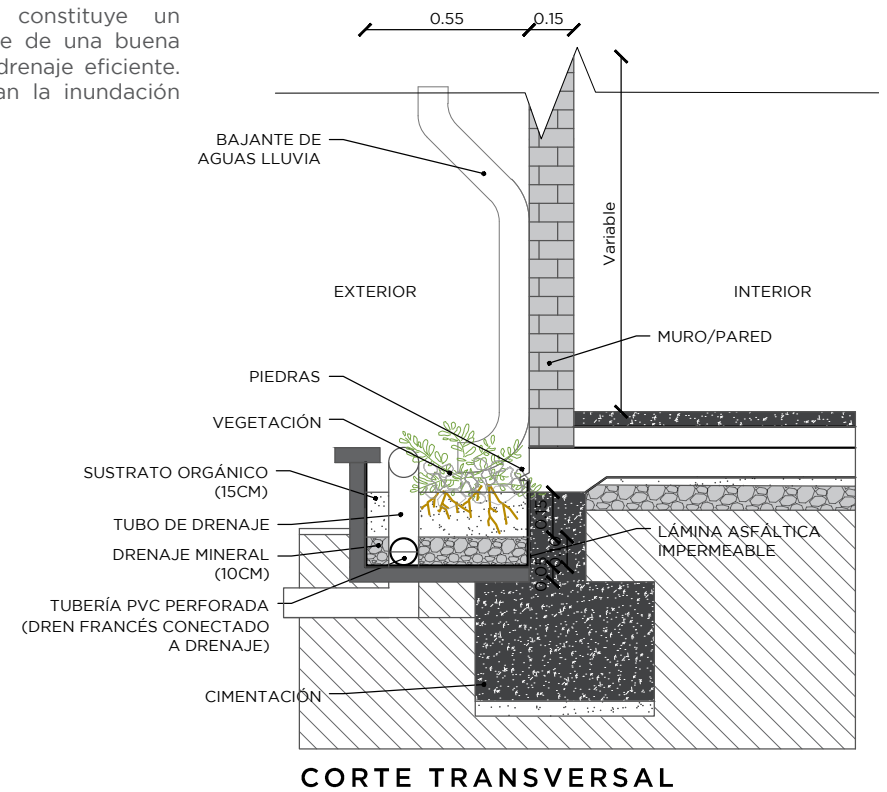
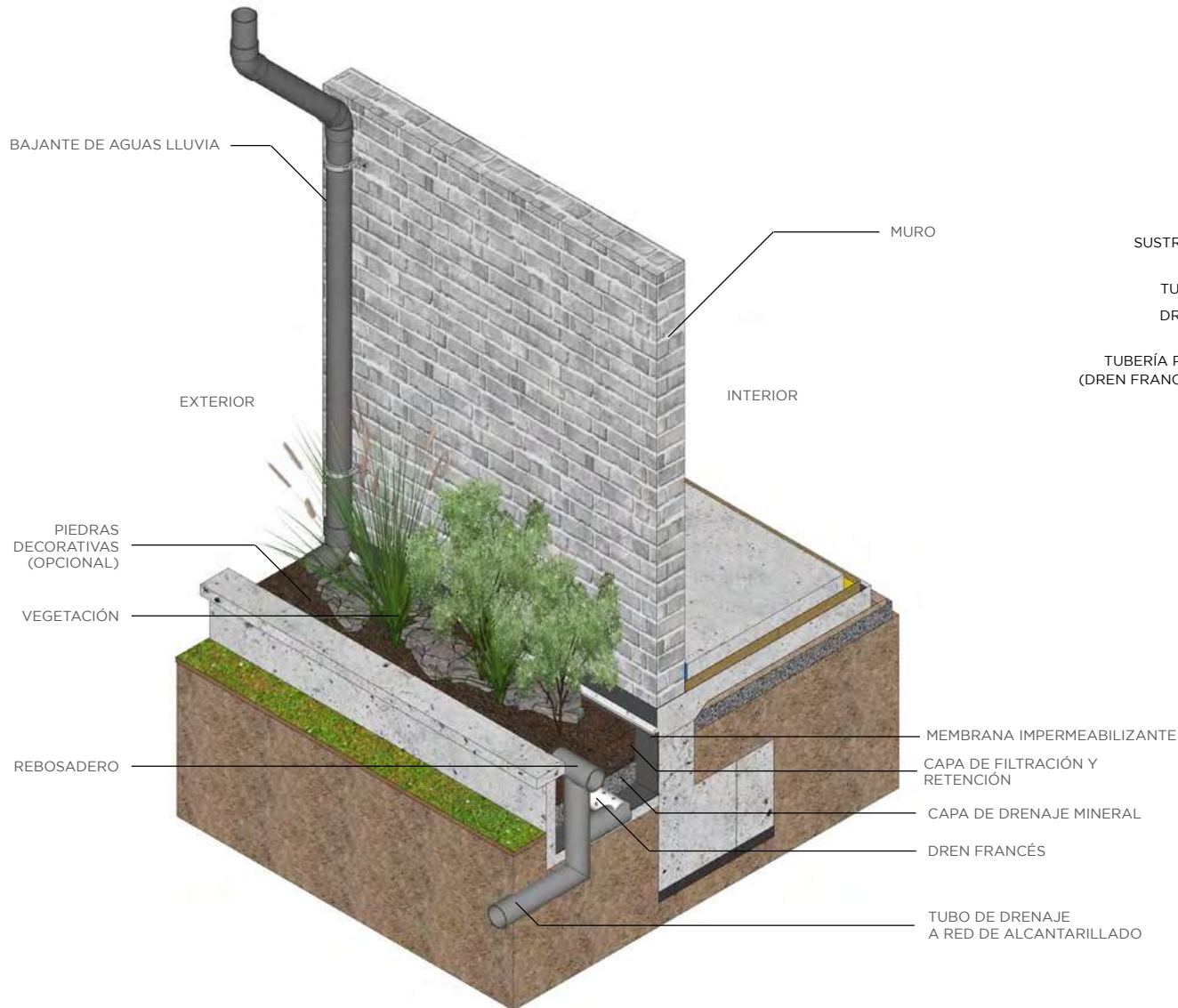
PLANTA - FACHADA VEGETAL

MACETA DE RETENCIÓN

Beneficios: Es una técnica de retención de agua lluvia simple y eficiente, que permite evitar la descarga inmediata durante los episodios de lluvia fuerte. Como el techo vegetal, aminora y desfasa en el tiempo el pico de descarga de agua durante una tormenta. Proporciona además un aporte paisajístico donde se lo implementa.

Diseño e implementación: La maceta constituye un espacio de inundación efímera que requiere de una buena impermeabilización en la fachada y de un drenaje eficiente. Se recomienda utilizar plantas que soportan la inundación recurrente.

Costo: 30-70 \$/m²

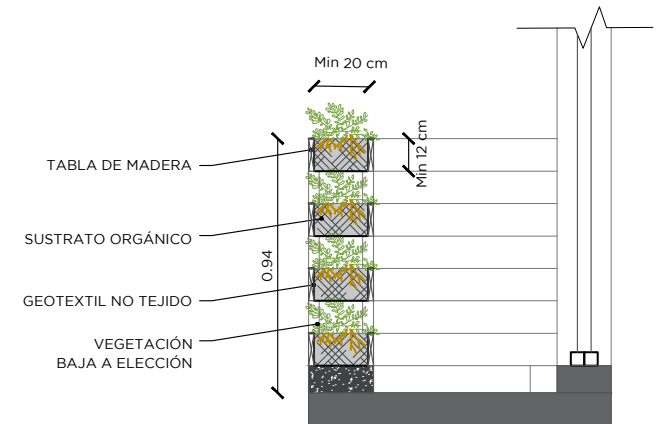


BALCÓN VEGETALIZADO

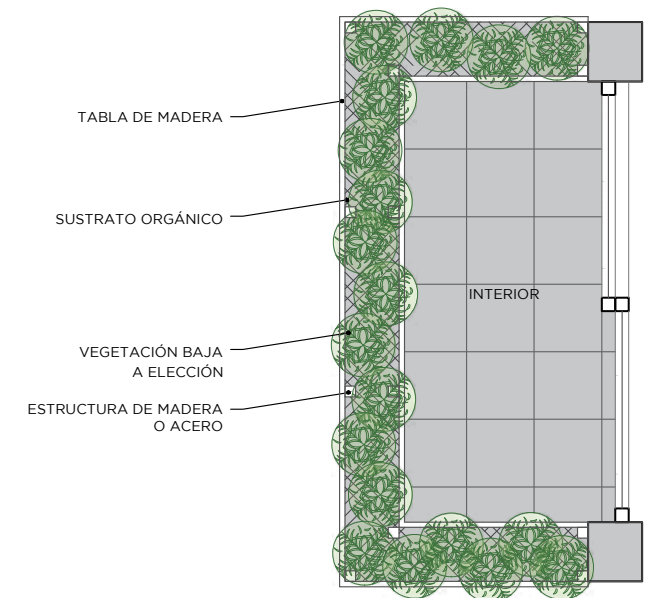
Beneficios: sistema que permite integrar vegetación en fachada aprovechando el pasamano del balcón como estructura de soporte. La cantidad de vegetación implementada puede ser importante, y genera un paisaje vegetalizado tanto para el interior como el exterior del edificio, para el disfrute de todos.

Diseño e implementación: existen diversas configuraciones potenciales y la posibilidad de utilizar diversos tipos de materiales. Es recomendable implementar un sistema de riego gota a gota para asegurar la buena salud de las plantas en todo momento.

Costo: 70-280 \$/ml



CORTE TRANSVERSAL



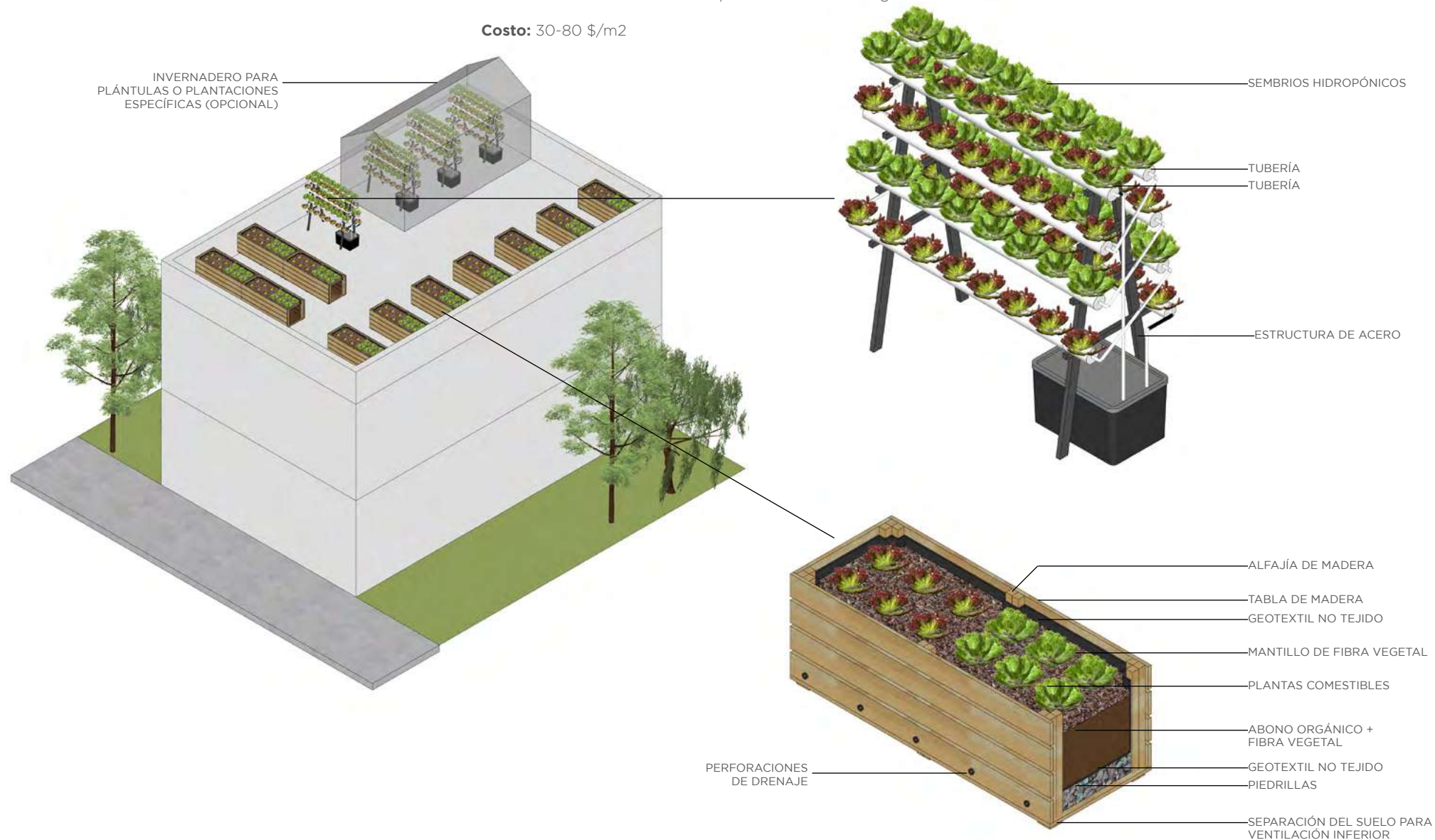
PLANTA - BALCONES VEGETALIZADOS

CUBIERTA Y RETIROS PRODUCTIVOS

Beneficios: versión alternativa de la cubierta vegetal, donde la cubierta se aprovecha para cultivar vegetales. Se aprovecha un espacio a menudo sub-utilizado y expuesto al sol para una actividad que genera alimentos además de proporcionar un paisaje de calidad para el techo.

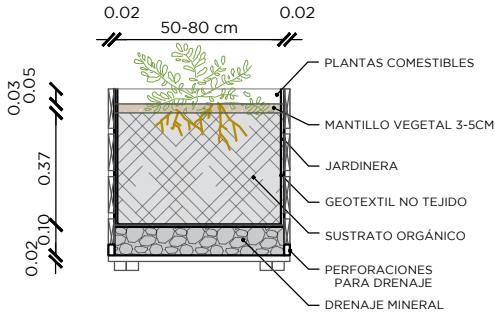
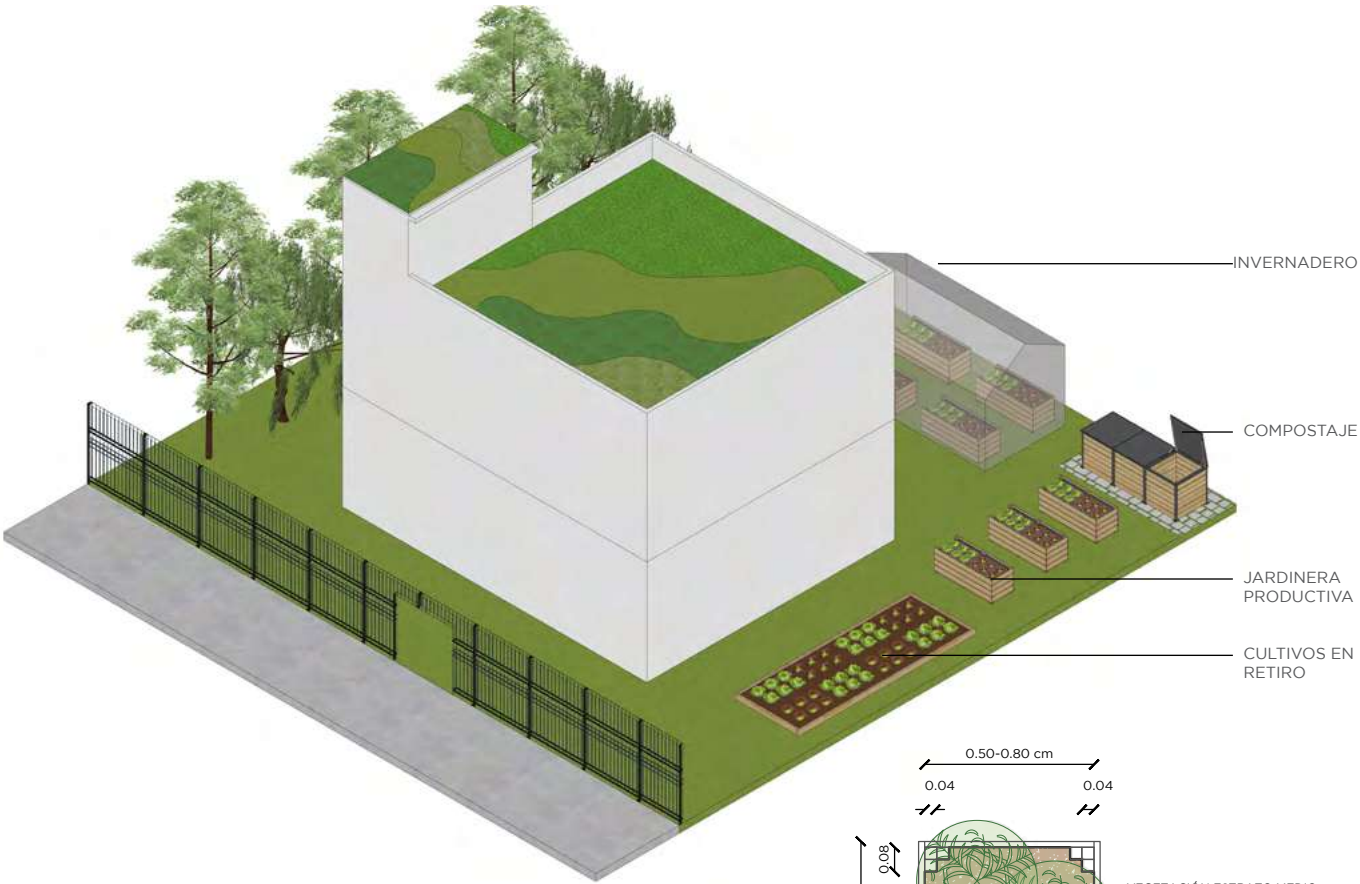
Diseño e implementación: existen múltiples métodos para implementar una cubierta productiva, desde el uso de macetas hasta la implementación de invernaderos. Se debe considerar el peso cargado en agua de las macetas e implementarlas en las cabezas de columna si su peso puede ser alto. El drenaje de cada maceta debe ser eficiente para no acumular el agua.

Costo: 30-80 \$/m²

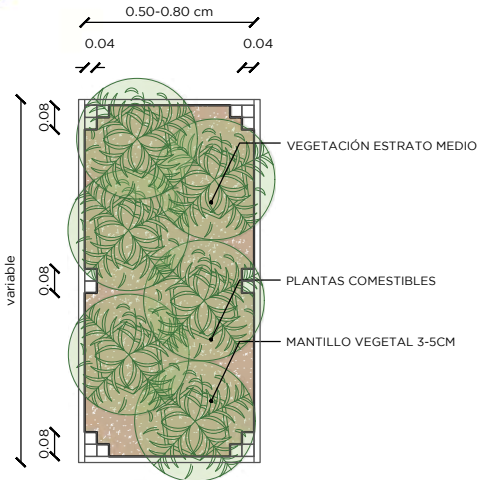


Uno de los elementos clave para alcanzar la sostenibilidad urbana alimenticia, son los huertos urbanos. Éstos pueden ser comunitarios, como se verá mas adelante, pero tambien pueden desarrollarse en menor escala, ya sea en terrazas o incluso balcones de edificios y casas. Para estos espacios se ha propuesto un ejemplo modular que contempla los sustratos necesarios para un óptimo funcionamiento de los huertos.

Considerar que siempre será necesario un constante monitoreo y riego de las especies plantadas, además de abonado periódico y preferiblemente prácticas de rotación de cultivos cuando se trate de especies de ciclo corto.

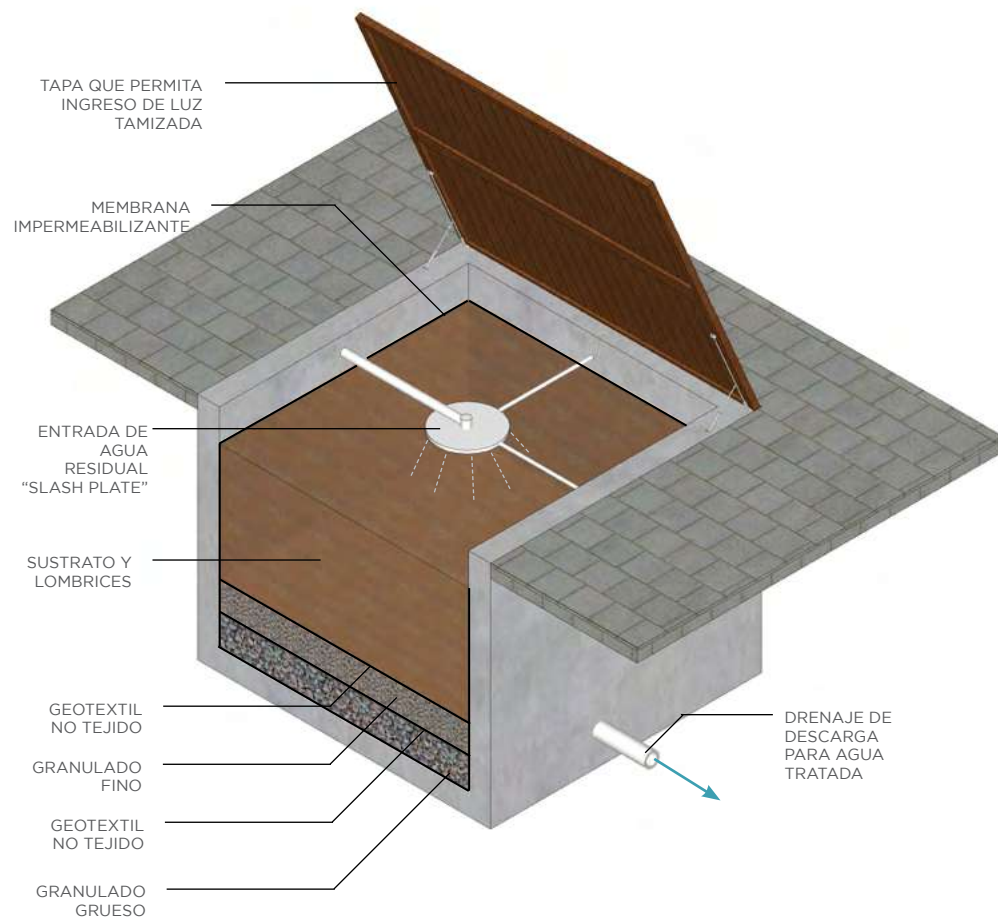


CORTE TRANSVERSAL



PLANTA - JARDINERA PRODUCTIVA

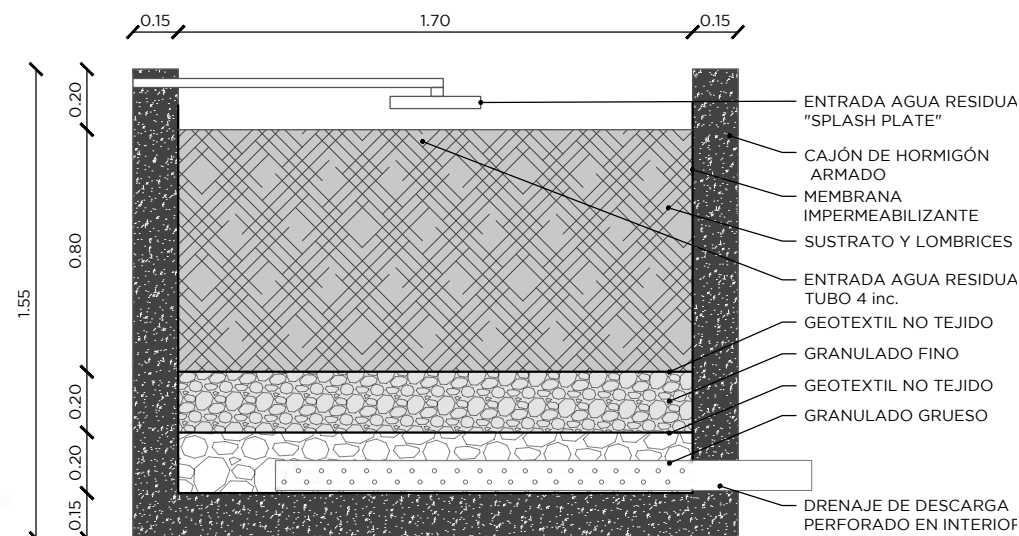
TRATAMIENTO AUTÓNOMO DE AGUAS RESIDUALES



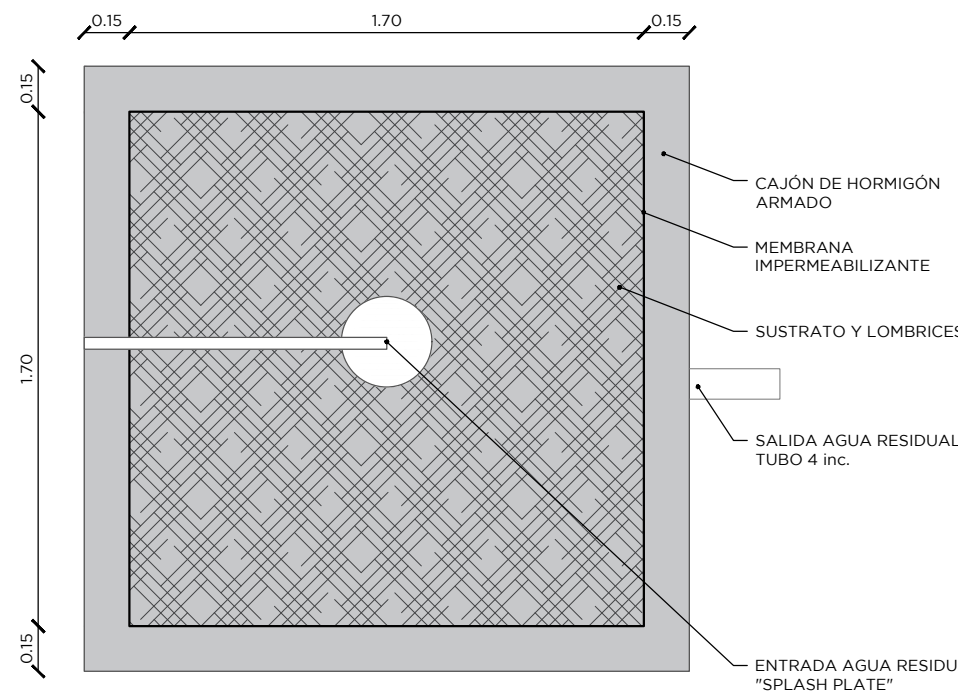
Beneficios: Es imprescindible tratar sus aguas residuales en zonas que carecen de alcantarillado para evitar la contaminación del ambiente vecino y de los ríos. También participa de un enfoque ambiental y ético al tratar sus aguas en zonas conectadas, para un reuso local del agua o para participar de la descontaminación de los ríos. La técnica de lombrifiltración o vermifiltración propuesta aquí es simple, robusta, eficiente, económica y fue comprobada en Quito.

Diseño e implementación: el sistema se puede implementar enterrado como en superficie. Es esencial respetar el espesor mínimo de las capas para alcanzar un nivel de tratamiento que responde a la norma ecuatoriana para descargas en cuerpos de agua. No produce olores y, a diferencia de otros sistemas de tratamiento, no requiere la evacuación de lodos.

Costo: 500 - 1000 \$/equivalente habitante (200 l/habitante en Quito)

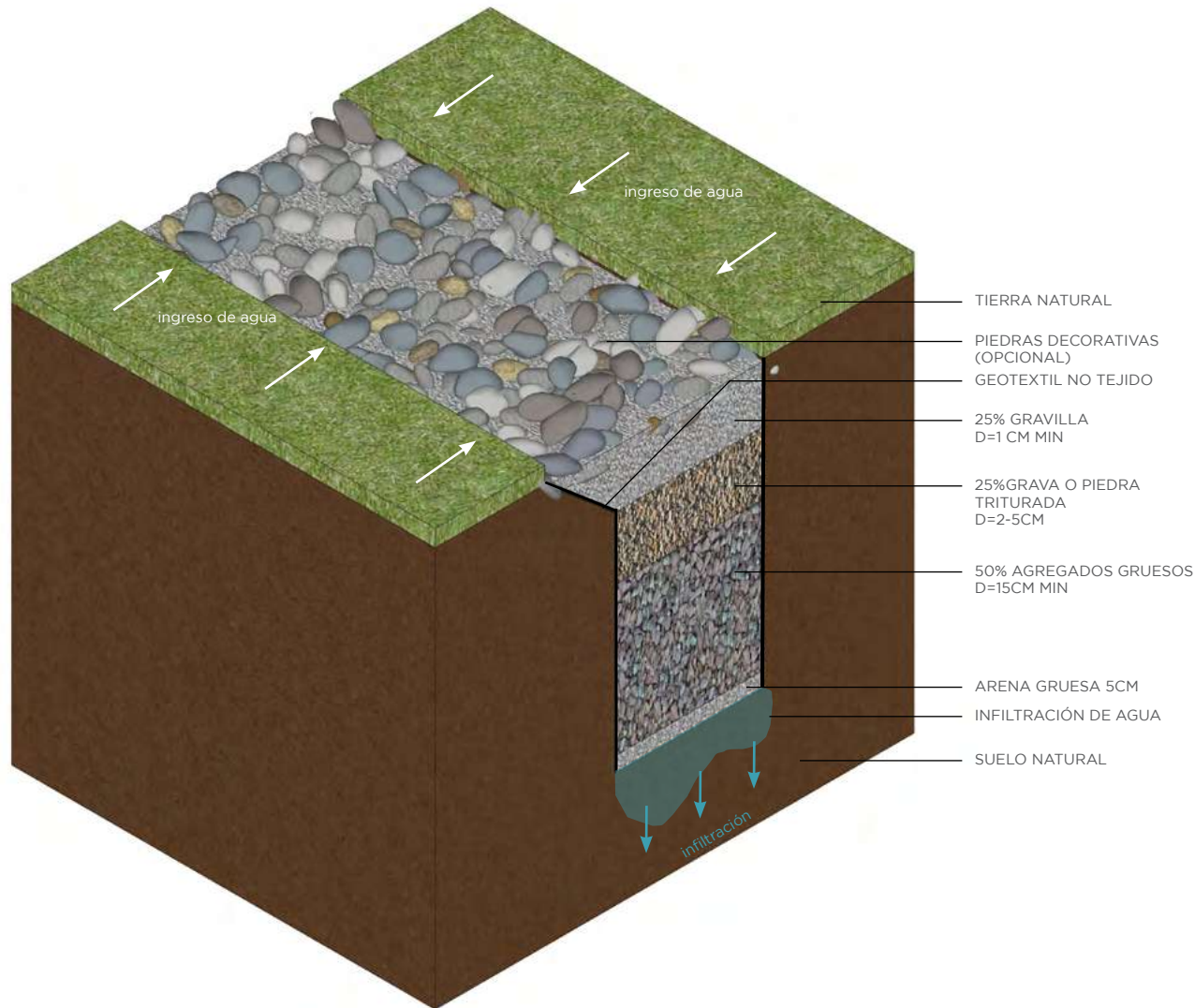


CORTE TRANSVERSAL



TRATAMIENTO AUTÓNOMO DE AGUAS RESIDUALES

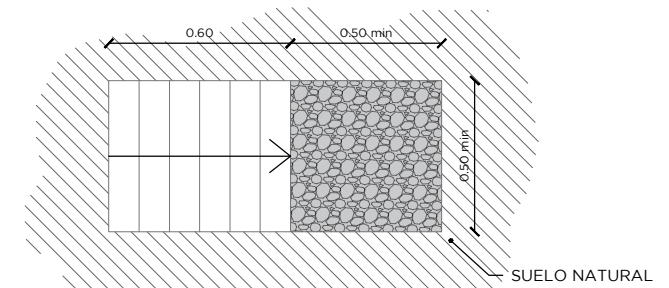
POZOS DE INFILTRACIÓN



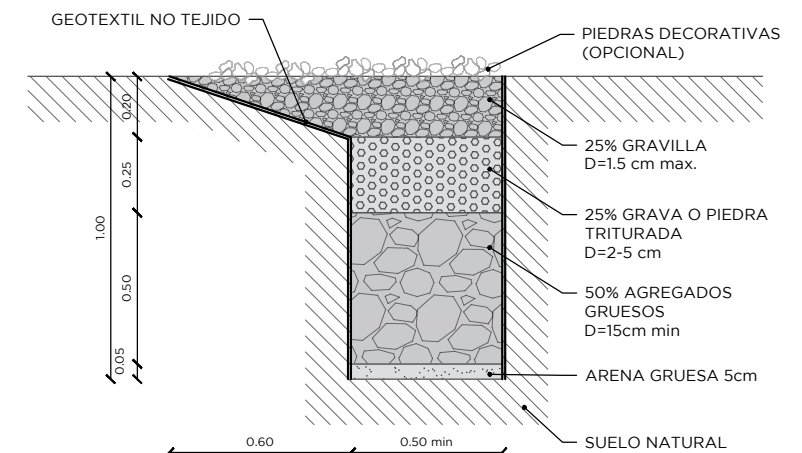
Beneficios: los pozos de infiltración permiten gestionar las aguas de escorrentía en el jardín o en un espacio público, facilitando su infiltración en el suelo. Es una herramienta simple y económica que se integra fácilmente en una propuesta paisajística. Permite multiplicar la capacidad de retención de un espacio y alcanzar metas de cero descarga para lotes privados.

Diseño e implementación: el sistema se compone de un pozo que puede alcanzar 1.5m de profundidad llenado por capas de materiales pétreos, protegidos por un geotextil. La forma del pozo y sus dimensiones pueden adaptarse al lugar de implementación y a la naturaleza del suelo.

Costo: 90 \$/m³



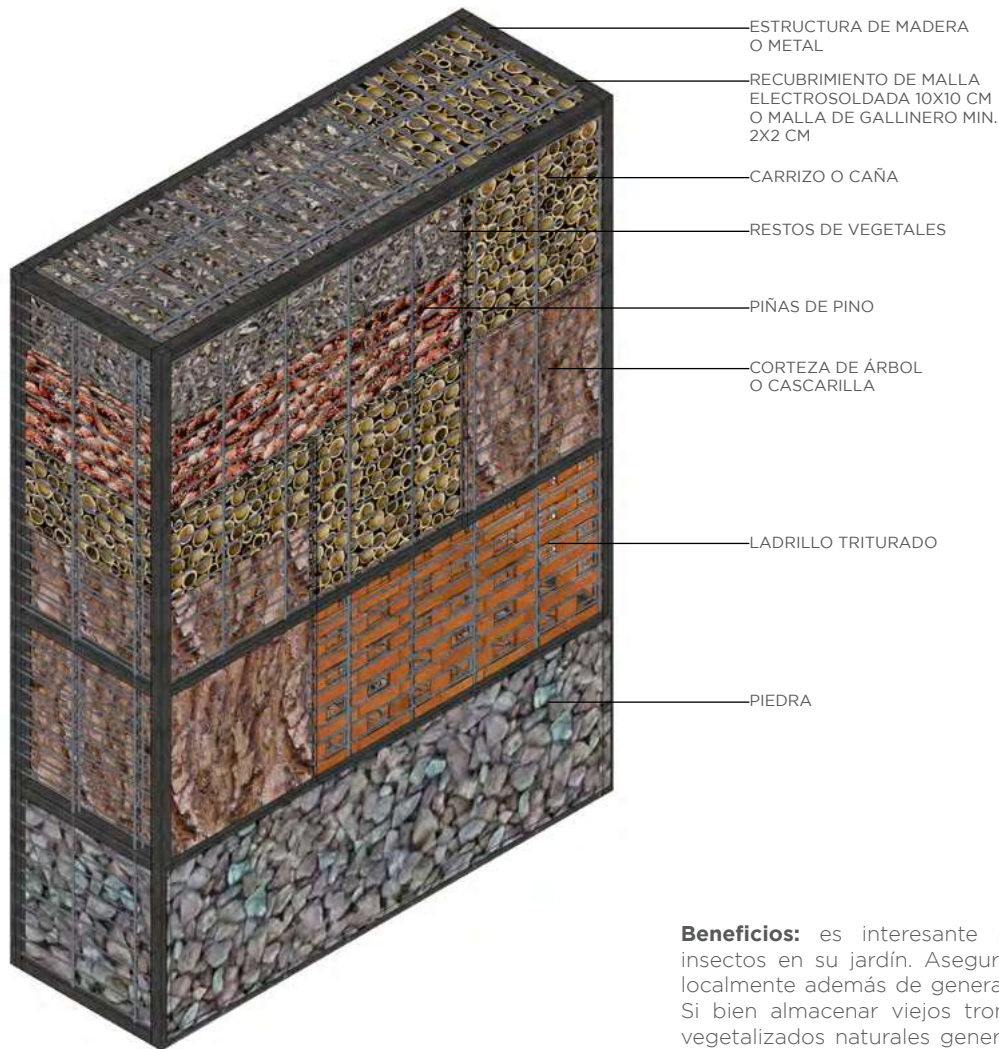
PLANTA- POZO DE INFILTRACIÓN



CORTE TRANSVERSAL

HÁBITAT PARA INSECTOS Y AVES

Hábitat para insectos

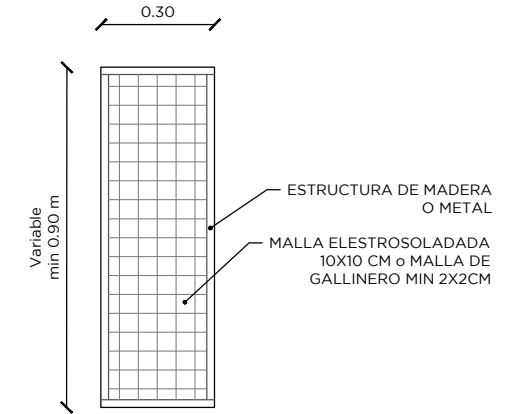


Beneficios: es interesante poder proporcionar hábitat a insectos en su jardín. Asegura la polinización de las plantas localmente además de generar un ambiente de conservación. Si bien almacenar viejos troncos y ramas o dejar espacios vegetalizados naturales generan los hábitats más adecuados, en ciudad se pueden implementar dispositivos más controlados.

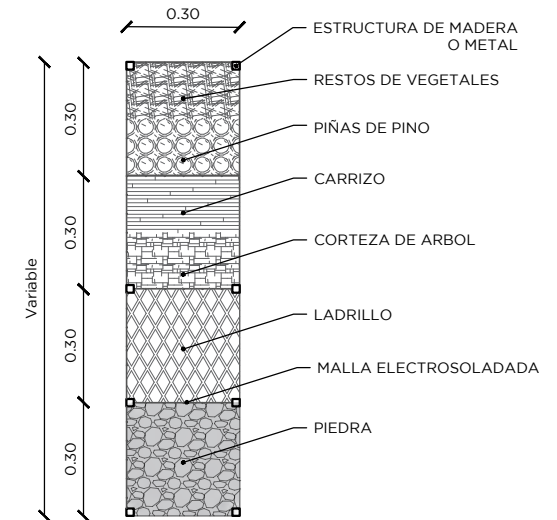
Diseño e implementación: se trata de acumular una diversidad de escondites naturales para insectos de diferentes requerimientos. El dispositivo presentado aquí permite conjugar el espacio urbano, la estética natural y la generación de hábitat.

Costo: 150-300 \$/unidad

Es recomendable utilizar la cantidad de tipos de fibra vegetal especificados, sin embargo, si la altura del módulo disminuye, no es necesario mantener tantos tipos de materiales. No obstante se recomienda utilizar al menos cuatro distintos, entre fibras vegetales y materiales duros (como ladrillo y piedras).

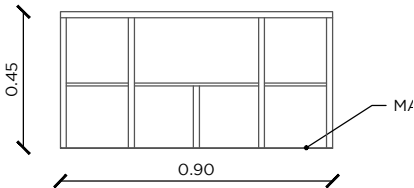
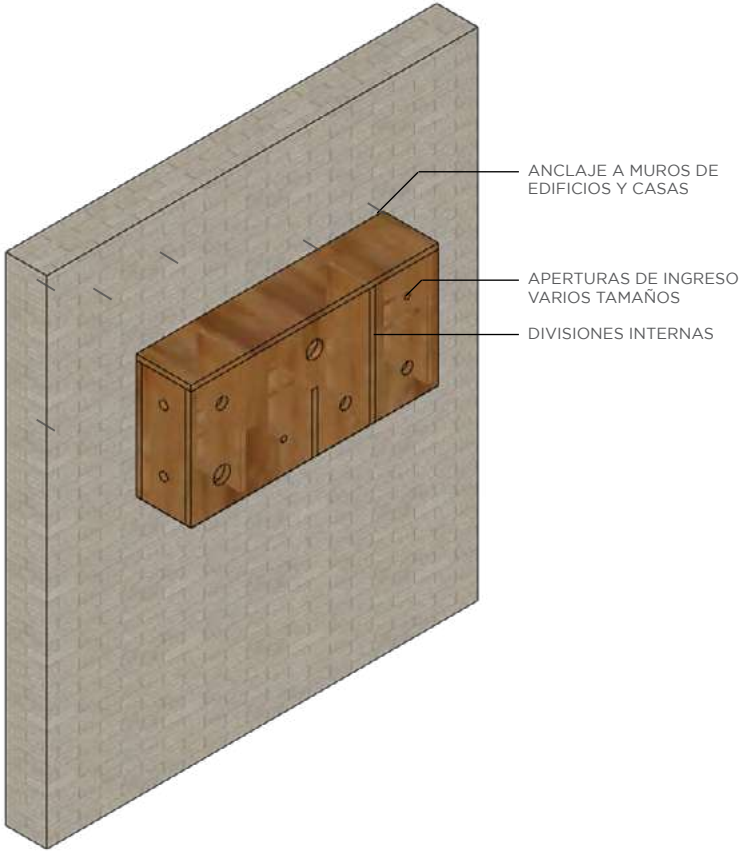


PLANTA - HÁBITAT PARA AVES E INSECTOS

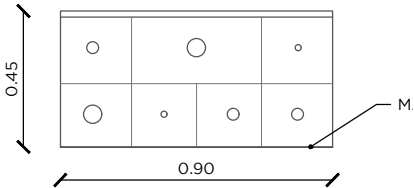


CORTE TRANSVERSAL

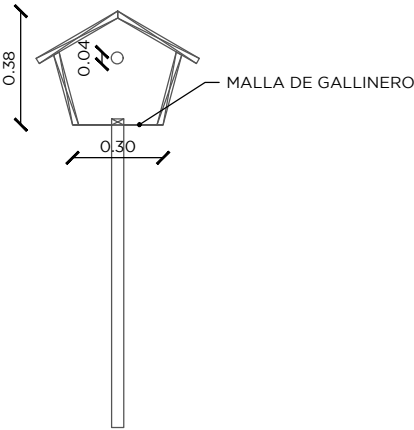
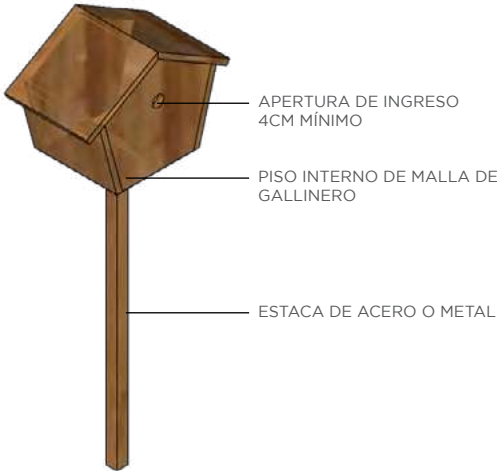
Hábitat para aves



CORTE TRANSVERSAL



HABITAT DE AVES



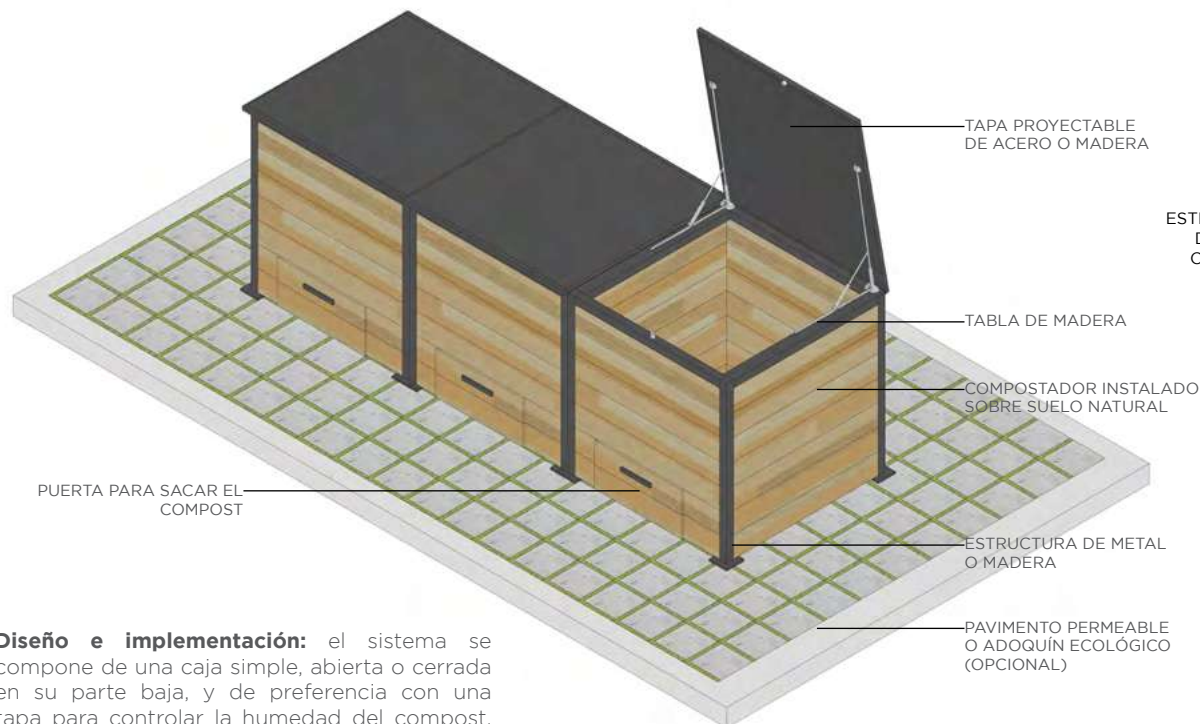
CORTE TRANSVERSAL

Se proponen dos tipos de espacios para hábitat de aves en zonas urbanas. La primera es de gran tamaño y alberga varios espacios independientes para áves de diferentes tamaños. Se puede anclar a muros de edificios, casas y cerramientos. Por otro lado esta un módulo de inferior tamaño, que se puede colocar en parques o jardines, puesto que es autoportante.

COMPOST COMUNITARIO

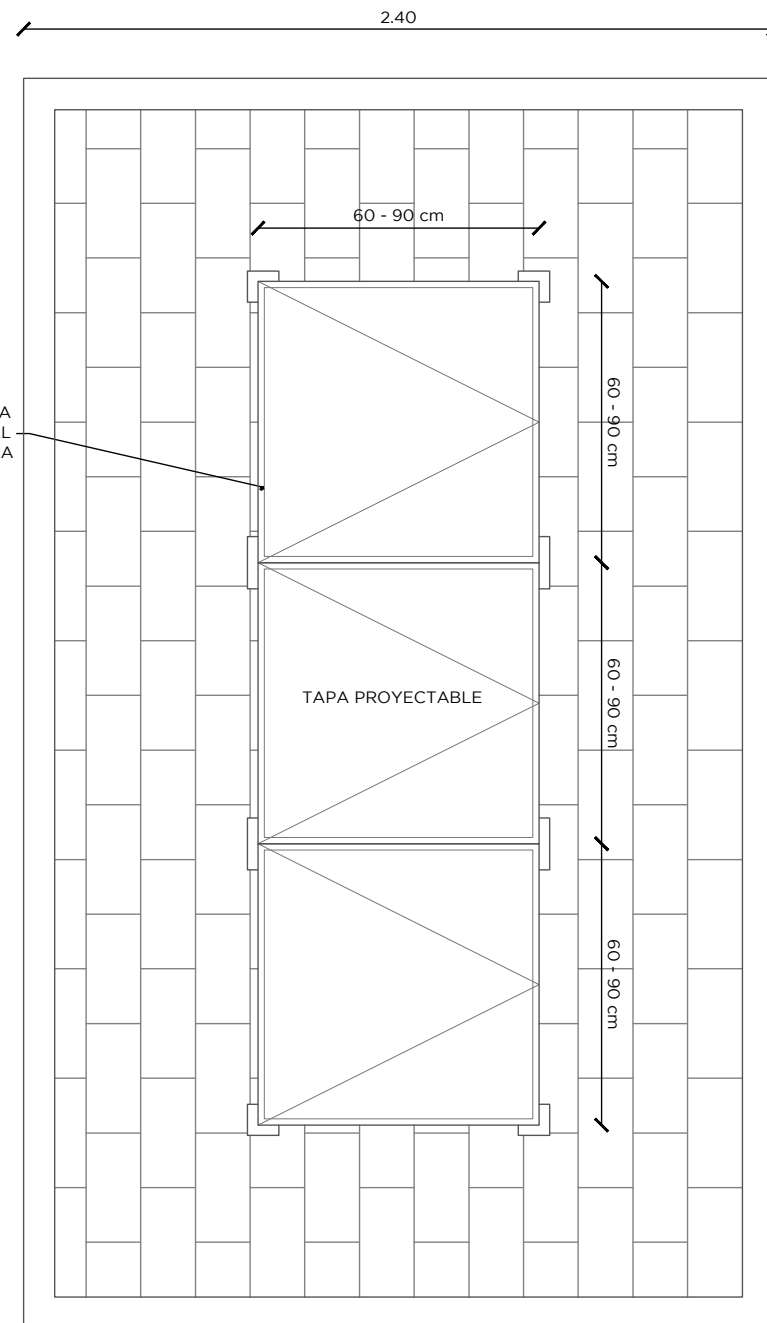
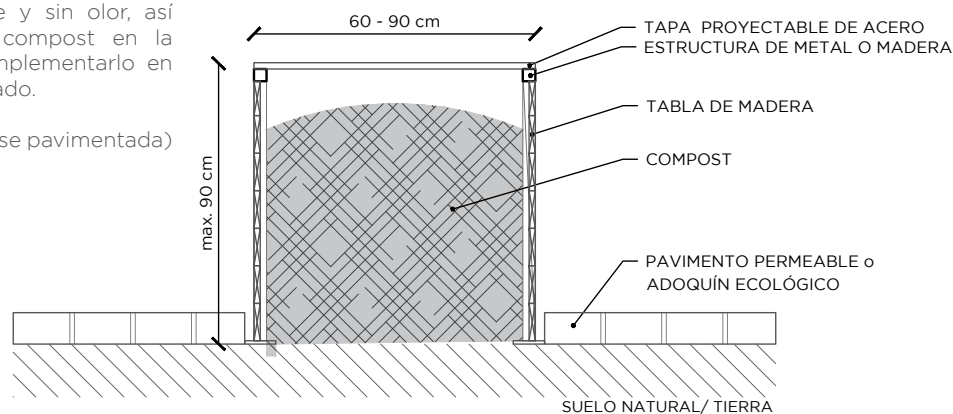
Beneficios: individual o comunitario es muy simple implementar y mantener un dispositivo de compost. Permite reciclar los residuos de consumo vegetal diario o de jardín en compost que se puede integrar en plantas interiores o de jardín. La versión comunitaria permite

además intercambiar en la comunidad acerca de un proceso de educación ambiental. Es un dispositivo clave en la ciudad de Quito donde más del 50% de los residuos son orgánicos y podrían ser gestionados localmente.



Diseño e implementación: el sistema se compone de una caja simple, abierta o cerrada en su parte baja, y de preferencia con una tapa para controlar la humedad del compost. Se deben seguir algunas reglas básicas para asegurar un proceso eficiente y sin olor, así como acordar del uso del compost en la comunidad. Se recomienda implementarlo en un espacio pavimentado y aislado.

Costo: 50-150 \$/unidad (sin base pavimentada)



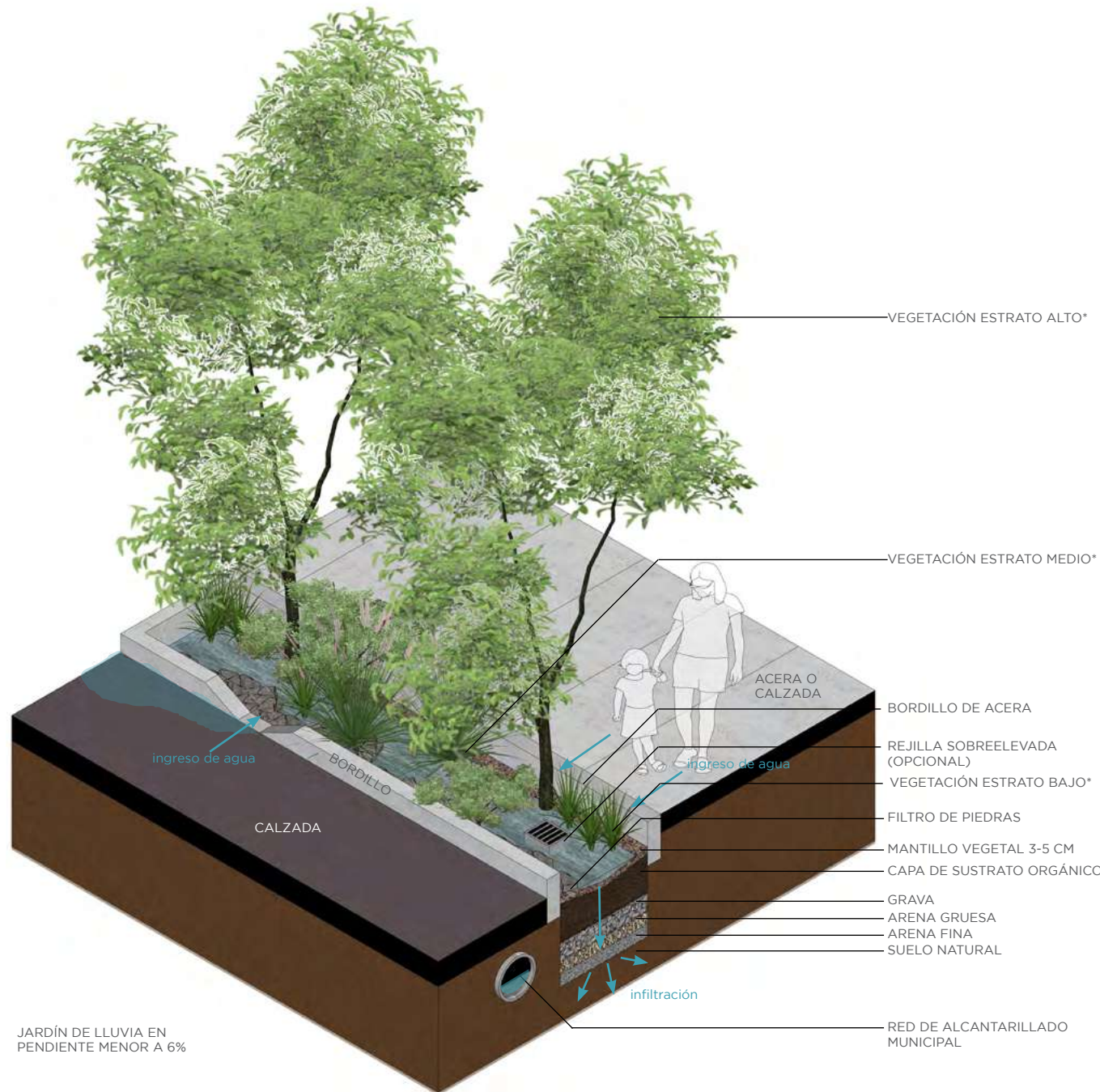
5.2. SbN para calles e infraestructuras urbanas

Las SbN encuentran un campo de aplicación especialmente interesante en los espacios públicos urbanos, ya que su multifuncionalidad natural les permite aportar soluciones técnicas a los retos de la ciudad y, al mismo tiempo, modelar el paisaje. Este uso en el espacio público se manifiesta ante todo en el concepto de infraestructura verde, que, como su nombre indica, pretende ser una alternativa a la infraestructura gris tradicional. Esto es especialmente relevante para la gestión de las aguas pluviales en Quito, donde la infraestructura gris muestra cada vez más sus limitaciones. El componente paisajístico de las SbN permite imaginar múltiples formas de integración, tanto en espacios abiertos como en zonas más restringidas. Proponemos aquí una serie de soluciones adaptadas al contexto de Quito, con sus respectivos planos para uso de los profesionales locales.



Figura 55. Espacio publico vegetalizado en Nantes, Francia (Fotografía: YES Innovation, 2022).

JARDÍN DE LLUVIA



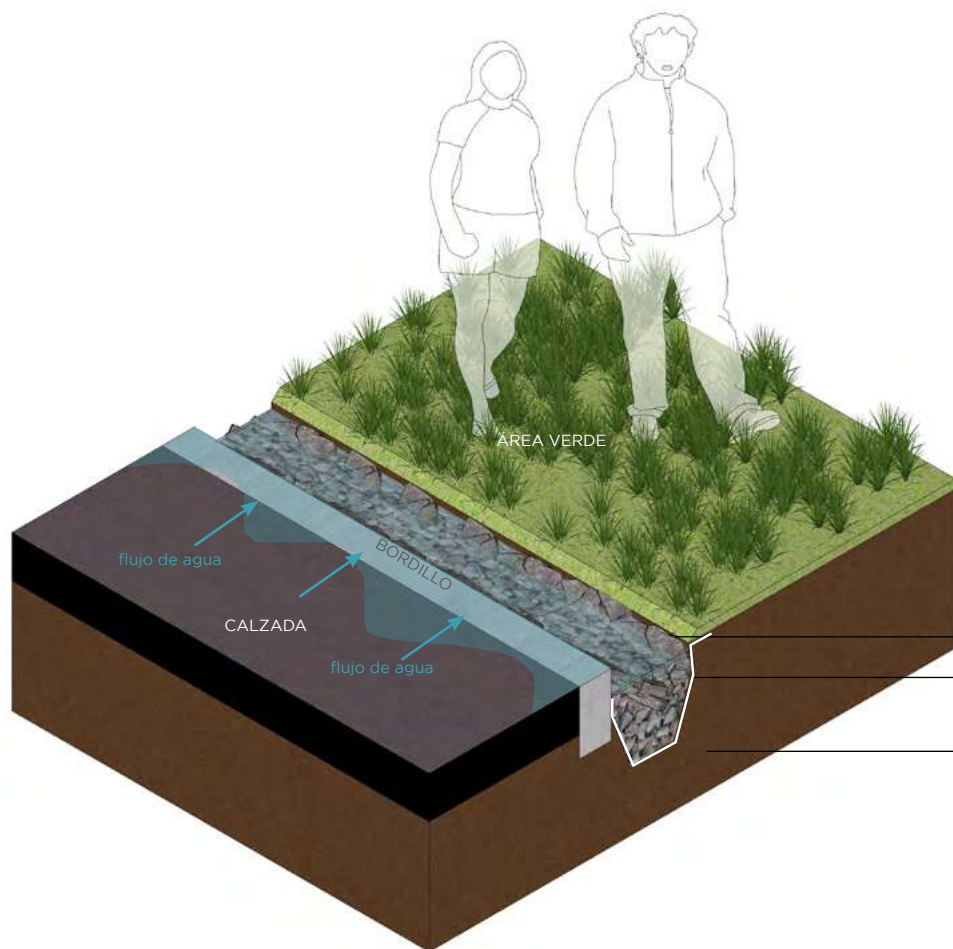
Beneficios: esta solución emblemática de las SbN remodela el paisaje de las calles, plazas y parques con una funcionalidad orientada en primer lugar hacia la gestión de la escorrentía. Implementado a un nivel más bajo que el nivel de la calle y de la vía, se va a inundar en periodos de fuertes lluvias para retener y luego infiltrar y/o evaporar el agua. La multiplicación de este tipo de solución en el espacio urbano permite bajar significativamente la descarga de agua lluvia en el alcantarillado y evitar su saturación, así como la saturación de las plantas de tratamiento. Además, el agua infiltrada en el suelo recarga la acuífera. Los contaminantes presentes en el agua de escorrentía (aceites, metales, microplásticos) se encuentran bloqueados en las capas superiores y no contaminan el agua de profundidad. La vegetación integrada en el jardín de lluvia puede incluir arbolado, proporcionando sombra y un paisaje vegetal interesante.

Diseño e implementación: el diseño debe realizarse considerando el contexto de implementación, considerando un mínimo de 1m de ancho para poder tener una funcionalidad mínima. No existe límite a lo largo sino considerar los otros elementos de la calle o de la plaza (accesos, pasos, mobiliario urbano, etc.). La altura de los estratos inferiores de infiltración como son grava, arena gruesa y fina, dependen del tipo de suelo que se encuentre en el área de intervención. De igual manera es posible que no se requiera alguno de estos componentes para la infiltración de agua en la tierra. Para el mantillo vegetal (capa de fibras naturales como mulch, cascarilla de coco o de arroz) se recomienda en zonas de clima seco para guardar mayor humedad. Sin embargo, su colocación es opcional.

Costo: 180-350 \$/m²



FRANJA DE DRENAJE

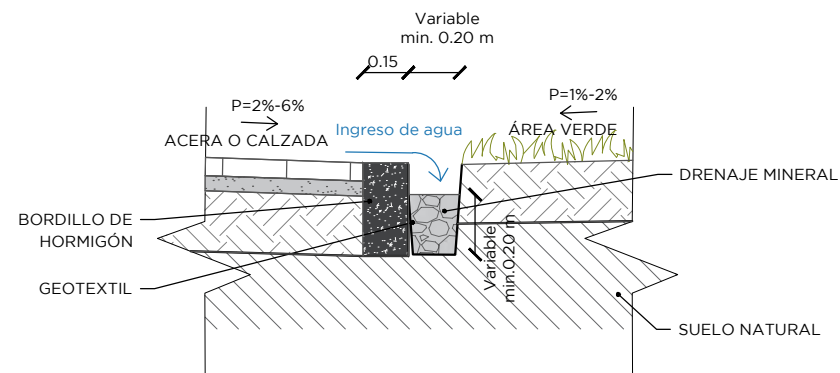


SUSTRATO MINERAL (GRAVA)
PLÁSTICO IMPERMEABILIZANTE O GEOTEXTIL
SUELO NATURAL SIN COMPACTAR

Beneficios: sistema que permite interceptar la escorrentía para llevarla a una zona de retención, infiltración o inundación. Esta versión que utiliza agregados es una técnica económica para drenar el agua, que se puede integrar fácilmente en el paisaje urbano.

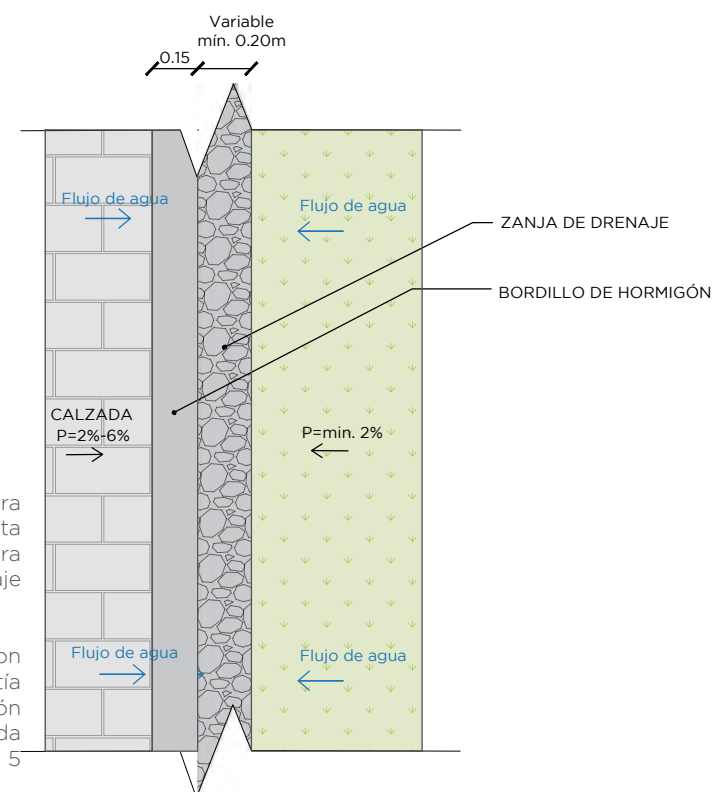
Diseño e implementación: el diseño debe contemplar con cuidado la topografía local para asegurar el flujo de escorrentía tanto para su interceptación inicial como para su conducción hacia un sistema de filtración complementario. Se recomienda utilizar agregados limpios (sin polvo) de diámetro superior a 5 cm.

Costo: 35 - 130 \$/ml



CORTE TRANSVERSAL

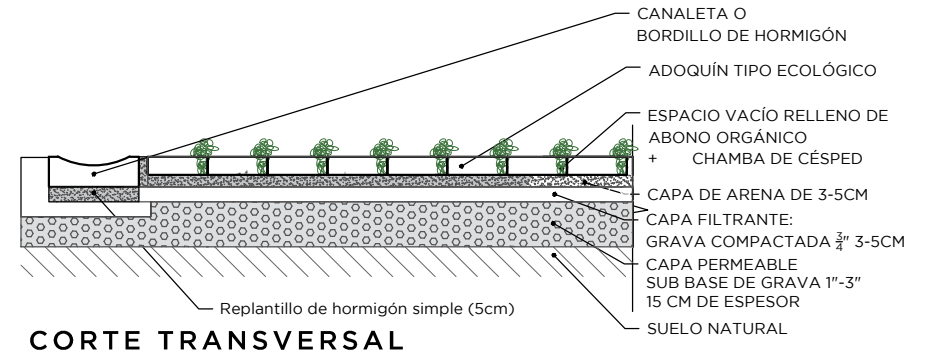
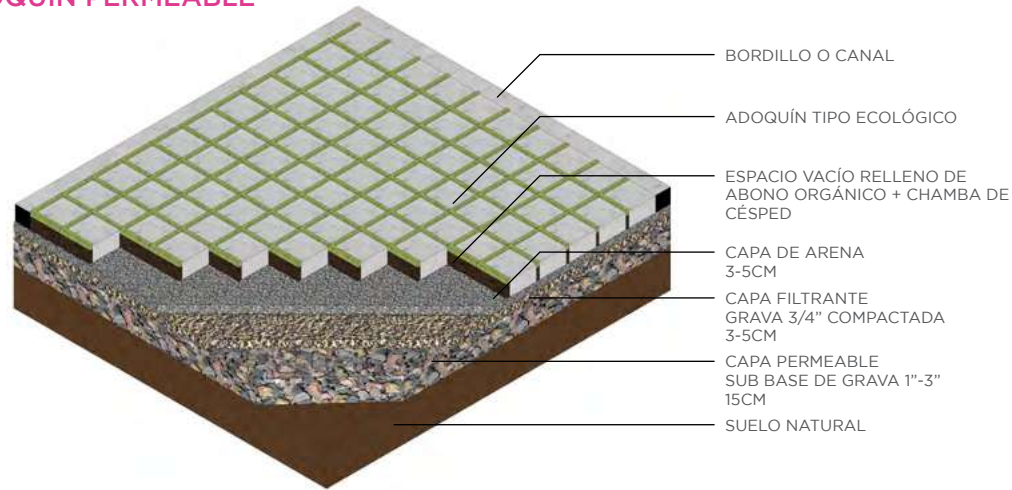
ESCALA: 1 _____ 25



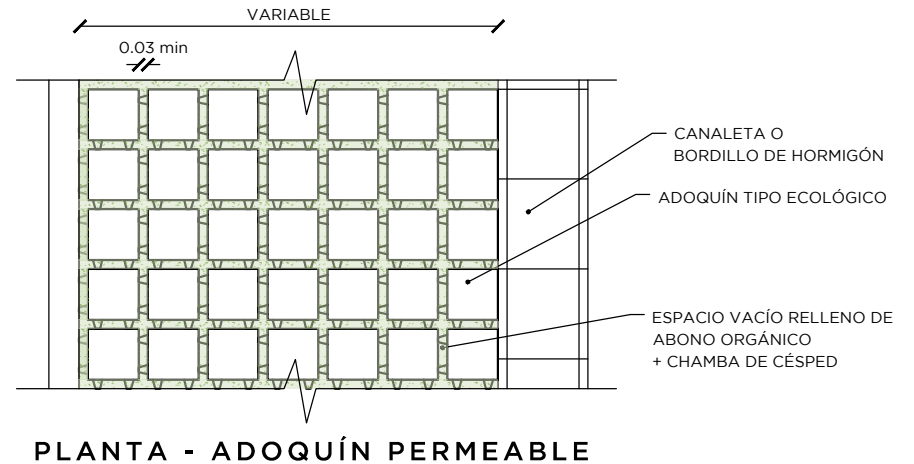
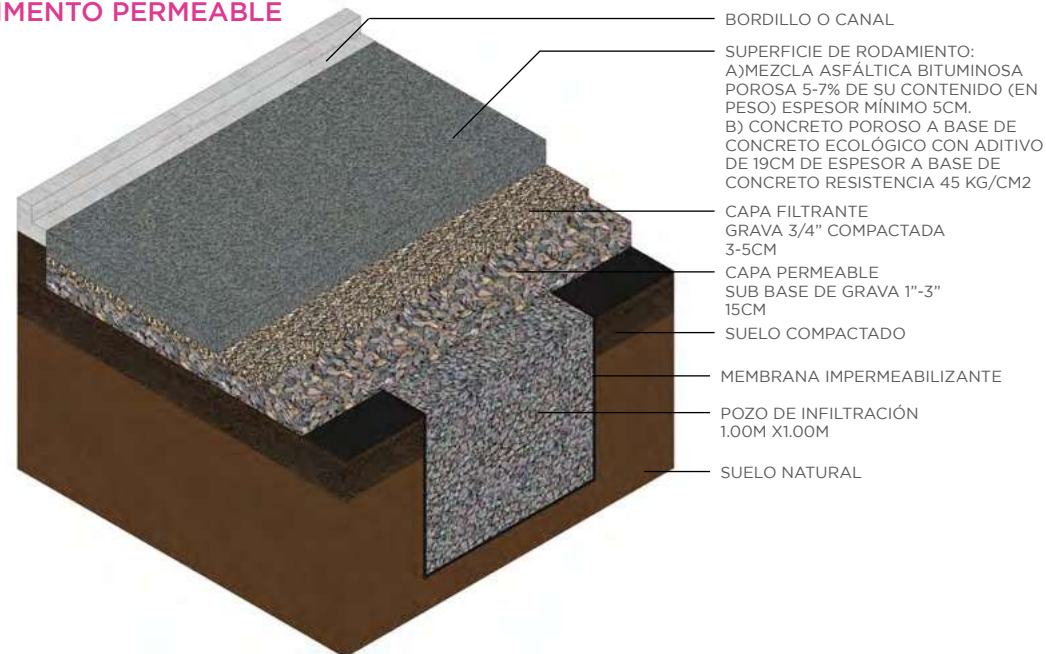
PLANTA - ZANJA DE DRENAJE

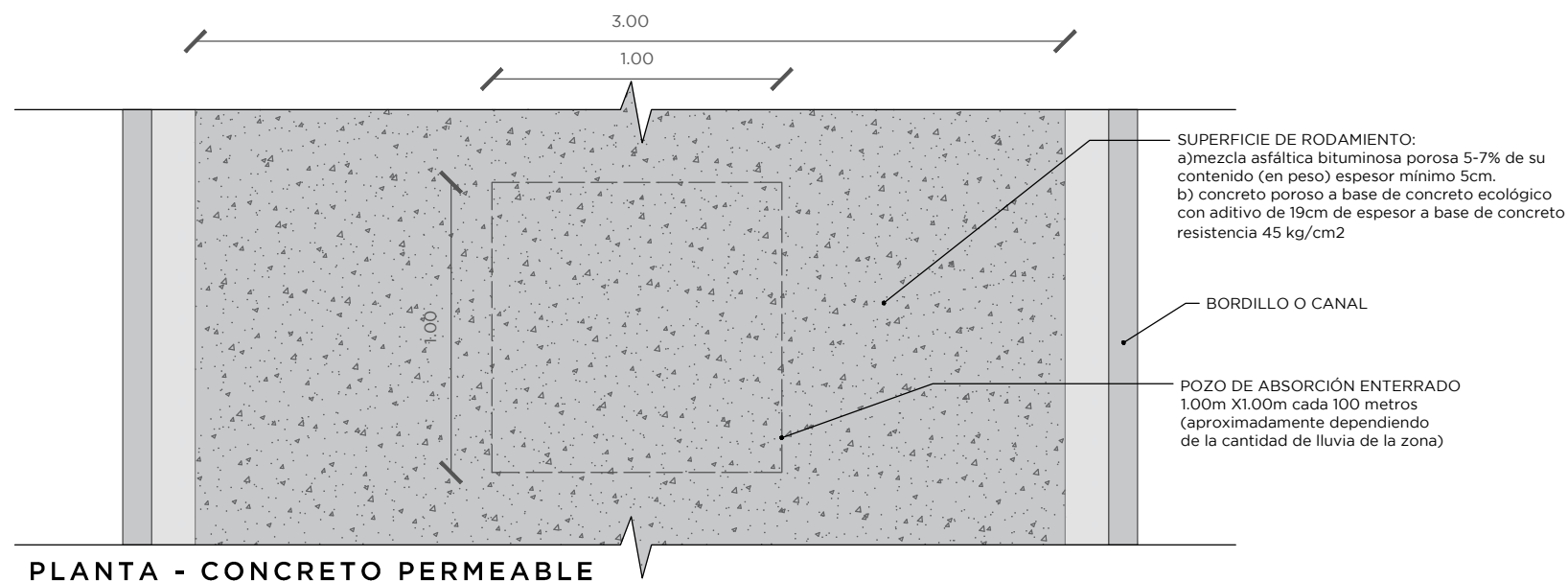
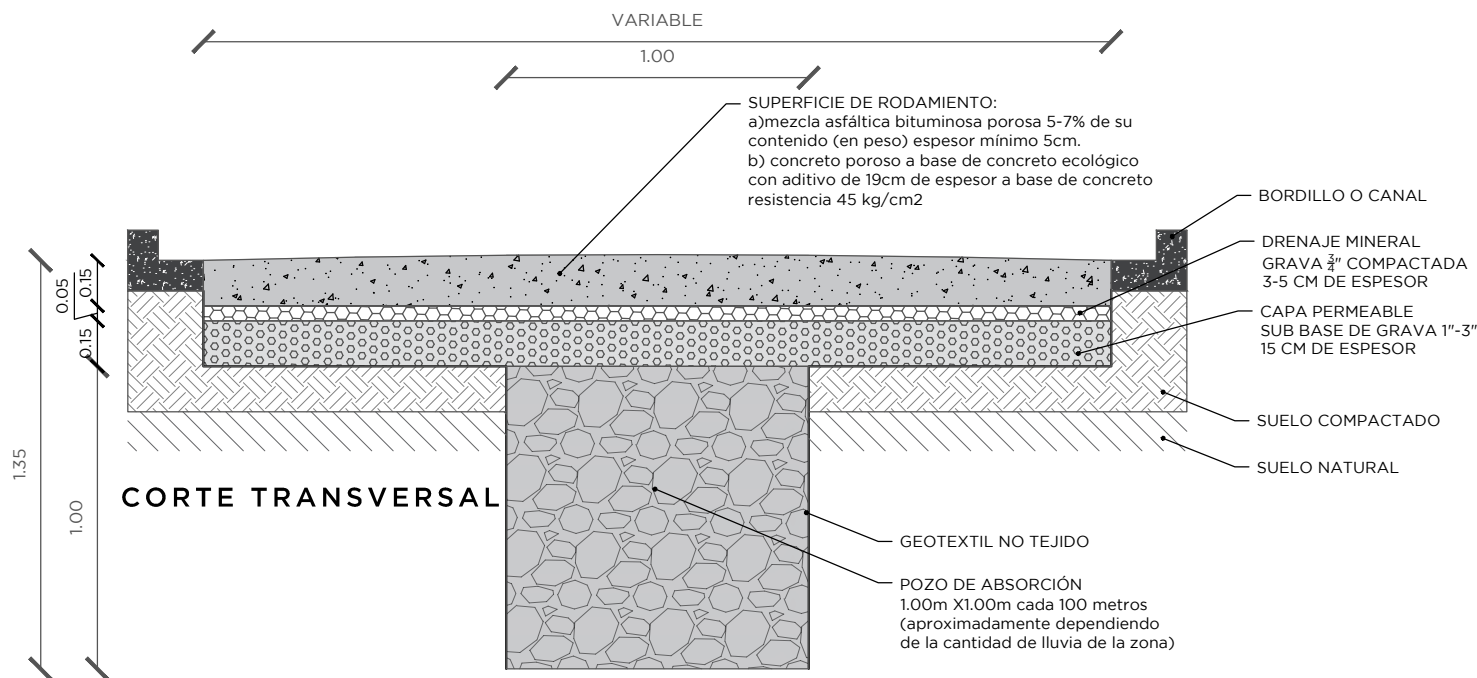
PAVIMENTO PERMEABLE

ADOQUÍN PERMEABLE



PAVIMENTO PERMEABLE





Beneficios: para asegurar una permeabilidad mínima del suelo en una zona de rodaje y así mejorar la gestión de la escorrentía, existen diversas soluciones técnicas como el adoquín permeable o el uso de hormigón permeable. Si la segunda solución está aún en fase de experimentación en Ecuador, la primera se encuentra fácilmente.

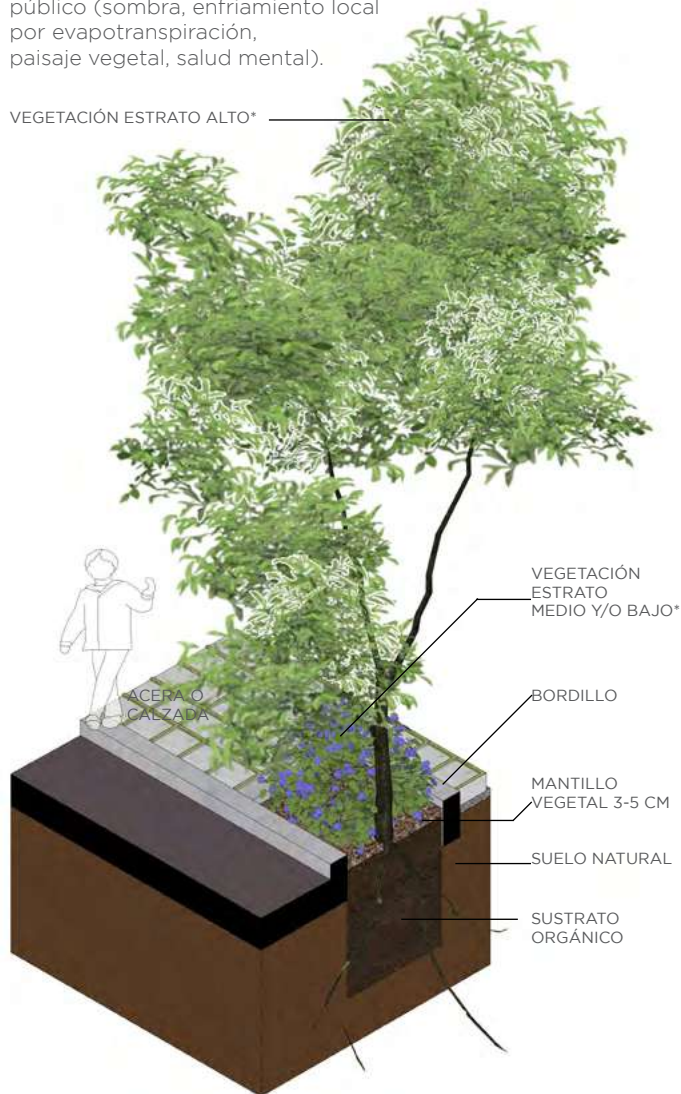
Diseño e implementación: una buena preparación de las capas de infiltración asegurará el buen funcionamiento del sistema. Se pueden combinar diversos tipos de adoquines según los usos y tipos de rodaje. Se recomienda combinar esta solución con pozos de infiltración para maximizar la capacidad de infiltración in-situ.

Costo: 60 - 180 \$/m²

ARBOLADO URBANO

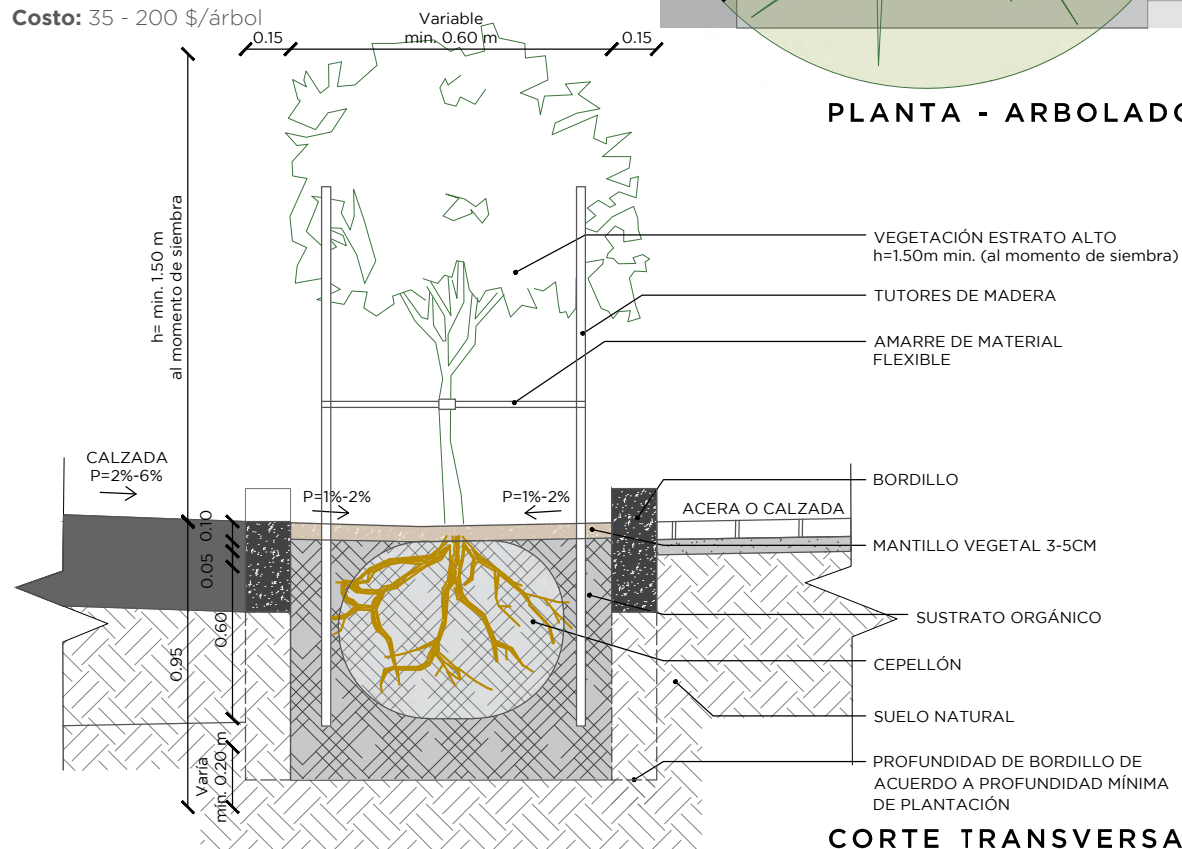
Beneficios: El arbolado urbano es una solución tradicionalmente presente en las ciudades. Pero el dominio del auto en los espacios públicos le ha relegado a una función únicamente ornamental en muchos lugares, incluso Quito. Se trata en cambio de rehabilitar y maximizar las funciones esenciales que puede otorgar el arbolado a la ciudad (calidad del aire, almacenamiento y sequestración de CO₂, hábitat para la biodiversidad, patrimonio local con las especies nativas y emblemáticas,) así como a los usuarios de la calle o espacio público (sombra, enfriamiento local por evapotranspiración, paisaje vegetal, salud mental).

VEGETACIÓN ESTRATO ALTO*



Diseño e implementación: Maximizar las funciones ecológicas del arbolado significa principalmente asegurarse de su crecimiento en buenas condiciones para que pueda alcanzar una altura suficiente (los servicios ecosistémicos otorgados por el arbolado urbano son directamente proporcionales al tamaño de los árboles). Para ello se debe asegurar un alcorque amplio (1x1.5m como mínimo) con suelos bien preparados y no expuestos a compactación. Considerar espacios de plantación que limiten la exposición de los árboles a conflictos potenciales (cableado, muros, destrucción de pavimento) considerando el tamaño adulto del árbol, una elección apropiada de la especie y podas limitadas a lo estrictamente necesario (los árboles en Quito están ampliamente sobre-podados). Estos criterios se detallan en los Manuales de arbolado urbano publicados por la Secretaría de Ambiente. Es importante privilegiar especies locales, implementadas en diversidad (cf. propuestas de especie en el Capítulo 5.5).

Costo: 35 - 200 \$/árbol



PLANTA - ARBOLADO URBANO

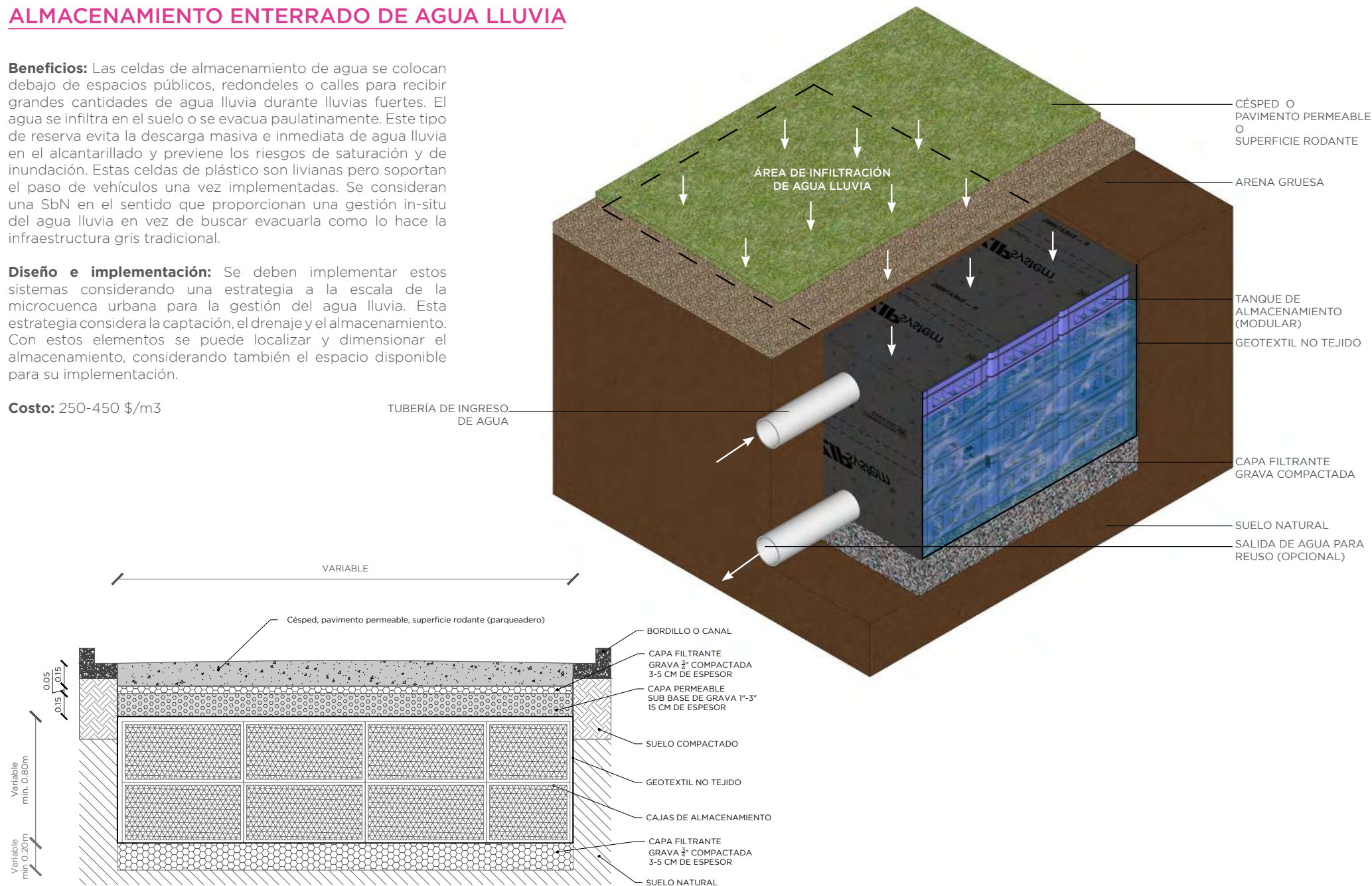
CORTE TRANSVERSAL

ALMACENAMIENTO ENTERRADO DE AGUA LLUVIA

Beneficios: Las celdas de almacenamiento de agua se colocan debajo de espacios públicos, redondeles o calles para recibir grandes cantidades de agua lluvia durante lluvias fuertes. El agua se infiltra en el suelo o se evacua paulatinamente. Este tipo de reserva evita la descarga masiva e inmediata de agua lluvia en el alcantarillado y previene los riesgos de saturación y de inundación. Estas celdas de plástico son livianas pero soportan el paso de vehículos una vez implementadas. Se consideran una SbN en el sentido que proporcionan una gestión in-situ del agua lluvia en vez de buscar evacuarla como lo hace la infraestructura gris tradicional.

Diseño e implementación: Se deben implementar estos sistemas considerando una estrategia a la escala de la microcuenca urbana para la gestión del agua lluvia. Esta estrategia considera la captación, el drenaje y el almacenamiento. Con estos elementos se puede localizar y dimensionar el almacenamiento, considerando también el espacio disponible para su implementación.

Costo: 250-450 \$/m³



CORTE TRANSVERSAL

BARRERA VEGETAL

Beneficios: Se ha demostrado la capacidad de elementos vegetales densos de proporcionar una barrera a contaminantes provenientes de vehículos, en particular de las partículas. Una buena configuración permite entonces proteger espacios o equipamientos urbanos (por ejemplo escuelas) que colinden con vías grandes y fuentes de contaminación recurrente (por ejemplo corredores de bus). El uso de árboles permite generar barreras más altas y así contener de un modo óptimo la propagación de los contaminantes en perímetros amplios.



Diseño e implementación: Se requiere implementar un complejo vegetal diversificado y estratificado para generar la densidad de follaje suficiente, con particular atención para la capa mediana de arbustos.

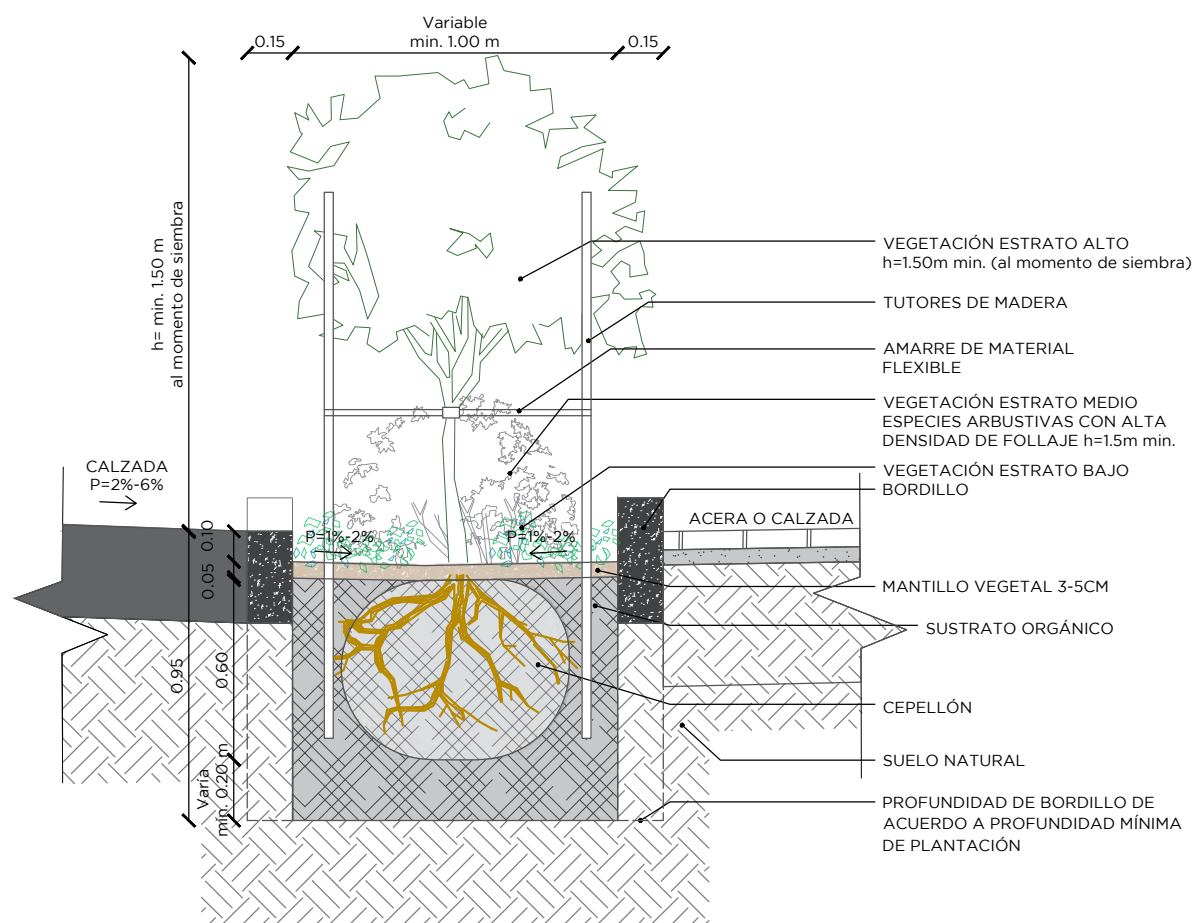
Costo: 40-200 \$/ml

El mantillo vegetal, (una capa de fibras naturales como mulch, cascarilla de coco o arroz), se recomienda en zonas de clima seco para guardar mayor humedad. Sin embargo, su colocación es opcional.

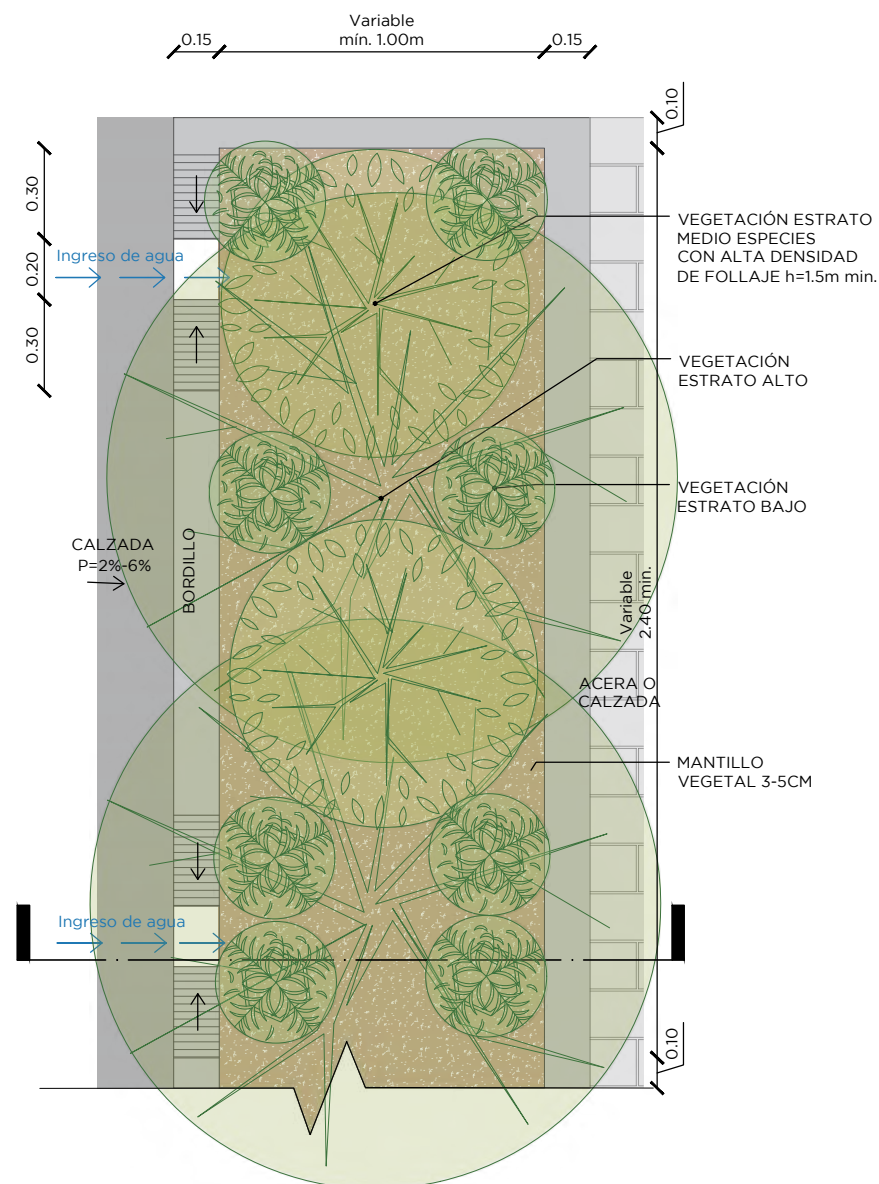
*Revisar especies vegetales adecuadas para cada zona climática.

Se recomienda colocar tutores solamente en caso de que se ubiquen en áreas donde exista vandalismo o ventarrones. Si el árbol ha crecido y ha sido sacado del vivero apropiadamente, no serían necesarios.

Se deberán remover los tutores y amarres después de un año.



CORTE TRANSVERSAL



PLANTA - BARRERA VEGETAL

5.3. SbN para espacios públicos abiertos

Los espacios abiertos centrales suelen tener funciones urbanas de encuentro, ocio, paseo, o también de distribución. Pero a estas se pueden añadir funcionalidades de gestión de agua, enfriamiento local y sensibilización ecológica con la introducción de SbN. Se presentan aquí una serie de soluciones seleccionadas para el contexto de Quito.

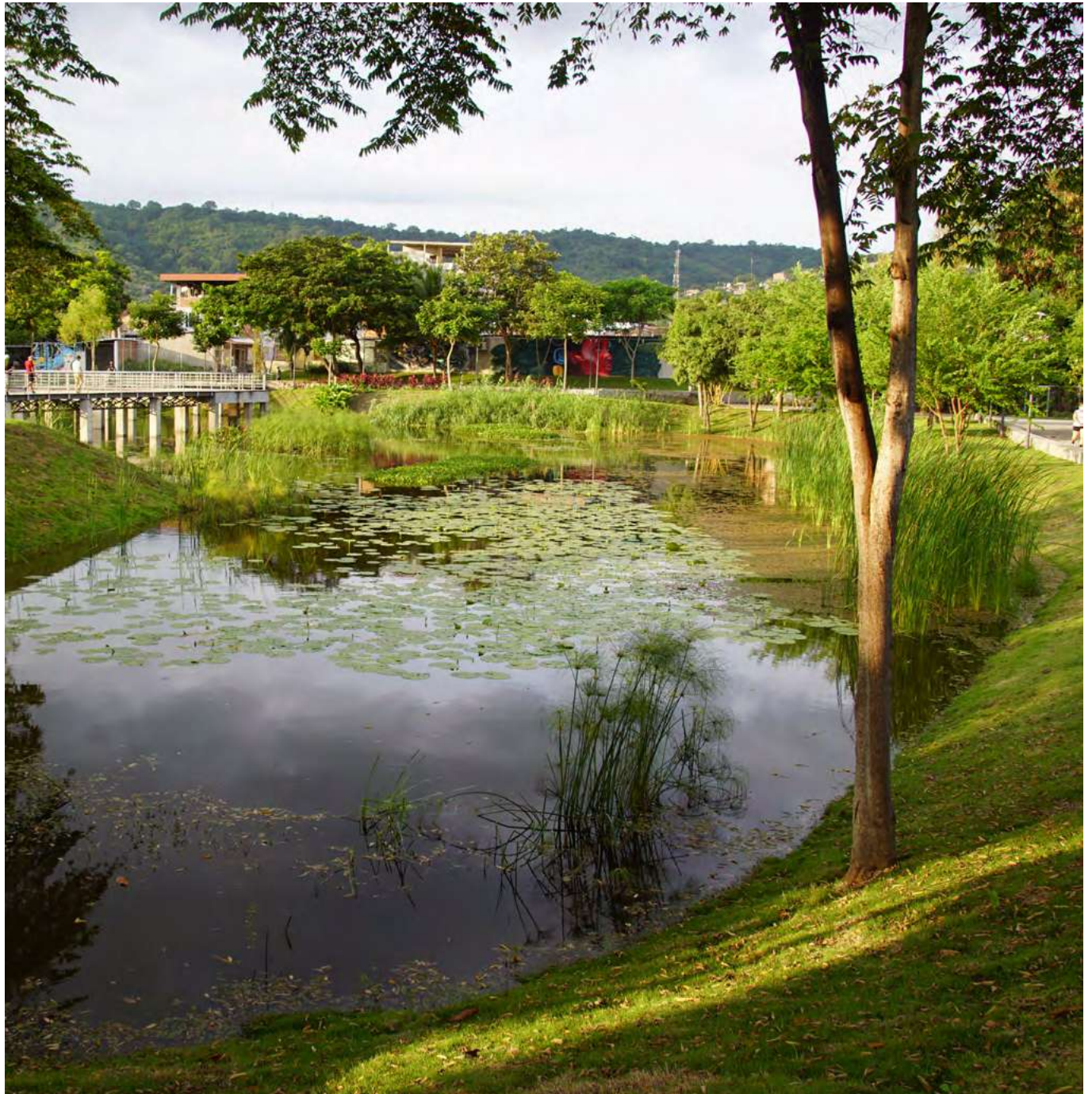
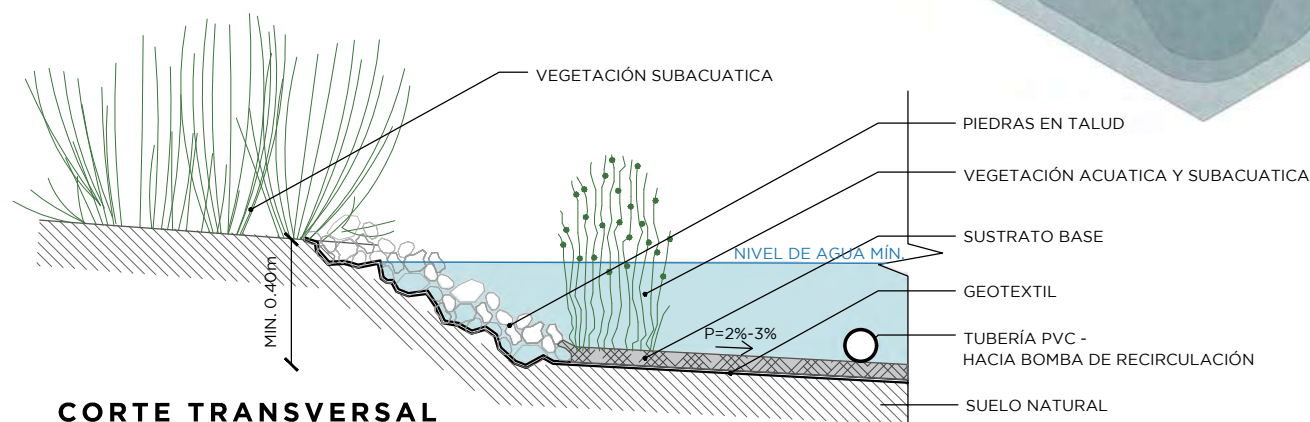


Figura 56. Estanque de retención, humedal artificial en parque Las Vegas - Portoviejo. (YES Innovation, 2023).

ESTANQUES DE RETENCIÓN - HUMEDALES ARTIFICIALES

Beneficios: Los humedales construidos en ciudad permiten gestionar espacios que naturalmente reciben agua (por fuentes subterráneas o por topografía) en un escenario natural o semi-natural que pone énfasis en la biodiversidad local y en la naturaleza urbana. Es un elemento fuerte de un paisaje urbano natural, que puede recibir una flora y fauna original, lo que lo hace también un vector interesante de sensibilización ambiental sobre la naturaleza y sobre el ciclo del agua. El humedal también puede tener una función técnica en la gestión de agua lluvia, sirviendo por ejemplo de zona de retención durante episodios de lluvias fuertes.



Diseño e implementación: El diseño debe considerar los principios claves para que el ecosistema que se va a generar pueda funcionar (topografía, calidad del agua, configuración de los taludes, selección de plantas). Se debe cruzar estos criterios ambientales con criterios de usos urbanos como la posibilidad de paseo, de acercarse, de observar, siempre asegurando la seguridad.

Costo: 200 - 400 \$/m²

PARQUE INUNDABLE



ESCENARIO DE INUNDACIÓN MEDIA

Beneficios: los parques inundables son espacios multifuncionales de parques que se utilizan para ocio en periodo de normalidad y que pueden recibir grandes cantidades de agua lluvia hasta inundarse durante los eventos de lluvia fuerte. Este dispositivo es el punto final de una estrategia de ciudad esponja a escala de microcuenca urbana y de su tamaño o capacidad de almacenamiento podría depender la capacidad de todo el sistema. Estos sistemas también proporcionan a la ciudadanía la visión del ciclo del agua lo que genera sensibilización al cuidado ambiental y a los riesgos asociados.

Diseño e implementación: el diseño se integra dentro de una estrategia de ciudad esponja que va a considerar los aportes de la microcuenca (puntos de entrada), la topografía creada para definir la zona inundable (capacidad de recepción) y las conexiones de evacuación a la infraestructura gris (puntos de salida). El diseño debe prever la inundación y proponer al mismo tiempo usos para la zona en periodo seco. Es recomendable implementar este tipo de solución en suelos que permiten la infiltración paulatina del agua, pero también se puede implementar en zonas donde no se infiltra y el agua se evacuará por evaporación.

Costo: 20 - 60 \$/m²



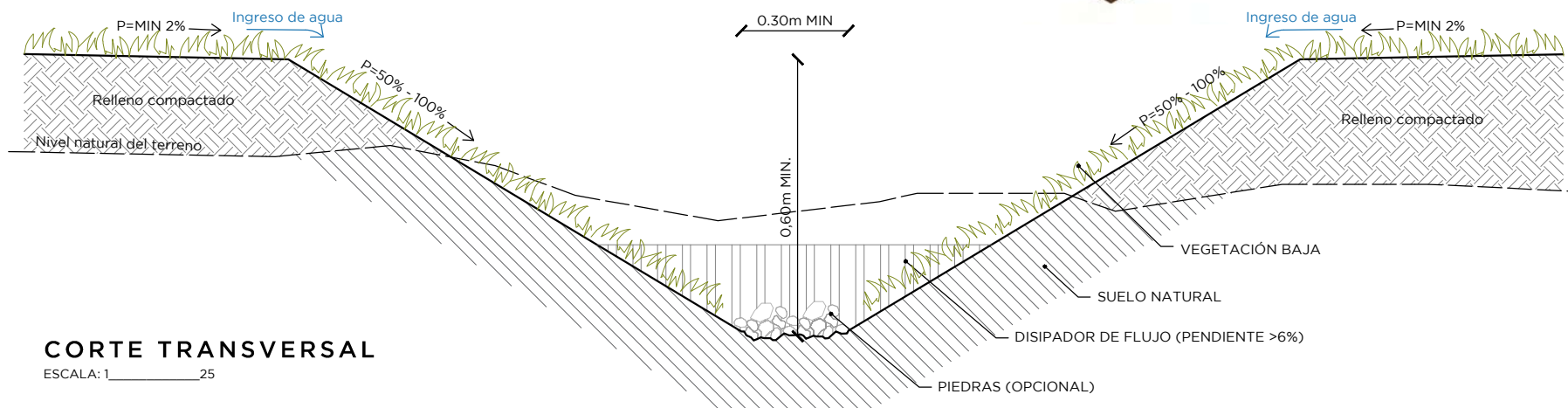
ESCENARIO SIN INUNDACIÓN

ZANJA DE RETENCIÓN E INFILTRACIÓN

Beneficios: las zanjas son dispositivos que se pueden utilizar en borde de vías, en parques, en parqueaderos o en otras zonas que representan grandes superficies impermeables para recibir grandes cantidades de agua lluvia y conducirlas paulatinamente aguas abajo al mismo tiempo que retiene el agua para infiltrarla y/o evaporarla. La capacidad de retención de agua puede ser muy grande con un costo de implementación bajo. Es una solución que se integra fácilmente en diversos tipos de paisaje ya que puede incluir diversos tipos de vegetación y empedrados, conformando una propuesta paisajística naturalizada interesante.

Diseño e implementación: El espacio disponible dicta el tamaño de la zanja, pero es mejor incluir múltiples zanjas repartidas en el espacio y conectadas que una única grande. El fondo de la zanja se debe trabajar como un jardín de lluvia con capas filtrantes. Se recomienda implementar limitadores de flujo (barreras para garantizar el caudal) para maximizar la retención. Los taludes se vegetalizan según propuesta paisajística.

Costo: 30 - 250 \$/ml



CORTE TRANSVERSAL

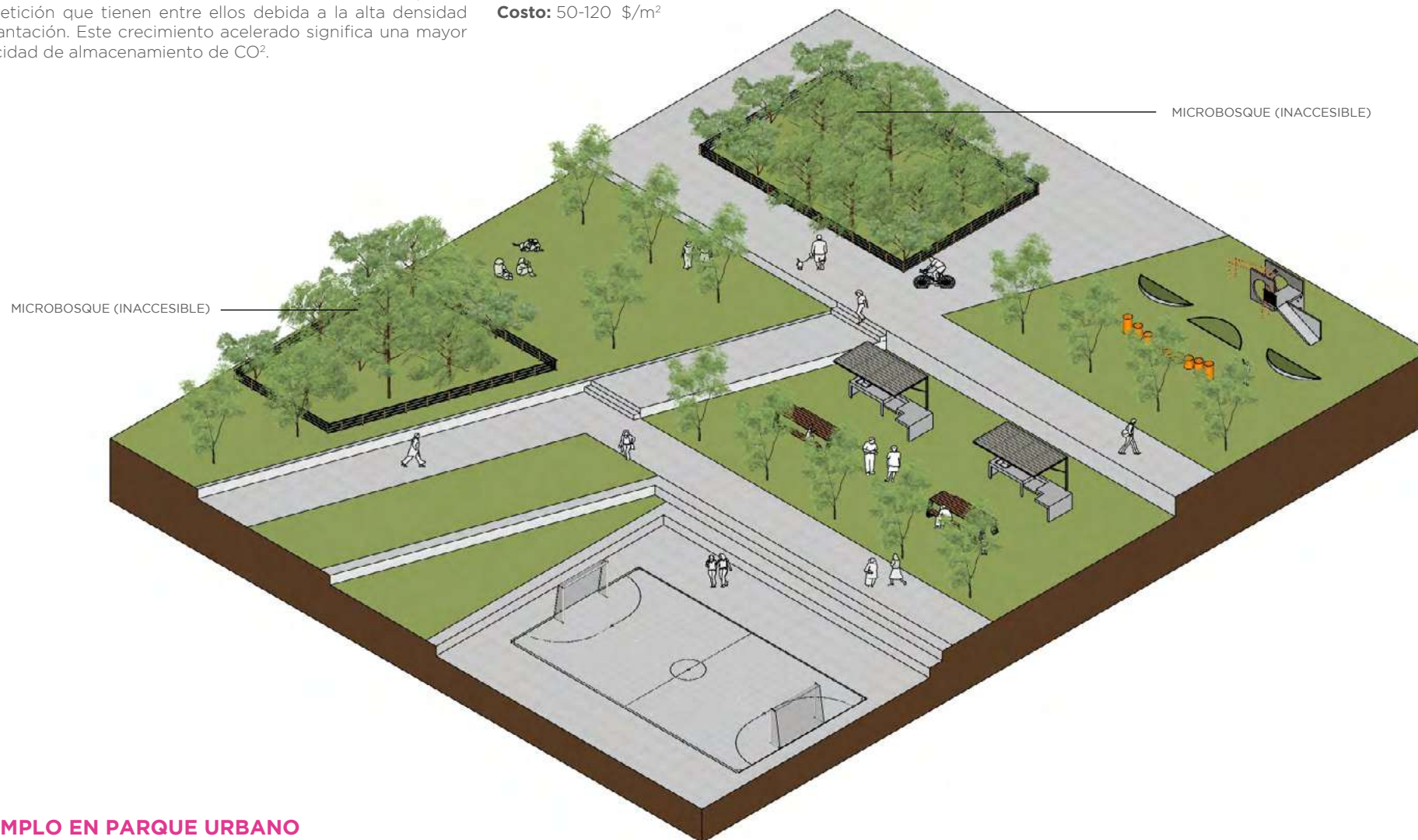
ESCALA: 1 _____ 25

BOSQUES URBANOS, MICROBOSQUES

Beneficios: El arbolado urbano está implementado en la ciudad de modo artificial y los árboles aislados, incluso en los parques, no proporcionan hábitat requerido para ciertas especies. Es esencial poder disponer en la ciudad de espacios naturales donde la complejidad de la configuración vegetal sea propicia para conformar hábitat para especies de la zona, esto significa impedir el acceso y limitar el mantenimiento al mínimo necesario. Otra ventaja de estos espacios, en el caso de los microbosques Miyawaki, es el crecimiento acelerado de los árboles por la competición que tienen entre ellos debida a la alta densidad de plantación. Este crecimiento acelerado significa una mayor capacidad de almacenamiento de CO².

Diseño e implementación: La ubicación de microbosques debe corresponder a espacios de bajo uso y áreas donde faltan núcleos ecológicos. La técnica Miyawaki requiere de una preparación del suelo y de una alta densidad de plantación (3 a 5 árboles por m²). Se recomienda cercar la zona para impedir el acceso dentro del bosque (al menos que sea parte de una propuesta paisajística) e incluir señalética para explicar el proyecto y su aporte ecológico.

Costo: 50-120 \$/m²

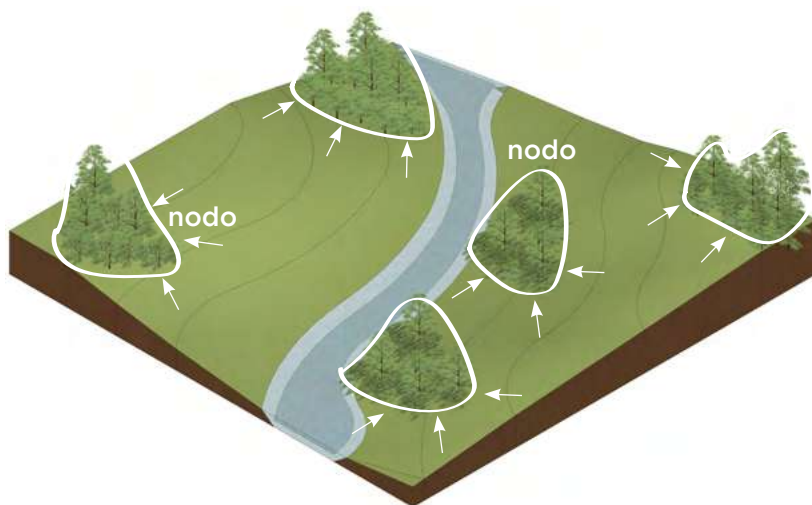


EJEMPLO EN PARQUE URBANO

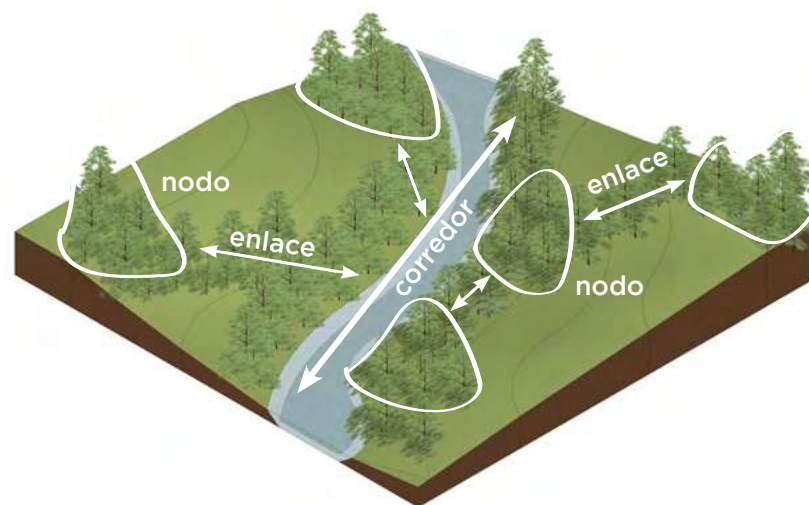
ESTADO ACTUAL

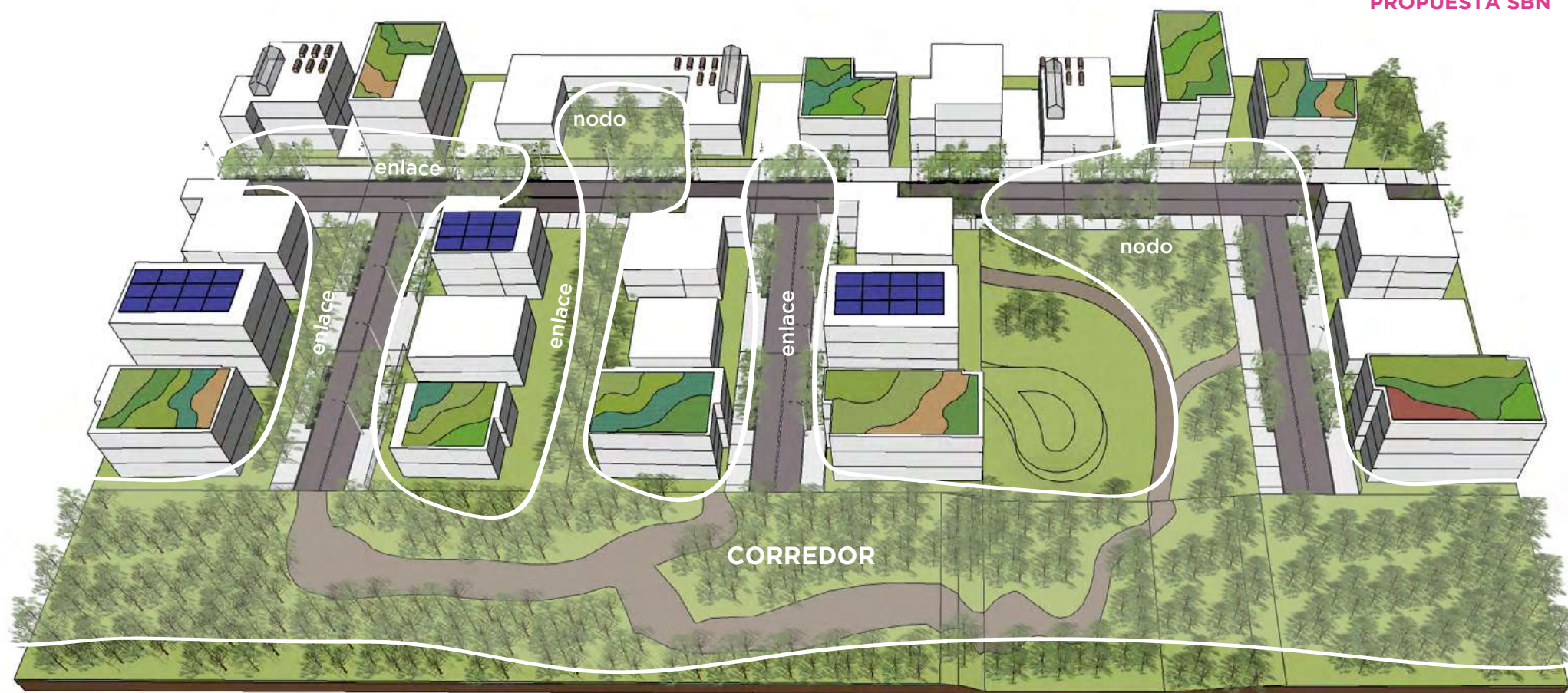


ESCENARIO EN ENTORNO URBANO



ESCENARIO EN ENTORNO RURAL





ESCENARIO EN ENTORNO URBANO, CON FRENTE HACIA ELEMENTO NATURAL

Beneficios: Los corredores de biodiversidad buscan generar conexiones entre núcleos y/o nodos ecológicos urbanos para mejorar el funcionamiento de los ecosistemas urbanos.

Diseño e implementación: Se deben identificar los núcleos y nodos ecológicos dentro de la zona de intervención, calificar su estado y sus necesidades biológicas, e identificar las barreras físicas generados por el entorno urbano. Con la implementación de nuevos elementos vegetales de características adecuadas, se procura generar las conexiones faltantes, además de proponer un paisaje vegetalizado para la vecindad.

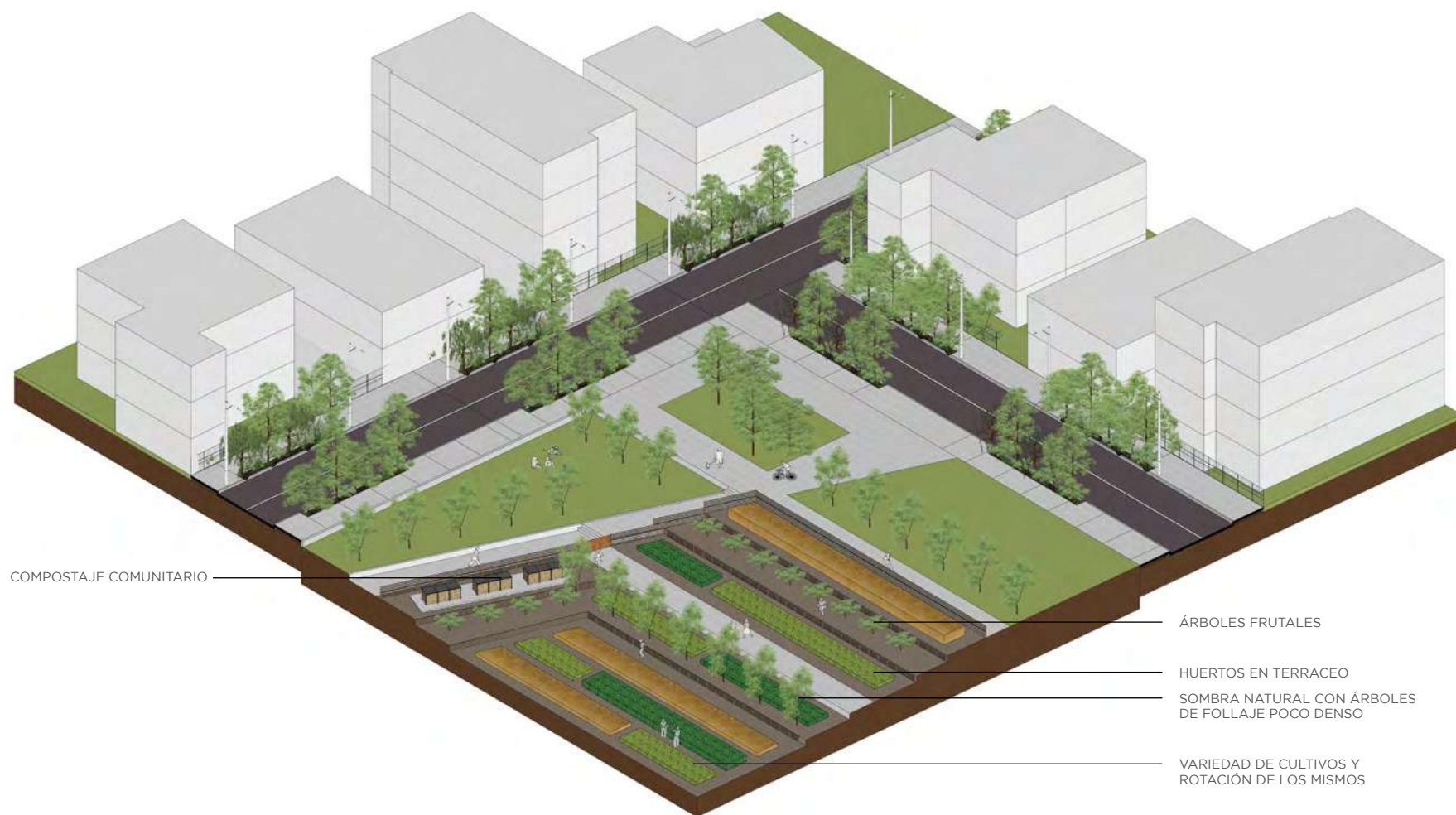
Costo: 90 - 300 \$/ml

HUERTO COMUNITARIO

Beneficios: Los huertos comunitarios son espacios compartidos con un modelo de gestión que asocia un propietario de terreno (público o privado) y un grupo de agricultores urbanos, en general no profesionales pero no se excluye, con un modelo de gestión basado en el intercambio, el compartir y la producción sana y ecológica. Es una solución que combina impactos ambientales por el crecimiento de vegetales diversos, a la condición que se realice siguiendo regla de agro producción ecológica (por ejemplo de permacultura), e impactos sociales por la dinámica de cooperación y sensibilización que conlleva dentro de la ciudad, además de la producción de alimentos que puede significar nuevos ingresos en ciertos casos.

Diseño e implementación: Es interesante poder agrupar diferentes productores en un mismo espacio para compartir tanto equipamientos como prácticas y experiencias. Por lo tanto, usar grandes lotes urbanos para dedicarlos a esta actividad es interesante. También puede implantarse en lotes efímeros (terrenos en espera de construcción por ejemplo), a condición que el suelo no esté contaminado. No requiere de mayor diseño sino una repartición consensuada del espacio, proporcionar espacios comunes (compost, herramientas) y dispositivos que permiten asegurar la seguridad (por ejemplo cerca viva o cuidador)

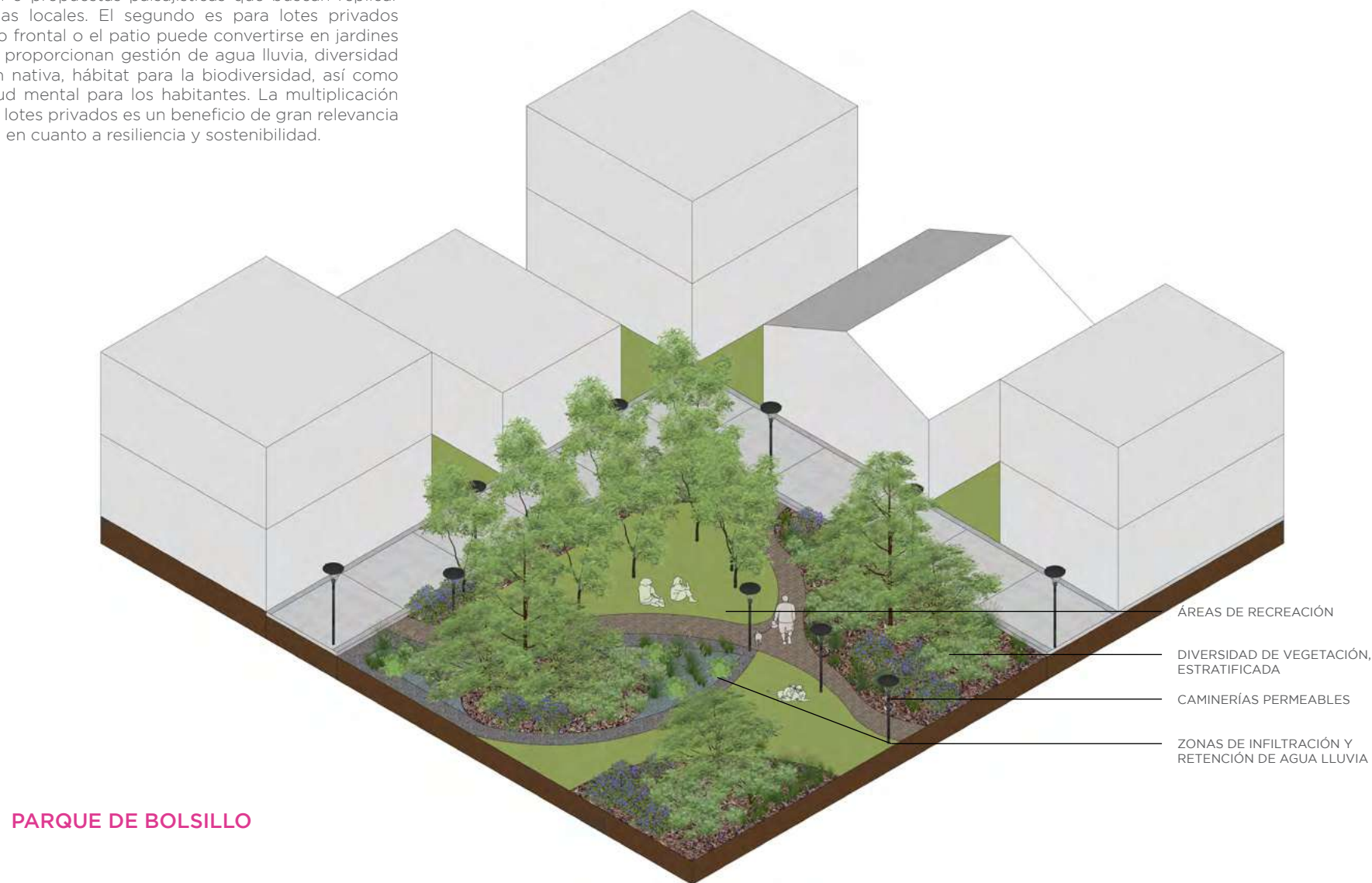
Costo: 10-25 \$/m² (sin el costo del terreno)



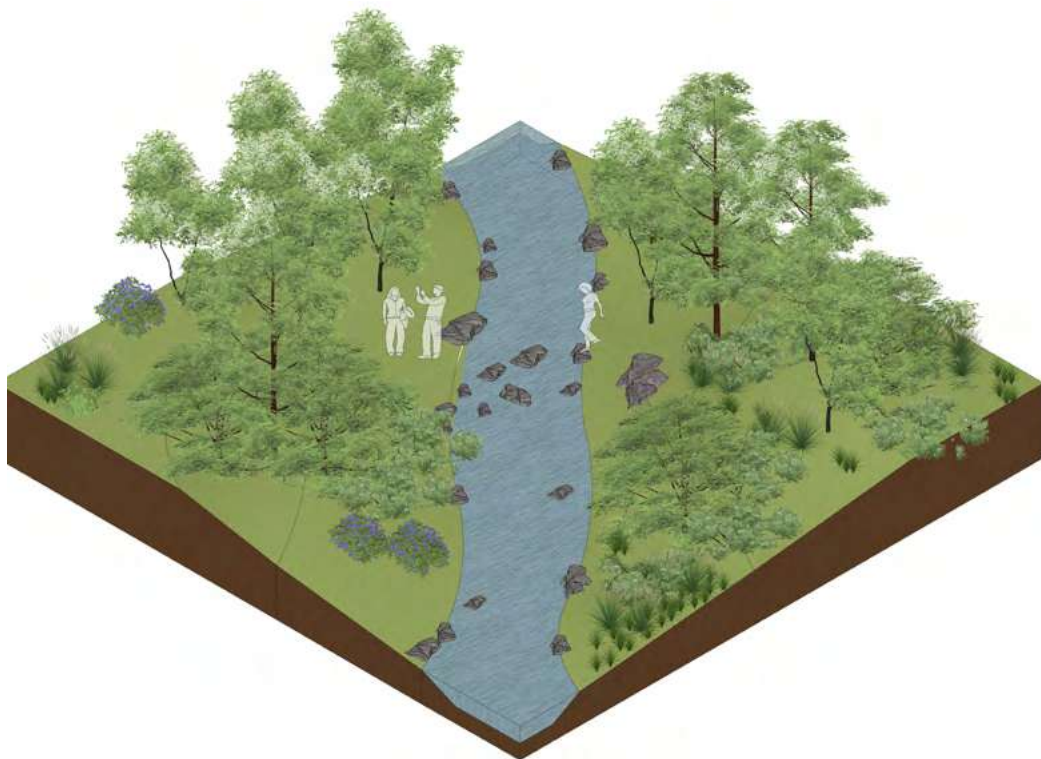
PARQUES

Beneficios: Es interesante buscar naturalizar aún más espacios ya naturalizados o que podrían serlos, con el objetivo de sensibilizar los usuarios urbanos a la naturaleza en su versión real (es decir con un control mínimo). Presentamos dos ejemplos. El primero en parques municipales, donde es interesante integrar espacios más naturales y menos artificiales, utilizando por ejemplo un riachuelo y proponiendo una mayor densidad de vegetación o propuestas paisajísticas que buscan replicar los ecosistemas locales. El segundo es para lotes privados donde el retiro frontal o el patio puede convertirse en jardines naturales que proporcionan gestión de agua lluvia, diversidad de vegetación nativa, hábitat para la biodiversidad, así como disfrute y salud mental para los habitantes. La multiplicación de jardines en lotes privados es un beneficio de gran relevancia para la ciudad en cuanto a resiliencia y sostenibilidad.

Diseño e implementación: Integrar mayor naturaleza urbana implica una propuesta paisajística que busca multiplicar los servicios ecosistémicos generados por la vegetación, pero sin olvidar consensuarla con los requisitos del lugar y de sus usuarios.



PARQUES



PARQUE NATURAL

DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN,
ESTRATIFICADA

ZONAS DE INFILTRACIÓN Y
RETENCIÓN DE AGUA LLUVIA

CAMINERÍAS SEMIPERMEABLES



JARDINES RESIDENCIALES
ADAPTADOS AL CLIMA

5.4. SbN para espacios naturales

En los espacios naturales (quebradas) y en espacios periféricos de la ciudad, también se puede implementar SbN para añadir funcionalidades técnicas (prevención de deslizamiento, prevención de inundación, captación de agua, restauración de suelo) acorde al contexto y a los requisitos del lugar. Se recomienda realizar un análisis de sitio que contemple la exposición a riesgos para establecer las estrategias adecuadas para definir, diseñar e implementar SbN. Estos dispositivos son interesantes porque combinan naturalidad de las soluciones a respuesta técnica efectiva y económica. Presentamos aquí algunas SbN seleccionadas para el contexto de Quito y de su zona peri-urbana.



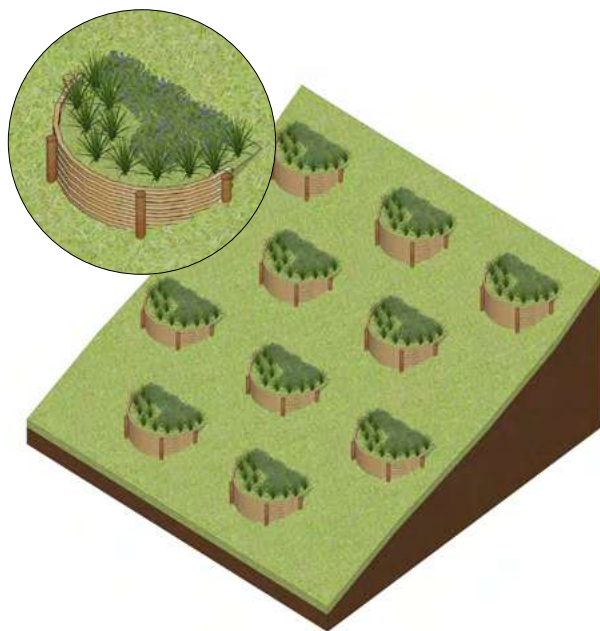
Figura 57. Ejemplo de aterrazamiento productivo en Quito (Samaná, Centro de Investigación y Educación en Agricultura Sintrópica, Checa) (Fotografía: YES Innovation, 2022).

SOLUCIONES DE PROTECCIÓN DE TALUDES

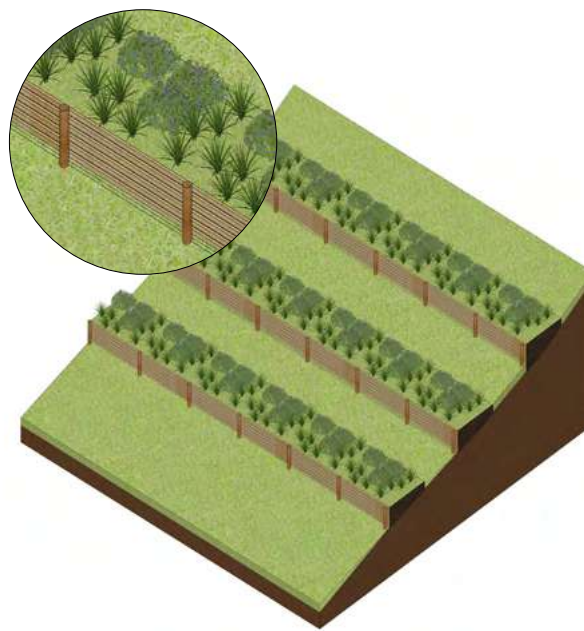
Beneficios: La topografía de Quito implica una exposición importante a riesgos de deslizamiento en áreas semi-rurales, donde intervenciones antrópicas desnudan el suelo haciéndolo vulnerable al agua, y con un régimen de lluvias que se intensifica con el cambio climático. Frente a estos riesgos, se pueden utilizar diversos tipos de SbN que buscan estructurar la pendiente con elementos simples que rompen las tensiones físicas en el suelo al origen de los deslizamientos. Estos sistemas también pueden servir para realizar cultivos o para implantar núcleos verdes en la pendiente.

Diseño e implementación: El diseño debe considerar las características geofísicas del lugar de intervención. Los materiales a utilizar son simples y robustos, y es recomendado completar la infraestructura dura con vegetación que la asiente (arbolado).

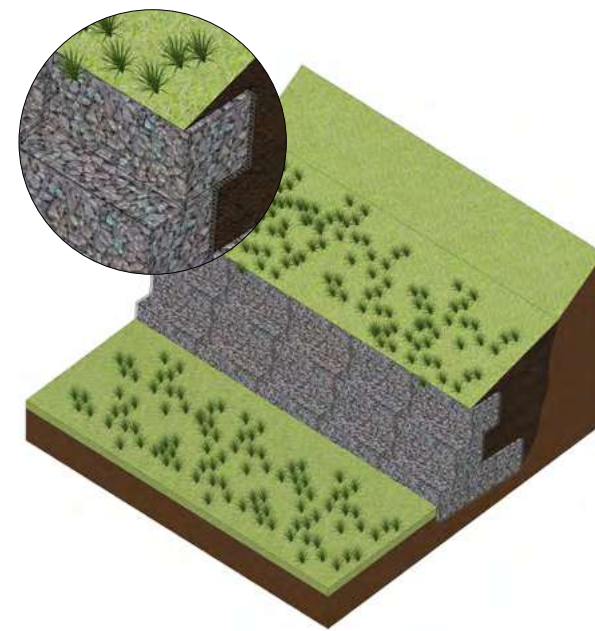
Costo: 70-450 \$/m²



“LIVING SMILES”



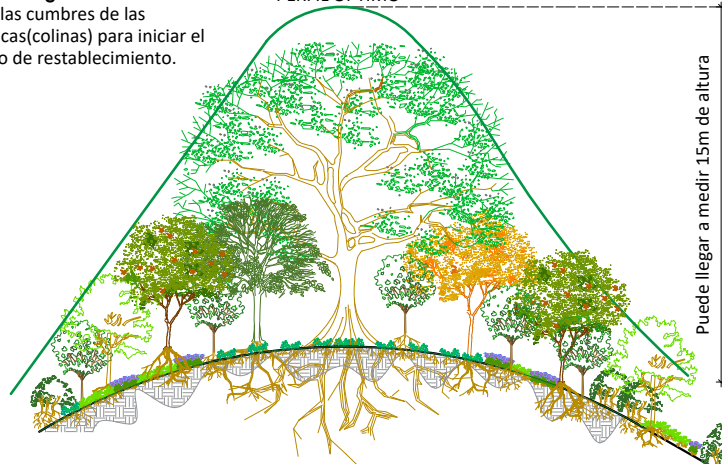
TERRAZAS CON VALLAS



GAVIONES

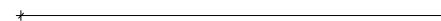
Los **núcleos de regeneración** se ubican en las cumbres de las microcuencas (colinas) para iniciar el proceso de restablecimiento.

PERFIL ÓPTIMO



Los **frentes de protección** son alineamientos de árboles y arbustos, congruentes con las curvas de nivel, que constituyen una cortina de protección en zonas de mayor probabilidad de deslizamientos

FRENTE DE PROTECCIÓN RURAL
Mínimo 4m



Saturación de agua lluvia causante de los deslaves

Relleno para congruencia de perfil

RELLENO

La **infraestructura gris** es una solución corto plazo mientras se fortalece y crece la Infraestructura verde

Red de drenajes de superficie, implementados a lo largo de la ladera con el objetivo de descargar rápidamente el agua de superficie en caso de lluvias fuertes.

Muros de contención, implementados en pie de pendientes mayores, con el objetivo de asentar este pie de ladera y oponer una resistencia por el anclaje de estos muros en el suelo a las fuerzas horizontales provenientes de un deslizamiento típico en forma de cuchara.

PROTECCIÓN VEGETAL DE LADERAS

Fuente: Plan de Infraestructura Verde para la ciudad de Esmeraldas (YES Innovation, 2020)

RENATURALIZACIÓN DE RÍOS

Beneficios: Si bien Quito no ha canalizado sus ríos, si ha entubado numerosas de sus quebradas. Una solución interesante para devolver espacio natural de gran valor a la ciudad es buscar rehabilitar sus ríos para mejorar la convivencia con ellos dentro de la urbe. Los proyectos de este tipo muestran una gran capacidad de estos espacios rehabilitados a componer ecosistemas de valor, sin descartar la relación con lo urbano en funciones de paseo, de observación y de ocio. La visión del río también es un llamado a su cuidado, un excelente motor de sensibilización ambiental. Por fin propicia un paisaje de gran calidad que beneficia a todos en la ciudad.

Diseño e implementación: Se debe realizar primero un trabajo de rehabilitación ambiental del río que incluye descontaminación, eliminación de barreras físicas, y reintroducción de un fondo y de taludes naturales. Se completa por intervenir en los taludes con técnicas de bioingeniería y en la infraestructura urbana que rodea el río y permite su disfrute sin comprometer su calidad ecológica. La implementación requiere considerar el carácter dinámico del sistema natural, que requiere varios años antes de implementarse completamente.

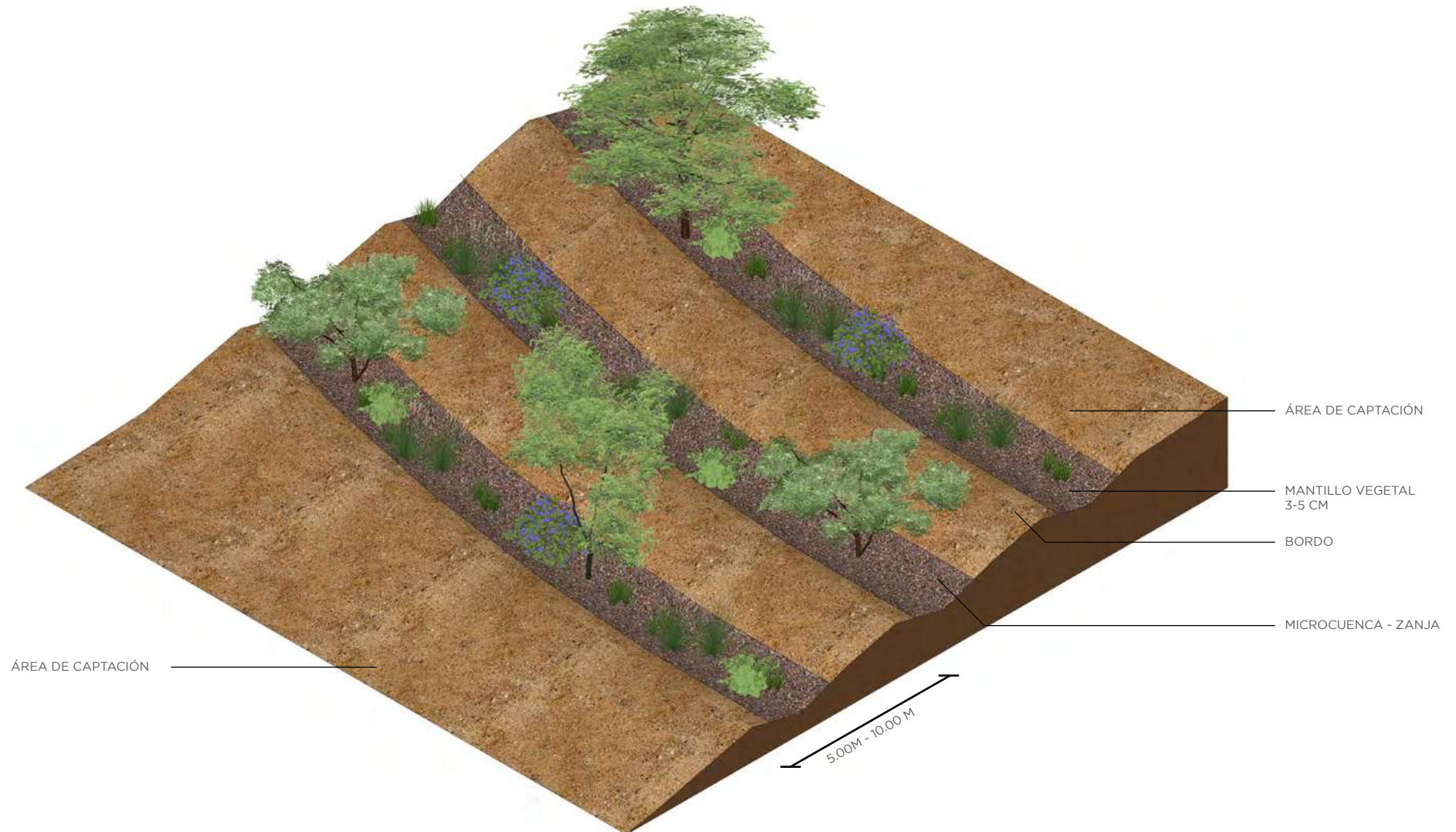


SISTEMAS DE COSECHA DE AGUAS

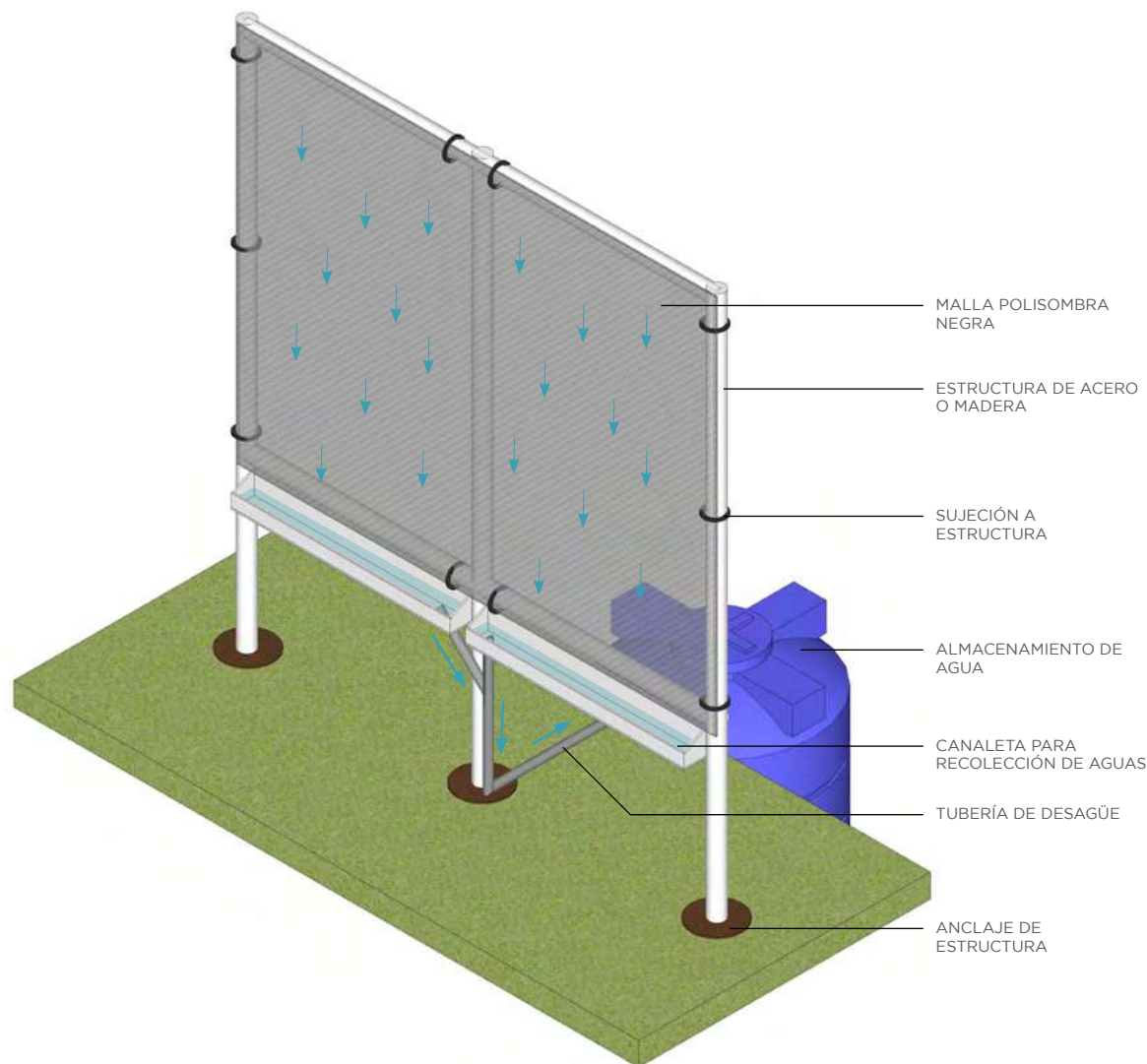
Beneficios: Este sistema permite bajar el riesgo de deslizamiento así como recuperar el agua lluvia, en particular en zonas secas como en el extremo norte de Quito. Las zanjas generadas en la pendiente acogen el agua de escorrentía, la retiene y la infiltra paulatinamente. Permite la implantación de plantaciones, en particular arbolado, que viene reforzar el talud con sus raíces. Este arbolado se puede completar con cultivos.

Diseño e implementación: Esta técnica de permacultura se basa en seguir la línea de topografía para definir la implantación de las zanjas. es recomendable realizar zanjas poco profundas pero implementadas con regularidad para evitar generar taludes abruptos.

Costo: 70-130 \$/ml



ZANJAS ANTI-EROSIÓN



ATRAPA NIEBLA

ATRAPA NIEBLA

Beneficios: En el ámbito rural o periurbano, es recurrente deber recuperar el agua para poder regar o minimizar los usos de agua potable. Presentamos una técnica original pero eficiente que se utiliza mucho en el Perú pero que también tiene una implantación en Quito (Pululahua, cf. Capítulo 1). Se trata de atrapanieblas que permiten transformar la niebla en gotas que se recuperan gracias a pantallas de geotextil. Es una solución simple y económica para áreas expuestas a la niebla.

Diseño e implementación: El sistema se compone de una captación de agua, compuesto por pantallas de geotextil de 5 a 8m² cada una, conectada por un conjunto de canalizaciones a un tanque de agua que alimenta a los beneficiarios. Se dimensionan los paneles según la necesidad de agua y el espacio disponible en el lugar.

Los sistemas de cosecha son económicos y fáciles de implementar, son una opción eficiente para aprovechar los recursos naturales sobretodo en zonas con baja precipitación pluvial.

5.5. Vegetación recomendada según zona climática en Quito

En las diferentes SbN, la selección de las especies vegetales a utilizar representa un paso crucial para la efectividad de las propuestas, además, es una de las decisiones de inversión más importantes, ya que no elegir las más adecuadas puede significar la pérdida de recursos, de tiempo y de calidad ambiental.

Bajo una mirada de la funcionalidad integral de la ciudad de Quito, se realizó la delimitación de sus zonas climáticas, considerando las parroquias urbanas y las características ambientales, topográficas y edáficas de la urbe. Con estas consideraciones se obtuvieron 4 zonas climáticas (Figura 58 y Tabla 7): bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo, bosque seco montano bajo y estepa espinosa montano bajo. Esto se realizó con el objetivo de definir las especies vegetales nativas idóneas a ser plantadas en cada una de ellas, ya que la plantas nativas, generalmente, se defienden mejor contra plagas y enfermedades.

Las especies recomendadas para cada zona se presentan en la Tabla 8. Estas especies, en la mayoría de los casos, habitan cada zona climática en condiciones naturales o son aptas para sus características climáticas y edáficas.

Antes de la plantación se debe tener en cuenta el tamaño máximo esperable de la especie seleccionada, el tiempo de desarrollo, la intrusividad de las raíces con los elementos adyacentes y los efectos y funciones que se buscan. Es relevante considerar la biodiversidad en la plantación; para ello, los estándares internacionales recomiendan que no haya más del 20 % de un mismo género y, dentro de cada género, no más del 10 % de la misma especie, con ello se consigue disminuir drásticamente las pandemias de plagas y problemas asociados al monocultivo.

BHmb	Bosque húmedo montano bajo
BMHmb	Bosque muy húmedo montano bajo
BSmb	Bosque seco montano bajo
Eenb	Estepa espinosa montano bajo



Figura 58. Mapa de zonas climáticas (YES Innovation, 2023).

Tabla 7. Zonas climáticas por administraciones zonales y parroquias (YES Innovation, 2023).

Administración Zonal	Parroquia
Quitumbe	Turubamba
	Guamani
	La Ecuatoriana
	Quitumbe
	Chillogallo
Eloy Alfaro	La Argelia
	Solanda
	San Bartolo
	La Ferroviaria
	La Magdalena
	Chimbacalle
	Chilibulo
	La Mena
Centro	La Libertad
	Puengasí
	Centro Histórico
	San Juan
	Itchimbia
Norte	Mariscal Sucre
	Belisario Quevedo
	Rumipamba
	Cochapamba
	Iñaquito
	Nayón
	Jipijapa
	Concepción
	Kennedy
	San Isidro del Inca
	Zámbiza
Calderón	Calderón
	Llano Chico
La Delicia	Comité del Pueblo
	Ponceano
	Cotocollao
	Carcelén
	Pomasqui
	San Antonio
	El Condado

Tabla 8. Vegetación recomendada según zona climática (YES Innovation, 2023).

Zona climática o ecosistémica	Nombre común	Nombre científico	Desarrollo	Tamaño	Intrusividad de raíces	Volumen mínimo de plantación			Distancia recomendada entre individuos	Cantidad en 1 m2	Producción en viveros municipales	
						Ancho	Largo	Profundidad				
HÁBITO: árbol												
I	A	C	A	M	N	S	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625	X
I	A	C	L	M	S	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 6 m	0,027		
I	A	C	L	P	S	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 5 m	0,04	X	
I	A	C	A	M	S	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04	X	
I	A	C	L	M	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625	X	
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625	X	
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	G	S	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	A	M	N	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	A	M	S	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	A	M	S	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	A	M	N	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 6 m	0,027		
I	A	C	A	M	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625	X	
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04	X	
I	A	C	A	M	S	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	A	M	S	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	M	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625	X	
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04	X	
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	L	P	N	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625	X	
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04	X	
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625	X	
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	> 1,75 m	0,57 m	1 m	≥ 5 m	0,04	X	
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 5 m	0,04		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,6 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625	X	
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m	0,0625		
I	A	C	L	P	N	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 4 m			

Zona climática o ecosistémica	Nombre común	Nombre científico	Desarrollo	Tamaño	Intrusividad de raíces	Volumen mínimo de plantación			Distancia recomendada entre individuos	Cantidad en 1 m2	Producción en viveros municipales	
						Ancho	Largo	Profundidad				
HÁBITO: herbácea												
1	2	Atuczara	<i>Phytolacca bogotensis</i>	acelerado	grande	no	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,3 m	≥ 50 cm	4	
1	3	Culantrillo	<i>Adiantum concinnum</i>	s/d	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	
1	4	Churuyuyo	<i>Commelina quitensis</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	
2	5	Maihua	<i>Epidendrum jamiesonis</i>	lento	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	
2	6	Matico	<i>Salvia sagittata</i>	lento	mediano	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	
2	7	Molle	<i>Schinus molle</i>	acelerado	mediano	sí	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,8 m	≥ 5 m	0,04	X
2	8	Moradilla	<i>Alternanthera porrigens</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	
2	9	Ñachak	<i>Bidens andicola</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	
2	10	Pajonal nativo	<i>Calamagrostis sp.</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	
2	11	Sigse	<i>Cortaderia nitida</i>	acelerado	grande	no	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,6 m	≥ 2 m	0,25	
HÁBITO: arbusto												
3	12	Mimosa	<i>Mimosa quitensis</i>	acelerado	pequeño	sí	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	
3	13	Cedroncillo	<i>Aloysia scorodonioides</i>	s/d	grande	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 1 m	1	
3	14	Chamburo	<i>Vasconcellea pubescens</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	
3	15	Chilca blanca	<i>Baccharis latifolia</i>	lento	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	
3	16	Chile silvestre	<i>Capsicum rhomboideum</i>	acelerado	mediano	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 1 m	1	
3	17	Chocho	<i>Lupinus pubescens</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 1 m	1	
3	18	Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	acelerado	mediano	no	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,5 m	≥ 4 m	0,0625	X
3	19	Farol chino	<i>Abutilon pictum</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	
3	20	Floripondio blanco	<i>Brugmansia suaveolens</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	X
3	21	Guantugcillo	<i>lochroma fuchsioides</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	
3	22	Jiguerón, pusupato	<i>Aegiphila ferruginea</i>	acelerado	mediano	no	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,5 m	≥ 4 m	0,0625	
3	23	Lechero verde	<i>Euphorbia laurifolia</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	
3	24	Llin llin	<i>Senna multiglandulosa</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 4 m	0,0625	
3	25	Marco	<i>Ambrosia arborescens</i>	acelerado	mediano	no	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,5 m	≥ 4 m	0,0625	
3	26	Putzupato	<i>Aegiphila ferruginea</i>	acelerado	mediano	no	> 1,75 m	0,57 m	0,7 m	≥ 5 m	0,04	X
3	27	Salvia rosada	<i>Salvia tortuosa</i>	lento	pequeño	no	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,5 m	≥ 1 m	1	
3	28	Supirosa silvestre	<i>Lantana rugulosa</i>	acelerado	mediano	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 1 m	1	
3	29	Tiglán	<i>Clinopodium tomentosum</i>	s/d	mediano	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 1 m	1	
3	30	Tomalón	<i>Lycianthes lycioides</i>	s/d	mediano	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,4 m	≥ 1 m	1	
HÁBITO: trepadora												
3	31	Luquín rojo	<i>Passiflora manicata</i>	acelerado	grande	no	0,9 - 1,74 m	1,11 - 0,58 m	0,2 m	≥ 2 m	0,25	
3	32	Mastuerzo	<i>Tropaeolum majus</i>	acelerado	pequeño	no	0,5 - 0,89 m	2 - 1,12 m	0,2 m	≥ 50 cm	4	

5.6. Modelos de aplicación de SbN en Quito

Existen diversos conceptos relativos a SbN e infraestructura verde en entorno urbano, que facilitan la definición de estrategias. Explicamos aquí dos de ellos que ilustramos, entre otros principios, en una diversidad de ejemplos de casos del contexto quiteño.

• Ciudad esponja

Una ciudad esponja es un enfoque de planificación urbana y diseño que busca abordar los desafíos asociados con la gestión sostenible del agua de escorrentía en contexto urbano. Inspirada en el funcionamiento de una esponja que absorbe, retiene y libera agua de manera gradual, una ciudad esponja busca imitar este proceso natural en entornos urbanos. Su objetivo principal es evitar la ocurrencia de inundación relámpago por saturación de la infraestructura de alcantarillado. Considerando el carácter unitario del alcantarillado de la ciudad de Quito, evitar cargarlo además con escorrentía permite bajar los volúmenes de agua por tratarse aguas abajo.

Este concepto promueve la implementación de medidas y tecnologías que permitan la captación, infiltración, almacenamiento, evapotranspiración y reutilización del agua de lluvia en la cercanía de su sitio inicial de captación. Esto se logra a través de estrategias como la creación de áreas verdes y parques permeables, la instalación de sistemas de drenaje sostenible, de techos verdes, de pavimentos permeables y la restauración de humedales urbanos. La idea central es reducir la escorrentía superficial y prevenir inundaciones, mientras se recargan los acuíferos subterráneos y se asegura un suministro de agua más sostenible. Se alcanzan estos objetivos gracias a la definición de estrategias complementarias a escala de la microcuenca urbana y con la implementación de un conjunto de técnicas paisajísticas.

Una ciudad esponja también es crear entornos urbanos resilientes y armoniosos con su entorno natural, mejorando la calidad de vida de sus habitantes al tiempo que se enfrentan los retos ambientales y climáticos de manera efectiva.

Una estrategia de ciudad esponja aplicada a un barrio o a una microcuenca urbana se traduce por la conformación de un sistema compuesto por:

- Un conjunto de sistemas de captación del agua lluvia (desde techos y calle): zanjales de drenaje, drenajes, tuberías
- Un conjunto de espacios dedicados a la retención e infiltración (cubiertas vegetalizadas, jardines de lluvia)
- Uno o varios espacios de inundación y/o almacenamiento (celdas de almacenamiento, humedales, parques inundables)

Para definir una estrategia de este tipo, se debe identificar la microcuenca de la zona por intervenir, considerar el régimen local de pluviometría (idealmente con datos de lluvia diaria, buscando identificar los extremos), evaluar la impermeabilización del suelo, e idealmente conocer la capacidad de infiltración del suelo (composición del suelo y profundidad de la capa freática). A partir de los datos de régimen de lluvia se puede dimensionar el sistema y sus respectivas soluciones para responder a una lluvia cuya excepcionalidad puede corresponder a un tiempo de retorno de 10 años, 50 años o 100 años. Para establecer este tipo de escenario se debe considerar que el cambio climático está cambiando los regímenes pluviales, por lo que un tiempo de retorno de 100 años podría por ejemplo en realidad corresponder al tiempo de retorno de 20 años durante el siglo 21.

• La regla 3-30-300

El concepto “3-30-300” propuesto por el profesor de ecología urbana y silvicultor holandés Cecil Konijnendijk se relaciona con los beneficios sociales del arbolado urbano. Indica que, para tener una buena salud mental, deberíamos ver desde la ventana de nuestra casa al menos 3 árboles, deberíamos vivir en un vecindario con una cobertura arbórea del 30% y estar a un máximo de 300 metros de un parque o un bosque. Si bien estas cifras se basan sobre una postura sobre la ecología urbana más que un estudio, este concepto genera mucho interés y se realizaron múltiples estudios para entender la factibilidad de este principio, sus efectos reales y desarrollarlo, que muestran la importancia del acceso al verde urbano para la salud mental.

EJEMPLO DE APLICACIÓN EN LOTE PRIVADO

Los lotes privados representan la mayor superficie de uso de suelo en la ciudad y, por muchos de ellos, pueden disponer de espacios vegetalizables y/o arborizables y/o permeabilizables. Incrementar la integración de SbN en los lotes privados puede alcanzarse gracias a una reglamentación específica para los retiros (en particular frontal y posterior), a incentivos específicos, a campañas de sensibilización, o a una mezcla de las tres soluciones.

Las superficies impermeables son generalmente sub-utilizadas y pueden fácilmente convertirse en espacios multifuncionales con diversos tipos de soluciones técnicas que van a otorgar mayor valor al predio y a la edificación, proporcionar una mejor calidad de vida a los habitantes y otorgar servicios ecosistémicos que pueden ser masivos si se implementan a gran escala.

Recomendamos las siguientes estrategias:

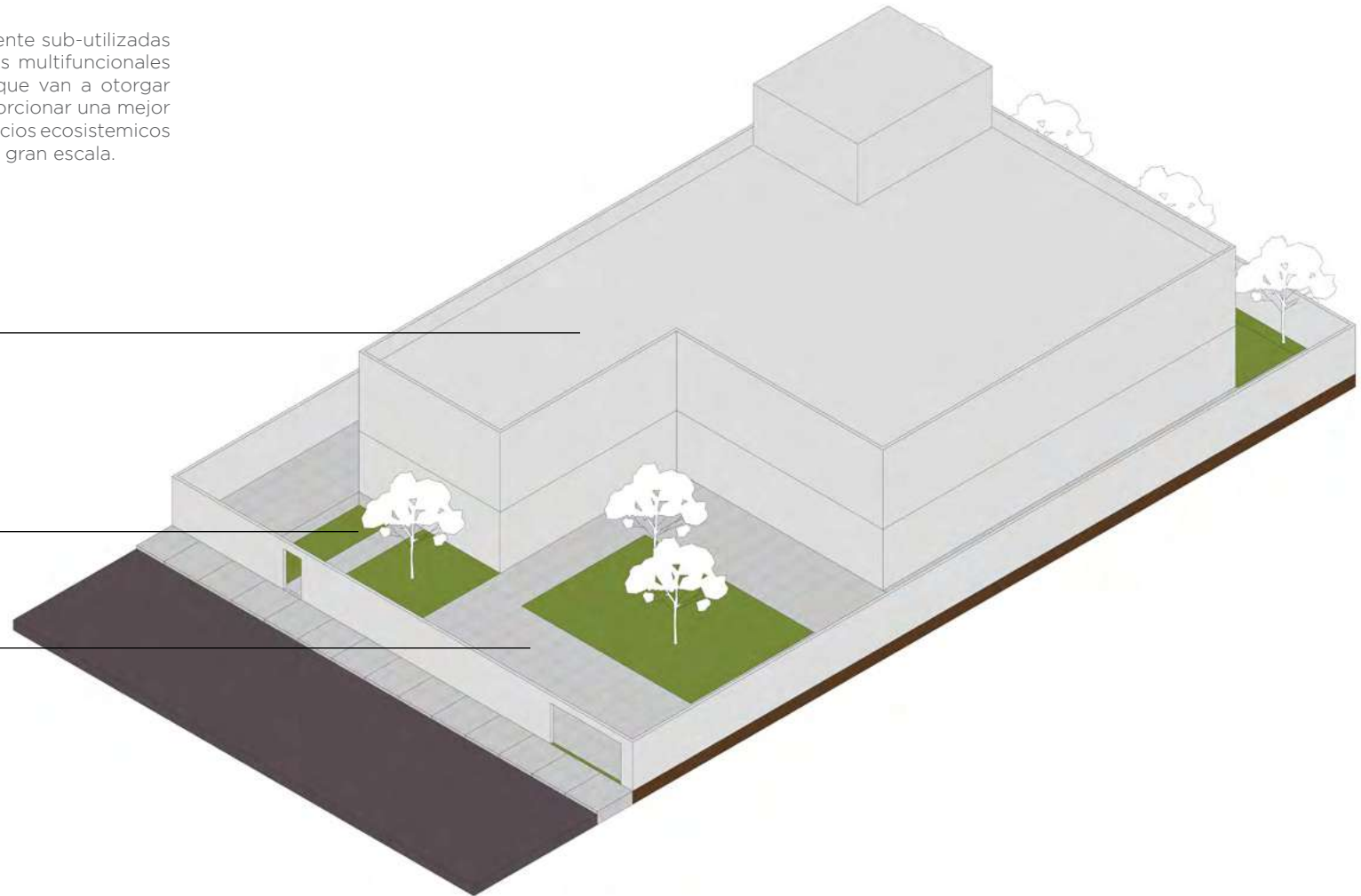
- Maximizar las áreas permeables
- Implementar soluciones para conservar e infiltrar las aguas lluvia
- Integrar arbolado de gran tamaño
- Integrar áreas productivas

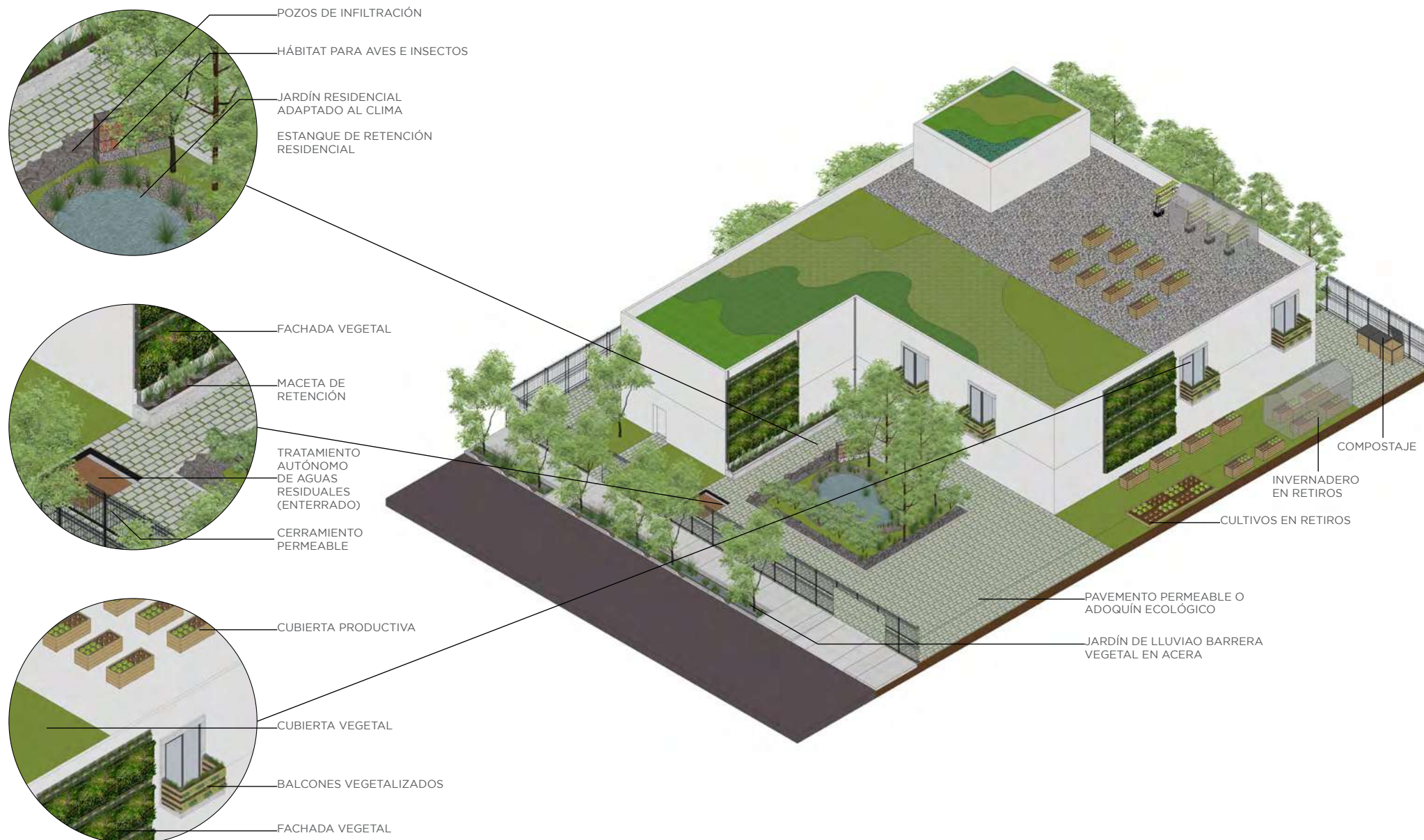
ESTADO ACTUAL

ALTA REFLECCIÓN
DE RAYOS UV EN LA
CUBIERTA, PROVACANDO
SOBRECALENTAMIENTO EN
EL INTERIOR.

JARDINES CON BAJA
FILTRACION DE AGUA Y
BIODIVERSIDAD

PARQUEADEROS DE
HORMIGÓN
(NO PERMEABLE)





EJEMPLO DE APLICACIÓN EN AVENIDAS CON PARTERRE

Av. Diego de Almagro y República:

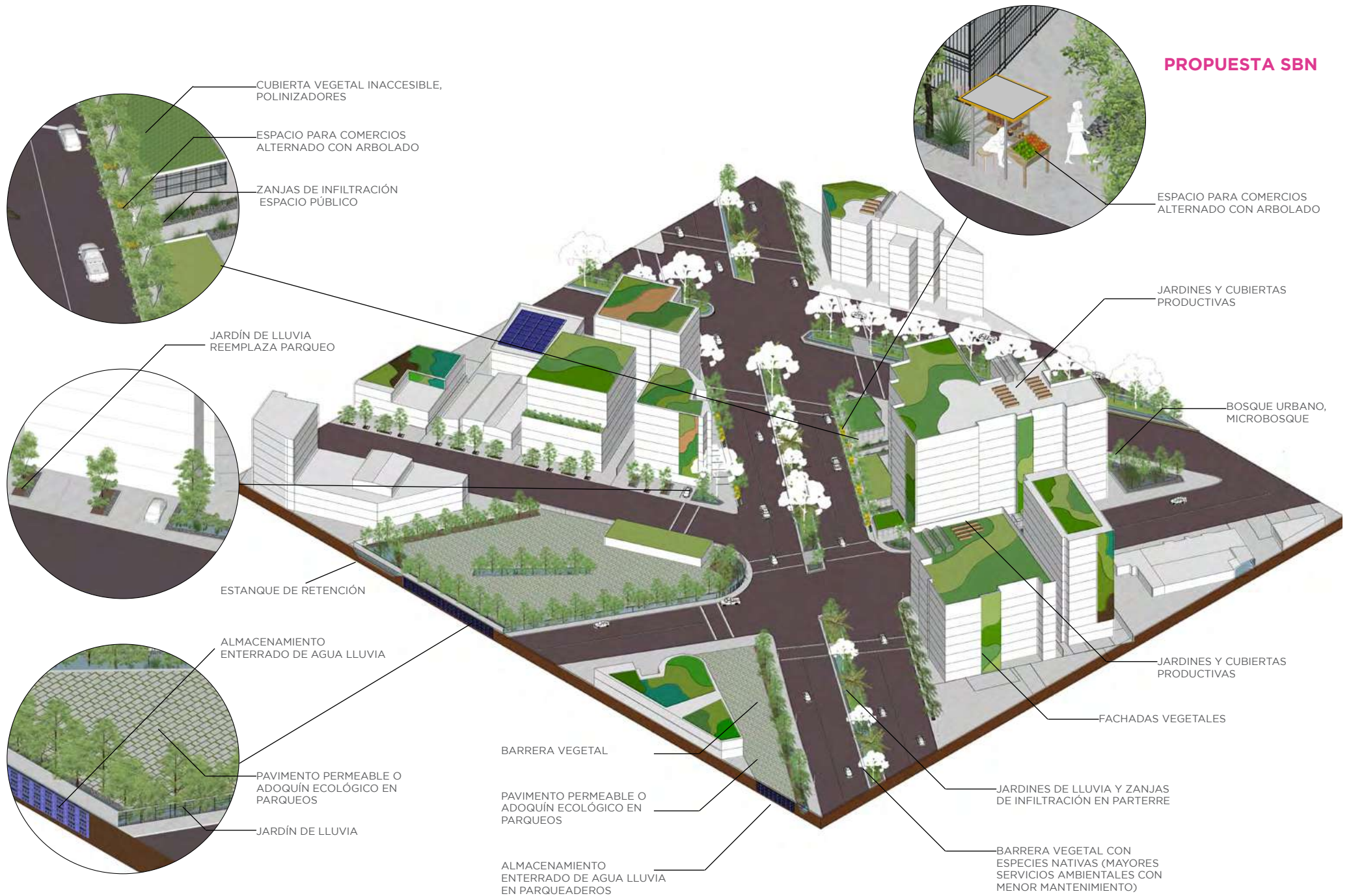
Este sector de la ciudad es altamente impermeabilizado y esta expuesto a riesgos de inundaciones relámpago. La infraestructura pública como los predios y edificios privados pueden fácilmente recibir diversos tipos de Soluciones basadas en la Naturaleza para proveer una gestión sistemática de la escorrentía in-situ, proveer sombra a los usuarios del espacio público y cambiar sustancialmente el paisaje urbano.

Recomendamos desarrollar las siguientes estrategias:

- Completar y maximizar la arborización
- Transformar los parterres en SUDS
- Aprovechar el parqueadero público como área de infiltración y arbolado
- Integrar vegetación en fachadas y cubiertas

ESTADO ACTUAL





EJEMPLO DE APLICACIÓN EN CALLE LOCAL CON PARQUEOS

Las calles locales de Quito suelen ser de tamaño desproporcionado en referencia a su uso real para la movilidad automóvil. El reemplazo recurrente del asfalto representa un costo alto además de generar grandes superficies impermeables.

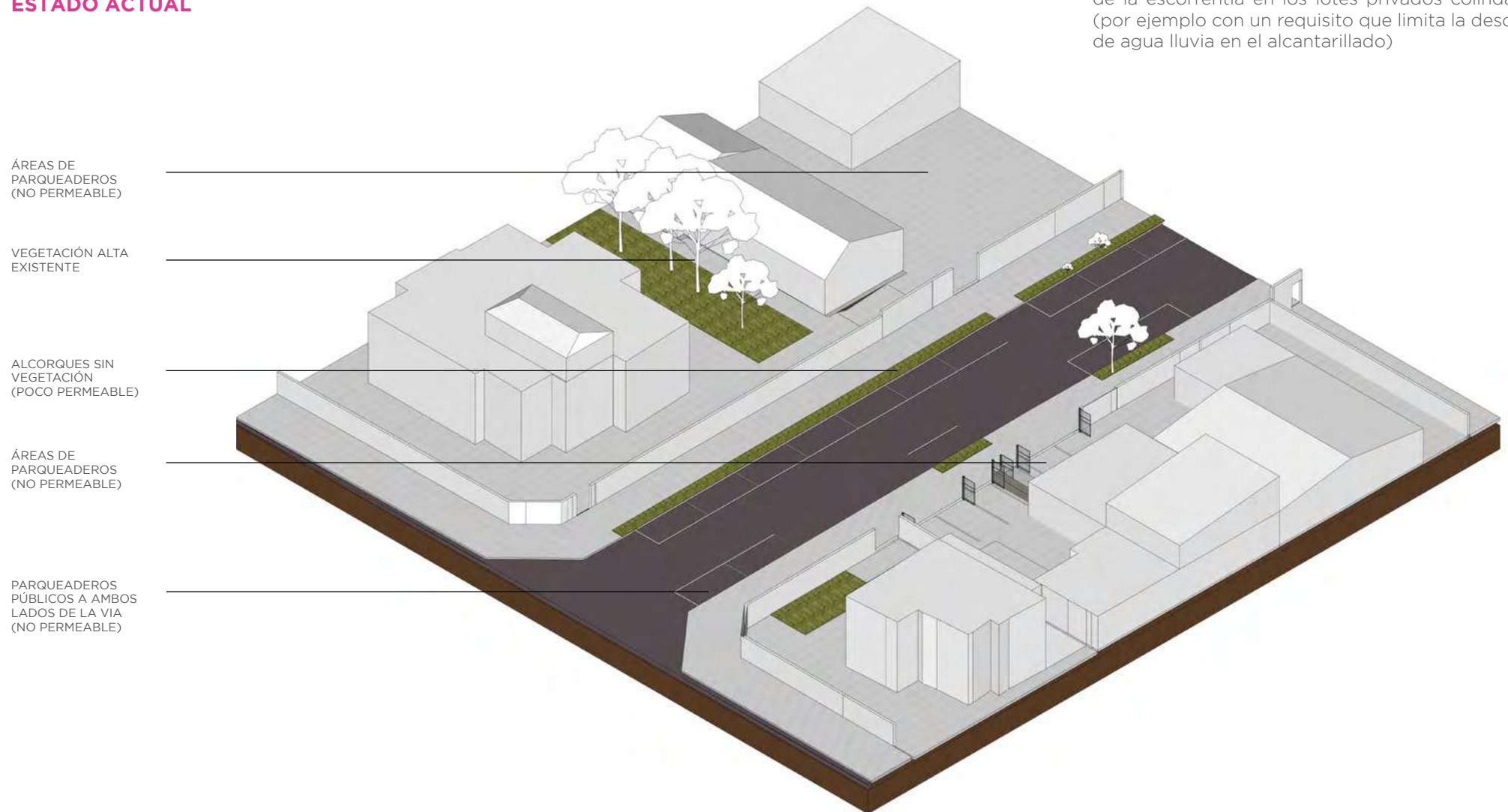
Se recomienda aplicar la siguientes estrategias:

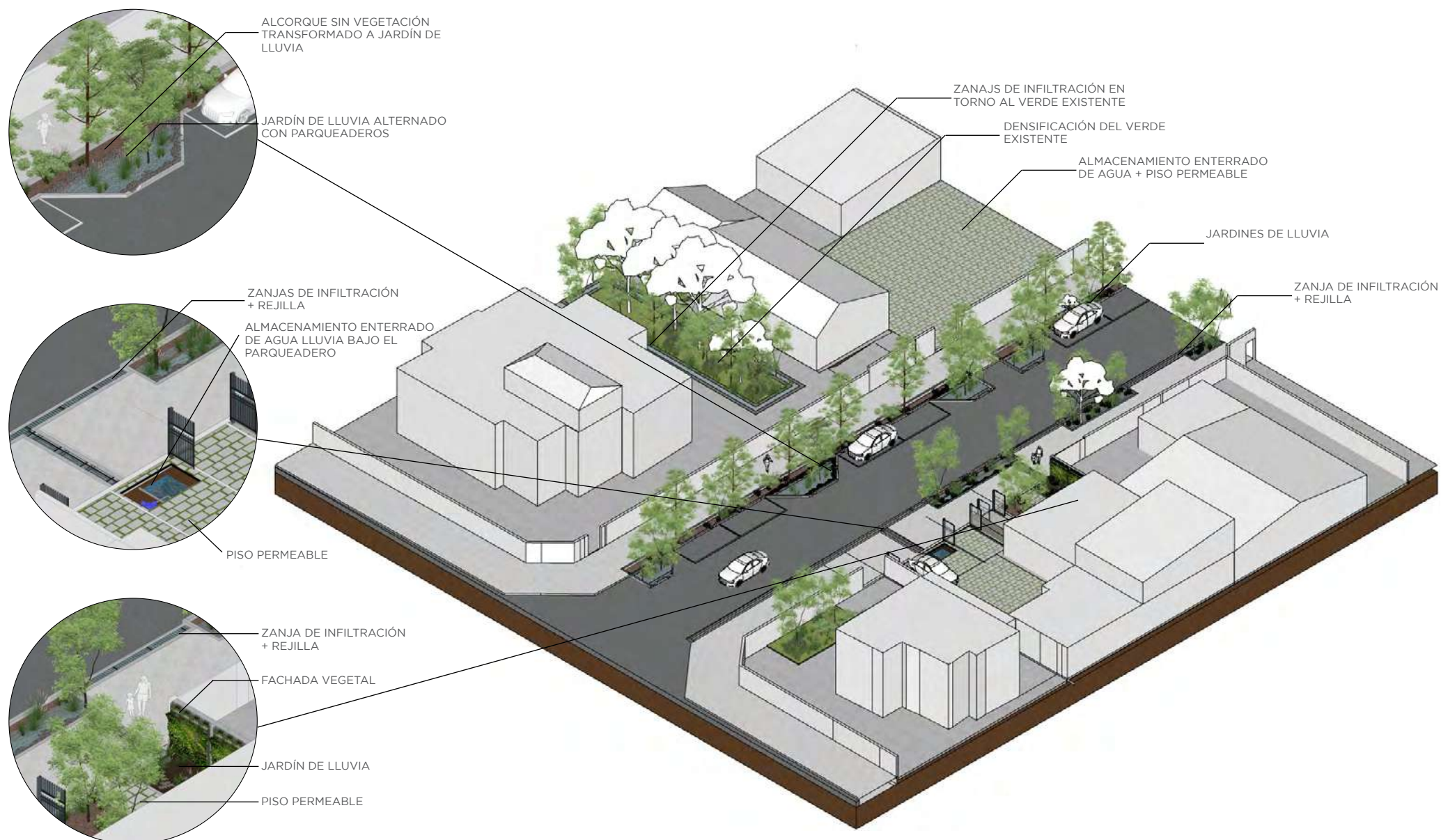
- Actualizar el trazado vial para integrar una banda de parqueadero alternado por áreas arborizadas y jardines de lluvia. Estos espacios contribuyen directamente a la calidad de vida de los habitantes vecinos y participan a las estrategias de ciudad esponja y 3-30-300. Al dejar espacios amplios para

el arbolado, esta configuración debería permitir alcanzar arboles de gran tamaño. Se recomienda que su gestión este realizada por los servicios técnicos municipales y no los frentistas, para evitar podas innecesarias.

- Imponer o incentivar la integración de espacios permeables, arbolado y soluciones de gestión in-situ de la escorrentía en los lotes privados colindantes (por ejemplo con un requisito que limita la descarga de agua lluvia en el alcantarillado)

ESTADO ACTUAL





EJEMPLO DE APLICACIÓN EN BARRIO PERIFÉRICO

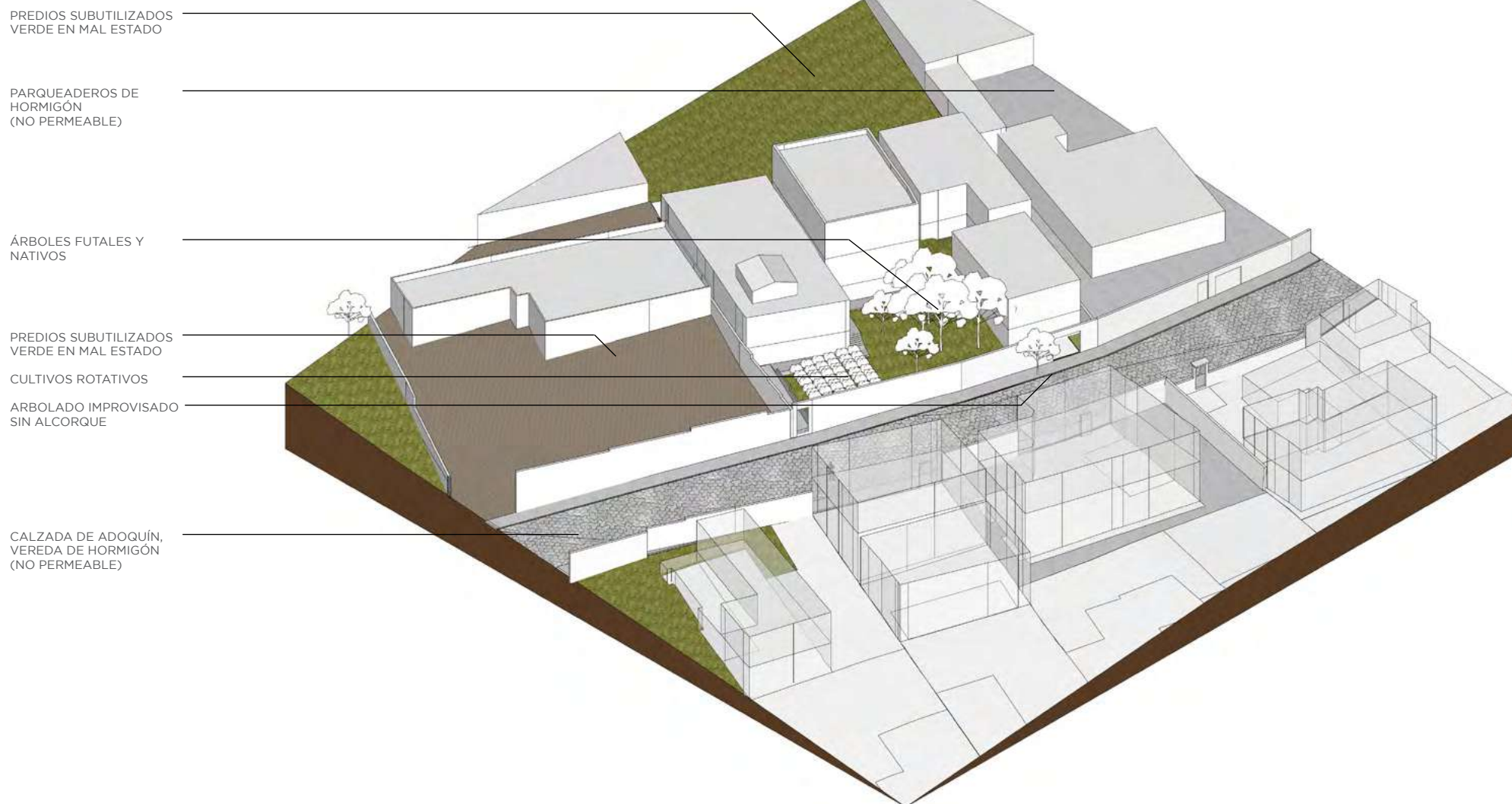
Los barrios periféricos se caracterizan por un nivel de consolidación inferior a la ciudad baja, lo que muchas veces implica la disponibilidad de terrenos aun no impermeabilizados. Es importante poder 1. conservar espacios verdes al servicio de toda la ciudad y 2. aprovechar la capacidad de estos espacios para proporcionar múltiples servicios naturales.

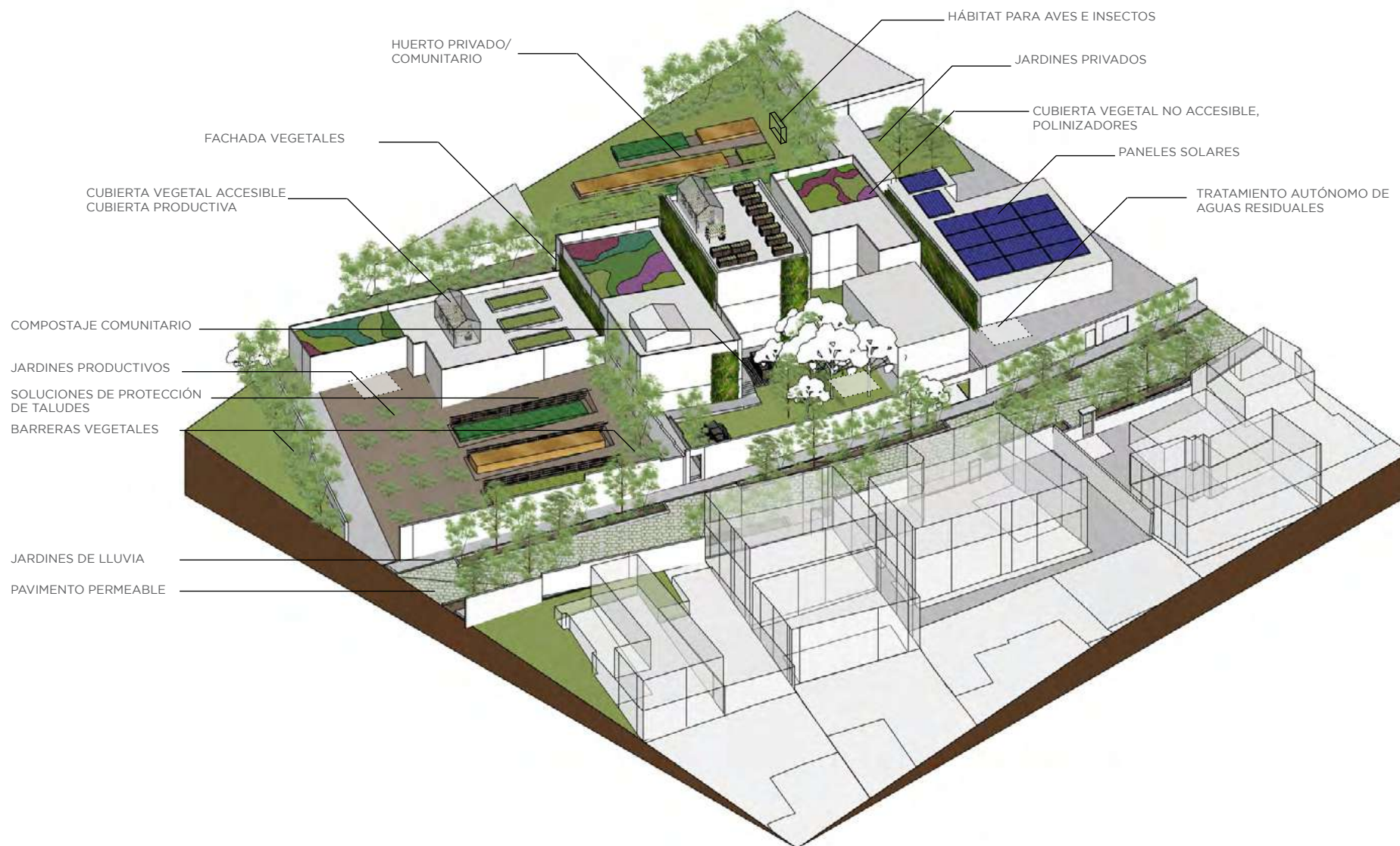
Se recomienda entonces aplicar estrategias de:

- Arborización sistemática del espacio público en conjunto con SUDS
- Fomento de la agricultura urbana, a escala menor o mediana
- Captación del agua lluvia para su reuso para el riego de los cultivos

- Gestión autónoma del agua residual, con sistemas de tratamiento compactos individuales
- Fomento de la autonomía energética con la implementación de sistemas solares térmicos y fotovoltaicos

ESTADO ACTUAL





EJEMPLO DE APLICACIÓN EN PENDIENTE

Las escalinatas son lugares iconos de la ciudad de Quito, donde la vegetación podría jugar un papel mayor en la transformación de estas calles verticales en verdaderos espacios públicos. También son lugares que naturalmente actúan como paso para la escorrentía entre la calle inferior y la superior.

ESTADO ACTUAL

TALUD DE PIEDRA
(NO PERMEABLE)

ESCALINATAS DE HORMIGÓN
(NO PERMEABLE)

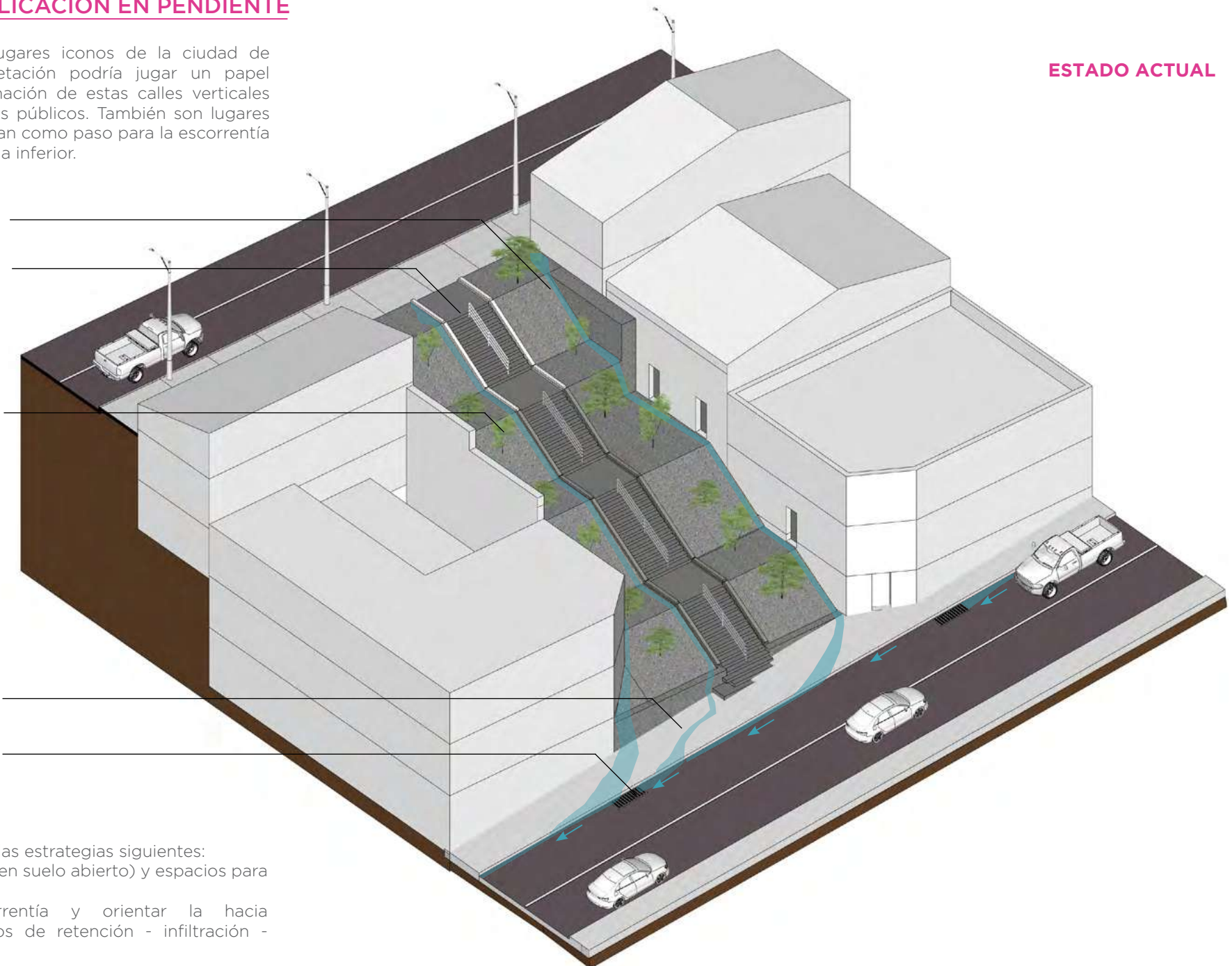
ÁRBOLES
(SIN ALCORQUE)

ACERA SIN DRENAJE NI
ARBOLADO

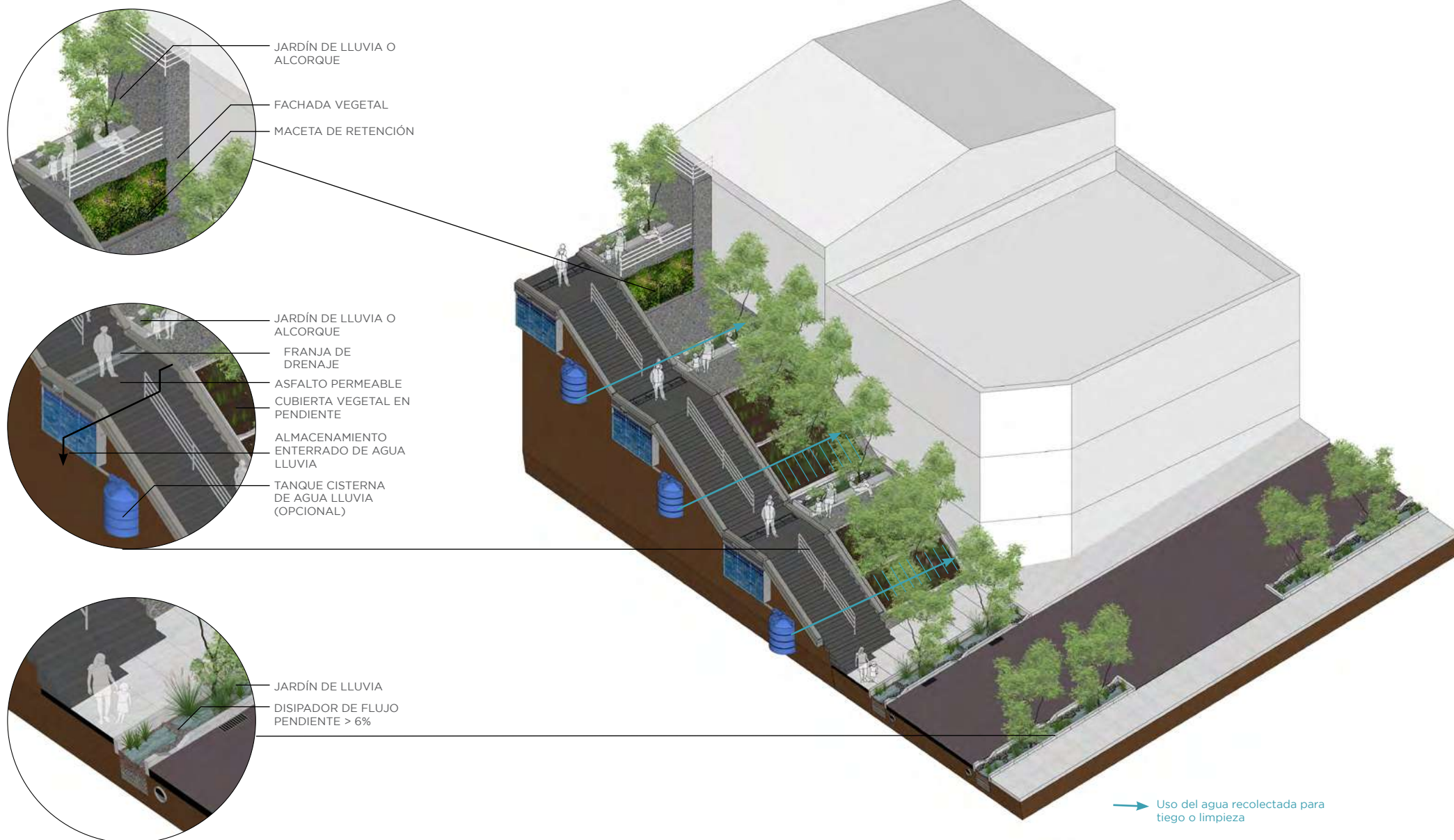
AGUA LLUVIA ENVIADA AL
SISTEMA DE
ALCANTARILLADO

Se recomienda aplicar las estrategias siguientes:

- Integrar arbolado (en suelo abierto) y espacios para estar
- Captar la escorrentía y orientar la hacia sistemas integrados de retención - infiltración - evapotranspiración



PROPUESTA SBN



EJEMPLO DE APLICACIÓN EN ESPACIO PÚBLICO RECREATIVO

Parque entre la Calle Enrique Rither y la calle Diego Zorrilla

Un parque de bolsillo es una oportunidad para el barrio en términos de acceso a la naturaleza y de ocio, pero también para la ciudad en términos de gestión de escorrentía, sobre todo cuando esta localizado en la ladera.

Estos espacios deben concebirse para ser receptores y gestionadores de la escorrentía de las calles colindantes.

Recomendamos aplicar las estrategias siguientes:

- Diseñar una estrategia completa de gestión de la escorrentía para la zona (barrio). Debe incluir captación de agua, drenaje y almacenamiento-infiltración-evaporación
- Integrar en los espacios deportivos o paisajísticos soluciones de almacenamiento de agua lluvia en

- gran cantidad (en superficie o subterráneo)
- Dar visibilidad al ciclo del agua “del techo al humedal”
- Integrar espacios renaturalizados, aunque sean pequeños
- Aprovechar los espacios abiertos para plantar árboles grandes

ESTADO ACTUAL



PROPUESTA SBN - PARQUE INUNDABLE



EJEMPLO DE APLICACIÓN EN EQUIPAMIENTOS URBANOS

ESTADO ACTUAL

Las escuelas de la ciudad son lugares especiales en cuanto a su potencial de integración de SbN pero también en cuanto a los requisitos de contacto con la naturaleza que deberían integrar. Por ejemplo el Municipio de París implementa desde 2022 un importante programa

de pacificación y vegetalización de sus 350 escuelas así como de las calles frentistas a las escuelas. De la misma manera las escuelas quiteñas deberían aplicar un tratamiento particular con mayor arbolado y requisitos particulares en cuanto a la ocupación del suelo no ocupado por edificios.

EXTENSAS ÁREAS DE
PARQUEADEROS
(NO PERMEABLE)

ALTA REFLEXIÓN DE
RAYOS UV EN LAS
CUBIERTAS DE CASAS Y
EDIFICIOS

HORMIGÓN EN
CANCHAS DEPORTIVAS
(NO PERMEABLE)

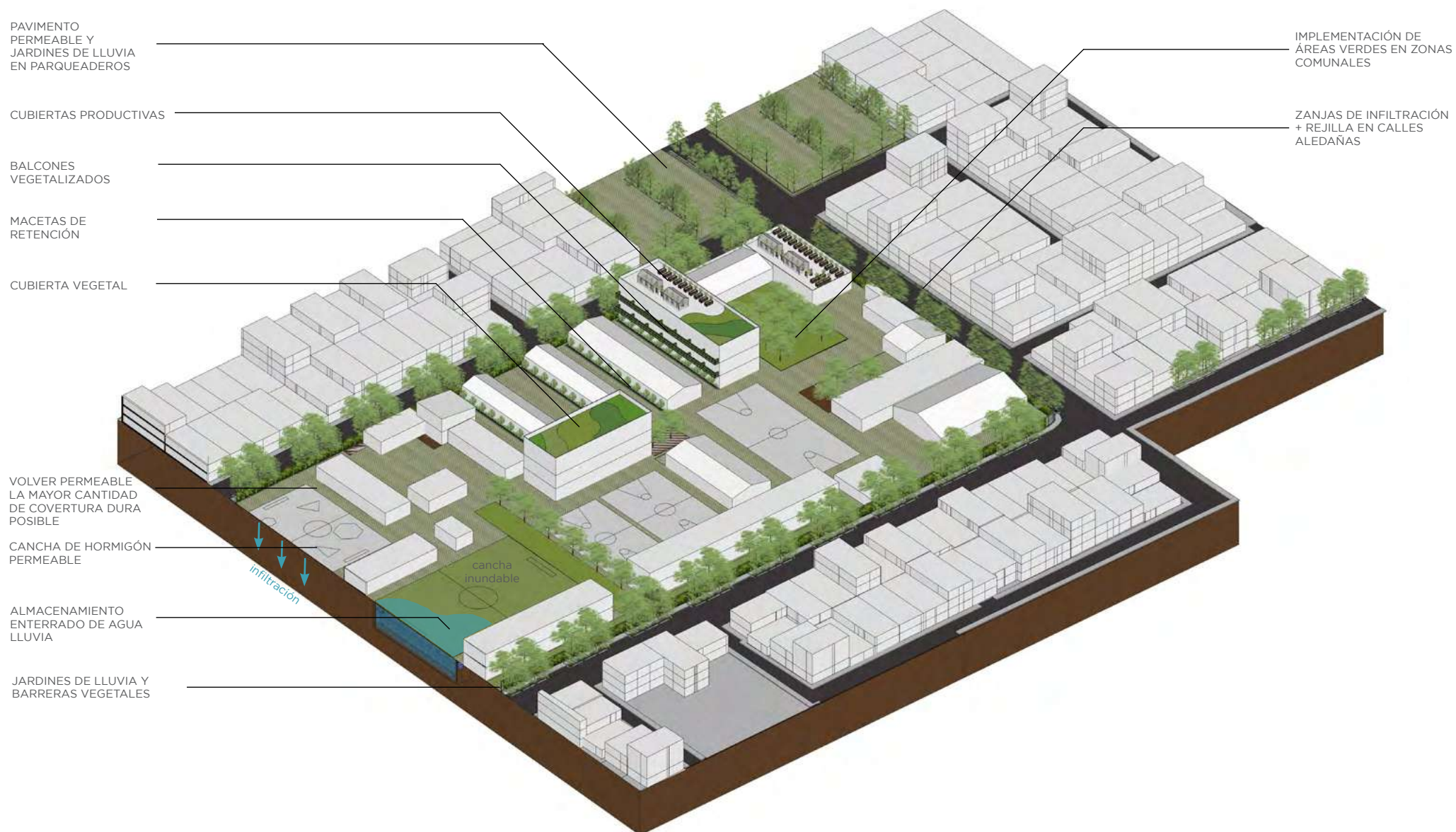
ACERAS SIN SOMBRA
MUROS CIEGOS

VEGETACIÓN EXISTENTE
EXÓTICA, SIN BENEFICIOS
ECOSISTÉMICOS
RELEVANTES.

Recomendamos aplicar las estrategias siguientes:

- Permeabilizar mas del 50% de los espacios
- Integrar una gran diversidad de arbolado y de vegetación, como vector de educación y sensibilización ambiental
- Desarrollar programas de apadrinamiento por los niños
- Dar visibilidad a los ciclos del agua de lluvia
- Integrar programas de producción de alimentos y compostaje
- Generar barreras vegetales alrededor de la escuela con vegetación densa de múltiples estratos

PROPUESTA SBN - ESPACIO NATURAL



IMAGINARIOS DE LA APLICACIÓN DE SBN EN QUITO

Presentamos aquí diferentes escenarios de implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza en calles quiteñas, con diversidad de acciones. En la mayoría de los espacios públicos de la ciudad se puede implementar de modo masivo soluciones que contribuyen al bienestar urbano, a la gestión del agua y a la preservación ambiental sin comprometer los usos actuales, incluso de movilidad.

La re-definición del trazado vial es a menudo una manera poderosa de re-establecer una configuración equilibrada de las diversas funcionalidades que debe cumplir un espacio público o una calle de Quito en el siglo 21.

CRISÓSTOMO CASTELLI Y MONTALVO - LA LUZ



SITUACIÓN ACTUAL

- Aceras y calzada impermeables
- Prioridad a los accesos vehiculares
- Mampostería en cerramiento genera la percepción de inseguridad e impide el tránsito de fauna urbana.



ESCENARIO 1 - ACCIONES EXISTENTES Y PLANIFICADAS

- Implementación de zanjas de infiltración con rejillas en los ingresos vehiculares
- Se perforan aceras para generar franjas verdes con vegetación
- Se implementa arbolado urbano en bajas cantidades para generar sombra. Se los planta en zonas en donde hay espacio suficiente.



ESCENARIO 2- ACCIONES AMBICIOSAS

- La calle se vuelve una sola vía abriendo espacio para las Sbn
- Se implementan jardines de lluvia en calzada
- Se implementa arbolado urbano junto con los jardines de lluvia, procurando cubrir la mayor parte del espacio posible
- Se permeabilizan los muros de cerramiento de predios privados

*Escenarios basados en las descripciones, conceptos y objetivos especificados en el “Plan de Acción Climática de Quito” (PACQ), bajo los escenarios de referencia - BAU.

CALLE OE12 - SAN ENRIQUE DE VELASCO



SITUACIÓN ACTUAL

- Aceras y calzada impermeables
- Prioridad vehicular



ESCENARIO 1 - ACCIONES EXISTENTES Y PLANIFICADAS

- Implementación de zanjas de infiltración con rejillas en los ingresos vehiculares.
- Se ocupa la calzada para franjas con vegetación
- Se implementa pocos árboles urbanos para generar sombra.



ESCENARIO 2- ACCIONES AMBICIOSAS

- Se implementan jardines de lluvia en calzada de ambos lados.
- Se implementa arbolado urbano junto con los jardines de lluvia, procurando cubrir la mayor parte del espacio peatonal.
- Se implementan estrategias de reverdecimiento en predios privados como balcones vegetalizados.

ruta viva



SITUACIÓN ACTUAL

- Taludes desprovistos de cobertura vegetal
- Parterres sin cobertura vegetal apropiada (sin sombra ni servicios ecosistémicos)



ESCENARIO 1 - ACCIONES EXISTENTES Y PLANIFICADAS

- Implementación de zanjas de infiltración en parterre y áreas verdes laterales.
- Implementación de cobertura vegetal en taludes
- Se agrega arbolado urbano y arbustos en baja cantidades para generar sombra.



ESCENARIO 2- ACCIONES AMBICIOSAS

- Se agregan jardines de lluvia en parterre y zanjas de infiltración laterales.
- Implementación de cobertura vegetal en taludes
- Se implementan tres estratos de vegetación en las áreas verdes disponibles generando barreras verdes.

CALLE BUENOS AIRES - SAN JUAN



SITUACIÓN ACTUAL

- Aceras, escalinata y calzada impermeables
- Canales de agua lluvia no planificados desvían en alcantarillado público
- Arbolado sin alcorque



ESCENARIO 1 - ACCIONES EXISTENTES Y PLANIFICADAS

- Implementación de zanjas de infiltración con rejillas en los ingresos vehiculares.
- Se perforan taludes de las escalinatas para generar taludes verdes con vegetación (cubiertas verdes).
- Se implementa almacenamiento enterrado de agua en los descansos de la escalinata para el manejo de escorrentías.



ESCENARIO 2- ACCIONES AMBICIOSAS

- Se implementan jardines de lluvia en calzada
- Se perforan taludes de las escalinatas para generar taludes verdes con vegetación (cubiertas verdes).
- Se implementa almacenamiento enterrado de agua en los descansos de la escalinata para el manejo de escorrentías.
- Se implementa arbolado urbano junto con los jardines de lluvia, procurando cubrir la mayor parte del espacio posible

JORGE WASHINGTON - LA MARISCAL



SITUACIÓN ACTUAL

- Aceras, escalinata y calzada impermeables
- Alcorques sin cobertura vegetal apropiada
- Parqueaderos en los retiros de un predio privado



ESCENARIO 1 - ACCIONES EXISTENTES Y PLANIFICADAS

- Implementación de vegetación estratificada en alcorques existentes
- Implementación de jardines de infiltración en predios privados ocupando una parte de los parqueaderos



ESCENARIO 2- ACCIONES AMBICIOSAS

- Implementación de vegetación estratificada en alcorques existentes.
- Se implementan jardines de lluvia en calzada, utilizando una parte de los parqueaderos públicos existentes.
- Se implementa una zanja de infiltración a un lado de la calle, con rejillas en los accesos vehiculares.
- Se implementa almacenamiento enterrado de agua y pavimento permeables en los parqueaderos privados.

*Escenarios basados en las descripciones, conceptos y objetivos especificados en el "Plan de Acción Climática de Quito" (PACQ), bajo los escenarios de referencia - BAU.

06

capítulo

Experimentación a escala barrial en San Enrique de Velasco

CONTENIDO

- 6.1. Visión y objetivos
- 6.2. Estado actual, San Enrique de Velasco
- 6.3. Proceso y desarrollo del proyecto

Introducción al capítulo



Alina Delgado Bohorquez
Universidad de Guayaquil

Las ciudades a nivel mundial enfrentan el desafío de acoger por un lado las demandas poblacionales de vivienda e infraestructura y al mismo tiempo mejorar las condiciones ambientales urbanas. En este marco, la integración de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en el desarrollo urbano de Quito representa una visión esencial para abordar los desafíos del siglo XXI. En un mundo cada vez más urbano, la necesidad de equilibrar el desarrollo con la conservación del medio ambiente adquiere una dimensión fundamental. Una visión de ciudad donde la naturaleza no sea un elemento periférico, sino un componente fundamental del entorno urbano. Esto incluye la creación y preservación de espacios verdes, la restauración de ecosistemas urbanos, la promoción de la biodiversidad y la incorporación de características naturales en la planificación urbana. Además, se espera que esta visión promueva la resiliencia urbana, la calidad de vida de los habitantes y la mitigación del cambio climático.

Sin embargo, para que la implementación de SbN sea viable en Quito, es esencial abordar ciertas condiciones. En primer lugar, se requiere una planificación urbana integral que incorpore SbN desde las etapas iniciales de diseño y desarrollo. Esto implica la colaboración interdisciplinaria entre urbanistas, ecologistas, arquitectos y la comunidad local. Adicional, la capacitación y concienciación de los ciudadanos son fundamentales para asegurar su participación en la protección y promoción de la naturaleza en la ciudad. Adicional, la promoción de políticas y regulaciones que respalden la integración de SbN es otro factor determinante. Esto podría incluir incentivos para el diseño de edificios verdes, la creación de corredores

ecológicos y la conservación de áreas naturales dentro de la ciudad.

En cuanto a la implementación, se debe impulsar mediante la colaboración entre el gobierno local, el sector privado y la sociedad civil. Esto puede lograrse a través de asociaciones público-privadas que fomenten la inversión en proyectos de SbN y la creación de parques urbanos, jardines comunitarios y sistemas de transporte sostenible. En resumen, la visión de integrar la naturaleza en el desarrollo urbano de Quito para el siglo XXI es esencial para la sostenibilidad de la ciudad. Las condiciones necesarias incluyen una planificación integral, inversión en investigación, educación y políticas favorables, así como la colaboración entre diferentes actores. Con esfuerzo y compromiso, Quito puede convertirse en un modelo de ciudad que armoniza el desarrollo urbano con la preservación de la naturaleza.

El barrio San Enrique de Velasco (SEV) forma parte desde 2019 del grupo de territorios piloto para la aplicación de SbN a nivel del proyecto CLEVER cities. Se trata de un barrio periférico de Quito, localizado en la ladera del Pichincha, y cuyo contexto geográfico, urbano y natural es muy representativo de los barrios periféricos de la ciudad. Su comunidad organizada ha mostrado interés en definir escenarios de crecimiento para el barrio que consideran los retos globales, y su localización entre quebradas le convierte en laboratorio de innovación ideal a escala barrial.

La empresa YES Innovation, socio de CLEVER Cities, ya había realizado un primer trabajo de planificación urbana prospectiva en el barrio en el marco del concurso “Mi barrio ejemplar y sostenible” en 2018, por lo que la propuesta de CLEVER Cities de co-diseñar propuestas de integración de SbN podrá encontrar en este barrio un contexto ideal.

De 2019 a 2023, se realizaron entonces múltiples actividades, tanto a escala global con el consorcio CLEVER Cities, como a escala local con la representación barrial de SEV, para experimentar procesos de información, sensibilización y contextualización de las SbN, y luego para co-diseñar espacios públicos en el barrio, basados en SbN. Se implementó un proceso permanente de búsqueda de oportunidades de financiamiento e implementación de iniciativas, que se concretó en 2021 con una micro-intervención en la calle G. Los procesos aterrizados al caso de SEV generaron múltiples aprendizajes, tanto sobre aspectos técnicos como organizacionales y reglamentarios a escala municipal. Presentamos aquí los principales resultados de los procesos desarrollados con la comunidad, con una visión esquemática ya que estos trabajos no fueron compilados en un informe exhaustivo detallado.

6.1. Visión y objetivos

OBJETIVO 1: Incluir las SbN en políticas públicas de ordenamiento territorial a nivel de la ciudad para impulsar su uso como alternativas al cambio climático y gestión de riesgos

OBJETIVO 2: Un plan de SbN para el barrio San Enrique de Velasco como ejemplo para la planificación urbana de los barrios de la ciudad de Quito

OBJETIVO 3: Hacer de San Enrique de Velasco (SEV) un ejemplo de planificación con SbN, un laboratorio urbano para mostrar qué se puede hacer y cómo, con el fin de aprender de él y desarrollar intervenciones en otros barrios con condiciones geográficas y periurbanas similares.



Figura 59. Fotografía aérea actual versus propuesta de un SEV que integre una infraestructura verde ambiciosa (YES Innovation, 2020).

6.2. Estado actual, San Enrique de Velasco

Estado actual:

Presentamos aquí elementos principales de diagnóstico urbano y ambiental para el barrio San Enrique de Velasco, provenientes del diagnóstico realizado en 2018 para el concurso “Mi barrio ejemplar y sostenible” y actualizado a partir de 2019 en el marco de CLEVER Cities.

- **Igualdad de oportunidades e inclusividad**

Un barrio fragmentado y entre muros, que presenta desigualdad y barreras sociales.

- **Empleo y bienestar**

Barrio con alto porcentaje de población activa en desocupación. Productividad limitada a una economía local poco diversa y negocios poco competitivos.

- **Responsabilidad ambiental**

Presenta un deterioro ambiental progresivo, con alta privatización de su verde natural y corazón urbano 100% mineral. Presencia de remanentes naturales remarcables (quebradas).

- **Calidad urbana**

Barrio con deficiente calidad urbana, espacios públicos abandonados y espacios privados autoconstruidos sin planificación.

Movilidad conflictiva y déficit de área verde por habitante. Forma construida sin relación con el entorno. Se puede aprovechar la cohesión barrial existente.

- **Identidad**

Comunidad organizada con fuerte noción de su historia y raíces. Privatización de espacios y pérdida de conexión con la naturaleza. Las nuevas generaciones están desvinculadas.



Figura 60. Fotografías San Enrique de Velasco (YES Innovation, 2018).

- **Quebradas**

Durante los primeros acercamientos y recolección de datos para el diagnóstico, se pudieron identificar zonas de construcciones ilegales. Estas no solo irrespetan el borde de protección de las quebradas y realizan descargas directas de aguas negras, sino que también corren el riesgo de colapso consecuencia de un evento natural como actividad sísmica o movimientos de masa y deslaves. Por el alto riesgo que representan estas construcciones ilegales tanto para los habitantes como para la quebrada, es necesaria la expropiación y demolición de estas construcciones.

Para identificar las zonas vulnerables de deslizamientos se realizó un levantamiento en base a fotografías aéreas en donde se ubicaron las zonas con cobertura vegetal deficiente (baja) o incluso inexistente. La cobertura vegetal deficiente es propensa a incendios además de que no ayuda a retener o infiltrar agua a sustratos inferiores de la tierra. Mientras que, la falta de cobertura vegetal muestra eminentes zonas de deslaves en momentos de abundante precipitación. Se ubicó el mal estado de la cobertura vegetal principalmente en la quebrada San Antonio.

Durante los recorridos y visitas de campo, se pudieron identificar botaderos ilegales de basura y escombros tanto en quebradas como en áreas verdes públicas subutilizadas. Estas acciones representan un problema no solamente al confort y salud de los ciudadanos, sino que también contaminan el agua, afectan su cauce natural y dificultan su infiltración en la tierra, afectando su ciclo natural.

- **Áreas verdes**

En el barrio se identificaron tres tipos de áreas verdes. Las áreas verdes públicas, las áreas verdes privadas y las áreas verdes de protección que son inaccesibles. El bosque protector del DMQ, se ubica al suroeste del barrio con altos eucaliptos a los que no se puede acceder pero que sin embargo son vulnerables a la deforestación. Los eucaliptos fueron utilizados de igual manera en varias áreas de las quebradas para reforestación y, al ser árboles adultos, también podrían ser cortados.

En cuanto a las áreas verdes privadas, al momento no existe un reglamento vigente que impida el reemplazo de estas áreas permeables por construcciones o áreas impermeables por lo que este verde se podría perder.

Así mismo, las áreas verdes públicas existentes, resultan insuficientes, puesto que su radio de influencia cubre todo el territorio además de que éstos no están repartidas equitativamente en el barrio.

- **Sistema urbano**

Se identificó una contraposición de dinámicas urbanas dentro del mismo barrio, que se dan principalmente a partir de las barreras generadas por el cerramiento ilegal de dos urbanizaciones de vivienda. El contraste entre lo que sucede al interior de estas urbanizaciones y el exterior es evidente. Desde actividades de alta afluencia de gente como el comercio en la Av. Yanacona, hasta la calidad de las vías y aceras; que dentro de las urbanizaciones es alta y fuera de ellas aún existen algunas vías de tierra. La calidad de las construcciones también difiere en ambos sectores.

Este cerramiento ilegal de las urbanizaciones también irrumpe con el libre tránsito de las personas a través del barrio y trunca las conexiones entre quebradas.

En el siguiente esquema se ven graficadas las problemáticas existentes en el barrio actualmente.



Figura 61. SEV: Diagnóstico de la situación actual (YES Innovation, 2023).

6.3. Proceso y desarrollo del proyecto

1. Sensibilización y empoderamiento

Año: 2019-2021

Equipo de ejecución: YES Innovation, Administración zonal La Delicia

Al inicio de la integración de SEV en el proyecto CLEVER Cities, fue necesario presentar el concepto de SbN, discutir sus características y ventajas y hacer comprender a la comunidad el interés de participar en un proyecto como CLEVER Cities que permite reflexionar juntos sobre el futuro del barrio, definir escenarios de evolución y experimentar algunos de ellos. Para ello, una delegación de SEV visitó varios lugares que habían sido objeto de proyectos similares y mantuvo conversaciones con las comunidades de cada distrito. Otros talleres se realizaron a través de la implantación de jardines de lluvia en la calle G, especialmente con niños.

Figura 62. Fotografías de eventos de sensibilización (YES Innovation, 2018-2021).



2. Co-definición de los CAL (CLEVER action labs)

Año: 2019-2020

Equipo de ejecución: YES Innovation, Dirección de resiliencia (Municipio de Quito) UIP y comité barrial

El equipo CLEVER codefinió una perspectiva a macroescala de implementación de SbN en SEV a través de siete CAL con diferentes organizaciones vecinales y consiguió reunirse con diversos actores como ONG y entidades municipales para buscar oportunidades de implementación.

3. Co-diseño de un prototipo de calle secundaria

Año: 2020

Equipo de ejecución: YES Innovation, comité barrial

La implementación de jardines de lluvia en la Calle G, una calle secundaria de SEV, funcionó como detonador para atraer la atención de la gente y aumentar la confianza entre el equipo y el vecindario. Para ello, se celebraron diferentes reuniones de codiseño con los beneficiarios, tanto en línea como in situ.



Figura 63. Co-diseño de un prototipo de calle secundaria (YES Innovation, 2019)

4. Implantación de prototipos de jardines de lluvia en la calle G

Año: 2021

Equipo ejecutor: YES Innovation, comité de barrio, Administración zonal La Delicia

El proyecto se implementó a través de una “minga” (trabajo comunitario) durante un fin de semana con la comunidad, con la participación de la Administración Zonal que donó los árboles para los jardines de lluvia, y el trabajo de algunos vecinos.

Figura 64. Implementación de jardines de lluvia (YES Innovation, 2021).



5. Influir en la agenda política de planificación urbana para integrar las SbN

Año: 2020-2022

Equipo de ejecución: Secretaría de Ambiente, YES Innovation

El equipo CLEVER Cities realizó talleres y asistió a diferentes entidades municipales para influir en políticas públicas urbanas como el PUGS (Plan de Ordenamiento y Uso del Suelo de Quito), el PACQ (Plan de Acción Climática de Quito) y la Ordenanza Verde y Azul, con un enfoque de SbN. Además, SEV fue reconocido como ejemplo en parte de estos documentos.

6. Plan Urbano SbN de Quito

Año: 2022-2023

Equipo ejecutor: YES Innovation, Secretaría de Ambiente

Con el fin de promover el uso de las SbN en Quito, se inició el proyecto de definir una guía dedicada a la implementación de SbN en la ciudad, aprovechando las lecciones aprendidas en el caso de San Enrique de Velasco.

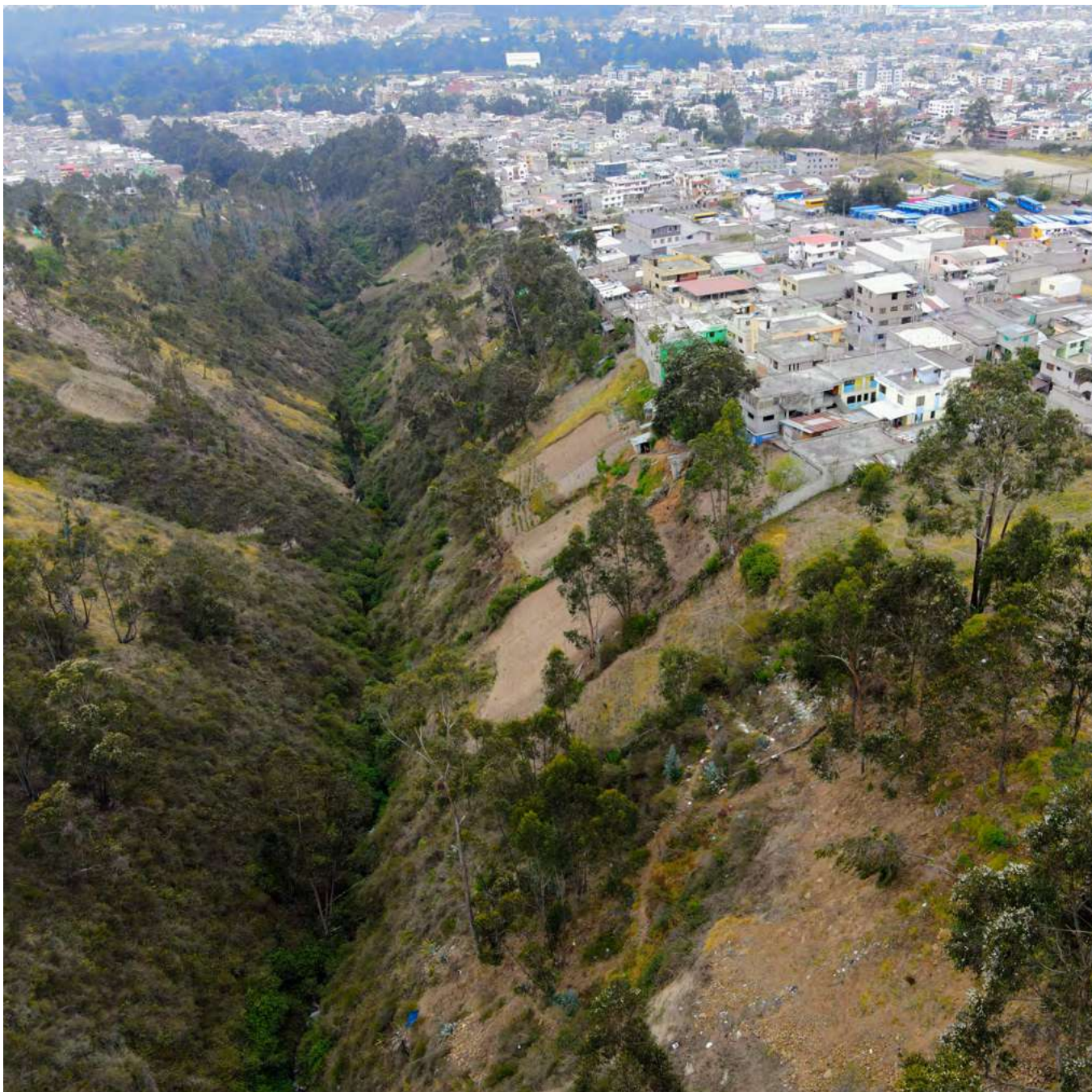


Figura 65. Quebrada San Antonio (YES Innovation, 2020)

6.4. Descripción de las intervenciones y propuesta

Como parte de la metodología propuesta por Clever Cities, se inicia con una lista de CAL (CLEVER Action Labs), que será trabajada posteriormente con la comunidad.

Se proponen siete intervenciones de SbN, para una regeneración socialmente inclusiva del barrio de San Enrique de Velasco.

1. Quebradas urbanas
2. Parque agricultura urbana
3. Calle Yanacona
4. Parques de bolsillo
5. Propuestas de calles secundarias
6. Edificios verdes en predios privados
7. Proyecto de arborización barrial

Se describen a continuación los objetivos de cada intervención.



Figura 66. Intervenciones propuestas SEV (YES Innovation, 2019).

1. Quebradas urbanas

Rehabilitación y protección de quebradas

- Agua clara: implementación aguas arriba de pequeñas unidades de planta descentralizada de tratamiento de aguas residuales (basados por ejemplo en lombrifiltración)
- Residuos (demolición y residuos domésticos): limpieza de las quebradas y protección de los accesos para evitar el vertido ilegal de residuos.
- Reubicación de algunas actividades agrícolas ilegales.
- Restauración y puesta en valor (señalética y comunicación) de la calidad ecológica de las dos quebradas

Conexión con San Enrique de Velasco

- Recuperación del antiguo sendero en la Quebrada Grande y creación de un nuevo sendero en la Quebrada San Antonio, unidos en una red para generar un paseo ecológico en el vecindario.
- Creación de accesos seguros a las dos quebradas e implementación de señalética.
- Creación de puntos mirador.
- Creación de una nueva identidad para el límite entre áreas como recurso compartido

Educación y empoderamiento sobre las quebradas como recurso común

- Creación de un grupo de protección de quebradas entre los habitantes.
- Comunicación y conciencia sobre el circuito de quebradas y sus maravillas naturales.
- Identificación de otros nuevos proyectos de cooperación relacionados con las quebradas (por ejemplo, actividades culturales y educativas)

¿Cómo?

- Cooperación con el servicio de Patrimonio Natural de la Secretaría de Ambiente (programa de protección de quebradas de la ciudad)
- Participación de organizaciones vecinales de SEV, pero también de otros vecinos que pueden beneficiarse del nuevo circuito
- Materiales y equipos pagados por el proyecto - "Mingas" (trabajo realizado por la comunidad) para la mayoría de los trabajos.



Figura 67. Quebradas urbanas (YES Innovation, 2019).



2. Parque agricultura urbana

Implementación de un nuevo paisaje en la zona verde a la entrada del SEV

- Creación de parcelas para la agricultura urbana.
- Integración de dos torres de invernaderos como “tótems” para definir la nueva funcionalidad de este lugar e invitar a su visita.
- Integración de un paseo con mobiliario urbano para poder caminar y descansar para los visitantes de la zona. Creación de accesos y mirador a la quebrada.
- Integración de los campos deportivos en este paisaje
- Integración de una pequeña reserva de agua en la parte alta del parque (para gestión de agua lluvia y para riego durante el verano), como un humedal construido

Implementación de puntos de mercado para la producción local de hortalizas.

- Tienda de vegetales orgánicos instalada en una de las torres de la casa verde
- Invitación para la instalación de un restaurante u otro comercio (¿inversión comunitaria?): en la entrada del barrio, en el límite del parque de producción agrícola y la quebrada.

Organización de un grupo cooperativo de productores locales de hortalizas (agroparque + parcelas privadas en SEV)

- Creación de la cooperativa, atribución de las nuevas parcelas (integración de nuevos productores de habitantes locales desempleados, especialmente mujeres), definición de la gobernanza, organización de la cooperación.
- Formación para la mejora de la competitividad en la cooperativa.
- Marketing y comunicación para iniciar la comercialización.
- Organización de la recolección de residuos

orgánicos en el barrio para generar compost local.

¿Cómo?

- Cooperación con AGRUPAR (agricultura urbana) y CONQUITO (desarrollo económico), ambas entidades municipales que ya participan en SEV a través de CLEVER Cities
- Conformación de un grupo de nuevos agricultores urbanos + nuevos compradores locales de vegetales.
- Materiales y equipos pagados por el proyecto “Mingas” (trabajo realizado por la comunidad) para la mayoría de los trabajos.



Figura 68. Parque de agroproducción urbana (YES Innovation, 2019).

3. Calle Yanacona

Transformación de la calle principal para integrar espacios más amplios para peatones y creación de un corredor verde

- En la parte más grande de la calle (parte inferior), introducción de una gran acera vegetalizada, con árboles (especies nativas) para generar sombra para los peatones, jardín de lluvia para evitar problemas de inundación más abajo y muebles urbanos para descansar durante el largo camino hasta La parte alta del barrio.
- Parte superior: mejora de la acera y plantación de árboles. Ver opción para reorganizar el tráfico a través de calles de un lado.
- Integración de elementos naturales que generan hábitats potenciales para la biodiversidad local.

¿Cómo?

- Cooperación con EPMMOP (entidad municipal a cargo del mantenimiento de la calle)



Figura 69. Calle Yanacona (YES Innovation, 2019).

4. Parques de bolsillo

Transformación de parcelas públicas infrautilizadas en parques de bolsillo

- Definición del programa funcional y espacial a través del proceso participativo (productivo, recreativo, natural, formal, bosque pequeño, etc.) con el fin de capacitar a los vecinos para el uso y mantenimiento de los parques (con una lluvia de ideas específica sobre lo que significa tener tales parques luego de la pandemia).
- Integración de elementos funcionales de vegetación con especies locales, gestión del agua lluvia y, si es posible, cierta producción agrícola (alimentos comestibles gratuitos o producción incluida en la cooperativa del parque de producción agrícola).
- Organización de actividades culturales y educativas de sensibilización, utilizando los parques como lugar para eventos micro-locales.
- Organización de un proceso de mantenimiento asumido por la comunidad.

¿Cómo?

- Cooperación con el departamento de parques y jardines del municipio.
- Conformación de un grupo local de vecinos para cada parque de bolsillo.
- Materiales y equipos pagados por el proyecto - "Mingas" (trabajo realizado por la comunidad) para la mayoría de los trabajos de implementación



Figura 70. Parques de bolsillo (YES Innovation, 2019).

5. Propuesta de calles secundarias

Transformación de dos calles (calle G no pavimentada y calle OE12 pavimentada) en prototipos de calles sostenibles

- Conversión en calles de un solo sentido.
- Implementación de un paisaje nuevo y funcional basado en SbN: implementación de pavimento permeable, jardines de lluvia (retención y filtración de agua de lluvia), vegetación nativa y comestible, árboles y soportes específicos para aves y otra fauna local.
- Evaluación de su funcionalidad e impacto (gestión del agua, hábitat de biodiversidad, percepción de los vecinos, etc.), mejora continua.
- Potencial de replicación en otras calles (pavimentadas y no pavimentadas) y en otros vecindarios.

¿Cómo?

- Redefinición del trazado vial.
- Cooperación con la EPMOP a cargo del mantenimiento de calles en el municipio.
- Conformación de un grupo local de vecinos para el proceso de codiseño.



Figura 71. Calles secundarias (YES Innovation, 2019).

6. Edificios verdes en lotes privados

Definición / modificación de reglas locales de planificación urbana para la construcción de nuevos edificios y extensiones de edificios

- Integración de nuevos tratamientos de suelo urbano y definición de áreas en el plan municipal de uso y gestión de suelo (actualmente en revisión)
- Definición de reglas especiales para SEV, permitiendo / requiriendo mayor vegetación y tecnologías verdes vs. ventajas potenciales para los propietarios (mayores derechos para la edificación)
- Legalización de parcelas ilegales previo cumplimiento de requisitos ecológicos específicos.

Empoderamiento del propietario privado para la mejora (ecológica) de su propiedad / parcela

- Definición de ejemplos de aplicaciones correspondientes a los casos existentes en SEV
- Demostración y presentación del interés de los propietarios privados por adoptar tales medidas.

¿Cómo?

- Cooperación con la STHV.



Figura 72. Edificios verdes en lotes privados (YES Innovation, 2019).

7. Proyecto de arborización barrial

Plantación masiva de árboles por parte de los residentes con el apoyo del municipio

- El vecindario de SEV actualmente tiene solo unos pocos árboles en su área urbana.
- Marco de la política de plantación de árboles del municipio
- Modificación del trazado vial
- Se invita a cada residente a plantar un árbol en su patio delantero público (calle) (8000 residentes = 8000 árboles) Integración de especies nativas y emblemáticas de Quito.
- Construcción de un vecindario forestal (CO2, biodiversidad, sombra, paisaje)

¿Cómo?

- Apoyo del municipio en el suministro de plantas de árboles pequeños + capacitación
- Apoyo de una ONG local.
- Apoyo del planificador urbano local para el diseño de calles cuando sea necesario (YES Innovation)
- Proceso "Minga": los residentes hacen el trabajo ellos mismos



Figura 73. Arborización barrial (YES Innovation, 2019).

6.4. Implementación del Plan y proyección de ejecución

Una segunda etapa de codiseño permitir explicitar las ideas y conformar una agenda de implementación a escala barrial.

1. Declaración de SEV como Laboratorio Urbano

Año: 2024

Responsables: Secretaría de Medio Ambiente, IMPU (Instituto Metropolitano de Planificación Urbana)

La declaración oficial del SEV como Laboratorio Urbano con un plan de implementación, permitiría el acceso a un presupuesto municipal específico, que es una de las principales razones por las que aún no se han construido proyectos.



Figura 74. Vista hacia el oriente de Quito desde el barrio SEV (YES Innovation, 2021)

2. Red de quebradas y red de biodiversidad

Año: 2025-2027

Responsables: Secretaría de Ambiente, YES Innovation
Propuesta de reintegración de las quebradas al barrio San Enrique de Velasco y la definición de una red de biodiversidad que estructure la nueva vegetación y arbolado en el barrio
CAL: 1,2,3,4 y 5

PROPUESTA SBN - ESPACIO NATURAL

Fortalecer el entorno natural para crear una nueva relación con la comunidad, mediante la sensibilización del valor patrimonial ambiental remarcable de su barrio. Apostando por una nueva actividad económica, basada en el cuidado ambiental.

Para ello se plantean espacios públicos de bajo impacto como son los senderos de sensibilización y apropiación

en borde de quebradas y parques, a la par de la renaturalización de ríos y cuerpos de agua.

Adicionalmente se proponen soluciones de protección de taludes para la regeneración de las quebradas y evitar la erosión ya visible en el territorio.



Figura 75. SEV Situación actual (YES Innovation, 2023).

PROPUESTA SBN - RED DE BIODIVERSIDAD

Tejer una red de enlaces de biodiversidad en vías para conectar las quebradas y el corazón del barrio. Además, se propone potenciar el verde en parques y campos deportivos, convirtiéndolos en nodos de biodiversidad integrados a la red.

Estos corredores adicionalmente contemplarán soluciones como jardines de lluvia, zanjas de infiltración y canchas inundables, para aumentar la adaptabilidad del barrio frente a fuertes lluvias o sequías y aprovechando de manera óptima los recursos naturales.



Figura 76. SEV Situación actual (YES Innovation, 2023).

3. Gestión del agua

Año: 2025

Responsables: Secretaría de Ambiente, YES Innovation (socio estratégico y asesoramiento técnico)

Definición de una estrategia de gestión integral de la escorrentía en el barrio, con integración paisajística de soluciones de captación, drenaje, almacenamiento, filtración y evapotranspiración como modelo en la ciudad para la prevención de inundaciones con SbN.

PROPUESTA SBN - GESTIÓN DE AGUA LLUVIA

La condición topográfica del barrio, con vías de más del 10 % de pendiente, sumado a que actualmente el corazón del barrio es principalmente mineral impermeable; resulta en una alta cantidad de caudal de agua lluvia que desemboca en el alcantarillado municipal.

Se propone cambiar esta dinámica y aprovechar de mejor manera el agua lluvia, manteniendo la mayor cantidad de la misma bajo suelo. Así se puede evitar la erosión y potenciar el verde urbano.



Figura 77. SEV Situación actual (YES Innovation, 2023).

4. Senderos seguros

Año: 2025

Responsables: Secretaría de Ambiente, Secretaría de Planificación, Hábitat y Territorio, YES Innovation
Diseño e implementación de un conjunto de circuitos a vocación ecológica que permiten tanto la movilidad como el paseo para los habitantes de San Enrique, entre área urbana y quebradas

PROPUESTA SBN - SENDEROS SEGUROS Y ARBOLADO

Se implementan cinco circuitos de senderos seguros en el barrio, lo que implica un tratamiento vial que propicia la caminabilidad y prioriza al peatón con señalización inclusiva y de alta calidad, evitando accidentes. Estos circuitos están acompañados de tratamientos verdes ofreciendo sombra y recorridos estéticamente atractivos.

Los circuitos conectan los principales equipamientos, atractivos naturales (quebradas y bosque protector) y paradas de transporte público.

En zonas clave se colocan botones de pánico y cámaras de seguridad, en caso de emergencias.



Figura 78. SEV Situación actual (YES Innovation, 2023).

5. SEV barrio saludable

Año: 2027

Responsables: Secretaría de Ambiente, Secretaría de Territorio y Hábitat Vivienda, YES Innovation

CAL: 6 y 7

Implementación de una visión holística de arbolado e infraestructura verde en el barrio San Enrique de Velasco, buscando generar un nuevo paisaje urbano multifuncional al servicio del bienestar de la población, siguiendo los preceptos de la regla 3-30-300 que se podría monitorear antes de su réplica masiva en la ciudad.

PROPUESTA SBN - BIEN ESTAR, REGLA 3-30-300

La urgente necesidad de reverdecer las ciudades para hacer frente al cambio climático, dio lugar a la regla del 3-30-300, la cual implica:

- Ver al menos 3 árboles desde cada predio privado.
- Por lo menos un 30 % de cobertura arbórea en el barrio.
- Vivir a menos de 300 m de un espacio público verde.

Considerando la ubicación del barrio y el entorno natural que lo rodea, se plantea modificar la regla, generando una transición desde la parte baja (más urbana), hacia la parte alta donde se encuentra el bosque protector.

Se ubicaron las construcciones que actualmente no tienen acceso a áreas verdes públicas a menos de 300 m y se proponen accesos a los senderos de sensibilización de quebradas, para suplir este déficit.



Figura 79. SEV Situación actual (YES Innovation, 2023).

07

capítulo

Pasemos a la acción: Estrategia y Plan de Acción para Quito

CONTENIDO

- 7.1. Visión y objetivos
- 7.2. Estrategia para la adopción de SbN en la ciudad
- 7.3. Comunicación y Educación durante el plan de Acción

Introducción al capítulo



Esteban Torres Haro

Asesor ministerial, Ministerio de Desarrollo Urbano y
Vivienda del Ecuador

No podemos seguir construyendo ciudades sin pensar de dónde viene el agua que utilizamos, a dónde van los desechos que generamos o qué funciones cumple dentro de los ciclos de la naturaleza el suelo que ocupamos. La naturaleza y sus ecosistemas brindan a los seres humanos servicios vitales y albergan la vida de otras especies. El entorno construido por los seres humanos no puede poner en riesgo el entorno natural, no debería degradarlo sino adaptarse a él. Por tanto, el urbanismo debería convertirse en una herramienta de conservación de la naturaleza, ya que desde su concepción, este busca contribuir al bienestar de las personas, lo cual solo es posible en la medida en la que el entorno donde se desarrollan sus actividades sea saludable.

Varios de los desequilibrios ambientales han sido provocados por los procesos de urbanización, no obstante, la naturaleza ofrece soluciones para las ciudades. La implementación de SbN requiere compromiso político, educación ciudadana, conocimiento técnico y una visión integral, que permita que las SbN transformen la ciudad y que cada uno de los ciudadanos y ciudadanas se comprometa con un modelo de ciudad, donde la conservación de la biodiversidad sea una meta común. La implementación efectiva y sostenible de las SbN en Quito requiere de la participación ciudadana. Para el efecto, es necesario que la población conozca la función que los ecosistemas cumplen en la generación de bienes y servicios de los cuales dependen todas sus actividades cotidianas; así mismo es importante que las SbN respondan a las necesidades de la población; que la gente se sensibilice con el cuidado del ambiente, que valore el potencial de

implementar SbN frente a otras alternativas, que sienta que de esta manera se protege la vida, el planeta, el futuro. Por otro lado, se requiere que las autoridades tomen decisiones consistentes, que el desarrollo de SbN venga acompañada de todo tipo de buenas prácticas ambientales y que su implementación trascienda la voluntad de una administración. Se requiere que las SbN funcionen, y generen resultados a corto, mediano y largo plazo y que sean técnicamente diseñadas e implementadas. Finalmente, es indispensable que los urbanistas valoren su potencial, que se comprometan con su implementación y que se convenzan de que se trata de una alternativa viable y que genera múltiples beneficios socio económicos.

7.1. Visión y objetivos

Visión

Al 2050, el Distrito Metropolitano de Quito habrá estandarizado, replicado y escalado la implementación de proyectos de SbN a través de procesos de co-creación donde participen barrios y/o comunidades urbanas y rurales, academia, entidades municipales, organizaciones no gubernamentales y actores de la sociedad civil, entre otros. Las SbN son consideradas como un elemento de reducción de riesgos climáticos y al mismo tiempo como un elemento para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y podrían ser combinadas en soluciones híbridas para la reducción de la vulnerabilidad climática de la población en espacios públicos y privados de acuerdo a la normativa vigente. Los co-beneficios de reducción de riesgos, mejoramientos ornamentales en el espacio público y particular, aumento de la salud física y mental, alternativas de ingresos económicos a través de estas iniciativas son socializadas con la comunidad y otros actores clave los cuales son conscientes de la importancia y cuidado de estos espacios.

Objetivos

- Estandarizar las SbN a nivel local con el fin de facilitar la implementación, replicación y escalamiento de proyectos de SbN tanto públicos, mixtos como privados.
- Generar información a través de indicadores de gestión, de desempeño y financieros en proyectos piloto para el fortalecimiento de SbN.
- Diseñar estrategias de educación y capacitación sobre procesos de co-diseño, estándares relacionados de SbN y proyectos relacionados.
- Proponer un ciclo de mejora continua para el plan de acción de SbN.
- Aumentar el nivel de inversión en proyectos de SbN

7.2. Estrategia para la adopción de SbN en la ciudad

La consecución de los objetivos de este Plan de Acción se basa en una estrategia de generación de políticas, experimentación, aprendizaje, escalamiento y evaluación. Los capítulos anteriores del presente documento ofrecen información y propuestas encaminadas a la adopción de SbN en Quito.

Durante la ejecución de CLEVER Cities en Quito entre el 2018 y 2023, a través de la Secretaría de Ambiente, Fondo Ambiental y la empresa YES Innovation, ha sido posible realizar un trabajo a profundidad de co-diseño de SbN conjuntamente con representantes del barrio San Enrique de Velasco. Esta experiencia permitió recopilar información sobre la percepción de las SbN por parte del barrio, lo cual facilita el diseño de la estrategia de adopción de SbN en la ciudad.

Paralelamente, se han realizado esfuerzos de incorporación del concepto de SbN a las políticas públicas del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), tal como se ha realizado en el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021-2033 (PMDOT), el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021-2033 (PUGS) así como la Ordenanza “Verde Azul” recientemente aprobada en julio de 2023, el Plan de Acción Climático de Quito, entre otros.

En este sentido, cabe mencionar que la estrategia de adopción de las SbN en el DMQ ya ha comenzado con la introducción del concepto en la normativa vigente durante el desarrollo de CLEVER Cities. Sin embargo, es importante continuar con estos procesos en las políticas públicas de la ciudad para reafirmar la importancia del compromiso de todos los actores relevantes de la ciudad. Es decir, un esquema de gobernanza compartida debe comenzar con una base normativa que permita guiar sobre lo que se define como SbN, propósito, roles de actores clave, así como motivaciones para generación de proyectos relacionados y sus beneficios esperados.

El enfoque principal de SbN en el DMQ se basa en su potencial de reducción de la vulnerabilidad climática. Es decir, las SbN están enmarcadas como una medida para disminuir los efectos de inundaciones, deslaves, episodios

de alta temperatura y otros ámbitos de aplicación como se ha explorado en este documento. Paralelamente, co-beneficios como el mejoramiento de la calidad de vida de las personas por fomentar el acceso a áreas verdes, un ambiente más sano, embellecimiento escénico e inclusive nuevas alternativas de emprendimiento y negocios son pilares fundamentales para promover políticas públicas de SbN en Quito.

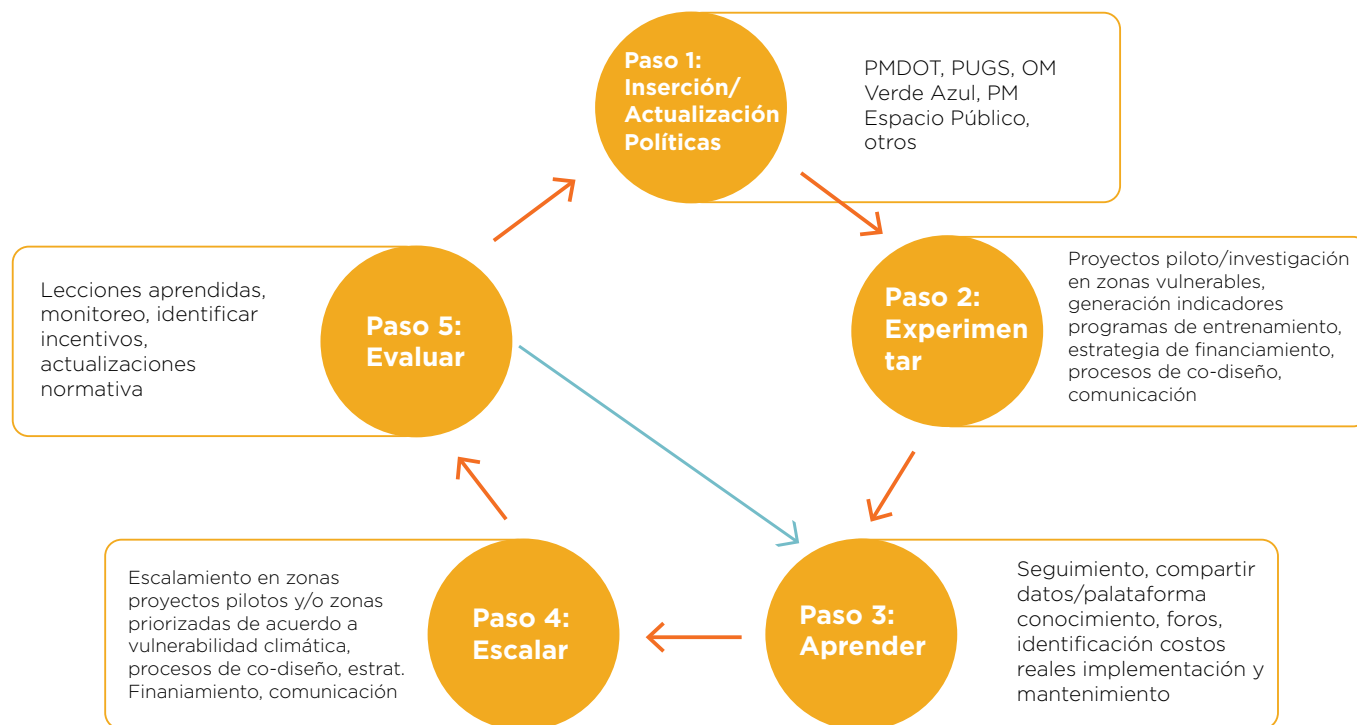
Sentadas las bases normativas, consecuentemente, facilita la experimentación del concepto de SbN. Dado que en el contexto explicado en el Capítulo 4, actores clave, especialmente municipales, han reconocido su desconocimiento de lo que significa SbN y su aplicación, el análisis de la falta de espacios recreativos y verdes, la problemática social y ambiental y otros aspectos motivan esta experimentación. Es por ello, que es necesario realizar programas de fortalecimiento de capacidades tanto a nivel municipal como actores interesados fuera del mismo, esto se establece en el articulado en la Ordenanza Verde Azul. La participación efectiva de los barrios y comunidades es fundamental siempre y cuando sean informadas y capacitadas oportunamente.

El conocimiento teórico y de experiencias regionales favorecerá un proceso de experimentación del concepto de SbN en la ciudad para la generación de indicadores y conocimiento local. El rol de la academia, el municipio y otros actores interesados puede ser clave en este aspecto. Complementariamente, es necesario aplicar una estrategia de financiamiento que permita viabilizar la ejecución de proyectos piloto de este tipo así como generar información de índole financiera y técnica que permita acceder a una mayor cantidad de fuentes de financiamiento local e internacional.

Esto permitirá, posteriormente, generar información a mayor profundidad sobre las condiciones técnicas y costos incurridos con el fin de establecer de mejor manera tanto las mejores prácticas disponibles a nivel local tanto a nivel técnico como financiero. Las lecciones aprendidas serán compartidas en plataformas de conocimiento interactivo, foros, asambleas barriales y comunitarias que permita la participación de actores clave para fomentar una mayor adopción de SbN en Quito.

Todas las lecciones aprendidas en proyectos piloto y otras experiencias compartidas viabilizará el escalamiento de proyectos para que sean de mayor dimensión y efectividad al momento de cumplir su propósito de diseño, como la reducción de la vulnerabilidad climática, mejorar las condiciones iniciales óptimas para negocios relacionados con SbN o establecer nuevos proyectos con líneas de investigación relacionadas, entre otras consideraciones.

Finalmente, la adopción de SbN podrá ser actualizada y mejorada con las lecciones aprendidas. Propuestas normativas más específicas y acordes a la realidad del DMQ podrán viabilizarse, junto con mejorar criterios de incentivos, monitoreo y otras actividades que favorezcan un ciclo de mejoramiento continuo tanto de la normativa y proyectos de SbN. A continuación se muestra un esquema de resumen de la estrategia de adopción de SbN:



7.2.1. Paso 1: Captación de SbN - Inserción/Actualización Políticas Locales

Inclusión de SbN en la regulación Local y alineación con instrumentos legales nacionales e internacionales

El marco normativo del Capítulo 2 establece la introducción del concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza en el DMQ. El PMDOT y el PUGS son instrumentos de largo plazo que constituyen la base fundamental para la introducción del concepto de SbN. Sin embargo, la Ordenanza Verde Azul es de mayor especificidad a este concepto y presencia. Actualizaciones del Plan Maestro de Espacio Público impulsado por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, podría considerar este concepto para lo cual la Secretaría de Ambiente ha realizado acercamientos para realizar un trabajo conjunto en este aspecto. Además, cabe recalcar que las SbN se las considera como una medida de adaptación climática establecida en el Plan de Acción Climático de Quito, el cual propone metas a 2030 y 2050 tanto de aumento de inversiones en adaptabilidad climática así como la reducción de riesgos climáticos en población vulnerable. Así mismo, en el año 2023, la EPMAPS emitió un reglamento específico a través de la Resolución No. EPMAPS-2023-GG-048 para la implementación de SUDS en proyectos nuevos de construcción en el DMQ.

En este sentido, es posible mencionar que las bases normativas locales para impulsar han sido creadas y seguirán generándose, y que es necesario proponer estándares técnicos para SbN que guíen a los gestores en la formulación de proyectos. De hecho, en la Ordenanza Verde Azul, en sus Disposiciones Transitorias, se plantea la necesidad de normar estándares técnicos y así mismo propone planes metropolitanos relacionados con las SbN.

Esta Guía de lineamientos propone en su Capítulo 5 un catálogo técnico de SbN de acuerdo a los entornos aplicables y de acuerdo a las condiciones climáticas locales, incluso propone escenarios de implementación. El desarrollo de experiencias prácticas en SbN permitirá generar información, indicadores locales que podrían ser insumos para la actualización y/o generación más

específica y que potencie aún más las herramientas normativas para potenciar las SbN.

A nivel nacional, es necesario referenciar y alinearse a lo propuesto por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático dado el enfoque de riesgos climáticos e implementación de medidas, por ejemplo, de infraestructura verde para su aplicación en el territorio del DMQ. Otras herramientas normativas nacionales fueron analizadas en el Capítulo 2.

A nivel internacional, el enfoque de adaptación climática de las SbN permite el cumplimiento del Acuerdo de París, el cual busca la carbono neutralidad de los países signatarios a través de medidas de mitigación y adaptación. Las SbN, así mismo, alcanzan la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Específicamente, CLEVER Cities en su documento *D. 4.3 Monitoring Strategy in the FR Interventions* (2019) establece que las SbN aportan principalmente al cumplimiento de los ODS 3 (Salud), 8 (crecimiento económico), 11 (ciudades y comunidades sostenibles), y 13 (acción por el clima). El Marco de Sendai (Naciones Unidas, 2015) promueve por su lado la disminución del riesgo climático a través de soluciones naturales.

Finalmente, es importante considerar que los procesos de estandarización de las SbN en política pública puedan ser acordes, en lo posible, con instrumentos internacionales para guardar armonía y facilitar el intercambio de experiencias. La UICN promueve el uso de su estándar global de SbN con el fin de unificar criterios para definirlos, medir su impacto socio-ambiental entre otros. Programas internacionales como el PNUMA (2021), abogan así mismo por esta unificación de criterios.

Coordinación municipio interior

Una de las barreras identificadas en el Capítulo 4 para la adopción de las SbN se refiere a la necesidad de una mejor coordinación municipal. Esta conclusión se basa en que las SbN o su enfoque, son relativamente nuevas para la gestión municipal.

En este sentido, resulta oportuno considerar lo establecido en la Ordenanza No. 060-2023, capítulo

III, sección I donde se organizan las atribuciones de las entidades metropolitanas en relación a la infraestructura verde azul. La Secretaría de Ambiente, por ser el ente rector del Sistema Verde Azul, deberá comunicar los roles asignados en la normativa con el fin de fortalecer la coordinación.

Adicionalmente, siempre de acuerdo en las competencias establecidas en el marco normativo local, es recomendable generar mesas de trabajo interinstitucionales con el fin de coordinar acciones específicas de Soluciones basadas en la Naturaleza asegurando de esta manera una comunicación efectiva de acciones conjuntas ya sea dentro del Municipio así como con entidades externas.

7.2.2. Paso 2: Captación de SbN - Experimental

Ubicación de proyectos

Las zonas de consideración o priorización para los proyectos de SbN idealmente deberían ser los identificados con alta vulnerabilidad ante los riesgos climáticos como zonas de alta precipitación que provoquen posibles eventos de inundación y movimientos en masa. Los análisis de acceso a espacios verdes y otros motivantes discutidos en el Capítulo 4 del presente documento pueden ser referenciales de ubicación de proyectos. Cabe resaltar la regla 3-30-300 que puede ayudar a la planificación de un mejor acceso y más equitativo a espacios verdes. Otros criterios pueden ser los establecidos más específicamente a través del trabajo coordinado entre actores claves como entidades municipales y actores interesados, criterios del Plan Acción Climático de Quito así como en los planes contemplados en la Ordenanza Verde Azul. La creación de planes específicos como por ejemplo el Plan Urbanístico Complementario del Río Monjas pueden servir de guía para la formulación de planes réplica en otras zonas del DMQ con necesidades específicas.

Una de las conclusiones establecidas por actores clave en talleres participativos mencionados en el Capítulo 4, es que las medidas con SbN deberían ser diseñadas de tal manera que sean integrales. Es decir, por ejemplo, en el caso de que la meta sea reducir el riesgo de inundaciones

y/o movimientos en masa en un sector específico, se considere no solamente la zona vulnerable sino que también es necesario identificar las zonas colindantes aportantes generalmente a mayor altitud que conducen el agua pluvial hacia el sector principalmente afectado por inundaciones o movimientos en masa. Es decir, se puede incluir zonas naturales donde se deba actuar en el manejo de conservación de espacios de patrimonio natural.

Adicionalmente, análisis específicos, como por ejemplo los realizados por la EPMAPS de sobrecarga del sistema de drenaje existente, o estudios específicos sobre caracterización del tipo de suelo o sobre el nivel freático, pueden ser oportunos de considerar para la ubicación de proyectos de SbN.

Otros criterios podrían ser propuestas que incrementen la calidad de vida de los ciudadanos como por ejemplo espacio público mejorado, propuestas particulares en edificaciones como techos verdes, jardines verticales, recolección agua lluvia, entre otros. La protección al patrimonio natural como mantenimiento de quebradas, creación de corredores ecológicos, o el fomento del bienestar socio-económico con propuestas de emprendimiento como apicultura, huertos, entre otros, a nivel urbano y rural. Proyectos relacionados con el tratamiento de aguas residuales a través de SbN también pueden ser considerados. La Ordenanza Verde Azul dicta la promoción de este tipo de actividades. Otro ejemplo, la Comisión Europea (2015) propone el uso de espacios urbanos abandonados como una manera innovadora de aprovechar estos espacios a través de SbN.

Finalmente, cabe poner énfasis en los aspectos legales y sociales del sector a ser intervenido. Estas dimensiones son necesarias de tomar en cuenta debido a posibles conflictos que dificultan la viabilidad de ejecución. Estos aspectos deben ser considerados en los procesos iniciales de formulación de los proyectos para aumentar la aceptabilidad de comunidades locales y se interesen en involucrarse en los procesos de co-diseño que se describen a continuación.

Procesos de co-diseño y capacitación

Complementariamente, parte de los proyectos experimentales/piloto deben promover la participación ciudadana a través de procesos de co-diseño, es decir, un esquema de involucramiento de las comunidades/barrios desde las etapas iniciales del proyecto con el fin de aprovechar su conocimiento local para conocer problemáticas sociales y ambientales para mejorar el diseño y la implementación efectiva de SbN. Este involucramiento permitirá generar un sentimiento de apropiamiento de los espacios intervenidos y puedan participar en el mantenimiento de los mismos, proponer soluciones específicas o deseadas, generar ideas de negocio o emprendimiento y posibilita el solicitar retroalimentación de lecciones aprendidas para favorecer la viabilidad de proyectos a mayor escala.

En este sentido, los vecinos de San Enrique de Velasco han permitido generar para CLEVER Cities recomendaciones para estos procesos de co-diseño. Es decir, mejorar la comunicación entre barrios/comunidades con el Municipio con el fin de conocer los avances de proyectos, pero principalmente, fomentar el fortalecimiento de capacidades en los barrios/comunidades. Sin capacitación no es posible un aporte efectivo de las partes interesadas en co-diseño, mantenimiento y retroalimentación de los proyectos piloto. El Capítulo 6 del presente documento muestra el ejemplo de co-diseño resultante en el barrio San Enrique de Velasco.

Así mismo, posteriormente al ejercicio de co-diseño que se detalla en el Capítulo 3 del presente documento, el proyecto propuesto de SbN debe ajustarse a los estándares técnicos establecidos en la normativa legal vigente para generar una implementación efectiva.

Medición de resultados

Estos proyectos deben contar con un sistema de monitoreo y evaluación que permita la medición de resultados bajo un esquema de indicadores sencillos y cuantificables, los cuales pueden ser provistos por la propuesta experimental y/o basadas en instrumentos municipales tales como el Plan de Acción Climático de Quito, normas técnicas, o instrumentos de planificación vigentes. Sin embargo, también es posible la generación de Indicadores que son propuestos de manera propia por los gestantes del proyecto. En este sentido, se recomienda guardar coherencia con la normativa local vigente para aprovechar el conocimiento generado con mayor facilidad en procesos similares o de generación de conocimiento y que pueda ser compartida con actores interesados.

Esta información técnica y financiera debe ser enfocada con el fin de identificar por ejemplo, las SbN más efectivas para fomentar los servicios ecosistémicos que contribuyen para reducir el riesgo de inundación o aquella que aporte sombra suficiente para disminuir el efecto de isla de calor urbana, costos reales de implementación, facilidad de mantenimiento, entre otros factores que puedan generar conocimiento local para ser aprovechado posteriormente en proyectos de mayor magnitud.

7.2.3. Paso 3: Adopción de SbN - Aprender

La información y experiencia generada en los proyectos piloto permitirá que sean compartidos para realizar procedimientos de seguimiento lo cual enriquecerá futuras propuestas de SbN.

Compartir datos e información sobre SbN a nivel local

La iniciativa Urban by Nature⁵ que forma parte de CLEVER Cities es un ejemplo de comunicación de experiencias locales y regionales sobre SbN. Esta plataforma de conocimiento fomenta el intercambio de experiencias fortaleciendo el diseño de propuestas a futuro.

Siguiendo este ejemplo, se propone que el presente documento de Guía para implementar SbN pueda incluir un componente interactivo y dinámico, donde actores interesados puedan compartir sus experiencias sobre SbN localizados en el DMQ. De esta manera, es posible compartir información, lecciones aprendidas, diseños y otro tipo de contenido relacionado con SbN, con el fin de compartir información actualizada y/o relevante.

Esta plataforma de conocimiento puede aprovechar las ventajas del uso de herramientas digitales para promover un acceso inmediato a experiencias, normas técnicas, programas de capacitación o eventos relacionados de SbN, entre otras aplicaciones.

Complementariamente, otro tipo de mecanismos de socialización que incluyen publicaciones, artículos académicos, presentaciones públicas, conferencias, entre otras, pueden realizarse

El objetivo es compartir, generar y organizar conocimiento local en torno a las SbN. De esta manera, se fortalece la gestión de este concepto en Quito y a nivel regional.

Foros y programas de capacitación

La información recabada de la plataforma de conocimiento y la registrada en proyectos piloto o de investigación pueden generar espacios de discusión como foros, conversatorios que deriven en un proceso colectivo de aprendizaje para mejorar los criterios de diseño, costos y beneficios esperados por la implementación de SbN en Quito. Es importante que estos espacios sean abiertos a actores clave involucrados en procesos de co-diseño. Los encuentros multidisciplinarios alrededor de las SbN pueden enriquecer la discusión.

A su vez, todo este bagaje de información permitirá discutir propuestas de capacitación más específicas al territorio del DMQ. Por ejemplo, la academia y colegios de profesionales pueden aportar significativamente en este sentido, para que se fortalezcan capacidades locales y profesionales.

Los procesos de capacitación deben ser accesibles para los beneficiarios directos, es decir, la población ubicada en barrios o comunidades, para que sea un proceso continuo de aprendizaje y valorización de las SbN para su cuidado y manejo a largo plazo. La calidad de los aportes de todos los actores se verá incrementada y así se puede garantizar la continuidad de los proyectos de SbN a largo plazo.

Idealmente estos procesos de capacitación podrían ser realizados in situ o de manera virtual a través de la plataforma de conocimiento o similares como el provisto por la Plataforma Virtual de Capacitación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, en Universidades o Centros de Capacitación, entre otras alternativas.

7.2.4. Paso 4: Adopción de SbN - Escalar

La viabilidad técnica y financiera para el escalamiento de proyectos de SbN es posible, idealmente, luego de un proceso de sistematización de las lecciones aprendidas en proyectos experimentales, piloto o de investigación (Paso 2) e inclusive de iniciativas en desarrollo o implementadas a nivel local o regional.

Los indicadores operativos permitirán identificar cuáles son las SbN más favorables de acuerdo a las condiciones climáticas y/o los beneficios esperados. Es decir, por ejemplo será posible establecer qué diseño contempla la mejor selección de vegetación nativa y de acuerdo a su zona climática para reducir el riesgo climático, cuáles son las mejores prácticas de mantenimiento, entre otras variables.

En este sentido, se podría aprovechar los proyectos piloto/experimentales o de investigación para escalar en zonas aledañas así como en propuestas definitivas o de mayor escala. Así mismo, proyectos de mayor magnitud podrán implementarse en zonas priorizadas tanto a nivel urbano como rural del DMQ. Los conocimientos generados en los pasos 1, 2 y 3 serán de vital importancia para generar proyectos de mayor magnitud. Los procesos de co-diseño deben acompañar este escalamiento para masificar el valor de las SbN y garantizar su sostenibilidad a futuro. Los estándares técnicos a utilizar para el diseño de las implementaciones deberán priorizar aquellos contemplados en la normativa local vigente.

Los conocimientos adquiridos con anterioridad en experiencias piloto o en proyectos ya implementados, facilitarán la formulación de proyectos bancables y de mayor probabilidad de viabilidad a través de una adecuada estrategia de financiamiento e inversiones, ya que la información concreta de los beneficios esperados reduce el riesgo financiero.

Idealmente, los indicadores seleccionados para medir la efectividad de los proyectos de SbN en esta etapa de escalamiento deben ser los mismos contemplados en el paso 3: experimentar. Esto facilitará el seguimiento y monitoreo de la evolución de la efectividad técnica y financiera de estas medidas.

⁵ www.urbanbynature.eu

Incentivos para iniciativas privadas

La participación de la iniciativa privada es fundamental para fomentar los servicios ecosistémicos de las SbN y escalar proyectos que puedan incluir predios privados. Las propuestas establecidas en el Capítulo 5 también consideran este tipo de iniciativas y se enmarcan en la instalación de soluciones que ayuden a mitigar los efectos climáticos como inundaciones por la retención de agua, como por ejemplo techos verdes, paredes verdes, o jardines de lluvia. Otros ejemplos son vegetación que ayude a reducir los efectos de la isla urbana de calor, tratamiento de aguas residuales, entre otras.

La iniciativa privada puede considerar otro tipo de beneficios como por ejemplo, la reducción del riesgo operativo en empresas que se ubican en zonas de riesgo climático (Somarakis, G., Stagakis, S., & Chrysoulakis, N. (Eds.). (2019)). Por otro lado, la presencia de infraestructura verde y azul aumenta el bienestar de las personas que habitan en zonas o edificaciones cercanas a la misma. En ámbitos laborales, la infraestructura verde azul puede contribuir para la salud ocupacional del personal que trabaja en este tipo de empresas (ibidem).

Los incentivos para personas jurídicas y naturales pueden ser las establecidas en la Ordenanza Verde Azul en su artículo 69, los cuales en resumen se refieren al acompañamiento técnico, entrega de plantas, procesos de capacitación, reconocimiento público. Otros incentivos pueden ser desarrollados a futuro de acuerdo a la identificación de necesidades que podrían exponerse en el Paso 3: Compartir.

7.2.5. Paso 5: Adopción de SbN - Evaluar

Las lecciones aprendidas en los pasos anteriores deben resultar en una compilación que permita un proceso de mejoramiento ya sea a nivel político para proponer nuevas políticas relacionadas con SbN o reformar las vigentes para adaptarlas a las necesidades de los actores clave para fomentar proyectos de SbN.

Será necesario identificar o actualizar un esquema de incentivos para mejorar las condiciones de implementación de proyectos de SbN, la promoción de procesos investigativos o inclusive instrumentos económicos que favorezcan la producción y comercialización de alimentos y otros productos provenientes de emprendimientos basados en SbN. Este análisis permitirá generar un ciclo nuevo de políticas actualizadas y mejoradas, lo cual puede conducir al reinicio del paso 1 en adelante.

Hay que diferenciar, sin embargo, que este ciclo de mejoramiento puede ser considerado para proyectos escalables que no requieran nuevos procesos políticos o de experimentación. Es decir puede existir un bucle entre el paso 5 y 3 que permita fortalecer proyectos escalables a través de soluciones probadas y bajo condiciones normativas vigentes.

Los ciclos de evaluación permitirán un proceso de mejoramiento continuo tanto en etapas de formulación y ejecución de proyectos así como reformas o creación de políticas públicas que nuevamente requieran la experimentación y otros pasos investigativos.

7.3. Comunicación y educación durante el Plan de Acción

En primer lugar, la comunicación resulta fundamental debido a que es necesario compartir la información con actores clave para la toma de decisiones desde el Paso 1. El conocimiento de las actividades en torno a las SbN permite que los procesos de co-diseño sean más fáciles de realizar y es una forma de monitorear las acciones realizadas por actores clave. Una comunicación efectiva permite la articulación necesaria entre actores locales para mantener el interés y valorizar las acciones implementadas en la ciudad. Los pasos propuestos en este Plan de Acción deben actuar en el marco de transparencia y así evitar doble esfuerzos o cuellos de botella por desconocimiento.

Complementariamente, los procesos de comunicación y los de educación pueden crear una simbiosis para empoderar a actores clave, principalmente en barrios y comunidades, para conocer sobre el propósito y beneficios de los proyectos de SbN co-diseñados. Conocimientos fundamentales como cambio climático, vulnerabilidad climática, buenas prácticas ambientales, Soluciones basadas en la Naturaleza, entre otros, permiten que los proyectos de SbN sean fortalecidos y sean cuidados en el largo plazo. La Ordenanza Verde Azul se alinea a esta propuesta para fomentar la participación ciudadana de acuerdo a su Capítulo 4.

Promoción y comunicación

Los programas de comunicación de estas iniciativas permitirán demostrar las bondades de las SbN al resto de la ciudadanía. Se espera que los planes de comunicación promuevan las acciones implementadas a través de redes sociales, boletines de prensa, y la plataforma de conocimiento propuesta en el paso 3.

Sin embargo, cabe mencionar que cada proyecto de SbN tendrá sus propias motivaciones y antecedentes técnicos, normativos e históricos. El relato y motivaciones locales de barrios o comunidades reforzarán su propio plan de comunicación en todos los pasos propuestos en este Plan de Acción. Es decir, sería ideal que parte de los procesos de co-diseño se pueda incluir la expresión de los ciudadanos beneficiados para que cuenten sus

experiencias, visiones y opiniones en formatos como artículos, videos, podcasts, entrevistas, entre otros, para fortalecer la difusión del potencial de las SbN en otros sectores del Distrito Metropolitano de Quito.

La interacción entre barrios, comunidades y otros actores clave para compartir vivencias y lecciones aprendidas, así mismo fortalecerá futuros proyectos y cooperaciones. Es por ello importante puntos de encuentro o la participación comunitaria en procesos tales como el Paso 3.

Programas de formación y educación

- **Buenas Prácticas Ambientales (BPA)**

La Secretaría de Ambiente del DMQ ejecuta de manera permanente el programa de Buenas Prácticas Ambientales (BPA). El mismo, se refiere a una serie de actividades de sensibilización y reconocimiento a la aplicación de buenas prácticas ambientales en distintos sectores de la ciudadanía. El campo de acción de este programa incluye a instituciones educativas, actividades económicas, y la comunidad en general. Fundamentalmente busca un cambio en el comportamiento y los hábitos de las personas que en ellos trabajan para minimizar los impactos o riesgos ambientales, generar el ahorro de los recursos y fortalecer el desempeño ambiental de los mismos. Los procesos educativos de BPA pueden dirigirse a la difusión y cuidado de SbN y relacionados, por ejemplo, en el manejo de residuos orgánicos para compostaje y la generación de fertilizante natural, cuidado del agua, propuestas de edificios eco-eficientes que incluyan techos y paredes verdes.

Complementariamente, la Fundación Agrupar (Agrupar, 2022) que funciona bajo CONQUITO genera procesos de capacitación y cuidado de huertos urbanos que podría conectarse con BPA para difundir esta práctica, la cual es una medida de SbN enfocada en el desarrollo sostenible de la población y genera otros espacios de permeabilidad y que está siendo promovida entre otros instrumentos normativos, en la Ordenanza Verde Azul. Por otro lado, el programa de BPA organiza la Distinción Ambiental Quito Sostenible (DAM QS) la cual es una iniciativa de la Secretaría de Ambiente que busca reconocer y distinguir en forma pública las

mejores prácticas ambientales de empresas, colectivos, instituciones educativas, barrios y personas del DMQ.

En este sentido, se propone identificar una categoría relacionada con la Distinción a barrios o comunidades que logren mejorar su sector al incrementar/mantener las SbN implementadas y otros elementos de infraestructura verde y/o azul. Esta propuesta ha dado resultados interesantes en ciudades como Sfantu Gheorghe, la cual es parte de CLEVER Cities, con la competición “El más bello espacio verde residencial” (Sfantu Gheorghe, 2023) o por ejemplo en Melbourne, Australia con el programa “Green Your Laneway” (En español “Enverdece tu calle”) (City of Melbourne, s.f.), el cual promueve el reverdecimiento de calles identificando el mayor potencial de sectores de acuerdo a la candidatura desde la ciudadanía.

Adicionalmente, cabe mencionar que el artículo 69 de la Ordenanza Verde Azul, entre otros incentivos, menciona el reconocimiento a través de la DAM QS de aquellos predios que implementen SbN.

- **Participación y educación para el cambio climático**

En el PACQ, sector “Acción climática inclusiva y equitativa”, se ha determinado la acción “Participación y educación para el cambio climático”, que busca estructurar procesos ciudadanos participativos para la implementación del PACQ, mediante el desarrollo de una serie de actividades de capacitación, co-creación de soluciones con barrios y parroquias identificadas como vulnerables al cambio climático. Este mecanismo permite difundir la gestión local de cambio climático, propiciar el interés y la reflexión y la acción de la ciudadanía sobre los temas de ambiente, cambio climático y el desarrollo urbano sostenible, enmarcada principalmente en las políticas transversales y objetivos estratégicos del Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PMDOT).

Este mecanismo municipal resulta interesante de considerarlo para promover la participación en procesos de construcción de proyectos de SbN desde sus primeras etapas. La articulación entre el Municipio y las comunidades es fundamental en este proceso para proponer proyectos locales y el fortalecimiento de capacidades, logrando el empoderamiento ciudadano.

- **Planes de capacitación**

La Ordenanza Verde Azul promueve la capacitación de los actores clave para la implementación de proyectos tanto públicos, privados como mixtos. Es por ello importante involucrar a instituciones dedicadas al fortalecimiento de capacidades, colegios profesionales, expertos, academia, para la realización de planes de capacitación para los actores clave y generando las sinergias que se proponen en el paso 3 del presente Plan de Acción.

Las temáticas de capacitación podrían enfocarse en la importancia de las SbN, procesos de co-diseño, formulación de proyectos, mantenimiento, entre otras temáticas que puedan facilitar la implementación de este tipo de proyectos y su seguimiento.



Conclusiones

Las Soluciones basadas en la Naturaleza son una medida de adaptación climática que tienen la fortaleza de generar soluciones multipropósitos beneficiosas en las dimensiones ambientales, sociales y económicas, lo cual fomenta la consecución del propósito de la normativa local como la Ordenanza Verde Azul. Así mismo, las SbN ayudan a cumplir con los compromisos del Acuerdo de París, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Marco de Sendai.

Por otro lado, la Guía para implementar SbN en el DMQ es una propuesta metodológica y de estandarización técnica que facilita la motivación de proyectos de este tipo en la ciudad. Este documento aporta a la reducción de las barreras de introducción de las SbN en la ciudad. Es por ello que es necesario resaltar la relevancia de las SbN en Quito. Su valor intrínseco radica principalmente en la reducción de riesgos climáticos, los cuales se proyecta sean de mayor intensidad y frecuencia debido al cambio climático. El acceso a espacios verdes fomenta la salud de los ciudadanos y las SbN generan opciones de emprendimiento sostenible.

La experiencia de CLEVER Cities en San Enrique de Velasco ha demostrado la importancia de replicar procesos de co-diseño en la ejecución de proyectos de SbN en el Distrito Metropolitano de Quito tal como se puede observar a lo largo de este documento. Los aspectos de esta metodología potencian la viabilidad en el largo plazo de los proyectos de SbN a nivel distrital porque las comunidades y otros actores clave están siendo involucradas desde etapas iniciales, lo cual permite aprovechar el conocimiento local y específico del sector a intervenir.

Recomendaciones/Aprendizajes

- El presente documento propone estándares de diseño de SbN de acuerdo a las condiciones locales en el DMQ, lo cual puede ser aprovechado para la inserción en instrumentos normativos locales y así facilitar la formulación de proyectos con viabilidad técnica y financiera.
- La relativa novedad de las SbN en Quito hace que sea necesaria la comunicación y el compartir de la información disponible para facilitar el aprendizaje sobre las metodologías de construcción de infraestructura verde y azul.
- Es importante resaltar el trabajo coordinado que debe existir entre las instancias municipales relevantes a las SbN y además con actores externos como la Academia, Instituciones Financieras, Comunidades / Barrios para lograr proyectos integrales tanto de infraestructura como de normativa, lo que permitirá la sostenibilidad a largo plazo.
- Análisis espaciales permiten la priorización de sectores para la implementación de SbN. Las dinámicas y crecimiento del DMQ sugieren que estos estudios deben ser elaborados de manera permanente.



BIBLIOGRAFÍA

Agrupar/Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (2022). Agricultura Urbana Participativa. <https://www.conquito.org.ec/wp-content/uploads/2023/04/LIBRO-AGRUPAR-20A.pdf>

C40, (s.f.) ¿Cómo las acciones climáticas “Mejora del confort urbano en San Enrique de Velasco” y “Centro Histórico cero emisiones” generan cobeneficios económicos y sobre la salud?.

C40/IDOM, (2021). Evaluación estratégica de medidas para reducir la Isla de Calor Urbana en la ciudad en Quito.

Centro de Operaciones de Emergencia Metropolitano de la EP EMSEGURIDAD (2022). Plan de Prevención y Respuesta a Eventos Climáticos.

City of Melbourne, (s.f). Green your laneway. <https://participate.melbourne.vic.gov.au/greenlaneways>
Clever Cities, (2019). D4.3 Monitoring strategy in the FR interventions.

Comisión Europea, (2015). Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on ‘Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities’. https://www.greenpolicyplatform.org/sites/default/files/downloads/resource/Guarnacci_Nature-Based%20Solutions.pdf

Córdova, M., Menoscal, J. (2021) Políticas públicas para ciudades sostenibles. El caso Puertas del Sol en la ciudad de Quito-Ecuador. URL : <http://journals.openedition.org/orda/6365> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/orda.6365>

Davis, Michael Maks & Pérez, M & Tenpierik, Martin & Ramirez Cevallos, Francisco. (2016). MORE THAN JUST A GREEN FACADE: VERTICAL GARDENS FOR SOUND ABSORPTION AND ARCHITECTURAL ACOUSTICS.

Davis, Michael Maks & Ramirez Cevallos, Francisco & Pérez, M.E.. (2016). More than just a Green Façade:

Vertical Gardens as Active Air Conditioning Units. Procedia Engineering. 145. 1250-1257. 10.1016/j.proeng.2016.04.161.

Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (2023). RESOLUCIÓN No. EPMAPS-2023-GG-048 que expide la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales en el Distrito Metropolitano de Quito.

European Environmental Agency, (EEA), “Air quality in Europe — 2020 report” (EEA Report N° 09/2020. ISBN 978-92-9480-292-7, 2020); <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>.

F.J. Gómez-Moreno, B. Artíñano, E. Díaz Ramiro, M. Barreiro, L. Núñez, E. Coz, C. Dimitroulopoulou, S. Vardoulakis, C. Yagüe, G. Maqueda, M. Sastre, C. Roman-Casc, J.M. Santamaría, R. Borge, Urban vegetation and particle air pollution: Experimental campaigns in a traffic hotspot. Environ. Pollut. 247, 195-205 (2019).

GAD DMQ 2020, Resolucion No.A-096 https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Resoluciones%20de%20Alcald%C3%ADa/2020/RA-096-2020-LABORATORIOS%20URBANOS%20STHV.pdf

IPCC, (2007). Informe del Grupo de Trabajo II - Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad. RT.5.3 Vulnerabilidades clave. https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/es/tssts-5-3.html

Morello, E; Mahmoud, I; Gulyurtlu, S (2018). Guía CLEVER Cities sobre la cocreación de soluciones basadas en la naturaleza: PART II-Running CLEVER Action Labs in 16 Steps. Deliverable 1.1.6, CLEVER Cities, H2020 grant no. 776604.

M. Braubach, A. Egorov, P. Mudu, T. Wolf, C.W. Thompson, M. Martuzzi, “Effects of Urban Green Space on Environmental Health, Equity and Resilience”, en Nature-

Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions, N. Kabisch, et al. Eds. (Springer Open, 2017), pp. 187-205.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito/100 Ciudades Resilientes, (2017). Estrategia de Resiliencia. <https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/resiliente/resiliencia.pdf>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito/Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, (2014). “Ciudades Del Buen Vivir, Quito Hacia Un Modelo Sustentable: Red Verde Urbana Y Ecobarrios”.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (2023). Ordenanza Metropolitana No. 060-2023. https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202023-2027/Ordenanzas/2023/ORD-060-2023-MET%20-%20INFRAESTRUCTURA%20VERDE-AZUL.pdf

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (2021). Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021-2033. <https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/plan-pmdot/>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (2021). Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021-2033. Apéndice 2: Diagnóstico Estratégico del Distrito Metropolitano de Quito (versión completa) https://www.quitohonesto.gob.ec/images/biblioteca/RDC-CMLCC-2021/Anexo_2.pdf

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (2021). Plan de Uso y Gestión del Suelo 2021-2033. <https://institutodelaciudad.com.ec/wp-content/preview/libros/PUGS%202021%202033%20del%20DMQ%20Digital.pdf>

Naciones Unidas, (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. <https://www.unisdr.org/files/43291-spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf>

Nature Based Solutions Institute, (s.f.). The 3-30-300 Rule for Healthier and Greener Cities. <https://SbNi.eu/the-3-30-300-rule/>

NORU (2023). Producto 4: Sistematización de Resultados. Contrato “Realización de talleres de aportes al desarrollo de la guía de lineamientos de soluciones basadas en la naturaleza” emitido desde el Fondo Ambiental y Secretaría de Ambiente de Quito.

Oleas Nora H., Ríos-Touma Blanca, Peña Altamirano Paola y Bustamante Martín (2016) Plantas de las quebradas de Quito: Guía Práctica de Identificación de Plantas de Ribera. Universidad Tecnológica Indoamérica, Secretaría de Ambiente del DMQ, Fondo Ambiental del DMQ y FONAG. Serie de Publicaciones Científicas. Universidad Tecnológica Indoamérica. Publicación No. 2, 132 pp. <https://www.fonag.org.ec/web/wp-content/uploads/2019/09/15-min.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2015). “Reducing global health risks through mitigation of short-lived climate pollutants. Scoping report for policy-makers.” Recuperado de: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/189524>

OMS, Contaminación del aire ambiente (exterior). (2022). , [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health#:~:text=Los%20efectos%20combinados%20de%20la,2%20millones%20de%20muertes%20prematuras.](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health#:~:text=Los%20efectos%20combinados%20de%20la,2%20millones%20de%20muertes%20prematuras.)

Ozment, S., M. Gonzalez, A. Schumacher, E. Oliver, G. Morales, T. Gartner, M. Silva, G. Watson y A. Grünwaldt. 2021. «Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe: situación regional y prioridades para el crecimiento». Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Recursos Mundiales. <https://publications.iadb.org/es/soluciones-basadas-en-la-naturaleza-en-america-latina-y-el-caribe-situacion-regional-y-prioridades#:~:text=Las%20soluciones%20basadas%20en%20la,bancos%20de%20desarrollo%20y%20empresas.>

PNUMA (2021). Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe - Guía metodológica. Programa de las Naciones Unidas para

el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe, Panamá. <https://cityadapt.com/guias-sbn/>

Puente, J., Orbe, D., Salazar, E., Cubillo, P., González, I. (s.f.). Distribución, accesibilidad y equidad territorial de las áreas verdes urbanas en el Distrito Metropolitano de Quito. ESPE y Centro de Información Urbana Quito. <https://www.ciuq.ec/Distribucion%20accesibilidad%20y%20equidad%20territorial%20de%20las%20areas%20verdes%20urbanas%20en%20el%20Distrito%20Metropolitano%20de%20Quito.pdf>

R. Samson, R. Grote, C. Calfapietra, P. Cariñanos, S. Fares, E. Paoletti, A. Tiwary, “Urban trees and their relation to air pollution” en The Urban Forest, D. Pearlmutter, C. Calfapietra, R. Samson, L. O’Brien, S. Krajter, G. Sanesi, R. Alonso del Amo, Eds. (Future City 7, Springer, 2017), pp. 111-144. <https://www.respiramadrid.org/post/vegetacion-urbana>

Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad con el apoyo del UNISDR (2019). Plan Metropolitano de Gestión de Reducción del Riesgo de Desastres.

Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito y C40. 2020 Plan de Acción de Cambio Climático de Quito 2020 . Primera edición. Quito, Ecuador: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito y C40 (2020). Análisis de Riesgos Climáticos. Quito, Ecuador: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Secretaría de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana, (s.f.). Construcción del Parque recreacional en el barrio de San Carlos de Singuna, Parroquia El Condado. <https://zonales.quito.gob.ec/?p=95311>

Sfantu Gheorghe, (2023). Municipality of Sfântu Gheorghe - Urban NBS Plan (draft version). Clever Cities.

Somarakis, G., Stagakis, S., & Chrysoulakis, N. (Eds.). (2019). Thinknature Nature-Based Solutions Handbook. ThinkNature project funded by the EU Horizon 2020 research and innovation programme.

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. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Es.pdf>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2023). GAR Special Report: Measuring Resilience for the Sustainable Development Goals. Geneva. <https://www.undrr.org/gar/gar2023-special-report>

World Economic Forum, 2022, Akanksha Khatri, Diego Bustamante, Marina Ruta ... https://www3.weforum.org/docs/WEF_BiodiverCities_by_2030_2022.pdf

Wild Tom, Harriet Bulkeley, Sandra Naumann, Zoran Vojinovic, Carlo Calfapietra and Kym Whiteoak, (2020) Nature-Based Solutions State of the Art in EU-funded Projects, European Commission



El presente proyecto ha recibido financiación del Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del Acuerdo de subvención no. 776528.



**Fondo
Ambiental**

Secretaría de
Ambiente

Quito renace



Quito
Alcaldía Metropolitana