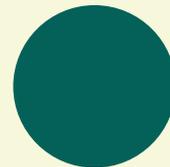


IECHOES

Mensajes para emergencia climática,
enfoque de género e inclusión social



Universidad Pontificia Bolivariana

© Catalina Montoya Arenas
 © Lina María Escobar Ocampo
 © Andrea Niampira Daza
 © Neila González Tejada
 © ICLEI Colombia, Gobiernos Locales por la Sustentabilidad.
 © Universidad Pontificia Bolivariana
 Vigilada Mineducación

ECHOES Mensajes para emergencia climática

ISBN: 978-628-500-136-9

DOI: <http://doi.org/10.18566/978-628-500-136-9>

Primera edición, 2024

Escuela de Arquitectura y diseño:
 Grupo de investigación: Arquitectura,
 Urbanismo y Paisaje

Proyecto: “Construyendo resiliencia con las personas y la naturaleza desde un enfoque de adaptación basada en ecosistemas, con enfoque en igualdad de género e inclusión social (Fase II)”.
 Radicado: 65956639.

Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín:

Mons. Ricardo Tobón Restrepo

Rector General:

Padre Diego Marulanda Díaz

Vicerrector Académico:

Álvaro Gómez Fernández

Vicerrectora de Investigación:

Ana Cecilia Escudero Atehortúa

Decana Escuela de Arquitectura y Diseño:

Beatriz Elena Rave Herrera

Directora Facultad de Arquitectura:

Lina María Escobar Ocampo

Diagramación e ilustración:

Valentina Flórez Monsalve

Equipo de trabajo:

Lina María Escobar Ocampo

Directora Facultad de Arquitectura
 Investigadora Grupo Arquitectura,
 Urbanismo y Paisaje
 UPB Medellín

Catalina Montoya Arenas

Coordinadora e Investigadora Grupo
 Arquitectura, Urbanismo y Paisaje
 UPB Medellín

Andrea Niampira Daza

Investigadora Grupo Ingeniería Civil y
 Arquitectura
 UPB Montería

Neila González Tejada

Investigadora Grupo Ingeniería Civil y
 Arquitectura
 UPB Montería

David Vélez Santamaría

Asesor temático y curador de la
 exposición
 UPB Medellín

Allisson Mishell Stephens O´Neil

Estudiante de pregrado Arquitectura
 UPB Medellín

Marcela Marín Posada

Estudiante de pregrado Arquitectura
 UPB Medellín

Valentina Flórez Monsalve

Estudiante de pregrado Diseño Gráfico
 UPB Medellín

Juan Andrés Hodeg Jimenez

Estudiante de pregrado Arquitectura
 UPB Montería

En alianza con:

ICLEI Colombia - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad

Alejandro González Valencia

Director Ejecutivo

Sergio Aranguren

Coordinador Nacional Técnico

Carlos Vicente Rey

Asesor en Bajo Carbono

Melissa Velásquez

Asistente de Apoyo en Bajo Carbono

Publicado por: UPB e ICLEI, Colombia.
 Derechos de autor: © 2024 UPB,
 Universidad Pontificia Bolivariana; ICLEI
 Colombia, Gobiernos Locales por la
 Sustentabilidad.

Agradecimientos especiales:
 Fundación Convida
 Colegio Waldorf Isolda Echavarría
 Centro Educativo Los Robles
 Colegio Canadiense

Secretaría de Medio Ambiente
 Municipio La Estrella

Con el apoyo de:
 IIED, International Institute for
 Environment and Development

ARA, Adaptation Reseach Alliance

Esta publicación ha sido posible gracias a la ayuda para inclusión de actividades con enfoque GESI de la International Institute for Environment and Development (IIED), al proyecto “Construyendo resiliencia con las personas y la naturaleza desde un enfoque de adaptación basada en ecosistemas, con enfoque en igualdad de género e inclusión social (Fase II)”





Presentación UPB

Las soluciones basadas en la naturaleza representan un enfoque crucial para la planificación, el ordenamiento territorial y la arquitectura sostenible en el mundo contemporáneo. Integrar elementos naturales en el diseño urbano no solo promueve la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, sino que también ofrece una serie de beneficios tangibles para las comunidades como la mitigación de desastres naturales, la mejora del bienestar humano y la creación de espacios más resilientes y estéticamente agradables. Desde la implementación de techos verdes y áreas de infiltración de agua hasta la integración de corredores verdes y hábitats naturales en el tejido urbano, estas soluciones no solo son cruciales para abordar los desafíos ambientales actuales, sino que también contribuyen a construir ciudades más habitables y equitativas para las generaciones futuras.

Para la Facultad de Arquitectura de la UPB es de interés fundamental desarrollar alianzas estratégicas para la apropiación social del conocimiento y el trabajo con comunidades. Prueba de ello son los contenidos de esta cartilla, producto de la colaboración con ICLEI, cuyos registros son testimonios del valor de implementar acciones pequeñas, fundamentales para abordar la crisis climática, pues cada pequeño cambio en nuestros hábitos diarios puede tener un impacto acumulativo significativo a largo plazo. Estas acciones individuales se suman para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y preservar los recursos naturales. Además, al adoptar comportamientos más conscientes y responsables, inspiramos a otros a seguir nuestro ejemplo y fomentamos un cambio colectivo hacia un futuro más sostenible.

Lina María Escobar Ocampo
Directora de la Facultad de Arquitectura
Universidad Pontificia Bolivariana UPB – Medellín, Colombia.



Presentación ICLEI

La cartilla de “Echoes” es una forma de materializar los valiosos aprendizajes adquiridos durante la Fase II del proyecto “Construyendo resiliencia con las personas y la naturaleza desde un enfoque de adaptación basada en ecosistemas, con enfoque en igualdad de género e inclusión social”, el cual fue desarrollado mediante la implementación de proyectos pilotos, en instituciones educativas del municipio de La Estrella, Antioquia, y para el cual se recibió el apoyo del International Institute for Environment and Development (IIED) y el Adaptation Research Alliance (ARA). Este ejercicio representa un esfuerzo conjunto entre ICLEI – Colombia y la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) para evidenciar cómo se pueden transversalizar las Soluciones basadas en la Naturaleza para hacer frente al cambio climático, mediante la divulgación de experiencias exitosas a nivel local. Es un punto de partida para que nuevas comunidades locales del país sigan apropiándose de este tipo de soluciones, reconozcan la importancia de conservar la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como una forma de incrementar su resiliencia, e integren de manera efectiva el enfoque de género e igualdad social dentro de sus iniciativas, entendiendo que es fundamental identificar los roles de género y las brechas sociales para generar soluciones que generen beneficios para toda la comunidad.

Alejandro González Valencia
Director Ejecutivo
ICLEI Colombia

01

INTRODUCCIÓN

Nuestro mensaje **08**

Explicación: Estructura de la cartilla ¿cómo se lee? + módulos **10**

02

ECHOES

Introducción a los ecos y las voces **12**

03

ECHO 1: Múltiples voces

Onda 1: Efectos de la crisis ecológica **15**

Cambio climático **15**
Confort climático **16**

Onda 2: Técnicas de adaptación a la crisis ecológica **19**

Soluciones basadas en la naturaleza **19**
Diseño de ecosistemas **21**
Sistemas urbanos de drenaje **23**

Onda 3: Conceptos sociales en la adaptación al cambio climático **24**

Igualdad de género **25**
Inclusión social **25**
Principios sociales de las AbE **25**
Enfoque GESI **25**

04

ECHO 2: Mensajes

Onda 4: Instrumental: **26**

Matriz comparativa **27**
(revisión de bibliografía)
BASE RECURSOS WEB

Manual de soluciones basadas en la naturaleza (Madrid) **28**

Biodiversities (Instituto Humboldt) **28**

Soluciones Basadas en la naturaleza (guía metodológica) **28**

Nature-Based solutions to the management of rainwater (...) **28**

Síntesis de mensaje por manual **28**

05

ECHO 3: Mensajes

Onda 5: Experiencial: **32**

Esquemas explicativos redibujando los referentes BASE RECURSOS WEB **32**

Caso 1: Corredor de Conservación de los Páramos. Bogotá, Colombia **32**

Caso 2: Sistemas de riego por goteo en huertas caseras del programa FAMI. La Plata, Huila **32**

Caso 3: Cultivando Rosario. Rosario, Argentina **33**

Caso 4: Aumento de las superficies verdes. Buenos Aires, Argentina **33**

06

ECHOE 4: Comunidades incluyentes

Onda 6: Experiencias y guía de ejecución **34**

Descripción de la implementación de pilotos AbE **36**

Prototipo 1. Huerta (Colegio Canadiense, La Estrella - Antioquia) **38**

Prototipo 2. Huerta y siembra de frutales (Colegio Los Robles, La Estrella - Antioquia) **39**

Prototipo 3. Sistema de riego. (Wairdorf Isolda Echavarría, La Estrella - Antioquia) **40**

ECHOE 4: Epílogo. Lecciones aprendidas **41**

BIBLIOGRAFÍA **42**

01

INTRODUCCIÓN

Nuestro mensaje

En diciembre de 2023 recibimos con beneplácito el apoyo adicional de International Institute for Environment and Development (IIED), para fortalecer el enfoque GESI (gender equality and social inclusion) en el marco del proyecto “Construyendo resiliencia con las personas y la naturaleza desde un enfoque de adaptación basada en ecosistemas, con enfoque igualdad de género e inclusión social”, en alianza con ICLEI-Colombia. Dentro del marco de dicha ayuda, esta cartilla registra experiencias de construcción de pilotos de huertas, siembras de especies nativas y sistemas de riego en instituciones educativas del Municipio de La Estrella (Colombia), actividades que impactan en sus estudiantes y sus comunidades, gracias a la apropiación social del conocimiento, pero queremos difundir un poco más.



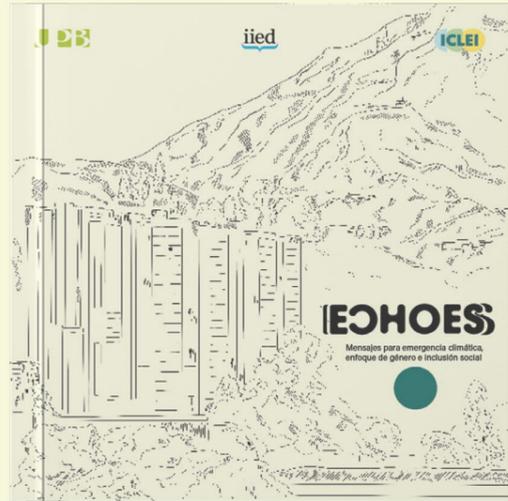
Los pilares del enfoque GESI (gender equality and social inclusion) propuestos por Amartya Sen buscaban, a través de su teoría de las capacidades, evaluar el bienestar, en la búsqueda de una sociedad libre (Urquijo, 2014). Este gran aporte de las ciencias sociales aboga por las capacidades para “llegar a hacer o ser” y no por mínimos, y ha permeado el pensamiento reciente y las instituciones de la sociedad.

En consecuencia, en el enfoque GESI, género e inclusión social, es condición necesaria para el logro de muchas metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible pues, ante la situación de emergencia ecológica a la que ha llevado las acciones humanas, confiamos que el tránsito este *echoe*, desde el mensaje hasta sus destinatarios, desmitifique la aparente frágil relación entre los conceptos del cambio climático y la experiencia vital de las comunidades, buscando una participación más justa y por lo menos, brinde un espacio de reflexión para una voz que inicia la transformación de los entornos habitados desde las pequeñas acciones.



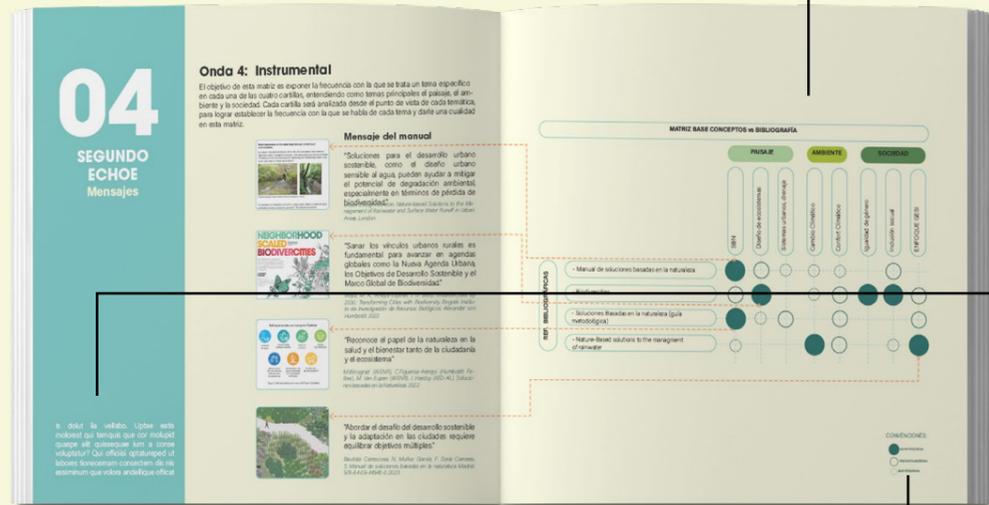
¿Cómo leer nuestra cartilla?

Nombre de la Onda



Número de sección (ECHOE)

Matrices explicativas



Introducción a la onda

Convenciones: ¿cómo leer las tablas y matrices?

La producción de documentos orientativos sobre adaptación basada en ecosistema, soluciones basadas en la naturaleza y el enfoque GESI es abundante y de gran valor.

Para el objetivo de esta cartilla se definieron como criterios de construcción del contenido algunas experiencias exitosas y documentos rigurosos vinculados a los tres tipos de pilotos elegidos para las instituciones educativas: riego, huerta y siembra de especies nativas. Para ello, el documento también está estructurado a partir de la siguiente jerarquía: *Echoe* y *Ondas*.

02

ECHOES

¿Por qué ECHOES?

La repetición de la voz (echoes) tiene un alto valor en la apropiación social del conocimiento, objetivo de esta cartilla. *Echoes*, del latín echo, y del griego (Êkho) tiene como objetivo replicar adecuadamente contenidos vinculados al cambio climático y algunas experiencias encaminadas al fomento de la inclusión social y género. En ese sentido, confiamos en el valor de las acciones hacia una sociedad más justa y sensible a la emergencia ecológica y a los efectos del cambio climático en las ciudades y los territorios, sin importar la escala de actuación.

Esta cartilla tiene como propósito transmitir conceptos clave de adaptación basada en ecosistemas (AbE), con énfasis en intervenciones desde soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y enfoque de género e inclusión social (enfoque GESI), pero en ondas que transitan desde las múltiples voces y conceptos, pasando por mensajes de experiencias válidas que demuestran una manera de apropiarlos. De este modo, las comunidades incluyentes acogen, replican y son portadoras de conocimiento. Estos echoes pueden ser repetidos en otras frecuencias, contextos e intensidades; y por lo tanto contribuyen a ciudades más equilibradas en perspectiva ecológica.

ECHOES

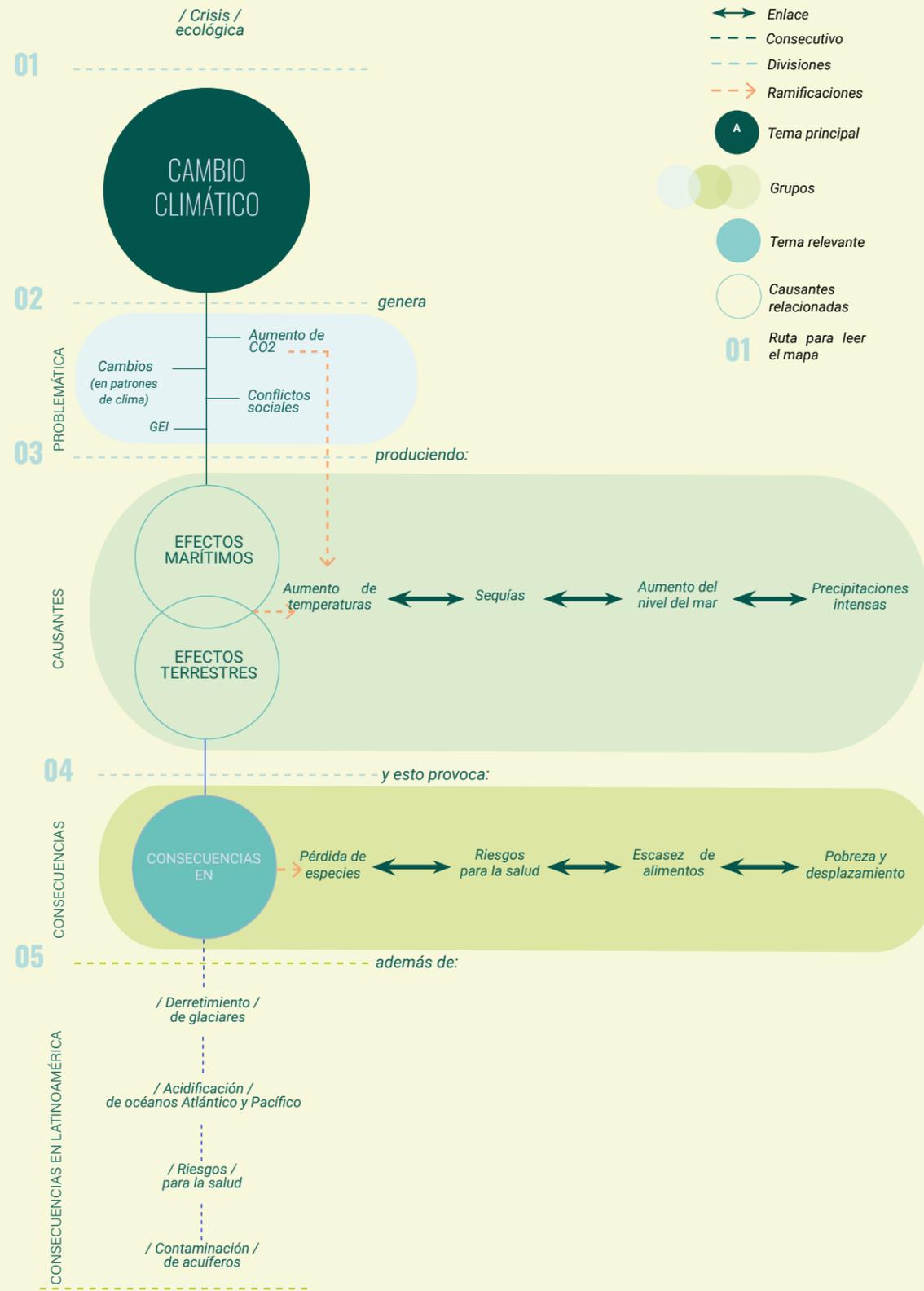


Êkho, Ninfa de la montaña que amaba su propia voz, y fue condenada por Hera a repetir las últimas palabras de todo cuando se dijera.

03

PRIMER ECHOE Múltiples voces

Primer *Echoe* corresponde a la revisión conceptual de múltiples voces en *ondas* con contenidos sobre efectos sobre la crisis ecológica, técnicas de adaptación y conceptos sociales en el cambio climático.



ECHOE 1 Onda 1

Efectos de la crisis ecológica Onda 1: Cambio climático

La crisis ecológica afecta la vida en el planeta por la degradación de ecosistemas. Una de las primeras causas de la degradación es la transformación del territorio, sin embargo, nos vemos en una paradoja debido a que la transformación de territorios hace posible la vida del ser humano.

El hábitat más complejo para el ser humano son las ciudades y centros poblados, en los cuales se concentra la mayor parte de la población mundial.

Las ciudades ocupan cerca del 3% de la superficie total del planeta, sin embargo, alojan el 55% de la población global y se espera que esta cifra aumente al 70% para el año 2050 (ONU, 2023). En Colombia ya se alcanzó esta cifra, el 76% de la población vive en cabeceras municipales (DANE, 2023).

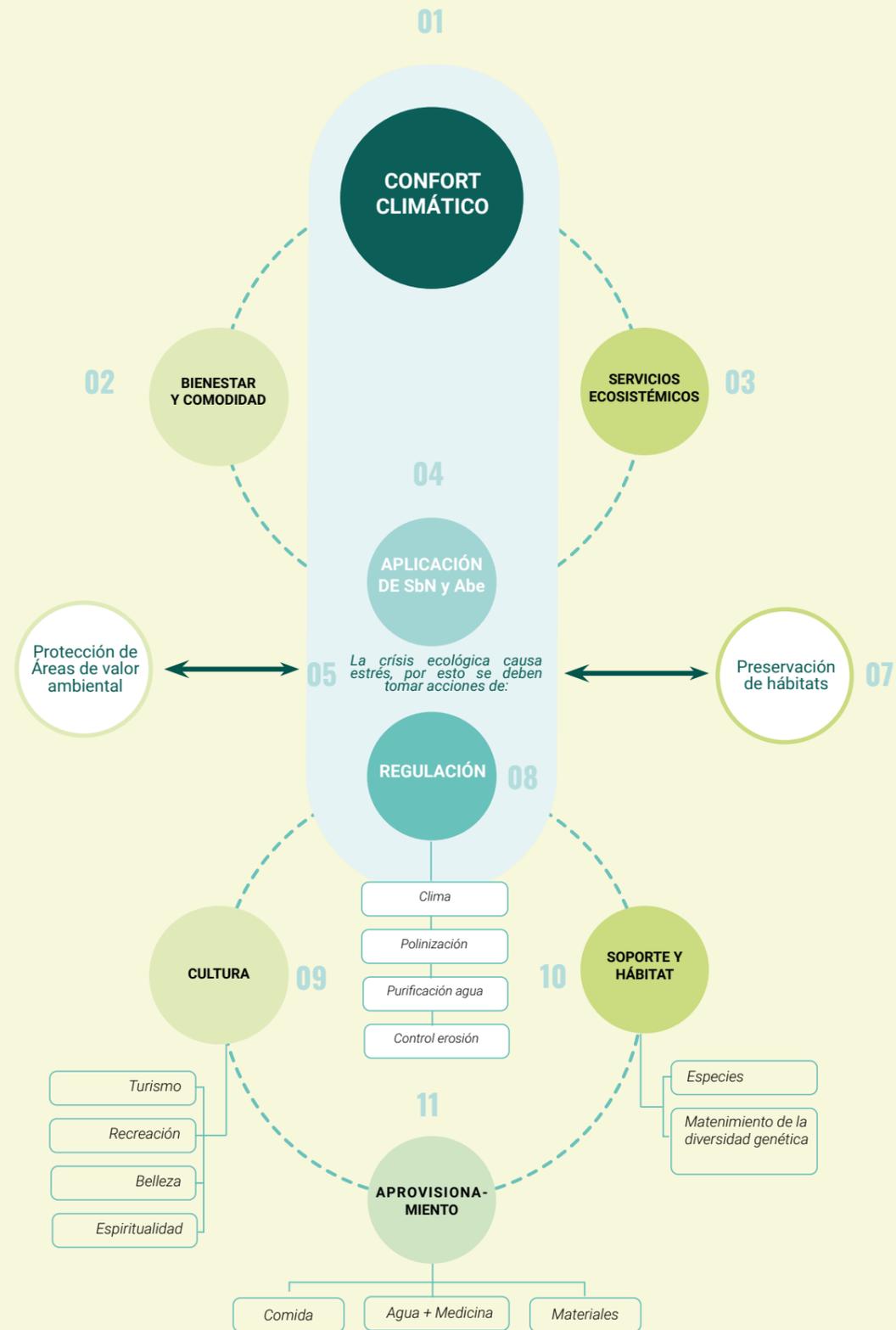
El sostenimiento de las ciudades implica la transformación de grandes extensiones de terreno no solo las que ocupan las ciudades sino las que se encuentran tanto a nivel local por ubicación geográfica, como las que se extienden a diversos y lejanos lugares del planeta cuando pensamos en el abastecimiento de diferentes servicios.

Una de las principales consecuencias de la crisis ecológica es el cambio en los patrones del clima a nivel global por el aumento en la concentración de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero GEI, causado por múltiples actividades siendo la quema de combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo) una de las más perjudiciales ya que representa al menos el 75% de las emisiones GEI a nivel mundial y casi el 90% de las de dióxido de carbono.

Entre las consecuencias del cambio climático se encuentra el aumento de temperaturas, el aumento del nivel del mar y el calentamiento del agua, ocasionando otro tipo de problemáticas de eventos climáticos extremos como sequías y precipitaciones más intensas.

Debido a esto, la problemática conlleva a la extinción de especies, la escasez de alimentos, pobreza y desplazamiento al igual que riesgos para la salud (ONU, Acción por el clima, 2023).

En Latinoamérica estos efectos se ven reflejados entre otros, en el derretimiento de los glaciares andinos, la acidificación de los océanos Atlántico y Pacífico por el aumento de temperaturas del agua, que también incide en la contaminación de acuíferos y en el aumento del nivel del mar que causa la erosión costera (WWF, 2023), esto ya afecta y seguirá afectando aún más a toda la población, generando impactos diferenciales por género y grupos sociales.



Efectos de la crisis ecológica

Onda 1: Confort climático

Debido a los eventos extremos del clima agravados por la crisis ecológica, es necesario tomar acción en la preservación de hábitats en las áreas de protección ambiental y de ecosistemas estratégicos.

Teniendo en cuenta que el equilibrio de los ecosistemas es el soporte de la vida en el planeta, el ser humano hace parte de esta simbiosis. En el caso de ciudades y centros poblados donde se concentra la vida humana hay una dependencia directa con el medio natural.

Las ciudades son sistemas ecológicos complejos dominados por humanos, por lo que se diferencian de otros ecosistemas en aspectos como el clima, la hidrología, las especies, dinámicas poblacionales y flujos de la energía y la materia.

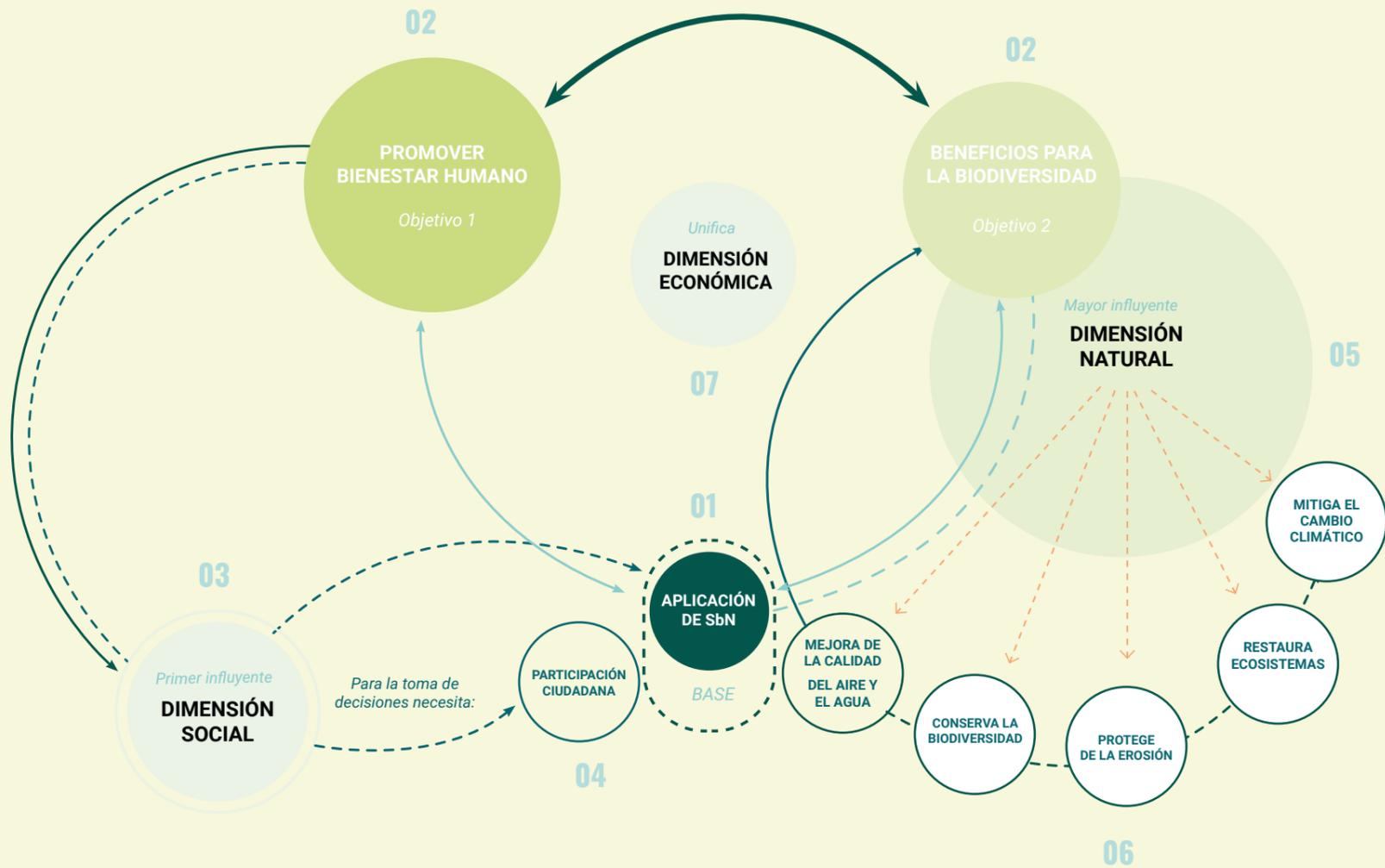
El ser humano influye en los patrones y procesos ecológicos de forma distintiva y con efectos sutiles en las ciudades por lo que es necesaria la definición de planes de resiliencia.

La gestión de estos ecosistemas requiere la comprensión de los mecanismos que vinculan los procesos humanos y ecológicos que controlan su dinámica y evolución. La capacidad de respuesta de los ecosistemas urbanos para responder y adaptarse a los cambios es un factor importante para hacer que las ciudades sean sostenibles a largo plazo (Alberti, 2008).

El confort percibido como estado de bienestar y comodidad, puede abordarse como un conjunto de acciones que procuren el mejoramiento de la calidad de vida. Desde el aspecto climático se podrían agrupar en:

La valoración de servicios ecosistémicos entendidos como los beneficios que nos ofrece la naturaleza, entre los cuales se encuentra, el aprovisionamiento: comida, agua, materiales, medicina; la regulación: del clima, la purificación del agua, polinización, control de la erosión; cultural: turismo, recreación, belleza, espiritualidad; soporte y hábitat: de especies y el mantenimiento de la diversidad genética (Gómez-Baggethun, Gren, & Berton, 2013).

Aplicación de soluciones basadas en la naturaleza SbN y soluciones de adaptación basadas en ecosistemas AbE, las cuales son el conjunto de estrategias que aprovechan el poder y la sofisticación de la naturaleza para convertir los desafíos ambientales, sociales y económicos en oportunidades de innovación (Eisenberg, B. & Polcher, 2019).



ECHOE 1 Onda 2

Soluciones basadas en la naturaleza Onda 2: Técnicas de adaptación

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) son un conjunto de estrategias y acciones para proteger, gestionar y restaurar ecosistemas naturales o modificados para abordar problemas sociales y ambientales de forma adaptativa y eficiente; estas soluciones tienen como objetivo promover simultáneamente el bienestar humano y los beneficios de la biodiversidad aprovechando y mejorando los servicios y funciones que brindan los ecosistemas naturales.

Las SbN pueden incluir una variedad de medidas como, la restauración del paisaje, la gestión sostenible de los recursos naturales, la creación de áreas protegidas, la gestión integrada de los recursos hídricos y la promoción de actividades agrícolas y un urbanismo más sostenible.

Por otra parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza sugirió el término "sombrilla" sugiere que las Soluciones basadas en la Naturaleza son un enfoque integral que abarca una amplia gama de acciones y prácticas, todas destinadas a lograr un objetivo común. (UICN, 2016, como se citó en, Ayazo-Toscano & Hernández-Palma, 2021).

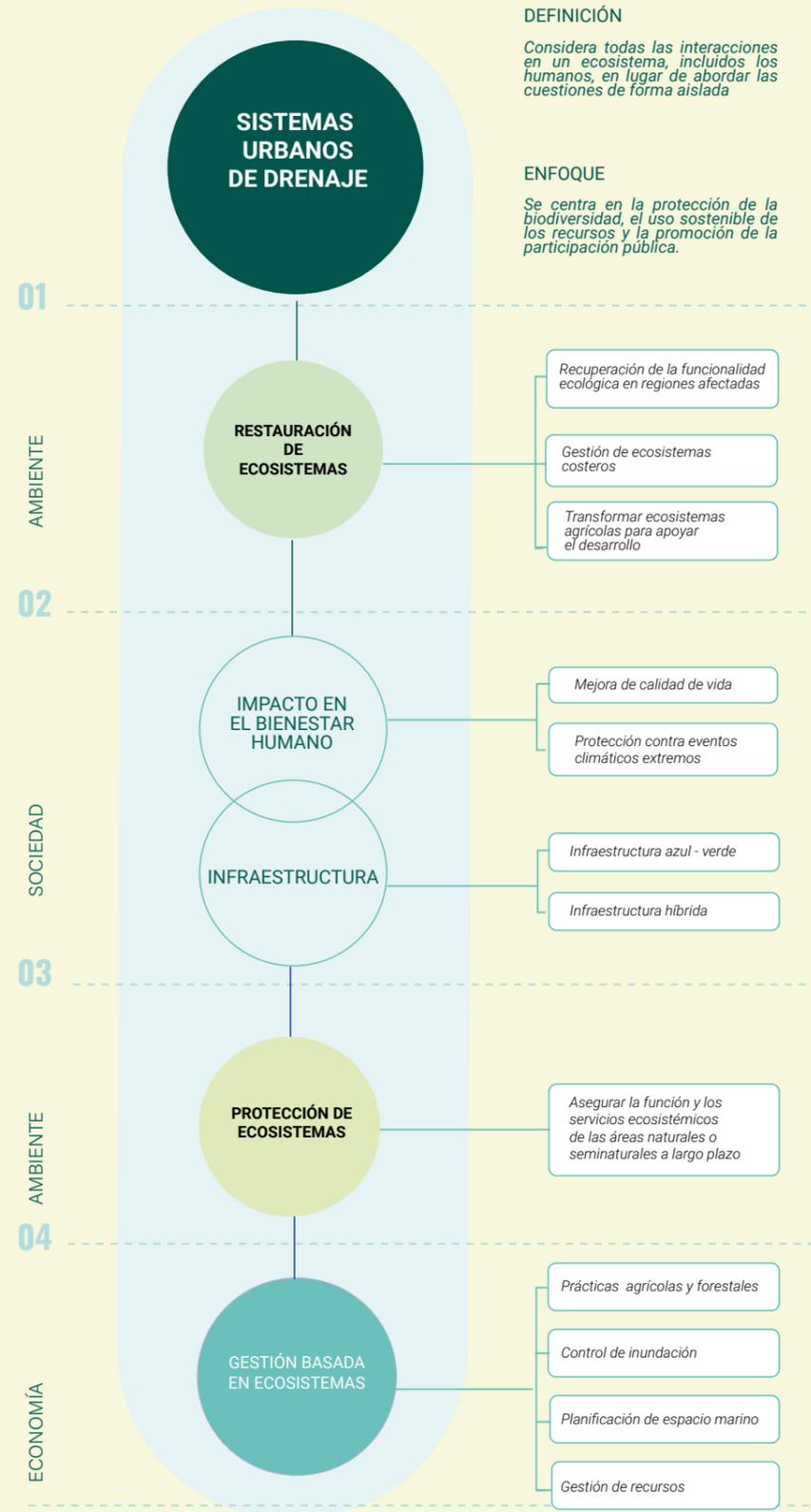
Por lo tanto, las soluciones basadas en la naturaleza representan un enfoque integral y multifacético para resolver problemas ambientales y sociales, reconociendo la conexión entre la salud humana y la salud de los ecosistemas naturales.

De igual importancia, el enfoque de las SbN se basa en el reconocimiento de la conexión entre el bienestar humano y la salud de los ecosistemas.

Este enfoque integral reconoce que los ecosistemas saludables son fundamentales para el bienestar humano, ya que brindan servicios esenciales como alimentos, agua, aire limpio, regulación del clima y oportunidades de recreación y culturales, por consiguiente, genera unos tipos de beneficios. (UICN, 2016, como se citó en, Ayazo-Toscano & Hernández-Palma, 2021).

El impacto ambiental positivo de las soluciones basadas en la naturaleza son la protección de la biodiversidad, la mejora de la calidad del aire y el agua, la prevención de la erosión del suelo, la mitigación del cambio climático y la restauración de ecosistemas degradados. El impacto social de las soluciones basadas en la naturaleza en la sociedad humana son la mejora de la salud y el bienestar, la promoción de la cohesión social, la creación de espacios recreativos y la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones ambientales. El impacto económico incluye la creación de empleo, la reducción de los costos de infraestructura, el aumento del valor de las propiedades, la promoción del turismo y la mejora de la resiliencia económica ante los desastres naturales.

"Las SbN son las acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar los ecosistemas naturales o modificados, para abordar los desafíos de la sociedad eficientemente y de manera adaptativa, promoviendo simultáneamente el bienestar humano y beneficios para la biodiversidad" (UICN, 2016, como se citó en, Ayazo-Toscano & Hernández-Palma, 2021).



ECHOE 1
 Onda 2

Efectos de la crisis ecológica
Onda 2: Diseño de ecosistemas

El diseño de ecosistemas es un enfoque integral que considera todas las interacciones en los sistemas naturales, incluidas las actividades humanas y tiene como objetivo abordar las cuestiones ambientales y sociales de una manera integrada y sostenible. Este enfoque se centra en la protección de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos y la promoción de la participación pública para lograr un equilibrio entre las necesidades humanas y la protección de los ecosistemas.

La gestión basada en ecosistemas incluye toda la gama de interacciones en un ecosistema que priorizan la protección de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos. (Christensen et al., 1996, como se citó en, Ayazo-Toscano & Hernández-Palma, 2021).

También analiza el control de los picos de inundaciones y la planificación marina para garantizar la gestión sostenible de los recursos naturales.

La restauración de ecosistemas tiene como objetivo restaurar funciones ecológicas en áreas degradadas o deforestadas. (SER, 2004, como se citó en, Ayazo-Toscano & Hernández-Palma, 2021). Esto incluye restaurar y gestionar ecosistemas costeros como corales, manglares y lagunas, así como, transformar los sistemas agrícolas para apoyar eficazmente el desarrollo sostenible.

La protección de los ecosistemas es esencial para garantizar la funcionalidad y los servicios ecosistémicos a largo plazo de las áreas naturales o seminaturales. Esto incluye la gestión de áreas protegidas y la conservación de la biodiversidad como estrategias para garantizar la salud de los ecosistemas y la resiliencia a las presiones ambientales y humanas. IUCN (2014, p. vii, como se citó en, Ayazo-Toscano & Hernández-Palma, 2021).

La Infraestructura con la cual cuenta es la infraestructura azul - verde y la híbrida, que son componentes clave del diseño de ecosistemas. Estos tipos de infraestructura tienen como objetivo aumentar la resiliencia de los ecosistemas urbanos, gestionar los recursos hídricos de manera eficiente y promover la biodiversidad en los entornos urbanos.

La infraestructura azul o BI (por sus siglas en inglés, Blue Infrastructure) es un concepto relativamente nuevo y pretende destacar los elementos basados en el agua en el paisaje (Nesshöver et al., 2017, como se citó en, Ayazo-Toscano & Hernández-Palma, 2021).

El impacto en el bienestar humano se produce promoviendo ecosistemas que sean saludables los cuales brinden servicios esenciales como aire limpio, agua limpia y protección contra desastres naturales. La infraestructura verde en las zonas urbanas, como parques y tejados verdes, no sólo mejora la gestión del agua y la calidad del aire, sino que también proporciona espacio para la recreación y la salud mental.

1. Tipos

Convencionales
 Infraestructuras tradicionales diseñadas para controlar el flujo de aguas pluviales en áreas urbanas.

No convencionales
 Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS)

2. Definición

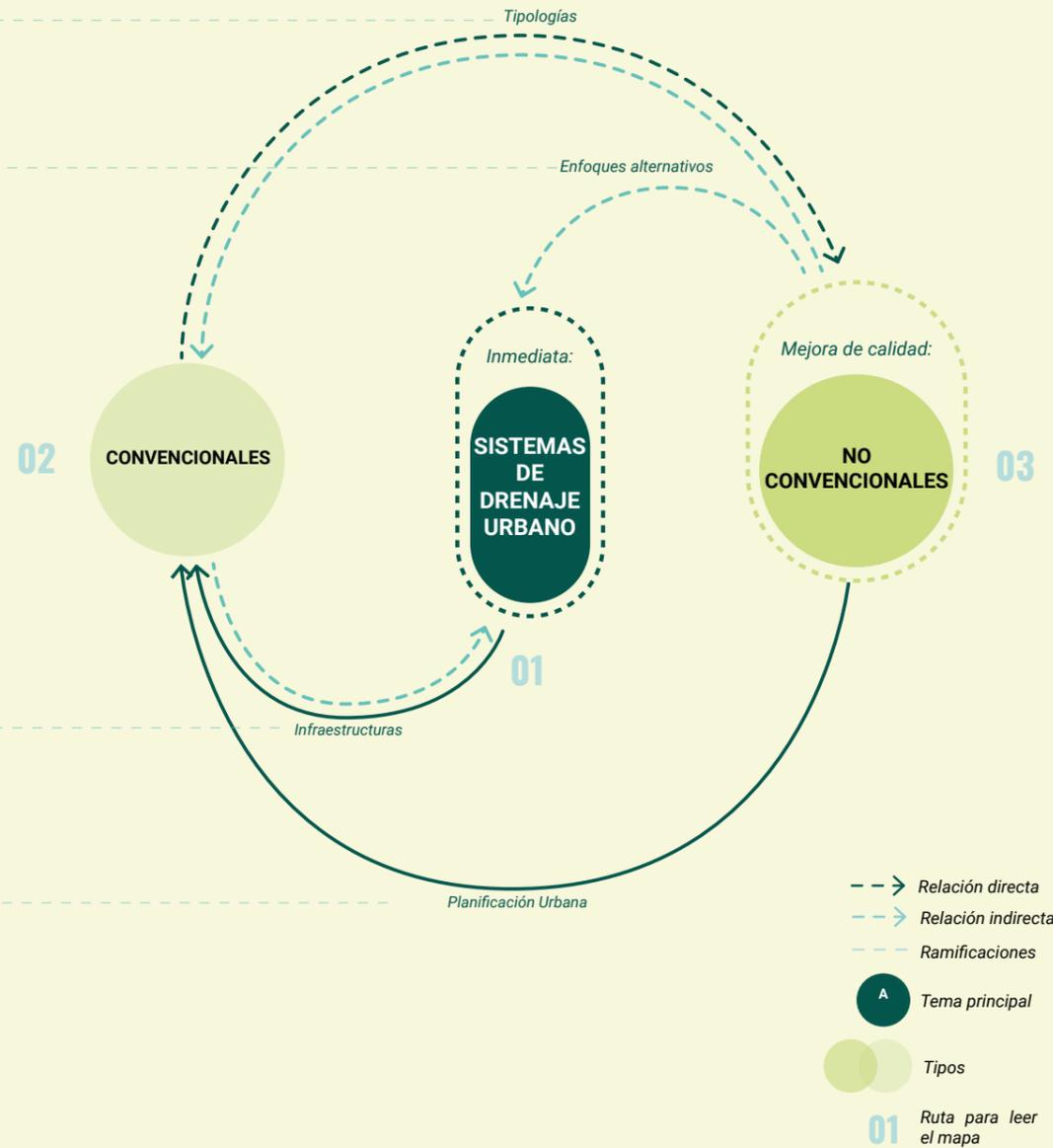
Sistemas urbanos de drenaje:
 Métodos alternativos para la gestión de aguas pluviales en entornos urbanos, diseñados para replicar el ciclo hidrológico natural y minimizar los impactos negativos del desarrollo de áreas urbanas en la calidad del agua y la gestión de caudales.

3. Beneficios

Solución de riesgos de inundaciones
Mejora de la calidad del agua
 Creación de habitats para la vida silvestre
Reducción del efecto de la isla de calor
Aumentol de valor estético

4. Tecnologías

Humedales artificiales
 Zanjas de infiltración
 Cubiertas verdes
 Tanques de almacenamiento de aguas lluvias



Efectos de la crisis ecológica
 Onda 2: Sistemas urbanos de drenaje

Los sistemas urbanos de drenaje juegan un papel importante en la gestión de aguas pluviales en entornos urbanizados y se dividen en sistemas convencionales y los sistemas no convencionales, cada uno con sus propias características y aplicaciones.

“Los sistemas convencionales de drenaje urbano se refieren a las infraestructuras tradicionales diseñadas para controlar el flujo de aguas pluviales en áreas urbanas, como son los sistemas de alcantarillado pluvial o los sistemas de alcantarillado combinado. Estas alteran el ciclo hidrológico natural, haciendo que el suelo sea menos permeable, produciendo más escorrentía. A su vez, esto puede causar problemas de inundaciones y contaminación del agua por acumulación de sedimentos, materia orgánica, nutrientes, hidrocarburos y otros contaminantes.” (Secretaría distrital de ambiente, 2011).

Por otro lado, los sistemas no convencionales, también conocidos como Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), son enfoques alternativos que buscan replicar el ciclo hidrológico natural para mitigar los impactos negativos del desarrollo urbano en la calidad del agua y la gestión de las escorrentías. (Secretaría distrital de ambiente, 2011).

Los beneficios de los SUDS son amplios y van más allá de la gestión del agua, incluyen la reducción del riesgo de inundaciones, la mejora de la calidad del agua al filtrar contaminantes, el aumento de la biodiversidad urbana y la creación de espacios verdes (hábitats) para el esparcimiento de la comunidad.

Además, contribuyen a la mitigación del efecto isla de calor urbano, gracias a la vegetación y la evapotranspiración activa que caracteriza a varias de sus tecnologías, aportando un valor estético a los ecosistemas.

De igual importancia, la Integración de los SUDS en la planificación urbana, debe considerarse una parte integral de esta, para garantizar la gestión sostenible del agua en las zonas urbanas. Esto significa que debe incorporarse al diseño de infraestructura vial, espacios públicos y espacios verdes, es decir, se deben realizar estudios hidrológicos y topográficos para determinar las áreas más adecuadas para la implementación de los SUDS y desarrollar un sistema de acuerdo a las condiciones locales y necesidades específicas. (Secretaría distrital de ambiente, 2011).

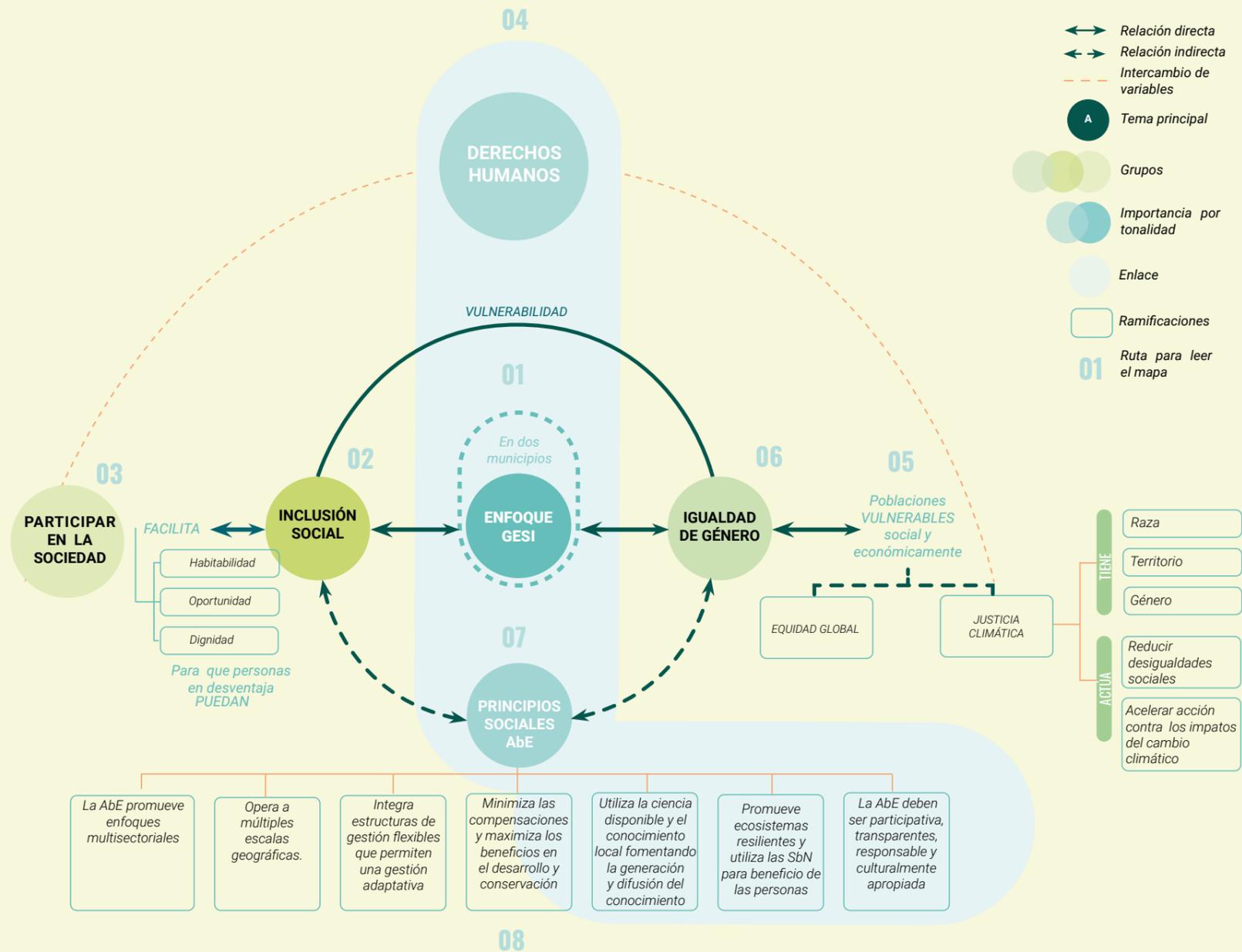
Si se tienen las consideraciones específicas para la implementación de SUDS en áreas urbanas, se pueden aplicar las tecnologías con ejemplos que incluyen tanques de almacenamiento de aguas lluvias, techos verdes, pavimentos permeables, zanjas de infiltración y humedales artificiales. Estas tecnologías se diseñan para capturar, retener, tratar y reutilizar las aguas pluviales de manera eficiente.

“Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) ofrecen diversas oportunidades para contrarrestar los efectos adversos y, al mismo tiempo, aportar beneficios sociales y ambientales a los habitantes de las ciudades.” (Bark et al., 2021; Ferreira et al., 2020, como se citó en Bermúdez, 2021).

Múltiples voces

Onda 3: Conceptos sociales en la adaptación al cambio climático

Uno de los retos fundamentales de las ciudades es cómo afrontar el cambio climático, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio de la atmósfera global y asegurándose de resistir el impacto del cambio climático.



Igualdad de género

El cambio climático no solo representa una amenaza global para nuestro planeta, sino que también tiene ramificaciones significativas en términos de igualdad de género. Las comunidades más vulnerables, donde las desigualdades de género ya son prevalentes, enfrentan un impacto desproporcionado. Las mujeres, especialmente en países en desarrollo, a menudo enfrentan mayores dificultades para adaptarse a los cambios climáticos, ya sea debido a roles de género tradicionales que limitan su movilidad y acceso a recursos, o a su responsabilidad desproporcionada en la gestión de recursos naturales. Abordar el cambio climático de manera efectiva requiere un enfoque que reconozca y aborde estas desigualdades de género, garantizando la participación equitativa de mujeres y hombres en la toma de decisiones y la implementación de políticas climáticas.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) señala que la justicia climática no solo implica atender a las poblaciones más pobres y a las minorías, sino que también abarca aspectos de raza, territorio y género. Es necesario destacar la dimensión de género del cambio climático y, a su vez, la justicia climática. Los impactos del cambio climático son diferentes para mujeres y hombres, y es probable que las mujeres soporten la mayor carga en situaciones de pobreza (Robinson, M. 2023).

La integración del concepto de justicia climática en todos los programas y proyectos de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) sirve como un medio para mitigar las desigualdades sociales y promover una respuesta más rápida y efectiva contra los impactos adversos del cambio climático. Esta inclusión en los principales acuerdos globales y estudios internacionales fortalece aún más su relevancia y alcance.

Inclusión social

La inclusión social es un proceso que facilita mejorar la habilidad, la oportunidad y dignidad de las personas que se encuentran en desventaja debido a su identidad para que puedan participar en la sociedad. Este proceso contribuye en la materialización de los derechos humanos los cuales dirigen a las sociedades hacia valores acordados internacionalmente en torno a los cuales se puede negociar una acción común y luego actuar en consecuencia. Los criterios de derechos humanos ofrecen umbrales mínimos valiosos, legalmente definidos, sobre los cuales existe un consenso generalizado. En consecuencia, la garantía de los derechos básicos basados en el respeto a la dignidad de la persona, que está en el centro de este enfoque, lo convierte en una base indispensable para la acción en favor de la justicia climática (Robinson, M. 2023).

El cambio climático y la inclusión social están interconectados de manera profunda y compleja. Las comunidades marginadas, incluidas las minorías étnicas, los grupos de bajos ingresos y las personas con discapacidades, enfrentan desproporcionadamente los impactos adversos del cambio climático. Desde la pérdida de medios de subsistencia hasta la inseguridad alimentaria y el aumento del riesgo de desastres naturales, estas comunidades son las más vulnerables. Por lo tanto, abordar el cambio climático de manera efectiva implica garantizar que las políticas y acciones climáticas promuevan la inclusión social, al tiempo que empoderan a estas comunidades para adaptarse y mitigar los impactos climáticos. La inclusión social en la agenda climática no solo es un imperativo ético, sino también una estrategia crucial para construir sociedades más resilientes y equitativas en el futuro.

Enfoque GESI

En Colombia, según el DANE, lo que se conoce como la Economía del Cuidado, en 2018 generó 185.7 billones de pesos; es decir, alrededor del 20% del PIB nacional para ese año. Además, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible asegura que en el país el 81,2% de las mujeres lideran el suministro de alimento en sus hogares y en muchas poblaciones rurales de América Latina, las mujeres y las niñas son las encargadas de garantizar la provisión de agua y leña en sus familias. Esta situación, permite evidenciar el rol desempeñado por las mujeres en la sociedad, que la ubica en las labores de cuidado tanto de niños, niñas y adultos mayores, así como personas con limitaciones o con enfermedades diagnósticas.

La integración de la perspectiva de género en la acción climática, conocida como GESI (Género y Cambio Climático), es fundamental para abordar de manera efectiva la crisis climática. Reconociendo que el cambio climático afecta de manera diferenciada a mujeres, hombres y personas de diversas identidades de género, la inclusión de enfoques sensibles al género no solo es una cuestión de justicia social, sino también una estrategia crucial para mejorar la resiliencia y la efectividad de las respuestas climáticas. Al considerar los roles, necesidades y conocimientos específicos de género en la formulación de políticas y proyectos climáticos, se pueden desarrollar soluciones más inclusivas y equitativas que promuevan el empoderamiento de las mujeres, la igualdad de género y la adaptación efectiva al cambio climático.

04

SEGUNDO ECHOE Mensajes

Segundo *Echoe* ilustra con mensajes, un panorama de documentos y experiencias.

La cuarta *onda* presenta a través de un análisis gráfico, algunos ejemplos de manuales de índole instrumental, elegidos como representativos por la afinidad temática de esos contenidos de los pilotos de las instituciones educativas. Y una *onda* más para presentar algunas experiencias, también similares, en otros contextos.

Onda 4: Instrumental

El objetivo de esta matriz es exponer la frecuencia con la que se trata un tema específico en cada una de las cuatro cartillas, entendiendo como temas principales el paisaje, el ambiente y la sociedad. Cada cartilla será analizada desde el punto de vista de cada temática, para lograr establecer la frecuencia con la que se habla de cada tema y darle una cualidad en esta matriz.

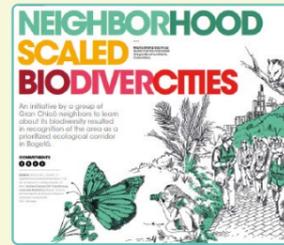


Direct degradation of the water body through culverting or channelization. As noted in the aforementioned 2019 DfE/IGH consultation document on significant water management issues, "river restoration and the use of Green Infrastructure are vital measures for improving and maintaining rivers in our towns and cities for future generations". To facilitate the restoration of rivers in urban areas, there is a need for local authorities to take a proactive approach. This should involve the

Mensaje del manual

"Soluciones para el desarrollo urbano sostenible, como el diseño urbano sensible al agua, pueden ayudar a mitigar el potencial de degradación ambiental, especialmente en términos de pérdida de biodiversidad."

Urban Design London. Nature-based Solutions to the Management of Rainwater and Surface Water Runoff in Urban Areas. London.



An initiative by a group of Green Cities researchers has seen about its biodiversity resulted in recognition of the area as a prioritized ecological corridor in Bogotá.

"Sanar los vínculos urbanos rurales es fundamental para avanzar en agendas globales como la Nueva Agenda Urbana, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Marco Global de Biodiversidad."

Mejía, M. A., Amaya-Espinel, J. D. (eds.). BiodiverCiudades al 2030: Transformando ciudades con biodiversidad. Bogotá. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2022



S&N implementadas por el proyecto CityAdapt. Cosecha de agua, Conectividad paisajes urbanos, Huertos urbanos, Zonas de infiltración, Restauración de ríos urbanos y de servicios ecosistémicos, Saneamiento de aguas residuales con humedales artificiales, Producción agroforestal.

"Reconoce el papel de la naturaleza en la salud y el bienestar tanto de la ciudadanía y el ecosistema"

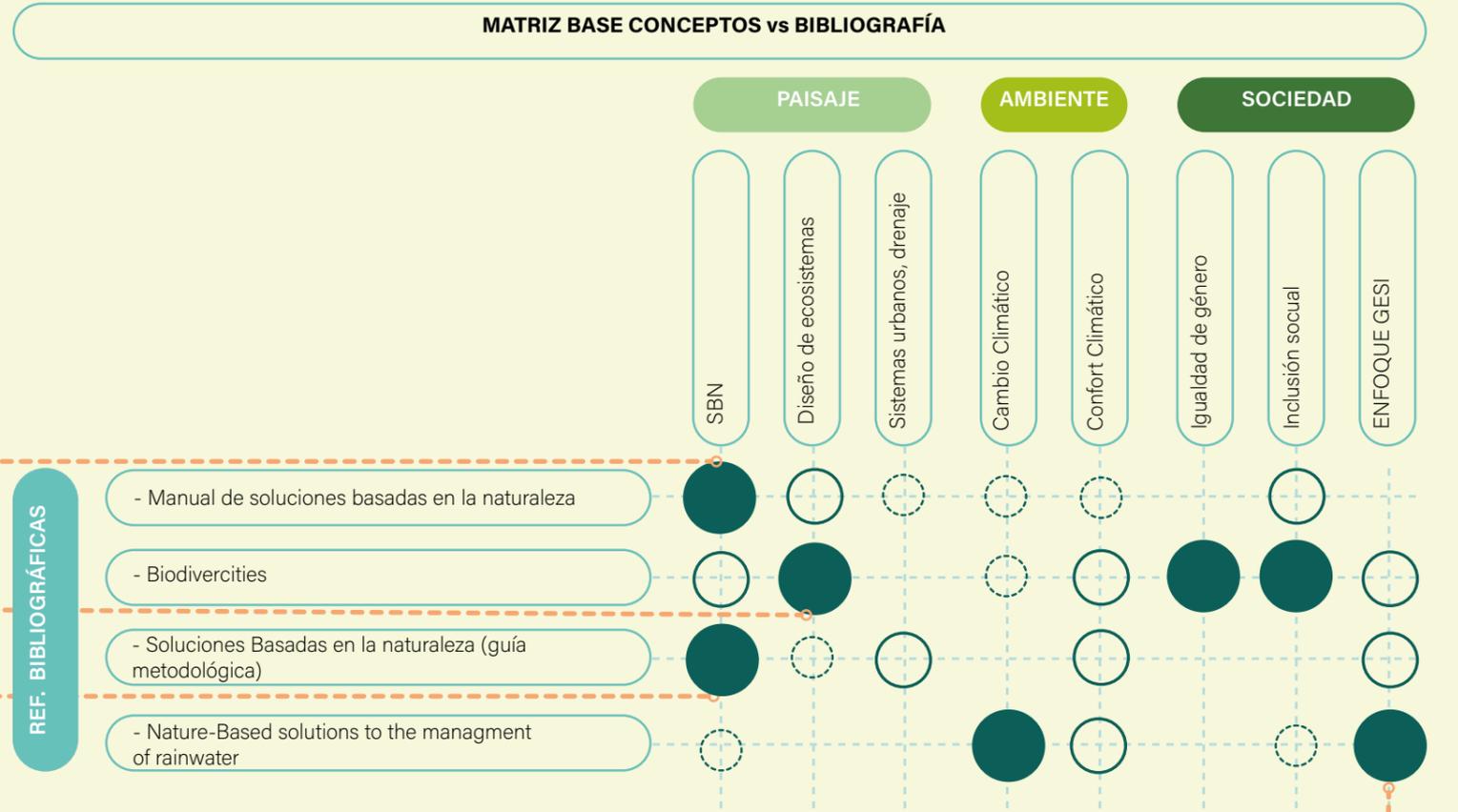
M.Winograd (WENR), C.Figueroa-Arango (Humboldt Fellow), M. Van Eupen (WENR), J. Hardoy (IIED-AL). Soluciones basadas en la Naturaleza. 2022



"Abordar el desafío del desarrollo sostenible y la adaptación en las ciudades requiere equilibrar objetivos múltiples."

Bautista Carrascosa, N. Muñoz García, F. Soria Carreras, S. Manual de soluciones basadas en la naturaleza. Madrid. 978-84-09-44946-0. 2023

MATRIZ BASE CONCEPTOS vs BIBLIOGRAFÍA



CONVENCIONES:

- MAYOR FRECUENCIA
- FRECUENCIA MODERADA
- BAJO FRECUENCIA

Síntesis de mensaje por manual

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Manual de soluciones basadas en la naturaleza

LOGO	SBN	DESCRIPCIÓN	VENTAJA	REQUERIMIENTOS
	1. Naturalización de zonas estanciales	Conversión de áreas estanciales como parques, plazas o patios, en espacios más naturales mediante la incorporación de elementos como plantas nativas.	Incrementa la resiliencia del paisaje urbano al aumentar capacidad.	Requiere un cuidadoso manejo para evitar la invasión de especies.
	2. Creación de microecosistemas	Ecosistemas pequeños dentro del entorno urbano, como jardines de mariposas, hábitats de aves o estanques, fomentando la biodiversidad.	Promueve la biodiversidad al proporcionar hábitats específicos.	Requiere la adquisición de terrenos y la planificación cuidadosa.
	3. Conexión de alcorques	Implica la conexión de los alcorques de árboles dentro de las ciudades mediante la creación de pasillos verdes o corredores para facilitar el movimiento de la fauna	Facilita el desplazamiento de la fauna urbana.	Puede requerir la modificación de la infraestructura urbana.
	4. Creación de islas de naturaleza	Diseño y establecimiento de áreas verdes o naturales dentro del entorno urbano que imiten hábitats naturales específicos como praderas, bosques, entre los principales.	Mejora la calidad del aire y del agua al absorber contaminantes.	Necesita mantenimiento regular.
	5. Aprovechamiento de espacios y estructuras existentes	Adaptación y reutilización de áreas urbanas y estructuras construidas como techos, paredes, y solares abandonados, para promover la biodiversidad.	Optimiza el uso del espacio urbano disponible.	Puede requerir inversiones significativas en la adaptación.

Soluciones Basadas en la naturaleza (guía metodológica)

LOGO	SBN	DESCRIPCIÓN	VENTAJA	REQUERIMIENTOS
	1. Cosecha de agua	Captación y almacenamiento de agua de lluvia para su uso posterior en actividades domésticas, agrícolas o industriales.	Aumento de la resiliencia frente a sequías y cambios climáticos.	Requiere inversión inicial en infraestructura.
	2. Conectividad paisajes urbanos	Corredores verdes y espacios naturales conectados dentro de las áreas urbanas para promover la movilidad de la biodiversidad.	Reducción del efecto isla de calor y mejora de la calidad del aire.	Requiere la adquisición de terrenos y la planificación cuidadosa.
	3. Huertos urbanos	Producción de alimentos dentro de las ciudades en parcelas de tierra, azoteas, balcones u otros espacios urbanos disponibles.	Promoción de la seguridad alimentaria y la autosuficiencia.	Limitaciones en el espacio disponible y la calidad del suelo.
	4. Zanjas de infiltración	Son canales poco profundos llenos de vegetación diseñados para capturar y filtrar el agua de lluvia, permitiendo su infiltración en el suelo y recarga de acuíferos.	Aumento de la recarga de acuíferos y la disponibilidad de agua.	Requieren un diseño y mantenimiento cuidadoso.
	5. Restauración de ríos urbanos y de servicios ecosistémicos	Rehabilitación de ríos y cuerpos de agua dentro de las ciudades para mejorar su calidad ecológica y proporcionar servicios ecosistémicos.	Mejora de la calidad del agua y el hábitat acuático.	Requiere la remoción de infraestructuras existentes.
	6. Saneamiento de aguas residuales con humedales artificiales	Utilización de humedales construidos con vegetación y sustratos especiales para el tratamiento de aguas residuales, eliminando contaminantes.	Bajo costo de construcción y operación en comparación a otros.	Posible liberación de olores desagradables si no se gestiona bien.
	7. Producción agrosilvopastoril	Cultivo integrado de árboles, cultivos agrícolas y pastos en sistemas agroforestales, promoviendo la producción sostenible de alimentos.	Mejora de la fertilidad del suelo y la captura de carbono.	/

Nature-Based solutions to the management...

LOGO	SBN	DESCRIPCIÓN	VENTAJA	REQUERIMIENTOS
	1. Infraestructura verde	Implementación de áreas verdes dentro de las ciudades, como parques, jardines y corredores biológicos, que ayudan a mitigar los efectos del cambio climático	Mejora la calidad del aire al absorber dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos.	Requiere espacio disponible, lo que puede ser limitado en áreas urbanas densamente pobladas.
	2. Restauración de ecosistemas	Rehabilitación de ecosistemas degradados, como humedales, manglares y bosques urbanos, para mejorar la biodiversidad y la calidad del agua, así como para reducir el riesgo de inundaciones.	Aumenta la biodiversidad y promueve la conservación de hábitats naturales.	Puede enfrentar resistencia de las comunidades locales y otros intereses que pueden preferir otros usos.
	3. Gestión sostenible del agua	Promoción de técnicas de captación de agua de lluvia, infiltración natural y gestión de aguas pluviales para recargar acuíferos, prevenir inundaciones y garantizar el acceso al agua potable.	Mitiga el riesgo de inundaciones y sequías al gestionar de manera eficiente el ciclo del agua.	Requiere cambios en el comportamiento y las prácticas de gestión del agua a nivel individual y comunitario.

Cada tabla describe las soluciones naturales en las cartillas. Son guías que explican detalladamente cada solución y su contexto en la cartilla correspondiente. Los "logos" que representan cada solución serán utilizados para entender gráficamente cada tema.

Biodiversities

LOGO	SBN	DESCRIPCIÓN	VENTAJA	REQUERIMIENTOS
	1. Vínculos urbanos-regionales	Esta solución se enfoca en establecer conexiones efectivas entre áreas urbanas y regiones circundantes para promover un desarrollo equilibrado.	Mejora la calidad de vida al proporcionar espacios naturales.	Puede haber conflictos de intereses entre diferentes entidades.
	2. Biodiversidad en el entorno construido	Promoción y conservación de la diversidad biológica dentro de los entornos urbanos, incluyendo la protección de hábitats naturales.	Reducción del efecto isla de calor y mejora de la calidad del aire.	Necesita mantenimiento regular para prevenir la degradación.
	3. Economía sostenible	Modelo económico que busca maximizar el bienestar humano y la equidad social, al tiempo que reduce el impacto ambiental.	Mejora la resiliencia de las comunidades frente a crisis ambientales.	Puede requerir inversiones iniciales más altas en tecnologías.
	4. Gobernanza	Procesos y estructuras mediante los cuales se toman decisiones y se gestionan los recursos naturales en la sociedad.	Fomenta la eficiencia y la eficacia en la implementación de políticas.	Requiere una cultura de transparencia y rendición de cuentas.
	5. Nuevos valores y mentalidades	Cambio en la percepción y los comportamientos de las personas hacia el medio ambiente.	Puede inspirar comportamientos y decisiones más sostenibles.	Requiere una educación y sensibilización ambiental continua.
	6. Planificación (Facilitador)	Proceso de diseño y ordenamiento del territorio para alcanzar objetivos específicos.	Permite una distribución eficiente de los recursos.	Puede ser susceptible a la influencia de intereses particulares.
	7. Financiamiento (Facilitador)	Recursos financieros necesarios para llevar a cabo acciones y proyectos relacionados con la conservación y restauración del medio ambiente.	Facilita la implementación de proyectos y acciones ambientales.	La financiación puede ser insuficiente o inestable a largo plazo.

La imagen actual muestra las soluciones basadas en la naturaleza presentadas en cada una de las cartillas. Esto ayuda a obtener una visión de las distintas propuestas y enfoques en cada texto. Los íconos serán explicados en la siguiente ilustración.

- | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| 
1. Vínculos urbanos-regionales | 
1. Naturalización de zonas estanciales | 
2. Creación de microecosistemas | 
3. Conexión de alcorques | 
4. Creación de islas de naturaleza | 
5. Aprovechamiento de espacios y estructuras existentes | 
7. Financiamiento (Facilitador) |
| 
1. Cosecha de agua | 
2. Biodiversidad en el entorno construido | 
3. Economía sostenible | 
4. Gobernanza | 
5. Nuevos valores y mentalidades | 
6. Planificación (Facilitador) | 
7. Financiamiento (Facilitador) |
| 
1. Cosecha de agua | 
2. Conectividad paisajes urbanos | 
3. Huertos urbanos | 
4. Zanjas de infiltración | 
5. Restauración de ríos urbanos y de servicios ecosistémicos | 
6. Saneamiento de aguas residuales con humedales artificiales | 
7. Producción agrosilvopastoril |
| 
1. Infraestructura verde | 
2. Restauración de ecosistemas | 
3. Gestión sostenible del agua | | | | |



05

TERCER ECHOE Experiencial



El Tercer *Echoe* presenta las experiencias elegidas como ejemplos de comunidades incluyentes. La *onda* registra por un lado la guía de ejecución y por otro, las evidencias del proceso.



Figura 1: Tomada por Conservation International



Corredor de Conservación de los Páramos Bogotá, Colombia - Quebrada urbana

El Corredor de Conservación de los Páramos, liderada por Conservation International desde 2008, se ha centrado en la implementación de SbN, como la AbE (EbA), en Bogotá y sus alrededores. Esto ha incluido la **restauración** de arroyos y riachuelos, la **erradicación** de especies invasoras y la promoción del **ecoturismo** en áreas previamente degradadas. Además, se ha priorizado la participación de las **comunidades** locales en el proceso y se han brindado oportunidades económicas a través de empleos temporales y actividades turísticas.

Al restaurar los páramos y los sistemas hídricos asociados, se ha contribuido a la **mitigación** de los efectos del cambio climático al filtrar y retener agua, reduciendo así la vulnerabilidad de Bogotá a eventos climáticos extremos como inundaciones y sequías. Además, la creación de **áreas verdes** y la restauración de la **biodiversidad** en estas zonas contribuyen a la captura de carbono y a la adaptación de la ciudad a las variaciones climáticas.

Ha tenido un impacto significativo. Al trabajar en estrecha colaboración con las comunidades locales, se han proporcionado **oportunidades económicas** y se ha fortalecido la participación comunitaria, especialmente entre las mujeres. La restauración de arroyos y la promoción del ecoturismo han generado empleo y han **empoderado** a las mujeres, contribuyendo así a la **equidad de género** y al desarrollo socioeconómico de la región.



Suministro de agua



Desarrollo económico



Conservación de ecosistemas



Inclusión social



Figura 2: Tomada por La voz de la región - Noticias del Huila



Sistemas de riego por goteo en huertas caseras del programa FAMI (Familia, Mujer e Infancia) para el desarrollo de la agricultura urbana ecológica La Plata, Huila - Usuarios programa FAMI

La iniciativa de implementación para **huertas caseras** en La Plata, Huila, se ha llevado a cabo mediante la colaboración entre el ICBF, la UNAD y las líderes **madres comunitarias** del programa FAMI. Su objetivo principal es crear huertas orgánicas dentro de los hogares de las usuarias para mejorar la seguridad alimentaria, optimizar los recursos económicos y promover la **agricultura urbana** ecológica. Además, se ha introducido la tecnología de sistemas de riego por goteo para ahorrar agua y prevenir el desperdicio.

Contribuyen a la mitigación de este fenómeno mediante la reducción de la **huella de carbono** asociada al transporte de alimentos. Al producir alimentos localmente, se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el transporte y la distribución de productos agrícolas. Además, el uso de técnicas de **agricultura orgánica** ayuda a preservar la salud del suelo y la biodiversidad, contribuyendo así a la resiliencia de los **ecosistemas** frente al cambio climático.

Proporciona oportunidades económicas y de empoderamiento a las **mujeres líderes** comunitarias del programa FAMI, así como a otras mujeres participantes en el proyecto. Al involucrar activamente a las madres comunitarias en la creación y mantenimiento de las huertas caseras, se promueve su **participación** en la toma de decisiones y se fortalece su rol como **agentes de cambio** en sus comunidades.



Empoderamiento comunitario



Seguridad alimentaria



Conservación de recursos hídricos



Agricultura urbana ecológica



Figura 3: Tomada por el World Resources Institute



Cultivando Rosario. La agricultura Urbana y Periurbana como forma de adaptarse al cambio climático y generar beneficios sociales Rosario, Argentina - Provincia de Santa Fe

Se llevó a cabo mediante la transformación de terrenos baldíos en **huertas productivas** y **parques huerta**, respondiendo a la emergencia social y promoviendo la **seguridad alimentaria**. Posteriormente, se exploraron y demostraron los beneficios ambientales de estas iniciativas en la mitigación del cambio climático, mientras se promovía la inclusión social y la equidad de género al proporcionar oportunidades económicas y fortalecer la participación comunitaria.

Ha demostrado contribuir significativamente a la mitigación del cambio climático al reducir el efecto isla de calor, disminuir las **temperaturas ambientales** y mejorar la gestión del agua de lluvia. A través de la implementación de huertas urbanas y parques huerta, se ha fomentado la **cobertura verde**, generando efectos positivos en la adaptación y resiliencia de la ciudad frente a los impactos del cambio climático.

Ha sido fundamental para promover la inclusión social y la igualdad de género. Al proporcionar oportunidades de empleo y **autonomía económica**, especialmente para mujeres de bajos ingresos, ha fortalecido la **participación comunitaria** y la del agricultor urbano como agentes de cambio. Además, ha creado espacios de aprendizaje, comunicación y colaboración, enriqueciendo el tejido social y fomentando la **equidad** en el acceso a recursos y oportunidades para todos los miembros de la comunidad.



Seguridad alimentaria



Desarrollo económico



Mejora del entorno urbano



Igualdad de género e inclusión



Figura 4: Tomada de la página Parque de la memoria



Aumento de las superficies verdes y disminución de las Inundaciones Buenos Aires, Argentina

Se ha llevado a cabo de manera integral y proactiva, mediante la implementación de medidas estructurales y no estructurales para abordar las amenazas derivadas de **fenómenos climáticos** extremos, como las inundaciones. Se han desarrollado planes de acción específicos, como el Plan de Acción Frente al Cambio Climático y el Programa Buenos Aires Ciudad Verde, que han permitido planificar y transversalizar esta problemática en la planificación urbana y la **gestión ambiental**.

Las acciones implementadas han contribuido significativamente a la mitigación de sus impactos. Se han diseñado estrategias de **infraestructura verde**, la implementación de terrazas verdes, que funcionan como retardadores del exceso de agua de lluvia y contribuyen a la reducción de inundaciones. Además, estas medidas tienen un efecto positivo en la disminución del efecto de isla de calor y en la absorción de **dióxido de carbono**.

Las acciones llevadas a cabo han promovido la **urbanización** y la **inclusión social** en villas y núcleos habitacionales, lo que ha contribuido a disminuir la vulnerabilidad social frente al cambio climático. Estas iniciativas han buscado garantizar el **acceso equitativo** a servicios básicos y mejorar la calidad de vida de los habitantes de sectores vulnerables, promoviendo así la igualdad de género y la inclusión social en la ciudad.



Reducción riesgo de inundaciones



Mejora de la salud pública



Promoción del turismo sostenible



Fomento de la Inclusión social

06

CUARTO ECHOE Comunidades incluyentes

El cuarto y último Echoe demuestra la validez de las pequeñas acciones. Tres espacios educativos plantearon preguntas por el cambio climático, la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad sostenible y sus efectos en grupos usualmente excluidos.

Elaboración Equipo UPB con base a información compartida de la Fundación Convida.

Pasos para la aplicación de AbE

PASO 1: PROYECCIÓN DE ELEMENTOS PRELIMINARES - Categoría AbE

1. **Planeación:** Clarificar actividades a realizar

2. **Requerimientos:** Factores a considerar

- Terreno o espacios disponibles para la siembra
- Disponibilidad de agua
- Disponibilidad de luz solar
- Herramientas: Palas, azadón, guantes, manguera, entre otros
- Materiales: tierra, arena o cascarilla de arroz
- Insumos: semillas, abonos, viruta y/o hojarasca
- Fácil acceso a los participantes
- Que esté protegida de acceso a animales

3. **Bitácora - plan de siembra:** registro necesario

4. **Preparación de terreno:** 3M - importante

5. **Semillas:** Dejar especies hasta la floración

6. **Riego de cultivos**

PASO 2: CORRECTA APLICACIÓN DE SISTEMAS URBANOS- drenaje

1. **Riego por goteo:** Funcionamiento

Fuente de agua: Requiere una fuente de agua, que puede ser un grifo exterior, una bomba o un tanque de almacenamiento.

Filtro: Antes de ingresar al sistema, el agua generalmente pasa a través de un filtro para eliminar cualquier sedimento.

Tuberías principales: Desde la fuente de agua, se conecta una tubería principal que distribuye el agua a lo largo del área que se va a regar.

Tuberías secundarias (laterales): Desde la tubería principal, se extienden tuberías secundarias o laterales que llevan el agua.

Goteros: A lo largo de las tuberías secundarias, se instalan goteros en intervalos regulares.

Reguladores de presión y caudal: En algunos sistemas, se utilizan reguladores de presión y caudal para mantener una presión constante.

PASO 3: DESARROLLAR LISTADO DE MATERIALES - PRESUPUESTO

Onda 6: Experiencias y guía de ejecución

En el flujograma anterior, se describen los pasos para aplicar correctamente AbE, junto con ejemplos de cómo se implementa en tres colegios con diferentes soluciones. También se incluye un presupuesto base como punto de referencia.

COLEGIO 1. LOS ROBLES	Huerta Horizontal: Este proyecto implica establecer una pequeña huerta en el colegio, pero en un área plana, como cajones de madera o macetas.	PRESUPUESTO TOTAL: \$ 3.024.144	
COLEGIO 2. CANADIENSE	Huerta (siembra de frutales): En este proyecto, se enfocarán en el cultivo de árboles frutales en el patio escolar.	PRESUPUESTO TOTAL: \$ 3.000.000	
COLEGIO 3. WALDORF ISOLDA	Sistema de riego: En este proyecto, los estudiantes diseñarán y construirán un sistema de riego automático para la huerta o el jardín de la escuela.	PRESUPUESTO TOTAL: \$ 4.004.385	



Fig 1: Colegio Canadiense. La Estrella - Antioquia



Fig 2 : Colegio Los Robles La Estrella - Antioquia



Fig 3 : Colegio Waldorf Isolda La Estrella - Antioquia



Fig 4 : Colegio Los Robles La Estrella - Antioquia

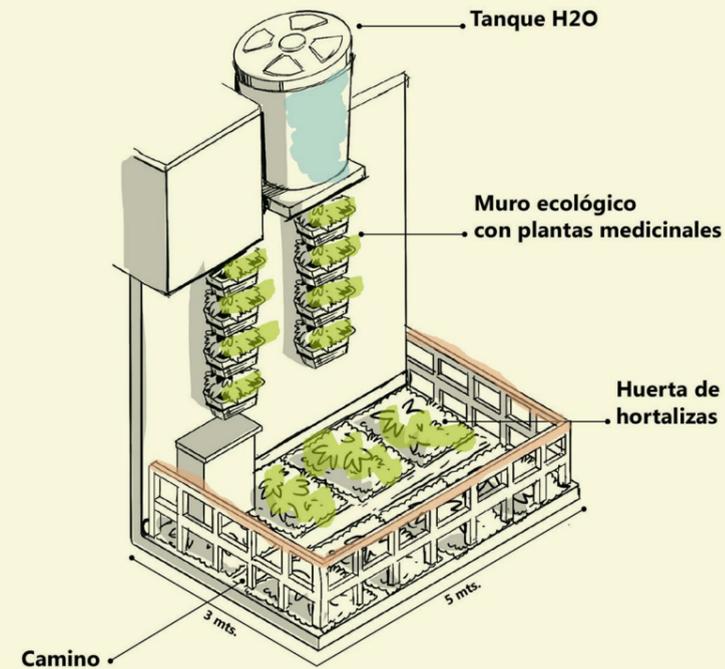


Fig 5 : Colegio Canadiense La Estrella - Antioquia

DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PILOTOS AbE - Categoría AbE



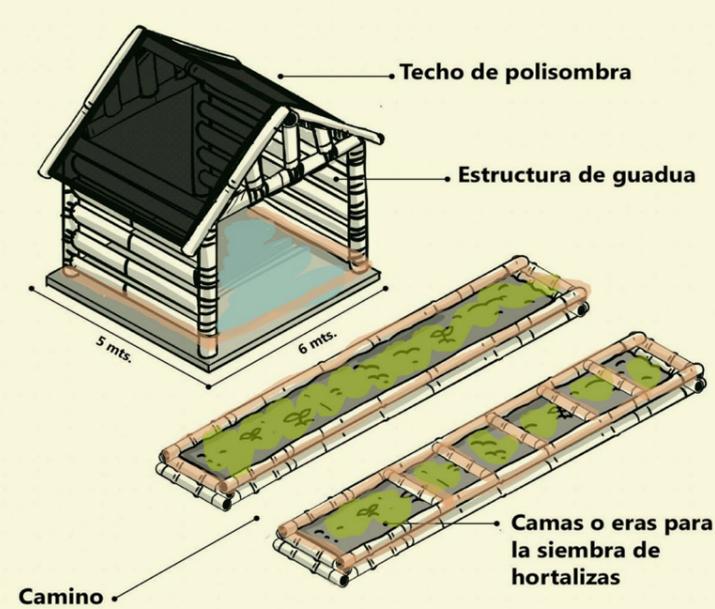
Proyecto: Los robles dejando huellas



- Elaboración de la **lista** de plántulas a sembrar de acuerdo con las necesidades del establecimiento educativo y las condiciones físicas del lugar donde se estableció la huerta.
- Adecuaciones de las eras para la huerta, jardines verticales, semilleros y la instalación de un **tanque** para la recolección de agua lluvia.
- Preparación de **sustratos** para siembra.
- Siembra** de plántulas de hortalizas, leguminosas, aromáticas y medicinales.
- Talleres** teórico-prácticos liderados por las maestras, dirigido a los estudiantes del C.E los Robles.
- Seguimiento** del proyecto.



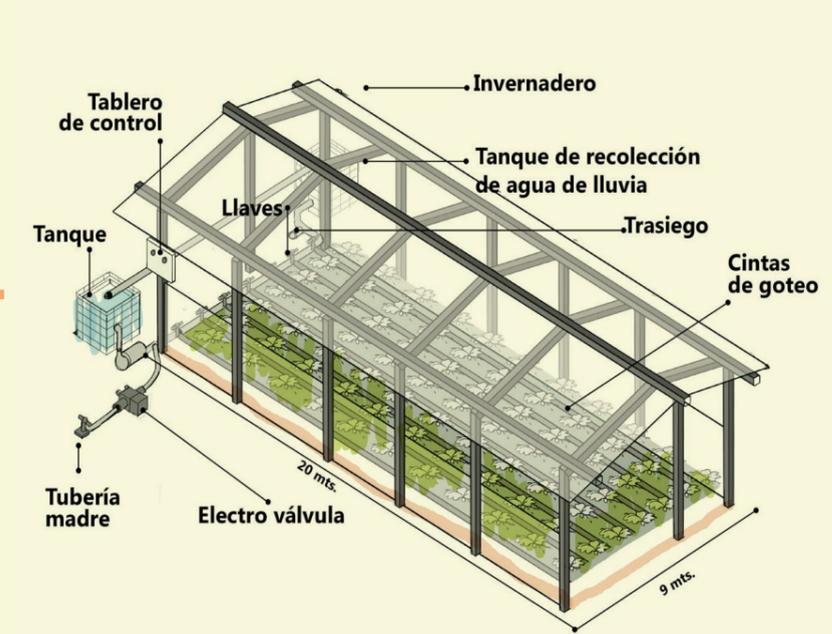
Proyecto: Eco huertas



- Siembra** de semillas o plántulas.
- Adecuación** eras adicionales.
- Instalación **aspersores** de agua para riego de la huerta.
- Construcción **pacas digestoras**.
- Construcción** modulo para semillero.
- Construcción pequeña **bodega cubierta** para ubicar pacas y semillero.



Proyecto: Sistema de riego



- Revisar el filtro** una vez al mes y en caso de haber taponamientos en los goteos, realizar un lavado de las cintas cuando lo requieran.
- Tener a la mano, la **ficha técnica** del sistema de riego y/o consultar con el proveedor o con el asesor.
- Revisar las instrucciones** de mantenimiento de la bomba proporcionadas por el fabricante.

ECHOE 4 Comunidades incluyentes



Prototipo 1. Huerta (Colegio Canadiense. La Estrella - Antioquia)



Prototipo 2. Huerta y siembra de frutales
(Colegio Los Robles. La Estrella - Antioquia)

Onda 6: Comunidades incluyentes

06

EPÍLOGO

Lecciones aprendidas



Prototipo 3. Sistema de riego.
(Colegio Warldorf Isolda. La Estrella - Antioquia)

Los procesos de urbanización suelen afectar las condiciones ambientales de su entorno y entran en constante tensión con los recursos naturales. En ese marco, los sectores más desfavorecidos llevan la peor parte. Si bien estos fenómenos continúan en crecimiento en un planeta cada vez más urbano, también aumentan las voces que reclaman(amos) acciones para el control de los efectos.

El ordenamiento territorial desde su perspectiva ecológica, y sumado a la educación ambiental, pueden ser los cimientos de una sociedad que, mientras toma decisiones sobre su futuro, educa sobre la disponibilidad y gestión de los recursos naturales desde una perspectiva integral, sensible con todos los sectores de la sociedad y con visión transdisciplinar.

Esta cartilla demuestra el gran aporte de esas pequeñas acciones de las soluciones basadas en la naturaleza para recordarnos el sustrato natural que nos antecedió, con alto valor ecológico pero finito y frágil si no comenzamos por los mensajes, ondas y ecos de esta cartilla.

El Cuarto *Echoe* a través del epílogo, sintetiza los aprendizajes a partir del objetivo propuesto: integrar a la transformación ambiental de los territorios, conceptos y acciones encaminadas a las capacidades de las comunidades.

Bibliografía

Alberti, M. (2008). *ADVANCES IN URBAN ECOLOGY Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems*. Washington: Springer.

Ayazo Toscano, R. A., Hernández Palma, A. M., & Becerra Ramírez, M. T. C. (2021). Portafolio de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático en las áreas rurales de Colombia.

Bautista Carrascosa, N. Muñoz García, F. Soria Carreras, S. Manual de soluciones basadas en la naturaleza. Madrid. 978-84-09-44946-0. 2023

Bernd Eisenberg, E., & Polcher, V. (2019). *Nature Based Solutions - Technical Handbook*. Stuttgart: UNaLab URBAN NATURE LABS.

Bermúdez, M. (2021). Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) en américa latina: ¿una solución basada en la naturaleza con criterio social? [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana] Obtenido de [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/59039/Trabajo de Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/59039/Trabajo_de_Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). (2011). *Draft Principles and Guidelines for Integrating Ecosystem-based Approaches to Adaptation in Project and Policy Design*. Turrialba, Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11803>

DANE. (2023). Especial: Día mundial de la población. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/indicadores-ods/doc-ODS-DiaMundialdeLaPoblacion-jul2023.pdf>

Gómez-Baggethun, E., Gren, A., & Berton, D. (2013). Urban Ecosystem Services. En T. Elmqvist, M. Fragkias, & J. Goodness, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment* (págs. pp. 175-251). Springer Nature.

Grimm, N., Kim, Y., & Sauer, J. (2023). Nature-based solutions and climate change resilience. En T.

Robinson, M. F. (2023). *Principles of Climate Justice*. Ed. Bloomsbury Publishing.

Mccormick, K. (2020). *Ciudades, Naturaleza e Innovación—Nuevas Direcciones*.

McPhearson, N. Kabisch, & N. Frantzeskaki, *Nature-Based Solutions for cities* (págs. pp. 14-28). EE. Edward Elgar Publishing.

Mejía, M. A., Amaya-Espinel, J. D. (eds.). *BiodiverCiudades al 2030: Transformando ciudades con biodiversidad*. Bogotá. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2022

M.Winograd (WENR), C.Figueroa-Arango (Humboldt Fellow), M. Van Eupen (WENR), J. Hardoy (IIED-AL). *Soluciones basadas en la Naturaleza*. 2022

ONU. (2023). *Acción por el clima*. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>

ONU. (2023). *Sustainable development goals*. Recuperado el 2023, de <https://n9.cl/pznhx>.

Rockström, J., Steffen, W., & Noone, K. (2009). *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*. *Ecology and Society*, 14(2).

Secretaria Distrital de Ambiente. (2011). *Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible*. Documento tecnico de soporte, Bogota. Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/anexo91.pdf>

Urban Design London. *Nature-based Solutions to the Management of Rainwater and Surface Water Runoff in Urban Areas*. London.

Urquijo Angarita, M (2014). *La teoría de las capacidades en Amartya Sen*. Edetania: Estudios y propuestas socioeducativos, núm. (46), pp. 63-80.

Wolf, J. (2011). *Climate Change Adaptation as a Social Process*. En J. Ford, & L. Berrang-Ford, *Climate Change Adaptation in Developed Nations*. *Advances in Global Change Research* (págs. pp. 21-32). Springer.

WWF. (2023). *World Wildlife Found*. Obtenido de *El impacto del cambio climático en Latinoamérica*: <https://n9.cl/a0jpv>



ECHOES

