

MANUAL DE **SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)** PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PANAMÁ

Manual de
SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)
para la Gestión del Cambio Climático en Panamá

MINISTERIO DE AMBIENTE

2025



MINISTERIO DE
AMBIENTE



Financiado por
la Unión Europea



CONTENIDO

1. Autoridades.....	5
2. Abreviatura, siglas y acrónimos	6
3. Resumen Ejecutivo.....	7
4. Introducción	8
5. ¿Cómo se desarrolló este manual?	9
5.1. Objetivo	9
5.2. ¿A quién va dirigido?.....	10
5.3. ¿Cómo usarlo?	10
6. Marco conceptual	11
6.1. Contexto nacional.....	11
6.2. Biodiversidad y Cobertura Boscosa en Panamá	11
6.2.1. Servicios ecosistémicos	12
6.3 Cambio Climático en Panamá	13
6.4. Soluciones basadas en la Naturaleza.....	15
6.5. El Estándar Global de la UICN para las Soluciones basadas en la Naturaleza	15
6.6. Enfoques y categorías de SbN	19
6.7. Sostenibilidad Socioambiental de las SbN	21
6.7.1. Herramienta de evaluación.....	21
7. Marco legislativo y normativo	23
7.1. Acuerdos e instrumentos internacionales.....	23
7.2. Acuerdos e instrumentos nacionales	24
8. Metodología	28
8.1. PASO 1 – Espacios de oportunidad.	31
8.2. PASO 2 – Retos, procesos y actores.....	33
8.3. PASO 3 – Actuaciones SbN predefinidas.	35
8.4. PASO 4 – Diseño.	37
8.5. PASO 5 – Implementación.....	39
8.6. PASO 6 – Monitoreo, evaluación y mejora continua.	41



8.7. PASO 7 – Escalado	43
9. Conclusiones	45
10. Referencias bibliográficas	46
11. Glosario	48
12. Anexos	52

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 - SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, DESCRIPCIÓN Y EJEMPLOS	13
ILUSTRACIÓN 2 - PRINCIPALES IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PAÍS POR REGIONES CLIMÁTICAS	15
ILUSTRACIÓN 3 - DEFINICIÓN DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)	16
ILUSTRACIÓN 4 - CRITERIOS DEL ESTÁNDAR GLOBAL DE LA UICN PARA LAS SbN	17
ILUSTRACIÓN 5 - PARAGUA DE ENFOQUES DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)	19
ILUSTRACIÓN 6 - DIAGRAMA DE FLUJO DE POSIBLES ESCENARIOS	22
ILUSTRACIÓN 7 - PASOS Y FASES DE LA METODOLOGÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE SbN EN LOS PROYECTOS	30
ILUSTRACIÓN 8 - PRÁCTICAS EN CAMPO CON EL USO DEL BAMBÚ	32
ILUSTRACIÓN 9 - PEQUEÑO PRODUCTOR DE AGUACATE TRASLADANDO PLANTILLAS HACIA EL VIVERO COMUNITARIO RECIÉN ESTABLECIDO	34
ILUSTRACIÓN 10 - VIGILANTES COMUNALES EN PATRULLA EN LA RESERVA LA RESERVA COMUNAL YANESHA, AMAZONIA PERUANA	38
ILUSTRACIÓN 11 - ZANJAS DE INFILTRACIÓN	40
ILUSTRACIÓN 12 - TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE HUMEDALES ARTIFICIALES	42
ILUSTRACIÓN 13 - AUTORIDADES SE REÚNEN CON VECINOS DE HUARASIÑA PARA PREVENIR EMERGENCIAS POR LLUVIAS ESTIVALES	44



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Desafíos sociales abordados por las Soluciones basadas en la Naturaleza según el Estándar Global de la UICN.....	18
Tabla 2 – Enfoque de protección de los ecosistemas.....	20
Tabla 3 – Medidas de SbN por sector para amenazas concretas.	26
Tabla 4 – Actuaciones SbN con mayor potencial de impacto en Panamá.....	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Estándar Global de la UICN para las SbN: criterios e indicadores	52
Anexo 2. Herramienta de evaluación de salvaguardas ambientales y sociales del Marco de Sostenibilidad Ambiental y Social del Programa Mundial de Alimentos.....	54
Anexo 3. Listado de actores clave y sus roles dentro de la metodología	65
Anexo 4. Fichas técnicas de las actuaciones de SbN	67



1. Autoridades

Ministerio de Ambiente

Juan Carlos Navarro

Ministro de Ambiente

Oscar Vallarino

Viceministro de Ambiente

Coordinación Técnica

Juan Carlos Monterrey

Representante Especial para el Cambio Climático

Ana Aguilar

Asesora Senior de Adaptación y Resiliencia

Katherine Martínez

Jefa de Departamento de Adaptación y Resiliencia

Javier Martínez

Jefe de Departamento de Mitigación

Melani Acosta

Jefa de Acción Climática

Autoras

Luz Medina

Ministerio de Ambiente – Dirección de Cambio Climático

Enilda Medina

Ministerio de Ambiente – Directora Regional de Herrera

Greta Tresserra

Ministerio de Ambiente - FIIAPP

Revisión Técnica

Mabel Zúñiga

Ministerio de Ambiente – Dirección de Cambio Climático

Paula Vélez Toro

Ministerio de Ambiente – Dirección de Cambio Climático

Alejandro González

Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP)

2. Abreviatura, siglas y acrónimos

CDN	Contribución Determinada a Nivel Nacional
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas (siglas en inglés)
KPI	Key Performance Indicator (Indicadores clave de rendimiento)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
SASP	Sistemas Agrosilvopastoriles
SUDS	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNSPF	United Nations Strategic Plan for Forests
FSC	Forest Stewardship Council
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
GAP	Gestión de Áreas Protegidas
MCBA	Medidas de conservación basadas en áreas específicas
RE	Restauración ecológica
IE	Ingeniería ecológica
RPF	Restauración del paisaje forestal
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
MbE	Mitigación basada en Ecosistemas
SAC	Servicios de Adaptación al Clima
Eco-RRD	Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas
GST	Gestión Sostenible de la Tierra
GIZC	Gestión Integrada de Zonas Costeras
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
IN	Infraestructura Natural
IV	Infraestructura Verde
IA	Infraestructura Azul
IH	Infraestructura Híbrida
ESMP	Plan de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales
PMA	Programa Mundial de Alimentos

3. Resumen Ejecutivo

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) surgieron como respuesta a la necesidad de abordar los desafíos socioambientales y climáticos de manera integrada. Definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) como acciones que protegen, gestionan y restauran ecosistemas naturales o modificados de manera sostenible, las SbN buscan proporcionar beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad.

Panamá, país altamente vulnerable a los impactos del cambio climático, reconoce la importancia de las SbN en la adaptación y mitigación de estos efectos. La implementación de SbN puede desempeñar un papel crucial en la reducción de riesgos climáticos, la protección de recursos naturales y la promoción del desarrollo sostenible en sectores clave como la disponibilidad del recurso hídrico, las actividades agropecuarias, la salud pública y el desarrollo de zonas marino-costeras y ciudades. Por otro lado, se estima que las SbN, junto con un adecuado manejo de tierras y uso del suelo, podrían contribuir hasta con un 30% de la mitigación climática necesaria para el año 2050, cumpliendo así con el objetivo del Acuerdo de París de limitar el calentamiento global (WWF, 2019).

Para apoyar la integración efectiva de SbN en proyectos de cambio climático en Panamá, el Ministerio de Ambiente en colaboración con la Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP) ha elaborado el *"Manual de Soluciones basadas en*

la Naturaleza para la Gestión del Cambio Climático en Panamá". Este manual tiene como objetivo proporcionar una guía práctica y herramientas para desarrolladores de proyectos y actores locales interesados en implementar SbN.

La metodología del manual consta de siete pasos, que incluyen la identificación de oportunidades, el estudio de retos climáticos, la selección de las actuaciones SbN genéricas, diseño, implementación, monitoreo y evaluación y el escalado. Se destacan dos casos de estudio teóricos (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible y Sistemas Agrosilvopastoriles) y múltiples ejemplos de proyectos reales a lo largo del documento. El manual ofrece acompañamiento en la identificación de proyectos adecuados para aplicar estrategias SbN y en el diseño de proyectos según el Estándar Global de la IUCN para las SbN, con el objetivo de maximizar el impacto social, ambiental y económico.

En conclusión, el *"Manual de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Gestión del Cambio Climático en Panamá"* representa una herramienta invaluable para promover la adopción efectiva de SbN en proyectos de desarrollo sostenible en el país. La incorporación de SbN en Panamá no solo puede fortalecer la resiliencia climática y reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, sino que también puede generar una amplia gama de beneficios sociales, ambientales y económicos. Al proporcionar orientación práctica y metodológica, este manual facilita el proceso de identificación,

diseño e implementación de proyectos basados en la naturaleza, contribuyendo así al bienestar humano y a la protección de los recursos naturales y ecosistemas vitales en Panamá. La integración exitosa de SbN en proyectos de desarrollo sostenible no solo es crucial para enfrentar los desafíos climáticos actuales, sino que también representa un paso significativo hacia un futuro más resiliente y sostenible para el país.

4. Introducción

En el contexto global de la agenda de desarrollo sostenible y los compromisos internacionales para abordar el cambio climático, se ha reconocido la importancia de fortalecer la interacción entre la ciencia y la política, con el fin de incorporar la naturaleza de manera efectiva en la gestión y planificación de los territorios. En este sentido, el concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) emerge como una estrategia clave, reconocida a nivel internacional por su capacidad para utilizar los servicios y beneficios proporcionados por los ecosistemas en la consecución de objetivos de biodiversidad, desarrollo sostenible y bienestar humano.

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son enfoques que aprovechan los ecosistemas naturales para abordar los desafíos del cambio climático, tanto en términos de adaptación como de mitigación. En términos de mitigación, los bosques desempeñan un papel crucial, ya que actúan como sumideros de carbono. Se

estima que la reforestación y la restauración forestal podrían contribuir hasta con un 23% de la reducción necesaria de emisiones de carbono para 2030, según el informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). Los humedales, por su parte, almacenan aproximadamente 30% del carbono terrestre a pesar de cubrir solo el 3% de la superficie terrestre global. En cuanto a la adaptación, las SbN proporcionan beneficios significativos. Los manglares protegen las costas de la erosión y de los impactos de tormentas, y los arrecifes de coral reducen la energía de las olas en un 97%, lo que protege a millones de personas que viven en zonas costeras (Ferrario, et al, 2014). Además, la restauración de cuencas hidrográficas mejora la calidad del agua y reduce el riesgo de inundaciones.

Las SbN se basan en enfoques como la adaptación basada en ecosistemas e infraestructura verde, incluyendo sus beneficios secundarios para la mitigación lo que les confiere un potencial significativo para ser eficientes en el uso de recursos y adaptarse a los contextos locales, teniendo en cuenta tanto el entorno geográfico como cultural de cada región. En este marco, diversos instrumentos y compromisos internacionales, como la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal y el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, respaldan el uso de las SbN como una estrategia clave para abordar los desafíos ambientales y climáticos a nivel mundial.

En consonancia con estos compromisos internacionales, la República de Panamá ha actualizado su Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN) en diciembre de 2020 y ha presentado su segunda actualización en el mes de junio del 2024, con el objetivo de reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y adaptarse al cambio climático. En este contexto, el Ministerio de Ambiente de Panamá, a través del programa Euroclima+, ha establecido una colaboración con la Fundación Internacional para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP) para incorporar el enfoque estratégico de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) a la CDN2. Este esfuerzo busca integrar la naturaleza en la planificación territorial y las políticas sectoriales, con el fin de promover la resiliencia climática, impulsar el desarrollo económico, crear empleos verdes, y preservar los servicios ecosistémicos fundamentales para las comunidades locales, evitando el abandono de las áreas rurales. En este sentido, las SbN desempeñan un papel crucial en la adaptación y mitigación al cambio climático, al proporcionar medidas naturales y sostenibles para enfrentar los impactos adversos del cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

5. ¿Cómo se desarrolló este manual?

El *Manual de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Gestión del Cambio Climático en Panamá*, fue desarrollado mediante una amplia revisión de metodologías

y enfoques a nivel regional e internacional. Para garantizar la solidez y relevancia del contenido, se realizó una recopilación detallada de información técnica proveniente de instituciones especializadas en la gestión de soluciones basadas en la naturaleza en diferentes contextos ecosistémicos.

Este enfoque integral permitió incorporar las mejores prácticas y lecciones aprendidas de experiencias exitosas en la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en diferentes partes del mundo. Además, se tuvo en cuenta la diversidad de desafíos climáticos y ecológicos que enfrenta Panamá, adaptando los enfoques y metodologías a la realidad específica del país.

En este sentido, el principal documento de referencia durante el proceso de elaboración fue el Estándar Global de la UICN para Soluciones basadas en la Naturaleza (2020). Este estándar proporcionó un marco sólido y actualizado que orientó la estructura y el contenido del manual, asegurando la coherencia y la calidad técnica del mismo.

5.1. Objetivo

El objetivo principal de este manual es proporcionar una guía integral y técnica para abordar los desafíos del cambio climático incorporando las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) mediante la identificación de espacios de oportunidades, el análisis de los retos climáticos, sociales y económicos, el mapeo de actores clave, la selección de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), el diseño, la implementación, el monitoreo y la

evaluación de proyectos y el escalamiento. Se busca promover el desarrollo de proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático que sean financieramente viables y que incorporen las SbN como eje principal para aumentar la resiliencia climática, aportando beneficios tanto para las comunidades humanas como para la biodiversidad.

5.2. ¿A quién va dirigido?

Este manual está destinado a desarrolladores de proyectos tanto del ámbito público como privado, que estén especialmente interesados en la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Además, ofrece orientación y apoyo a las personas o entidades que lideran proyectos relacionados con SbN en Panamá, centrándose en dos aspectos fundamentales:

- Identificación de proyectos: Ayuda en la identificación de proyectos que sean adecuados para la aplicación de estrategias basadas en la naturaleza, considerando las condiciones del entorno necesarias para ello.
- Diseño de proyectos: Facilita el diseño de proyectos basados en la naturaleza de acuerdo con el Estándar Global de la UICN para SbN, utilizando sus 8 criterios e indicadores correspondientes para maximizar el impacto social, ambiental y económico.

Además, este manual resulta útil para todas aquellas personas interesadas en aprender sobre las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), abarcando una amplia gama de audiencias que incluye el sector público, el sector privado, organizaciones no

gubernamentales, organizaciones de base comunitaria, la academia, la sociedad civil y el público en general.

5.3. ¿Cómo usarlo?

El manual introduce una metodología innovadora arraigada en el Estándar Global de la UICN para SbN, diseñada para guiar a los promotores, con la participación de expertos y actores socioeconómicos clave, en la integración efectiva de actuaciones de soluciones basadas en la naturaleza en proyectos de desarrollo territorial sostenible. Aunque las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) se presentan de manera genérica en el manual, sin una implementación específica, se proponen como estrategias de resiliencia climática para cumplir los compromisos climáticos y ambientales de Panamá.

La metodología se compone de siete pasos detallados en el apartado 8. En resumen, inicia con la identificación de espacios de oportunidad con elementos de resiliencia ecosistémica y comunitaria, seguido por un análisis profundo de los retos climáticos, ecológicos y socioeconómicos, y el mapeo de actores clave. Luego, se seleccionan acciones SbN basadas en los retos identificados y se procede al diseño del proyecto conforme al Estándar. Posteriormente, se realiza la implementación en el terreno, seguida por el monitoreo, evaluación de impacto y mejora continua, y finalmente, se extraen y comparten mejores prácticas y lecciones aprendidas para escalar el impacto.

La metodología se ilustra con dos casos de estudio teóricos, destacando los Sistemas

Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en entornos urbanos y los Sistemas Agrosilvopastoriles (SASP) en áreas rurales, así como con numerosos ejemplos inspiradores de proyectos reales en todo el documento. Además, el Manual proporciona fichas técnicas informativas sobre diversas actuaciones de soluciones basadas en la naturaleza, enriqueciendo la comprensión y aplicación de la metodología propuesta.

6. Marco conceptual

6.1. Contexto nacional

El territorio nacional de Panamá por su ubicación geográfica en la zona intertropical próxima al ecuador terrestre, el clima de Panamá está determinado por varios factores como su orientación, sus características orográficas y la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). La ZCIT se mueve siguiendo el movimiento aparente del sol a través del año, provocando que esta migración norte-sur de lugar a dos estaciones: la estación seca y la estación lluviosa. En el caso de Panamá, el país enfrenta una alta vulnerabilidad al cambio climático debido a una combinación de efectos físicos del cambio climático y socioeconómicos. Su ubicación geográfica en el trópico lo expone a una serie de impactos climáticos, como la intensificación y recurrencia de eventos climáticos extremos y de lento progreso (sequias y ascenso del nivel del mar), que amenazan infraestructura, comunidades, los ecosistemas sensibles y sistemas productivos.

Panamá se considera como un país con abundante recurso hídrico. Esta riqueza hídrica se genera por una red hidrográfica integrada por 52 cuencas, las cuales recogen las aguas de unos 500 ríos de dos vertientes, la del Caribe y la del Pacífico. La vertiente del Pacífico comprende el 70% de la superficie territorial nacional. En esta vertiente se ubican 34 cuencas que desaguan 350 ríos. La vertiente del Caribe abarca el 30 % del territorio nacional. En esta vertiente se ubican 18 cuencas y desaguan 150 ríos.

Panamá, de acuerdo con la capacidad agrológica de sus suelos, se clasifica como un país montañoso, con pendientes inclinadas. Las clases V, VI, VII y VIII representan aproximadamente el 82.80 %. Estas tierras son principalmente para la ganadería, forestación y el refugio de vida silvestre. Los suelos para uso agrícola ya sean cultivos anuales y perennes, representan el 17.20 % del total de la clasificación de los suelos (Tejeira, 2016).

6.2. Biodiversidad y Cobertura Boscosa en Panamá

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción de Panamá (2018-2050), Panamá destaca como un país crucial para la conservación ambiental debido a su ubicación geográfica central y diversidad climática, que sustenta una amplia gama de ecosistemas y una rica biodiversidad. Con más de 2,300 especies de árboles y un hábitat que alberga aproximadamente el 3,4% de las especies mundiales de anfibios, el 2,3% de reptiles, el 9% de aves conocidas y el 4,8% de mamíferos, así como una gran variedad de

peces de agua dulce y marinos, el país es reconocido por su abundante vida silvestre. Con más de 10,000 especies de plantas y más de 1,300 endémicas, la conservación de esta diversidad biológica es crucial para preservar su potencial evolutivo y adaptativo.

De acuerdo al diagnóstico de Bosques y Otras Tierras Boscosas del año 2023 indica que la República de Panamá cuenta con un total de Bosques y Otras Tierras Boscosas de 5,058,067.63 ha lo que representa un 67.15% del territorio nacional bajo esta categoría, en la categoría de Otras Tierras existe un total de 2,311,738.64 ha, que representa un 30.69% con respecto al territorio nacional y para las Aguas Continentales, Panamá cuenta con 162,777.12 ha lo que representa un 2.16% a nivel nacional¹.

6.2.1. Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos (SE) son todos aquellos beneficios (directos e indirectos) que la sociedad apropia derivados de los ecosistemas naturales o transformados (ej. Los agroecosistemas), las especies que lo conforman y los procesos que llevan adelante. Los servicios se clasifican en: abastecimiento, regulación, soporte y culturales y proveen beneficios de distintos tipos (Zaccagnini, María & Wilson, Marcelo & Oszust, José & Suarez, Romina, 2014).

Según la FAO, el cambio climático y otras crisis pueden tener repercusiones importantes en las funciones fundamentales, como los servicios de polinización y regulación de plagas. Sigue suponiendo un desafío aprender a reforzar las relaciones ecosistémicas que favorecen la resistencia y a reducir las fuerzas que impiden que los agroecosistemas proporcionen bienes y servicios. Las SbN tienen como elemento principal la conservación, restauración y/o manejo sostenible de los ecosistemas, de tal forma que la provisión de sus servicios también pueda mantenerse para brindar soluciones a los distintos retos socioeconómicos (ver ilustración 1- Servicios ecosistémicos, descripción y ejemplos).

Las Soluciones basadas en la Naturaleza benefician la prestación de servicios ecosistémicos, al mismo tiempo que brindan soluciones a retos sociales. Por ejemplo, a través del establecimiento de sistemas agroforestales se contribuye a la mitigación y adaptación del cambio climático, al mismo tiempo que se contribuye a mantener los servicios ecosistémicos de mantenimiento de la fertilidad del suelo, mediante la aportación de materia orgánica y reciclaje de nutrientes; la conservación de agua en calidad y cantidad, a través de la infiltración de esta; y la conservación de hábitat (Contreras, 2022)

¹ <https://sinia.gob.pa/el-diagnstico-de-cobertura-de-bosques-y-otras-tierras-boscosas-2023/>



ILUSTRACIÓN 1 - SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, DESCRIPCIÓN Y EJEMPLOS



Fuente: Adoptado de FAO y WWF-Colombia; y Zaccagnini, María & Wilson, Marcelo & Oszust, José & Suarez, Romina.

6.3 Cambio Climático en Panamá

De acuerdo a la Cuarta Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Panamá, el cambio climático representa la principal amenaza que enfrenta la humanidad en la actualidad, y sus impactos ya están afectando a Panamá. El Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá destaca el papel estratégico de los bosques frente al cambio climático al clasificar al país como carbono negativo. Esto subraya la importancia de los bosques en la mitigación de los efectos del cambio climático, además de su innegable contribución a la adaptación.

A pesar de la extensa cobertura boscosa de Panamá, el país sigue siendo vulnerable al cambio climático. En las proyecciones de los escenarios de cambio climático para los años 2030, 2050 y 2070 se espera una disminución en las precipitaciones a nivel nacional para el año 2050, con descensos notables en las regiones occidentales del país, mientras que se anticipan aumentos en las provincias del Arco Seco, y en la región del Pacífico oriental. Hacia el 2070, se proyectan descensos aún más pronunciados en las regiones del Caribe y el Pacífico occidental, mientras que los aumentos se concentran en el Arco Seco y la región Pacífico Oriental. Finalmente, se observaron variaciones

significativas en los cúmulos anuales de precipitación a lo largo del tiempo y entre diferentes regiones. En general, se espera que las regiones del Caribe y el Pacífico experimenten los mayores cambios en la precipitación, con aumentos más pronunciados en el Caribe Oriental y el Pacífico Oriental.

Con respecto a la variable de temperatura, se proyectaron aumentos constantes en las temperaturas mínimas en todas las regiones a lo largo de los horizontes de tiempo analizados. Los aumentos más pronunciados se observarán en las regiones del Caribe Oriental y el Pacífico Occidental. El Arco Seco y las regiones orientales del país parecen ser más propensas a experimentar aumentos tanto en precipitación como en temperaturas, mientras que las regiones occidentales y centrales tienden a experimentar disminuciones en la precipitación y aumentos en las temperaturas.

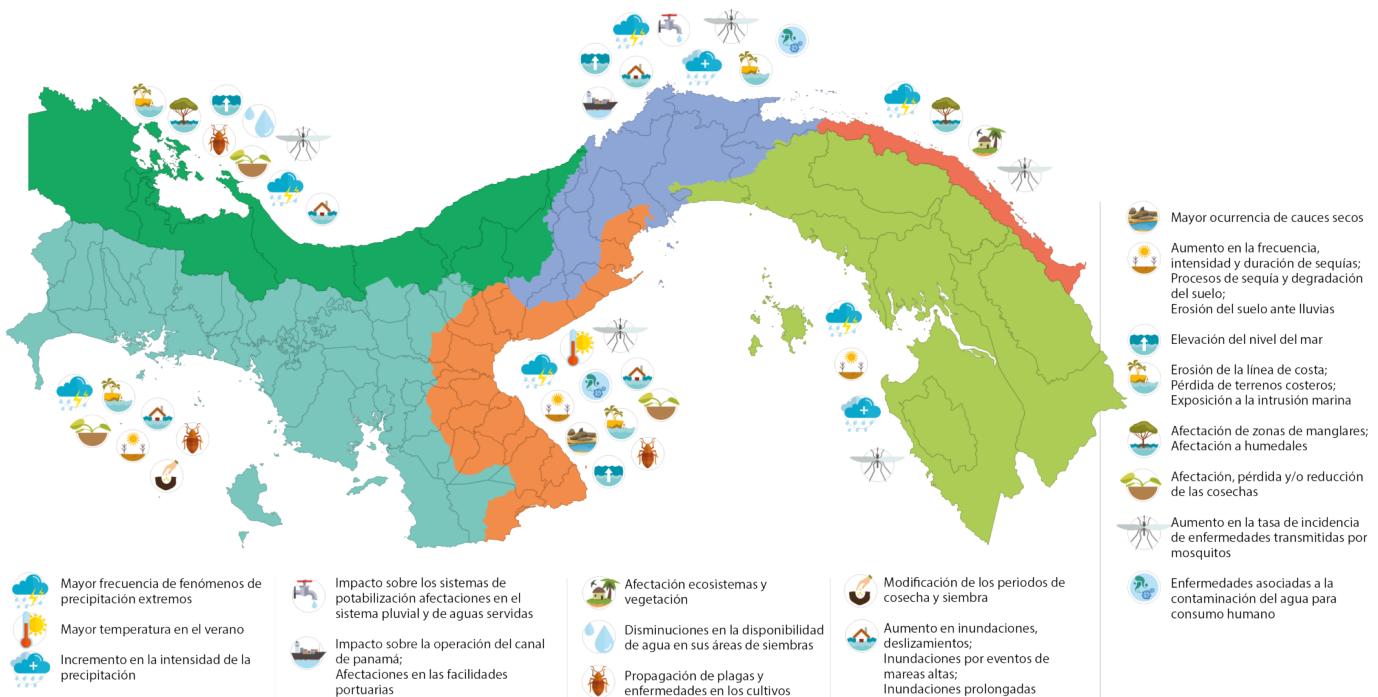
Esta realidad impone importantes riesgos sobre elementos críticos para el desarrollo socioeconómico nacional, como la biodiversidad, las infraestructuras, los centros urbanos y las ciudades costeras, así como la agricultura y la ganadería.

Las alteraciones climáticas y el aumento en la frecuencia e intensidad de los peligros asociados al cambio climático afectan a Panamá a través de diversos factores. Estos incluyen el

incremento de la temperatura media, la pérdida de biodiversidad en ecosistemas frágiles, la incidencia de sequías prolongadas y la mayor frecuencia de lluvias intensas provocadas por tormentas tropicales, lo que conduce a deslizamientos e inundaciones. Además, eventos extremos como La Purísima en 2010, los déficits de lluvia durante El Niño en 2015 y 2016, así como las tormentas Otto en 2016 y Eta e Iota en 2020, han destacado la vulnerabilidad de los sistemas de recolección, distribución y acceso al agua a nivel nacional.

La gestión climática en Panamá, se ve reflejada en las herramientas de planificación fundamentales para el diseño e implementación de políticas y acciones relativas a la adaptación y resiliencia al cambio climático, a nivel nacional y local como lo son: el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático (2021), la Guía Técnica Comunitaria como Herramienta para la Recopilación de Información y Evaluación de Vulnerabilidad, Riesgo Climático y Resiliencia (2021), los Escenarios de Cambio Climático Visión 2030-2050-2070 (2023), Mapas de Amenazas Climáticas (2023), Programa Nacional de Restauración Forestal (2020), Informe Ejecutivo del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo (2021), el Plan Nacional de Género y Cambio Climático (2021) y el desarrollo de la Base de Datos de Dinámicas Marinas en Costas Panameñas (2023).

ILUSTRACIÓN 2 - PRINCIPALES IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PAÍS POR REGIONES CLIMÁTICAS



Fuente: Tercera Comunicación de cambio Climático, 2018.

6.4. Soluciones basadas en la Naturaleza

Una Solución basada en la Naturaleza o SbN; según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el organismo referente en la materia: 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 (UICN, 2016). O, en otras palabras: son todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el

riesgo de desastres, en aras de generar múltiples beneficios para la población y la biodiversidad.

6.5. El Estándar Global de la UICN para las Soluciones basadas en la Naturaleza

El Manual se ha elaborado aplicando de manera transversal el Estándar de la UICN para las SbN, un instrumento que permite el diseño, evaluación y mejora continua de proyectos SbN, de forma rigurosa, universal y holística, con gran potencial para integrar la naturaleza como parte del proyecto, de manera que contribuya positivamente a los grandes desafíos a nivel local y global, como son el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la salud, el bienestar, el empleo y el desarrollo económico. Se trata

también de una herramienta de análisis y comparación de SbN, permitiendo igualmente extraer buenas prácticas y recomendaciones.

ILUSTRACIÓN 3 - DEFINICIÓN DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)



Fuente: UICN.

Su finalidad es dotar a los usuarios/as de un marco sólido para diseñar y verificar que las soluciones impulsadas proporcionen los resultados deseados en relación, sobre todo, a los desafíos sociales sobre los que actúan, centrándose en los potenciales usuarios/as. Esto es una herramienta facilitadora, cuyo fin es acompañar y ayudar a aplicar, aprender y mejorar continuamente la eficacia, la sostenibilidad y la adaptabilidad. Igualmente, permite garantizar la calidad del diseño y la ejecución de una SbN, así como llevar a cabo un seguimiento de los resultados y vincular estos con objetivos y marcos de sostenibilidad globales. En esencia, la aplicación del Estándar (UICN, 2020):

1. Supone un mecanismo de mejora del proyecto SbN, en cualquier estado de desarrollo, identificando deficiencias y generando recomendaciones de soluciones.
2. Permite analizar y elaborar estrategias efectivas de comunicación en aras de maximizar la participación y el diálogo entre los diferentes actores y sectores concernidos, proporcionando un marco y lenguaje comunes para debatir sobre ventajas y beneficios de forma comparativa con otras alternativas.
3. Dota de credibilidad las relaciones con inversores, financiadores y otros públicos con un elevado nivel de interés e implicación.

Para garantizar un enfoque completo y multidisciplinario, el Estándar consta de 8 criterios, contando cada uno de ellos con varios indicadores (28 en total, ver Anexo 1) que se resumen a continuación:

Criterio 1 - Desafíos sociales:

Se busca establecer una conexión coherente entre los desafíos identificados y las acciones del proyecto, delineando claramente el impacto esperado. Se exploran los principales desafíos sociales que las SbN pueden abordar, como el cambio climático, la reducción de riesgos, la degradación de ecosistemas, entre otros. Aunque las SbN pueden enfocarse en desafíos específicos, se prioriza aprovechar sus múltiples beneficios.

ILUSTRACIÓN 4 - CRITERIOS DEL ESTÁNDAR GLOBAL DE LA UICN PARA LAS SbN



Fuente: UICN.

Criterio 2 - Diseño a escala:

Consiste en las dimensiones del espacio de actuación y afectación como la escala ecosistémica, socio-cultural y económica, para orientar el diseño de soluciones según la magnitud del problema y aspectos geográficos, económicos, ecológicos y sociales del entorno. El diseño de las SbN persigue preservar la productividad de los ecosistemas y crear beneficios para el bienestar humano.

Criterio 3 - Ganancia neta en biodiversidad:

Consiste en el estudio de una línea de base, elaboración de un plan de mejora y gestión de la biodiversidad, plan de monitoreo (indicadores de biodiversidad, integridad y conectividad de ecosistemas). Las SbN se obtienen directamente de los ecosistemas, por lo que dependen en gran medida del estado de estos por lo que su diseño debe mejorar proactivamente su estado, funcionalidad y conectividad, implementando la

biodiversidad, siendo un pilar clave del desarrollo sostenible. (Brooks et al., 2015).

Criterio 4 - Viabilidad económica:

Ánálisis costo-beneficio y costo/efectividad, con comparación especial entre soluciones alternativas y las SbN, así como la modelización de negocios a nivel local y un plan financiero integral que incluya nuevos enfoques de financiamiento para la conservación de la naturaleza. La rentabilidad, eficiencia y equidad en la distribución de costos y beneficios son factores cruciales para el éxito de las SbN, considerando su viabilidad y sostenibilidad económica tanto a corto como a largo plazo.

Criterio 5 - Gobernanza inclusiva:

Consiste en la estructura de gobernanza, plan de comunicación, y el empoderamiento de actores durante el proceso. Este criterio requiere que las SbN reconozcan, impliquen y respondan a las preocupaciones de diversos interesados directos, ya que una buena gobernanza mejora la sostenibilidad y la "licencia social para operar". Las SbN deben cumplir con las disposiciones legales vigentes y establecer claramente las responsabilidades legales.

Criterio 6 - Equilibrio entre compensaciones:

Consiste en el plan de prevención y gestión de riesgos (límites, salvaguardas, y plan de contingencia). La gestión de recursos naturales y ecosistemas proporciona diversos beneficios. Este criterio requiere que las SbN sigan un proceso justo, transparente e inclusivo para gestionarlas y equilibrarlas geográfica y temporalmente. Por ejemplo, equilibrar la conservación de la biodiversidad con la captura

de carbono o el bienestar de los ecosistemas con la productividad de ciertos bienes.

Criterio 7 - Gestión adaptativa:

Consiste en el plan de monitoreo (indicadores relacionados con los retos, el impacto esperado y la metodología de evaluación relacionada al sistema de aprendizaje y mejora continua). Este criterio requiere que se planifique una gestión adaptativa, teniendo en cuenta las características del entorno donde será implementado, que contemple la eficacia y la resiliencia de los servicios ecosistémicos. La gestión de los ecosistemas conlleva un proceso de monitoreo por su complejidad y dinámica. Los ecosistemas poseen una resiliencia mayor, o que les otorga mayor resiliencia y opciones para responder a eventos imprevistos.

Criterio 8 - Escalado y sostenibilidad:

Consiste en el plan de réplica y escalado, alineamiento y sinergias con planes y estrategias a todos los niveles (local: agendas urbanas de desarrollo sostenible; regional: planes territoriales; nacional: estrategias nacionales de adaptación, mitigación, SbN, etc.; e internacional: ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), Acuerdo de París de Cambio Climático, participación en redes colaborativas. Pretende aportar al potencial de las SbN que reside en su impacto a largo plazo y a gran escala. A este fin, resulta fundamental tanto su integración en marcos normativos o reglamentarios, estableciendo marcos de colaboración.

En el Criterio 1 se enfoca en identificar **desafíos sociales** que podrían abordarse mediante Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Estos desafíos sociales abordados por las Soluciones basadas en la Naturaleza según el Estándar Global de la UICN son

Tabla 1 - Desafíos sociales abordados por las Soluciones basadas en la Naturaleza según el Estándar Global de la UICN

Mitigación y Adaptación al Cambio Climático:



Las SbN permiten aportar a la mitigación mediante la gestión forestal para evitar la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y a la adaptación a través del papel crucial de los ecosistemas saludables en la construcción de resiliencia comunitaria frente a los impactos climáticos adversos.

Reducción de Riesgos de Desastres:



Este enfoque implica manejar los riesgos comprendiendo las causas de los desastres, reduciendo la exposición a las amenazas y la vulnerabilidad de las personas, y gestionando el entorno natural para prepararse ante eventos adversos.

Desarrollo Económico y Social:



Se reconoce el valor de los recursos naturales en la provisión de bienes y servicios que son esenciales para el bienestar humano y el desarrollo económico y social.

Salud Humana:



Se reconoce la relación intrínseca entre la salud de los ecosistemas y la salud humana, con estudios que destacan los beneficios psicológicos, recreativos y espirituales que proporcionan los entornos naturales saludables.

Seguridad Alimentaria:



Este aspecto contempla la adaptación de los sistemas alimentarios hacia un enfoque integral, considerando el bienestar animal, los recursos genéticos de plantas y animales, así como la agricultura sostenible en el contexto del cambio climático.

Seguridad del Agua:



Se promueve el aprovechamiento de las SbN para la prestación de servicios relacionados con el agua, utilizando la "infraestructura natural" como bosques, humedales y llanuras aluviales, junto con la "infraestructura verde", para combatir el riesgo de escasez de agua.

Degrado Ambiental y Pérdida de Biodiversidad:



Se aborda la conversión de tierras forestales y de conservación en tierras para la ganadería y la agricultura, lo cual afecta la biodiversidad y las comunidades locales.

Fuente: Cohen-Sacham et al. (2016).

6.6. Enfoques y categorías de SbN

Las soluciones basadas en la naturaleza se comprenden a partir del concepto de paraguas, abarcando una serie de enfoques relacionados a los ecosistemas, los cuales a su vez abordan los retos sociales. Según la UICN, estos enfoques se clasifican en 5 enfoques y 16 categorías, los cuales se alinean a las definiciones propias de una solución basada en la naturaleza.

Desde la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza se ha elaborado un informe colaborativo sobre las soluciones basadas en la naturaleza para afrontar los retos de la sociedad mundial². Este informe presenta los diferentes enfoques y categorías de las SbN, se han ajustado de acuerdo al contexto de Panamá.

ILUSTRACIÓN 5 - PARAGUA DE ENFOQUES DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)



Fuente: Ministerio de Ambiente (2024). Ajustado de Cohen-Sacham et al. (2016).

2

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>

Tabla 2 – Enfoque de protección de los ecosistemas.

Enfoque de protección de los ecosistemas	Gestión de Áreas Protegidas (GAP) Áreas designadas legalmente para la conservación, recreación, educación e investigación. Son esenciales para proteger ecosistemas, biodiversidad y brindar servicios ecosistémicos a las comunidades. Incluye 7 categorías de manejo bajo el SINAP, como parques nacionales y reservas científicas (Ley 41 General del Ambiente).
	Medidas de Conservación Basadas en Áreas Específicas (MCBA) Áreas que complementan los espacios protegidos formales, conservando biodiversidad, servicios ecológicos y valores culturales y comunitarios. Favorecen la conectividad y la participación local. Incluyen sitios Ramsar, reservas indígenas y sistemas municipales de conservación.
Enfoque de restauración de ecosistemas	Restauración ecológica (RE) Proceso técnico de recuperación de ecosistemas y biodiversidad, basado en análisis ecológicos. Puede aplicarse a distintas escalas, desde la limpieza de cuencas hasta la rehabilitación de zonas forestales degradadas.
	Ingeniería ecológica (IE) Uso de soluciones técnicas para abordar problemas ambientales como aguas residuales, reciclaje y contaminación. Se aplica en restauración costera, marismas y diseño de sistemas naturales de tratamiento.
Enfoques relacionados con ecosistemas específicos	Restauración del paisaje forestal (RPF) Proceso integral que busca restaurar funciones ecológicas y conectividad entre ecosistemas, sin volver necesariamente al estado original. Incluye plantaciones, sucesión natural y recuperación de servicios ecosistémicos.
	Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) Utiliza la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para apoyar la adaptación al cambio climático. A través de restauración y gestión sostenible, genera beneficios sociales y ambientales a nivel local, con fuerte participación comunitaria.
	Mitigación basada en Ecosistemas (MbE) Contribuye a reducir emisiones mediante la conservación y manejo de ecosistemas que almacenan carbono, como bosques, manglares y marismas. Destaca su rol en forestación, reforestación y evitar la deforestación.
	Servicios de Adaptación al Clima (SAC) Enfocados en las capacidades ecológicas que permiten a los ecosistemas adaptarse al cambio. A diferencia de la AbE, resaltan los valores funcionales aún subestimados que pueden volverse críticos en escenarios futuros.
	Reducción del Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas (Eco-RRD) Aplica soluciones naturales para reducir vulnerabilidad ante eventos extremos como inundaciones, terremotos o tsunamis. Mejora la capacidad de respuesta mediante la restauración de ecosistemas y zonas protegidas.
	Gestión Sostenible de la Tierra (GST) Uso responsable de suelos, agua, flora y fauna para producir bienes sin comprometer la productividad futura ni las funciones ambientales. Incluye prácticas agrícolas y forestales que mantienen servicios ecosistémicos y medios de vida.
Enfoques de gestión basados en ecosistemas	Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) Proceso participativo y multidisciplinario para planificar, gestionar y monitorear de forma sostenible las zonas costeras. Integra ordenamiento territorial, uso del mar y participación comunitaria para alcanzar objetivos sociales y ambientales.
	Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) Modelo de gobernanza del agua que busca equilibrar desarrollo social, económico y sostenibilidad ecológica. Clave para la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo, mediante la participación activa de actores locales.

Enfoques de infraestructura**Infraestructura Natural (IN)**

Gestiona sistemas naturales o semi-naturales (bosques, humedales, ríos) para complementar la infraestructura tradicional. Mejora la resiliencia y garantiza servicios como abastecimiento de agua, control de inundaciones y protección costera.

Infraestructura Verde (IV)

Red planificada de espacios naturales o seminaturales (bosques, parques, dunas) diseñada para proveer servicios ecosistémicos y conservar la biodiversidad, integrándose en la planificación territorial y urbana.

Infraestructura Azul (IA)

Elementos acuáticos del paisaje (ríos, lagos, manglares) que cumplen funciones clave en gestión del agua, alimentación, salud emocional, y resiliencia climática. Esencial para una planificación hídrica sostenible.

Infraestructura Híbrida (IH)

Combina soluciones naturales con estructuras construidas para reducir riesgos climáticos. Mejora sostenibilidad y eficiencia, integrando naturaleza con ingeniería (ej. techos verdes, drenajes sostenibles, pavimentos permeables).

Fuente: Ministerio de Ambiente (2024).

6.7. Sostenibilidad Socioambiental de las SbN

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) deben ser ecológica y económicamente viables, y socialmente justas. Para ello, es clave salvaguardar los medios de vida, promover la equidad y respetar los derechos, especialmente de poblaciones vulnerables. Involucrar a las comunidades en decisiones y asegurar su acceso a beneficios fortalece su resiliencia. La aplicación del Marco de Sostenibilidad del Programa Mundial de Alimentos (PMA) permite evaluar la viabilidad social de las SbN, evitando impactos negativos y promoviendo un desarrollo inclusivo y sostenible.

6.7.1. Herramienta de evaluación

La herramienta de evaluación (Anexo 2) incluye:

- 23 preguntas de Nivel 1 (generales)
- 75 preguntas de Nivel 2 (específicas), agrupadas bajo las preguntas de Nivel 1
- 8 áreas temáticas

Reglas de respuesta

NIVEL DE PREGUNTA	¿CUÁNDΟ SE RESPONDE?	FORMA DE RESPUESTA
Nivel 1	Siempre, de primero.	Se responde en su totalidad
Nivel 2	Solo si la de Nivel 1 correspondiente fue "Sí"	Se responden todas las preguntas bajo esa pregunta de Nivel 1

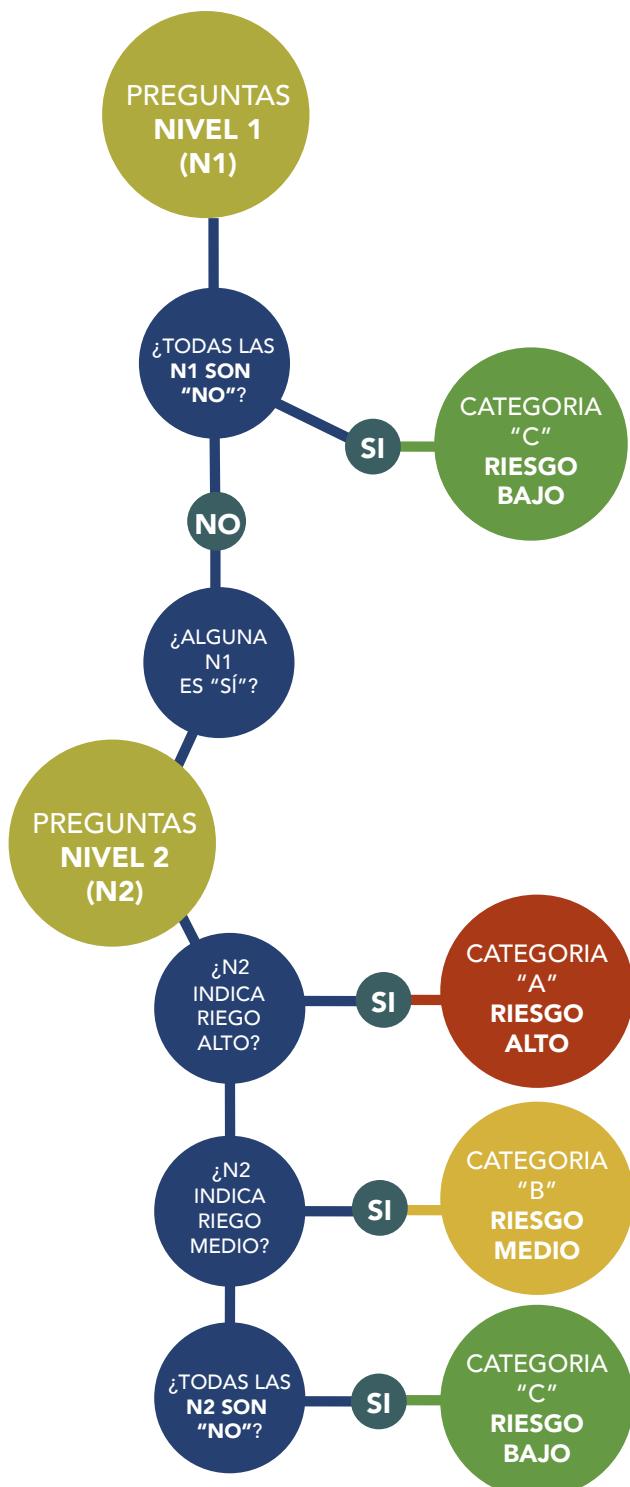
Anotaciones y Modificaciones

Para cada pregunta de Nivel 1, en el campo "Comentarios", se debe describir la razón de la respuesta, ya sea "Sí" o "No".

Si hay un área de riesgo potencial que no está cubierta por las preguntas de Nivel 1 o Nivel 2, se puede agregar como complemento al final de la herramienta.



ILUSTRACIÓN 6 - DIAGRAMA DE FLUJO DE POSIBLES ESCENARIOS



Fuente: Ministerio de Ambiente (2024).

Acciones según nivel de riesgo:

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN NECESARIA
Bajo riesgo (Categoría C)	No se necesita revisión del diseño ni un plan de gestión de riesgos
Riesgo medio (Categoría B)	Se debe revisar el diseño para reducir la actividad/intervención a un nivel de bajo riesgo. Mantener los riesgos y desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales (ESMP).
Alto riesgo (Categoría A)	Se debe revisar el diseño para reducir la actividad/intervención a un nivel de riesgo bajo o medio. Cancelar el proyecto. Mantener los riesgos, organizar una evaluación de impacto independiente y desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales (ESMP).

Alcance de las preguntas:

ASPECTO EVALUADO	DETALLE
Fases de la actividad / intervención	Las preguntas aplican a todas las fases: implementación (inicio, construcción), mantenimiento, operación, producción autosostenida, desmantelamiento; siempre que se disponga de suficiente información.
Componentes	Se incluyen todos los componentes de la actividad/intervención, sin importar si son ejecutados directamente por el equipo del proyecto o por terceros.
Población afectada	Las preguntas deben responderse considerando a todas las personas potencialmente afectadas, no solo a quienes son beneficiarias del proyecto.

7. Marco legislativo y normativo

7.1. Acuerdos e instrumentos internacionales

Acuerdo de París³

Firmado en 2015 y ratificado por Panamá en 2016 mediante la Ley No. 40, establece el objetivo de limitar el aumento global de temperatura a 1.5°C y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Se fijaron compromisos vinculantes para mantener Contribuciones Nacionales Determinadas en mitigación climática y conservar los sumideros de GEI. Además, se establecieron objetivos globales de adaptación para fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático. El desarrollo de planes o estrategias de adaptación y mitigación con Soluciones basadas en la Naturaleza puede contribuir a alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.

La Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)⁴

Panamá adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible mediante el Decreto Ejecutivo No. 393 de 2015. Esta agenda, respaldada por la ONU, es un plan integral para promover el bienestar humano, proteger el medio ambiente y lograr el desarrollo económico en armonía con la paz mundial y la

justicia. Consta de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que abarcan áreas ambientales, sociales y económicas. Algunos ODS alineados con Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) incluyen el ODS 11 sobre "ciudades y comunidades sostenibles", el ODS 13 "Acción por el clima", el ODS 14 "Vida submarina" y el ODS 15 "Vida de ecosistemas terrestres".

Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal⁵

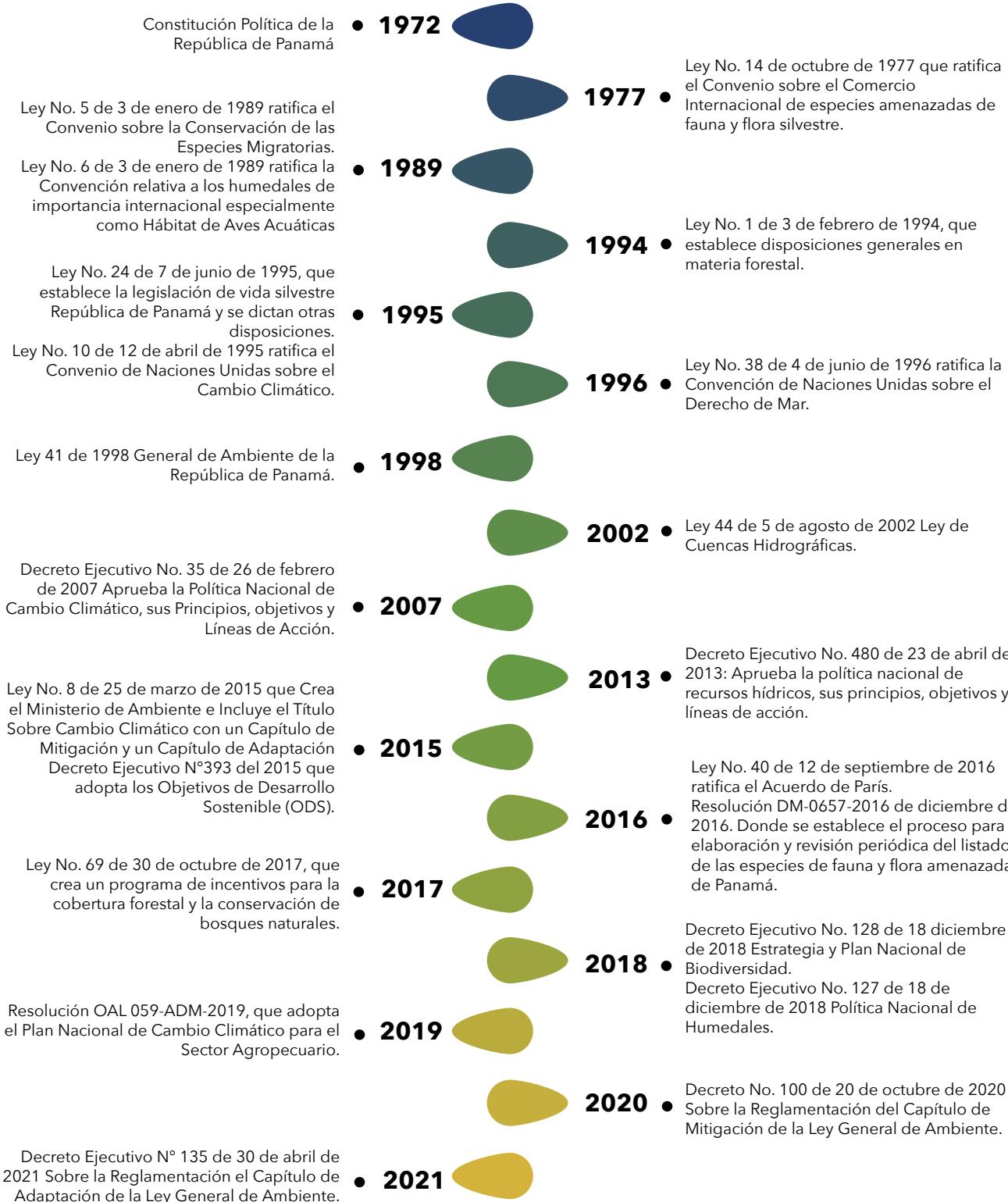
Adoptado en la COP 15, el marco busca abordar la pérdida acelerada de biodiversidad mediante una acción transformadora alineada con la Agenda 2030 y la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD). Su visión para 2050 es valorar, conservar y restaurar la biodiversidad, manteniendo los servicios ecosistémicos para un planeta sano. Los objetivos globales incluyen la integridad, conectividad y resiliencia de los ecosistemas, así como el manejo sostenible de la biodiversidad. Para 2030, propone conservar y gestionar correctamente el 30% de áreas terrestres y marinas, mitigar el impacto del cambio climático y adaptarse mediante soluciones basadas en la naturaleza. También destaca la importancia de satisfacer las necesidades humanas de manera sostenible, mediante la restauración y mejora de las contribuciones de la naturaleza con enfoques basados en ecosistemas.

³ https://s3-legispan.asamblea.gob.pa/legispan/NORMAS/2010/2016/LEY/Administrador%20Legispan_28115-B_2016_9_12_ASAMBLEA%20NACIONAL_40.pdf

⁴ https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27870_B/GacetaNo_27870b_20150917.pdf

⁵ <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf>

7.2. Acuerdos e instrumentos nacionales



Fuente: Ministerio de Ambiente (2024).

Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado “Panamá 2030” (PEN 2030), con el objetivo de hacer realidad los 17 ODS en 2017, el Gobierno de Panamá presentó su Plan Estratégico nacional con Visión de Estado “Panamá 2030” (PEN 2030), en el que se recogen, por ejemplo, las siguientes estrategias:

- Estrategia 2.5 relativa a una “Producción y Consumo responsable”, dentro de la cual se pone el foco en desarrollar una política de producción sostenible e incrementar y diversificar los recursos genéticos vegetales y animales.
- Estrategia 3.1 “Recursos hídricos y gestión Integrada de Cuenca”, que contempla garantizar la disponibilidad de agua potable de calidad y saneamiento básico, la protección y gestión integrada de cuencas con enfoque ecosistémico.
- Estrategia 3.4 “Cambio climático y sus efectos” incluye “Reducir el impacto ambiental, económico y social del cambio climático en la vida cotidiana de las poblaciones según sus cuencas, regiones y ecosistemas” o “Establecer estrategias y protocolos de adaptación y reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local”.
- Estrategia 3.5 sobre “Ecosistemas terrestres y biodiversidad” destaca objetivos como “Desarrollar acciones de manejo integral de cuencas y de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, con la participación ciudadana de las áreas y regiones del país donde existan áreas protegidas y/o ecosistemas críticos, vulnerables, sub-representados o

prioritarios”, que incluye acciones como incrementar el número de áreas reforestadas y restauradas.

- En la Estrategia 3.6 “Ordenamiento territorial” se recogen los objetivos relativos al ODS11 (Objetivo de Desarrollo Sostenible 11) de Ciudades sostenibles, buscando el fomento del ordenamiento territorial planificado y sostenible. Esta está relacionada con la Estrategia 2.4 “Ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros resilientes y sostenibles”.
- Por último, la Estrategia 3.7 sobre “Conservación de océanos, mares y recursos marinos” promueve la conservación de recursos costeros y marinos, aumentando la investigación en torno al uso sostenible y manejo costero y marino.

Pacto de Panamá con la Naturaleza:

Es un compromiso nacional que unifica los esfuerzos del país para enfrentar de manera integral la crisis ambiental y climática. Reúne las metas de restauración de suelos degradados, conservación de la biodiversidad y acción climática en una visión coherente que articula a las instituciones públicas, los sectores productivos y las comunidades. Busca fortalecer la resiliencia del país y garantizar que el desarrollo vaya de la mano con la protección de los ecosistemas. En este marco, se han priorizado sectores clave para impulsar la transición hacia un modelo de desarrollo sostenible y resiliente, capaz de armonizar la producción, la conservación y el bienestar de las comunidades en todo el territorio nacional.

Tabla 3 – Medidas de SbN por sector para amenazas concretas.

SECTOR	AMENAZAS	SbN
 ENERGÍA	<p>Aumento de temperaturas, impactos por eventos hidrometeorológicos extremos de lluvias y sequías.</p>	<p>Reforestación en los embalses de hidroeléctricas, como la Central Hidroeléctrica Fortuna, y la instalación de paneles solares en comunidades vulnerables. Estas acciones reducen emisiones al cubrir la demanda energética con fuentes renovables de bajo impacto ambiental. También se incluye en entornos urbanos, los techos verdes, jardines verticales, otros. El principal enfoque es de Infraestructura.</p>
 BOSQUES	<p>Aumento de temperaturas, incendios forestales y de masa vegetal, pérdida de cobertura vegetal</p>	<p>Sistemas agroforestales, silvopastoriles y restauración y reforestación de riberas y manglares, en línea con enfoques de ecosistemas como AbE, MbE, Eco-RRD, Restauración y Protección de Ecosistemas.</p>
 GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCUAS HIDROGRÁFICAS	<p>Escasez de agua debido a sequías, impactos en el consumo y suministro de agua afectando las actividades económicas, sociales y ambientales, erosión del suelo debido a las lluvias intensas.</p>	<p>Sistemas agroforestales, silvopastoriles y protección de fuentes hídricas y zonas de recarga hídrica para mejorar los medios de vida y gestionar riesgos climáticos como las inundaciones. Además, se incluyen enfoques como restauración y protección de ecosistemas, infraestructura, y gestión específica de ecosistemas (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>
 MARINO-COSTEROS	<p>Aumento del nivel del mar, erosión de la línea de costa, pérdida de tierras, medios de vida y bienes, pérdida de hábitats costeros, exposición a la intrusión marina, afectaciones en las zonas de manglares y humedales.</p>	<p>Restauración y protección del manglar, beneficia la adaptación y mitigación climática al aumentar su cobertura y proteger sumideros de carbono, como pastos marinos y corales. Además, se promueven prácticas como la pesca sostenible para la resiliencia climática de las comunidades costeras, la restauración y protección de ecosistemas, infraestructuras y la gestión específica de ecosistemas (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>
 BIODIVERSIDAD	<p>Pérdida de hábitats para las especies, pérdida de la biodiversidad, deterioro de ecosistemas, afectaciones a los servicios ecosistémicos.</p>	<p>El sector abarca desde la reforestación para aumentar la biodiversidad hasta la implementación de sistemas agroforestales para diversificar la producción. También genera nuevos espacios verdes urbanos y rurales con soluciones SbN como corredores biológicos. Los enfoques incluyen la restauración y protección de ecosistemas, infraestructuras y la gestión específica de ecosistemas (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>

SECTOR	AMENAZAS	SbN
 AGRICULTURA, GANADERÍA Y ACUICULTURA SOSTENIBLE	<p>Eventos hidrometeorológicos extremos de lluvias y sequías que generan pérdidas y daños en cultivos y producción ganadera, afectación y reducción de las cosechas, propagación de plagas y enfermedades.</p>	<p>El sector muestra acciones similares a otros sectores, como la implementación de sistemas agroforestales, huertos comunitarios resilientes, conservación del agroecosistema, captación y almacenamiento de agua, rescate de la medicina tradicional, incluyendo la diversificación de la producción agrícola, ganadera y acuícola, con enfoques en restauración, protección e infraestructura de ecosistemas, así como gestión específica de estos (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>
 SALUD PÚBLICA	<p>Aumento de temperaturas extremas que provocan olas de calor, problemas de salud física y mental, aumento en la tasa de incidencia de enfermedades transmitidas por mosquitos, enfermedades asociadas a la contaminación del agua para el consumo humano.</p>	<p>Creación de áreas verdes urbanas, parques verdes, para mitigar el efecto isla de calor urbano y promover la recreación, restauración de hábitats naturales, con enfoques en restauración de ecosistemas y ecosistemas específicos (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>
 ASENTAMIENTOS HUMANOS RESILIENTES	<p>Lluvias intensas que provocan inundaciones en zonas urbanas.</p>	<p>Diseñar y gestionar sosteniblemente el entorno construido incluye conservar y restaurar espacios verdes urbanos para proporcionar servicios ecosistémicos como regulación del clima, mitigación de inundaciones y mejora de la calidad del aire. Promoción de iniciativas de agroturismo, reforestación y huertos comunitarios, bajo enfoques de restauración, protección e infraestructura de ecosistemas (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>
 INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE	<p>Inundaciones, sequías, olas de calor, eventos extremos que provocan pérdidas y daños en la infraestructura, por ejemplo, impacto sobre los sistemas de potabilización y afectaciones en el sistema pluvial y de aguas servidas.</p>	<p>Implementación de huertos y viveros comunitarios, sistemas de recolección de agua de lluvia para una agricultura resiliente, uso del bambú para medios de vida y gestión ambiental para la adaptación y mitigación del cambio climático. Además, se elaboran planes de ordenamiento territorial sostenible, enfocados en la restauración, protección e infraestructura de ecosistemas (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>
 ECONOMÍA CIRCULAR	<p>Eventos hidrometeorológicos extremos y de lento progreso que puedan afectar la economía circular en todos sus procesos, incluyendo la infraestructura, materiales, entre otros.</p>	<p>Las soluciones basadas en la naturaleza apoyan la economía circular diversificando productos como derivados del café y el coco, la regeneración de aguas tratadas para riego en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, implementación de abonos orgánicos en la producción agrícola sostenible, bajo enfoques de infraestructura y ecosistemas específicos (AbE, MbE, Eco-RRD).</p>

Fuente: Ministerio de Ambiente (2024).

8. Metodología

La metodología para integrar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en proyectos es innovadora y se fundamenta en lecciones aprendidas de experiencias en terreno e inspiradas en el Estándar Global de la UICN para SbN. Busca ser una guía paso a paso que está dirigida principalmente a personas o entidades que promueven proyectos de SbN, con el objetivo final de aumentar la resiliencia de las comunidades, sectores y biodiversidad ante los impactos climáticos.

La metodología promueve el aprovechamiento de los ecosistemas y la biodiversidad, fomentando una gobernanza inclusiva y participativa que garantice una distribución equitativa de los múltiples beneficios que ofrecen las SbN.

Se estructura en siete (7) pasos principales:

Paso 1. Espacios de oportunidad: Se identifican los espacios físicos donde se pueden generar transformaciones positivas en términos de resiliencia climática, ecológica y equidad social mediante el uso de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).

Paso 2. Retos, procesos y actores: Se detallan los desafíos y procesos ecológicos, socio-culturales y económicos relevantes que se presentan en el espacio de oportunidad seleccionado, junto con la identificación de los actores clave asociados.

Paso 3. Actuaciones SbN pre-definidas: Se evalúa la viabilidad de aplicar actuaciones predefinidas de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en el espacio de oportunidad, con el objetivo de enfrentar los desafíos previamente identificados (paso 2). Esto sienta

las bases para el diseño adaptado al contexto local (paso 4).

Paso 4. Diseño: Se elabora el diseño final de la Solución basada en la Naturaleza (SbN) que se implementará, integrando de manera coherente y contextualizada las actuaciones seleccionadas. Este proceso se realiza de manera colaborativa y co-creativa entre todos los actores clave, aplicando el Estándar Global de la UICN.

Paso 5. Implementación: Se presentan estrategias y herramientas prácticas para la implementación y desarrollo de la Solución basada en la Naturaleza (SbN) en el terreno, facilitando su puesta en marcha y ejecución efectiva.

Paso 6. Monitoreo, evaluación y mejora continua: Se comparten lecciones aprendidas y buenas prácticas en monitoreo, evaluación y mejora continua de proyectos reales, proporcionando ejemplos ilustrativos sobre los impactos logrados y la gestión adaptativa, en concordancia con el Estándar Global de la UICN.

Paso 7. Escalado: Se comparten lecciones aprendidas y buenas prácticas de proyectos reales que contribuyan a mejorar la sostenibilidad de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), facilitando su replicación o escalado. Estos proyectos fomentan el diálogo social y político sobre esta temática y, en última instancia, influyen en la formulación de políticas públicas a todos los niveles para promover su desarrollo y normalización.



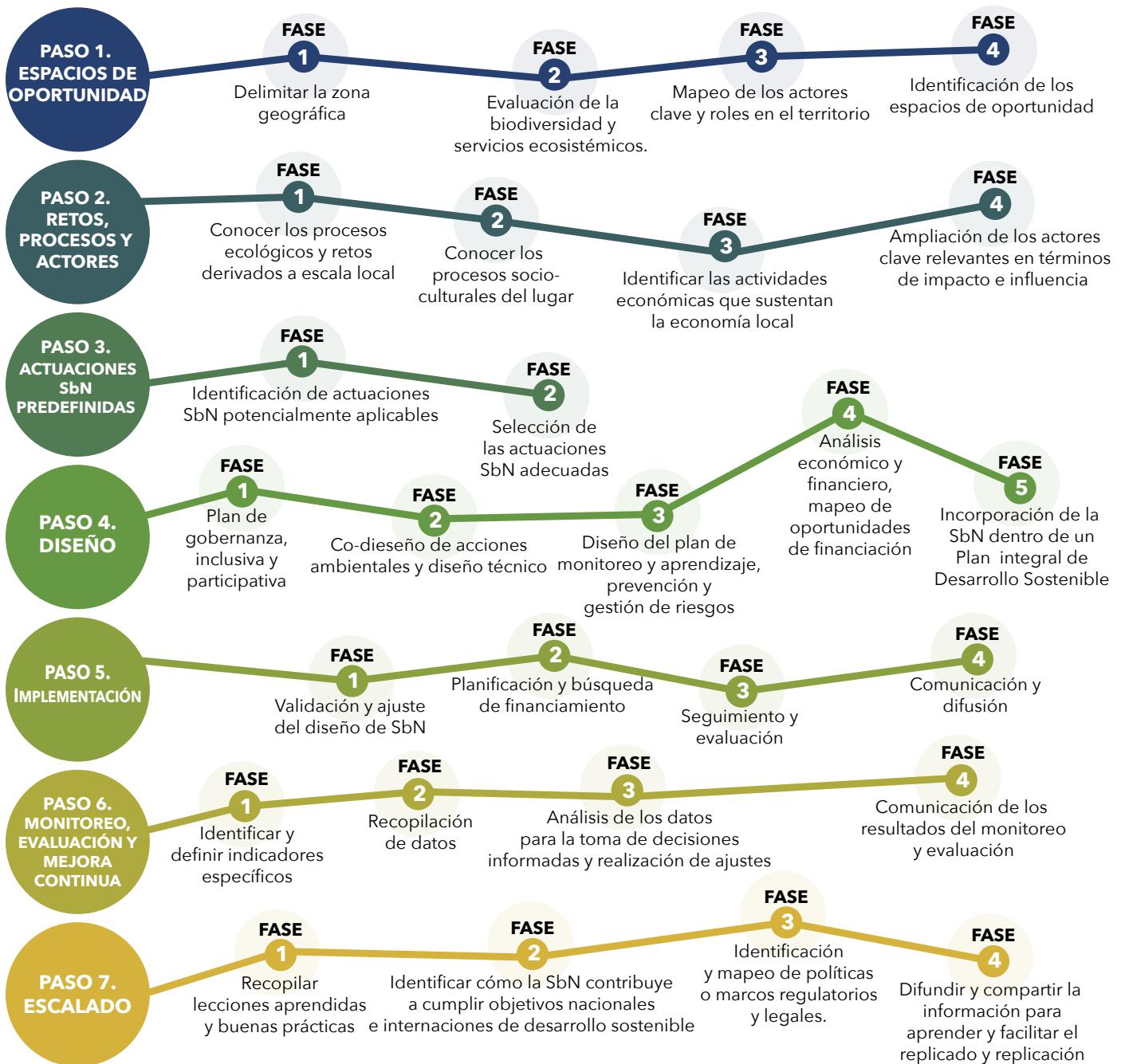
Cada paso contempla ocho aspectos clave para su desarrollo:

- 1. Objetivo:** Este objetivo define el propósito puntual de la etapa dentro del proceso general, asegurando que cada fase contribuya de manera concreta al avance hacia la integración efectiva de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).
- 2. Descripción:** Se describen detalladamente las fases, actividades y procedimientos que componen cada paso, incluyendo metodologías, criterios de selección, procesos participativos y técnicas específicas.
- 3. Criterios del Estándar Global de UICN:** Para cada paso, se identifican los criterios pertinentes del Estándar Global de la UICN para SbN que deben ser cumplidos o abordados. Estos criterios garantizan que la metodología se alinee con las mejores prácticas internacionales, promoviendo intervenciones ecológicamente sostenibles, socialmente justas y eficaces frente al cambio climático.
- 4. Actores claves involucrados:** Se identifican los distintos actores

relevantes para cada etapa del proceso, considerando sus roles, responsabilidades e intereses. La participación de estos actores es esencial para asegurar la gobernanza inclusiva y la co-creación de soluciones. Un listado completo y detallado de los actores se encuentra en el Anexo 2.

- 5. Herramientas:** Se especifican las herramientas técnicas, metodológicas y participativas necesarias para llevar a cabo las actividades de cada paso.
- 6. Análisis de las actuaciones de SbN:** Cada paso se ilustra mediante dos casos de estudio relevantes que ejemplifican la aplicación práctica de la metodología en contextos diferentes: Un ejemplo urbano: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). Un ejemplo rural: Sistemas Agrosilvopastoriles (SASP).
- 7. Resultados esperados:** Para cada etapa se definen los resultados concretos y medibles que se esperan alcanzar.
- 8. Proyectos inspiradores:** Se presentan ejemplos de proyectos SbN relevantes y exitosos que sirven como referencia e inspiración para la implementación de la metodología.

ILUSTRACIÓN 7 - PASOS Y FASES DE LA METODOLOGÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE SbN EN LOS PROYECTOS.



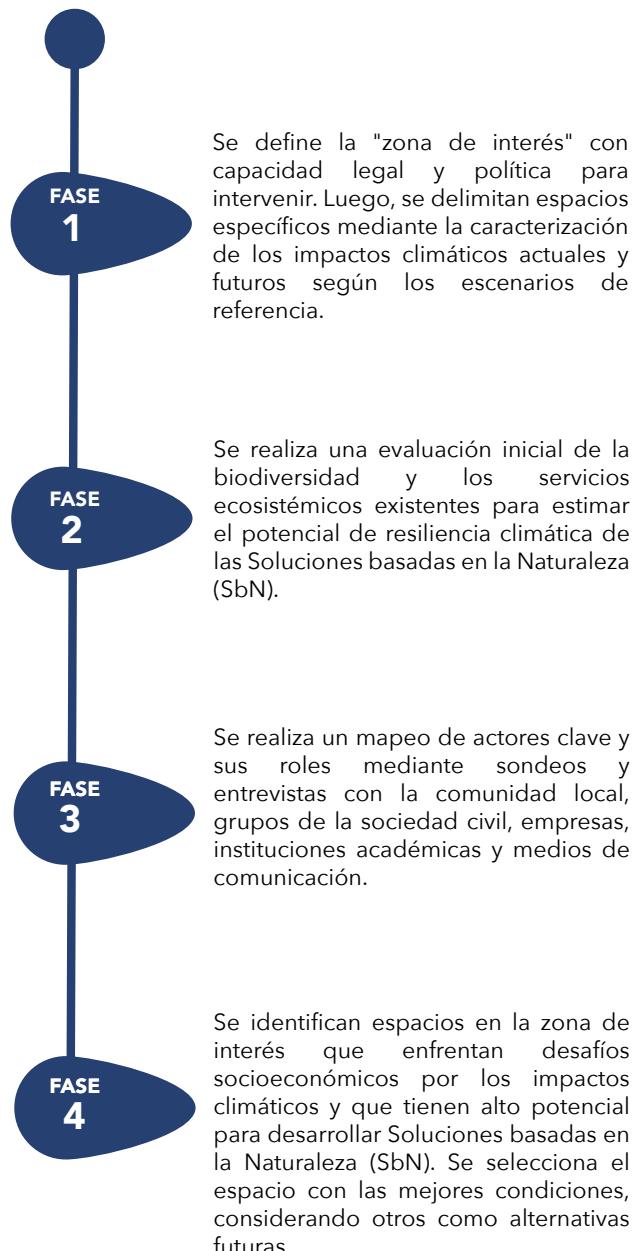
Fuente: Ministerio de Ambiente (2024).

8.1. PASO 1 – Espacios de oportunidad.

OBJETIVO

Definir aquellos espacios físicos donde existen oportunidades de transformación positiva (resiliencia climática y ecológica y equidad social) a través de Soluciones basadas en la Naturaleza.

DESCRIPCIÓN



ANÁLISIS DE ACTUACIONES SbN:

Ejemplo urbano: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

Fase 1: Se analiza la cuenca hídrica urbana afectada por inundaciones para integrar SUDS a la red hidrológica y aumentar su eficacia.

Fase 2: Se mapean zonas verdes y azules urbanas y periurbanas, evaluando biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Fase 3: Se identifican actores clave en regeneración urbana (comunidades, ONGs, jóvenes, etc.) y se establece contacto inicial.

Fase 4: Se priorizan y seleccionan espacios con problemas de aguas pluviales, potencial de mejora urbana y presencia de agentes de cambio.

Ejemplo rural: Los sistemas agrosilvopastoriles (SASPs)

Fase 1: Se selecciona un área con usos productivos (agricultura, silvicultura, pastoreo) vulnerable a impactos climáticos, dentro de una jurisdicción manejable.

Fase 2: Se evalúan biodiversidad, ecosistemas y servicios ecosistémicos con estudios existentes, incluyendo recursos agrícolas, ganaderos y forestales.

Fase 3: Se identifican actores locales (productores, ONGs, población indígena) y se establece contacto.

Fase 4: Se priorizan zonas afectadas por crisis climática y despoblación, con potencial para restaurar biodiversidad en sistemas productivos mixtos, promoviendo economías locales resilientes.

CRITERIOS ESTÁNDAR GLOBAL IUCN

ABORDADO

- Criterio 1. Desafíos sociales
- Criterio 2. Diseño a escala
- Criterio 3. Ganancia neta en biodiversidad
- Criterio 4. Viabilidad económica

ACTORES CLAVE INVOLUCRADOS

Promotor/a, personas expertas, gobierno y autoridades locales, agentes de cambio activos.

HERRAMIENTAS

- Cartografía
- Escenarios climáticos de referencia
- Inventarios de biodiversidad y ecosistemas a nivel nacional
- Bases de datos sobre instituciones a nivel socioeconómico
- Preguntas guía para entrevistas de identificación de agentes de cambio

RESULTADOS ESPERADOS

- Un estudio preliminar de los impactos climáticos actuales y futuros.
- Una evaluación preliminar de la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos.
- El mapeo de los agentes de cambio activos en la zona.
- La identificación de espacios de oportunidad dentro de la región.

PROYECTOS INSPIRADORES

Promoción del Bambú como una Solución Basada en la Naturaleza para el Desarrollo de Medios de Vida y el Manejo Ambiental para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en la Región de América Latina y El Caribe, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), cuyo objetivo específico es el incorporar procesos de investigación-acción con el uso del bambú para aumentar la resiliencia frente al cambio climático, de familias rurales de Costa Rica, Panamá, Cuba, República Dominicana, Colombia, Ecuador y Perú. En Panamá, el proyecto está enfocado a la Protección de Cuencas Hídricas y Ecoturismo con Bambú, desarrollado en la provincia de Coclé, la sub-cuenca del Río Zaratí. Para su desarrollo se implementarán cuatro componentes: Gobernanza subnacional/local, fortalecimiento de capacidades, escenarios demostrativo y gestión de conocimiento y Cooperación Sur-Sur. Más información: <https://www.inbar.int/project/regional-araclima/>

Altiplano Resiliente (Guatemala): El proyecto es una iniciativa de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), con un enfoque particular en sistemas agroforestales (SAF) y una perspectiva de género. Este proyecto está impulsado por un comité directivo compuesto por varios ministerios del gobierno de Guatemala, agencias públicas, organismos de cooperación internacional y la propia UICN. Entre las características destacadas de esta iniciativa como Solución basada en la Naturaleza (SbN) se encuentran su amplia escala de actuación y afectación, beneficiando a más de 4 mil personas en una extensión de 711.96 hectáreas en el Altiplano de Guatemala. Además, se destaca la sólida participación de las comunidades locales, especialmente de los pueblos indígenas, cuya contribución es fundamental tanto en la custodia del territorio como en la transmisión de conocimientos ancestrales.

Más información: <https://fcg.org.gt/altiplanoresiliente/>

ILUSTRACIÓN 8 - PRÁCTICAS EN CAMPO CON EL USO DEL BAMBÚ



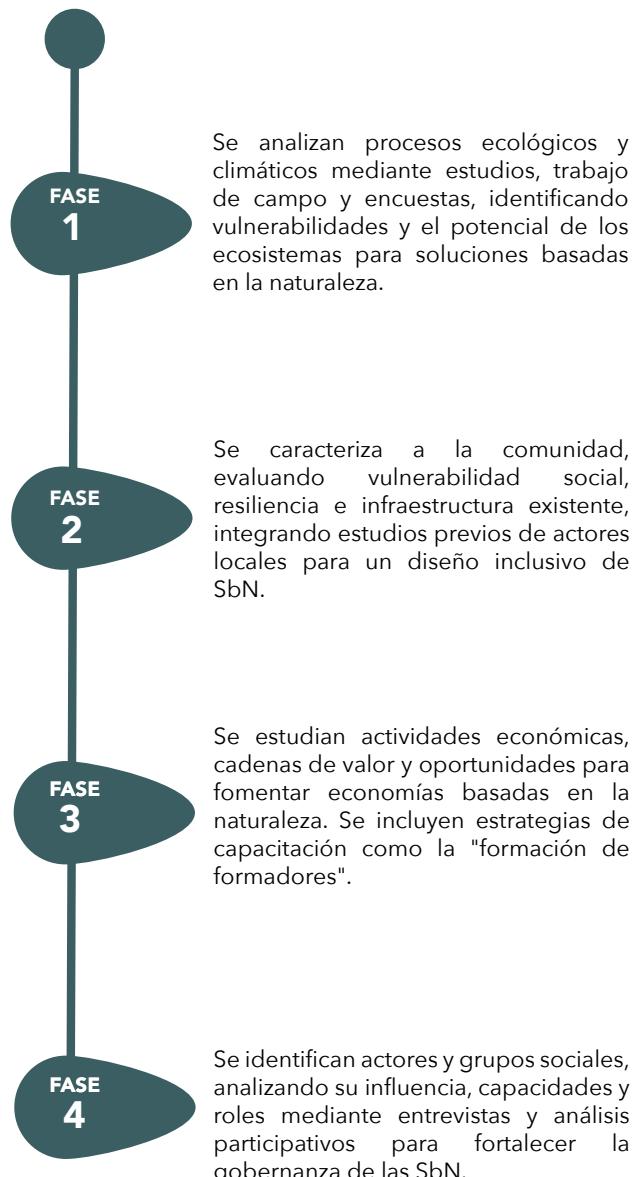
Fuente: INBAR.

8.2. PASO 2 – Retos, procesos y actores.

OBJETIVO

Caracterizar en detalle los retos y procesos ecológicos, socio-culturales y económicos relevantes que tienen lugar, así como los actores clave asociados, en el espacio de oportunidad elegido.

DESCRIPCIÓN



ANÁLISIS DE ACTUACIONES SbN:

Ejemplo urbano: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

Fase 1: Se analizan los desafíos urbanos relacionados con la gestión del agua, biodiversidad y áreas verdes. Los SUDS abordan problemas como inundaciones, urbanización y contaminación. La cartografía histórica ayuda a identificar zonas de riesgo, y se consulta a la población local para incorporar su percepción.

Fase 2: Se caracteriza la población en torno a movilidad, el uso comunitario del espacio público y el acceso a servicios como educación y salud, en función del diseño e impacto de los SUDS.

Fase 3: Se identifican oportunidades para empleos verdes y emprendimientos ligados a los SUDS, promoviendo alianzas con instituciones locales y mejorando la calidad de vida.

Fase 4: Se reconocen actores relevantes como grupos vulnerables, personas con movilidad reducida, usuarios del transporte sostenible, juntas comunitarias y autoridades locales. Su participación activa es clave para la implementación efectiva de los SUDS.

Ejemplo rural: Los sistemas agrosilvopastoriles (SASPs)

Fase 1: Los SASPs dependen del ciclo de nutrientes y la biodiversidad. Su sostenibilidad requiere monitoreo continuo y prácticas como cultivos de cobertura y pastoreo rotativo para conservar la salud del ecosistema.

Fase 2: La adopción de SASPs puede verse limitada por factores socioculturales. Se promueve la combinación de saberes ancestrales y tecnología, con fuerte participación comunitaria para mantener estas prácticas tradicionales.

Fase 3: Los SASPs impulsan la economía rural al diversificar ingresos con producción agrícola, forestal y ganadera. Aumentan la resiliencia económica e integran a las comunidades en redes de servicios ecosistémicos a distintas escalas.

Fase 4: Se identifican actores fundamentales como propietarios de tierras, agricultores, asociaciones campesinas, pueblos indígenas, mujeres, jóvenes rurales y otros grupos vulnerables. Es esencial incluirlos desde el inicio y garantizar su participación efectiva en la toma de decisiones.

CRITERIOS ESTÁNDAR GLOBAL UICN ABORDADO

- Criterio 1. Desafíos sociales
- Criterio 2. Diseño a escala

- Criterio 3. Ganancia neta en biodiversidad
- Criterio 4. Viabilidad económica
- Criterio 5. Gobernanza inclusiva

ACTORES CLAVE INVOLUCRADOS

Promotor/a, personas expertas, gobierno y autoridades locales, instituciones académicas y centros de investigación, personas propietarias privadas, agentes socioeconómicos clave, Fundaciones y ONGs clave.

HERRAMIENTAS

- Estudio ambiental: estado de la biodiversidad, ecosistemas y sus servicios, mercados de carbono.
- Documentación histórica: cartografía, fotografía, conocimiento tradicional, guía de prácticas de conservación del suelo y del agua (FAO, 2016).
- Análisis socioeconómico micro.
- Mapeo de actores clave: matriz impacto - influencia.

RESULTADOS ESPERADOS

- Caracterización ecológica, sociocultural y económica.
- Listado de los actores socioeconómicos clave, y caracterización a nivel de vulnerabilidades y capacidades de resiliencia.

PROYECTOS INSPIRADORES

Proyecto carne del monte fomenta la ganadería sustentable en México, se trata de un proyecto que ejemplifica bien los retos y procesos ecológicos, socioculturales y económicos relevantes que tienen lugar en las actuaciones SASPs. El objetivo principal del proyecto era crear actuaciones locales basadas en sistemas productivos regenerativos que se mantengan en el largo plazo. Enfrenta retos como la degradación de la biodiversidad y del suelo por prácticas intensivas, así como dificultades socioculturales y económicas como una cadena de valor desarticulada y falta de acceso a

financiamiento. La colaboración con empresas locales y asociaciones de productores permitió la restauración de 250 hectáreas de terrenos degradados y mejoró la productividad, generando ingresos adicionales para los participantes.

Más información:

<https://panorama.solutions/es/solution/carne-del-monte-fomenta-la-ganaderia-sustentable-en-mexico>

Cultivo de frutales y café en sistemas agroforestales con prácticas agroecológicas para mejorar la recarga hídrica en la Región Trifinio. En un proyecto transfronterizo entre El Salvador, Guatemala y Honduras, se abordaron la degradación de servicios ecosistémicos y la amenaza a la biodiversidad por expansión agrícola. Se enfrentaron resistencias a nuevas prácticas agrícolas debido a bajos niveles educativos y falta de apoyo gubernamental, exacerbados por limitaciones económicas y acceso a mercados. La solución involucró formación de asociaciones, alianzas comerciales internacionales y capacitación en agricultura regenerativa, mejorando la infiltración de agua, productividad y fortaleciendo capacidades comunitarias en la cuenca de Trifino.

Más información:

https://www.sica.int/noticias/cultivo-de-frutales-y-cafe-en-sistemas-agroforestales-con-practicas-agroecologicas-para-mejorar-la-recarga-hidrica-en-la-region-trifinio_1_129061.html

ILUSTRACIÓN 9 - PEQUEÑO PRODUCTOR DE AGUACATE TRASLADANDO PLANTILLAS HACIA EL VIVERO COMUNITARIO RECIÉN ESTABLECIDO



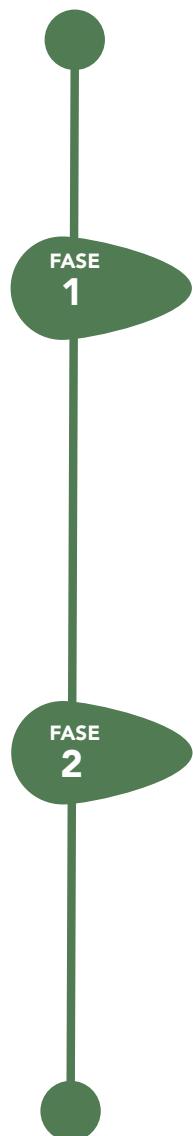
Fuente: Imagen por Sandra Sebastián, GIZ.

8.3. PASO 3 – Actuaciones SbN predefinidas.

OBJETIVO

Determinar la aplicabilidad de actuaciones SbN predefinidas (categorías genéricas) en el espacio de oportunidad, con el objetivo de enfrentar los desafíos previamente identificados (paso 2). Esto sienta las bases para el diseño adaptado al contexto local (paso 4).

DESCRIPCIÓN



CRITERIOS ESTÁNDAR GLOBAL UICN ABORDADO

- Criterio 1. Desafíos sociales
- Criterio 5. Gobernanza inclusiva
- Criterio 2. Diseño a escala
- Criterio 6. Equilibrio entre compensaciones
- Criterio 3. Ganancia neta en biodiversidad
- Criterio 7. Gestión adaptativa
- Criterio 4. Viabilidad económica
- Criterio 8. Escalado y sostenibilidad

ACTORES CLAVE INVOLUCRADOS

Promotor/a, Personas expertas, Instituciones académicas y centros de investigación

HERRAMIENTAS

- Pacto de Panamá con la Naturaleza
- Los ODS
- Los servicios ecosistémicos del lugar
- El Estándar Global de la UICN para las SbN

RESULTADOS ESPERADOS

- Actuaciones de SbN potencialmente aplicables para abordar los retos de partida (fase 1)
- Actuación SbN adecuada (fase 2).



Tabla 4 – Actuaciones SbN con mayor potencial de impacto en Panamá

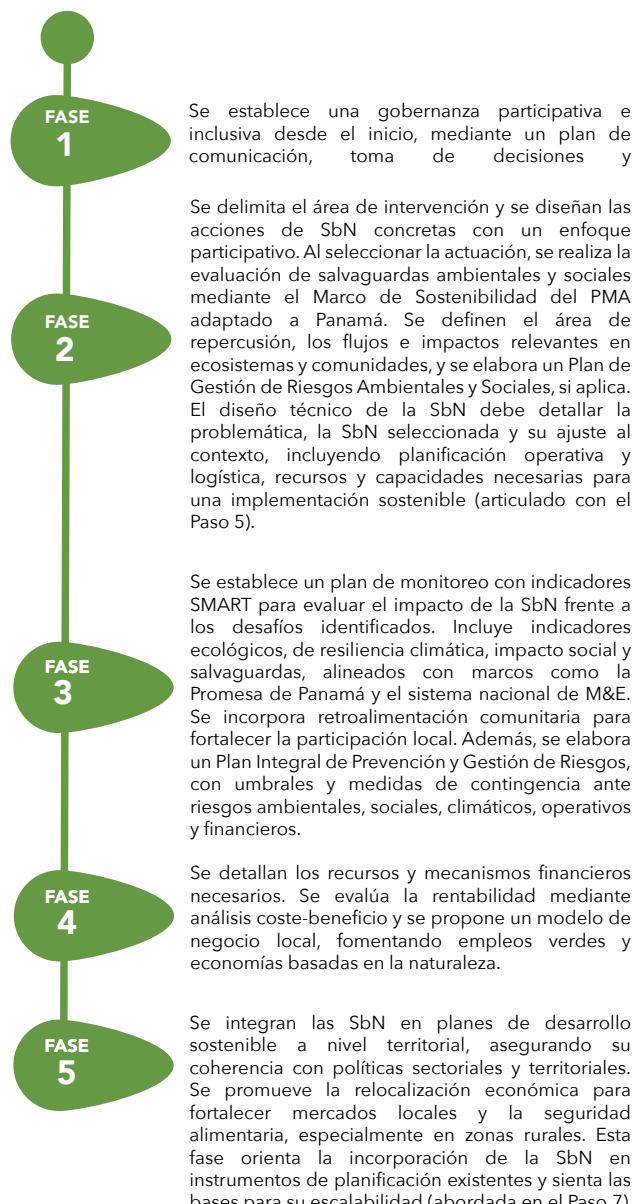
Estrategias de SbN	Nº	Actuaciones de SbN	Sectores priorizados	Ámbito Territorial
Renaturalización urbana integral y resiliente	1	Espacios verdes urbanos sostenibles	Asentamientos Humanos Resilientes; Infraestructura Sostenible; Salud Pública	Asentamientos Humanos Resilientes
	2	Fomento de la biodiversidad en espacios verdes urbanos	Asentamientos Humanos Resilientes; Infraestructura Sostenible; Biodiversidad; Salud Pública	
	3	Conectividad verde entre lo rural y urbano	Asentamientos Humanos Resilientes; Infraestructura Sostenible; Biodiversidad	
	4	Sistemas urbanos de drenaje sostenibles	Asentamientos Humanos Resilientes;	
	5	Aplicación de Fitorremediación y Fitoestabilización en Sitios Contaminados	Infraestructura Sostenible; Salud Pública; Economía Circular	
	6	Aplicación de Fito depuración Sostenible para el Tratamiento de Aguas Residuales	Asentamientos Humanos Resilientes; Infraestructura Sostenible; Salud Pública; Economía Circular	
Fomento de Infraestructuras verdes y azules sostenibles	7	Conservación Integral de Ecosistemas Costeros: Preservando la Resiliencia de Marismas, Pastos, Manglares y Dunas Vegetada	Asentamientos Humanos Resilientes; Infraestructura Sostenible; Salud Pública; Economía Circular; Sistema Marino-Costeros	Sistemas Marino - Costeros
	8	Fomentar la Expansión de los Ecosistemas Intermareales a lo Largo de la Costa	Sistema Marino-Costeros; Biodiversidad	
	9	Establecimiento de Hábitats Intermareales: Restauración de Manglares, Marismas y Pastos	Sistema Marino-Costeros; Biodiversidad	
	10	Restauración de Arrecifes de Coral, Ostras y Otros	Sistema Marino-Costeros; Biodiversidad	
Rehabilitación Ecológica de la Cuenca Hidrográfica	11	Renaturalización de Riberas Fluviales	Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica; Sistema Marino-Costeros; Biodiversidad	Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica
	12	Restauración de Ecosistemas Fluviales	Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica; Bosques	
Conservación de ecosistemas de humedal, lagos y lagunas.	13	Conservación y Mejora de Humedales, Lagos y Lagunas Naturales y Artificiales	Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica; Bosques; Energía	
Conservación y gestión del agroecosistema mediante agropecuarias sostenibles	14	Conservación de Suelos y Aguas para la producción agrícola	Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica; Bosques; Energía	Agricultura, Ganadería Sostenible
	15	Ganadería Sostenible y Resiliente	Agricultura, Ganadería y Acuicultura Sostenible; Economía Circular	
	16	Agricultura climáticamente inteligente	Agricultura, Ganadería y Acuicultura Sostenible; Infraestructura Sostenible	
Conservación, protección y gestión de los bosques	17	Protección del bosque maduro	Agricultura, Ganadería y Acuicultura Sostenible; Infraestructura Sostenible; Economía Circular; Energía	Bosques
	18	Incremento de la diversidad de especies en el bosque	Bosques; Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica	
	19	Gestión Sostenible Forestal	Bosques; Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica; Biodiversidad	
	20	Restauración del bosque secundario y el agroecosistema	Bosques; Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica	

8.4. PASO 4 – Diseño.

OBJETIVO

Diseñar la SbN final que se implementará, integrando de manera coherente y contextualizada las actuaciones seleccionadas de SbN. Este proceso se realiza de manera colaborativa y co-creativa entre todos los actores clave, aplicando el Estándar Global de la UICN.

DESCRIPCIÓN



ANÁLISIS DE ACTUACIONES SbN:

Ejemplo urbano: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

Fase 1: Se promueve una gobernanza inclusiva, articulando a residentes, asociaciones vecinales y autoridades locales, con énfasis en la participación de grupos vulnerables.

Fase 2: Se delimitan áreas de intervención para implementar SUDS que reduzcan inundaciones y mejoren la habitabilidad urbana. Se aplican salvaguardas ambientales y sociales para evaluar impactos del manejo de aguas pluviales.

Fase 3: Se establece un plan de monitoreo con indicadores ecológicos, sociales y de resiliencia, incorporando retroalimentación de la comunidad.

Fase 4: Se estiman costos y beneficios, se evalúan mecanismos de financiamiento y se analiza su potencial para generar empleos y promover turismo verde.

Fase 5: Los SUDS se integran en planes de ordenamiento urbano y territorial, promoviendo su obligatoriedad en nuevos desarrollos y su alineación con políticas sectoriales.

Ejemplo rural: Los sistemas agrosilvopastoriles (SASPs)

Fase 1: Se promueve una gobernanza inclusiva con actores locales como agricultores, asociaciones y comunidades vulnerables, asegurando participación y equidad desde el diseño.

Fase 2: Se delimitan áreas de intervención y se seleccionan prácticas que favorecen la biodiversidad, el control natural de plagas y la sostenibilidad. Se evalúan riesgos socioambientales conforme al contexto rural.

Fase 3: Se implementa un sistema de monitoreo con indicadores ecológicos, sociales y productivos, promoviendo el aprendizaje adaptativo y la participación de las comunidades en la gestión de riesgos.

Fase 4: Se analizan costos, beneficios y mecanismos financieros. Se impulsa la diversificación de ingresos, la valoración de servicios ecosistémicos y la creación de empleos verdes.

Fase 5: Los SASPs se integran en planes de desarrollo territorial sostenible, alineados con políticas sectoriales y fomentando la seguridad alimentaria, la economía local y la gestión comunitaria del paisaje.

CRITERIOS ESTÁNDAR GLOBAL UICN ABORDADO

- Criterio 2. Diseño a escala
- Criterio 5. Gobernanza inclusiva

- Criterio 3. Ganancia neta en biodiversidad
- Criterio 6. Equilibrio entre compensaciones
- Criterio 4. Viabilidad económica
- Criterio 7. Gestión adaptativa

ACTORES CLAVE INVOLUCRADOS

Promotor/a, personas expertas, Gobierno y autoridades locales, Instituciones académicas y centros de investigación, personas propietarias privadas, agentes socio-económicos clave, fundaciones y ONGs locales

HERRAMIENTAS

- Herramientas para la buena gobernanza
- Herramientas para la caracterización de flujos de materiales y sus afectaciones
- Análisis coste-beneficio
- Análisis coste-efectividad
- Mecanismos de financiación de SbN
- Herramienta de evaluación del Programa Mundial de Alimentos (PMA) adaptada a Panamá, ver Anexo 2.
- Matrices de impacto ambiental y social
- Mapeo de actores y derechos

RESULTADOS ESPERADOS

- Plan de gobernanza
- Acciones ambientales a desarrollar en el espacio de actuación, y sus repercusiones en el espacio de afectación
- Plan de monitoreo y sistema de aprendizaje y mejora continua
- Plan de gestión de riesgos ambientales y sociales (ESMP)
- Indicadores de salvaguardas ambientales y sociales
- Plan integral de prevención y gestión de riesgos
- Plan económico-financiero
- Modelo de negocio en la economía local
- Plan integral de desarrollo sostenible territorial
- Actuación de SbN y/o soluciones basadas en la naturaleza idóneas.

PROYECTOS INSPIRADORES

Modelo de cogestión de la Reserva Comunal Yanesha (Perú), gobernanza y resultados exitosos del pueblo Yanesha en el marco de REDD+ indígena Amazónico para la lucha contra el cambio climático.

Este modelo buscó reducir la deforestación y generar beneficios económicos a través de la conservación. Se estableció una gobernanza entre el pueblo Yanesha y el Estado peruano, incluyendo a pueblos indígenas, comunidades productoras de cacao, mujeres indígenas y grupos vulnerables. El éxito del mecanismo de cogestión se reflejó en el aumento de comunidades Yanesha que aceptaron el acuerdo. Se destacó la construcción coordinada de la vigilancia integral para prevenir amenazas como la deforestación y la tala ilegal. Además, se promovió el aprovechamiento sostenible del cacao, proporcionando a la comunidad un producto certificado reconocido internacionalmente. El proyecto busca servir como ejemplo replicable en otras zonas de Perú e integrar lecciones aprendidas en los planes nacionales de manejo forestal. Más información:

<https://panorama.solutions/en/solution/modelo-de-cogestion-de-la-reserva-comunal-yanesha-gobernanza-y-resultados-exitosos-del>

ILUSTRACIÓN 10 - VIGILANTES COMUNALES EN PATRULLA EN LA RESERVA LA RESERVA COMUNAL YANESHA, AMAZONIA PERUANA



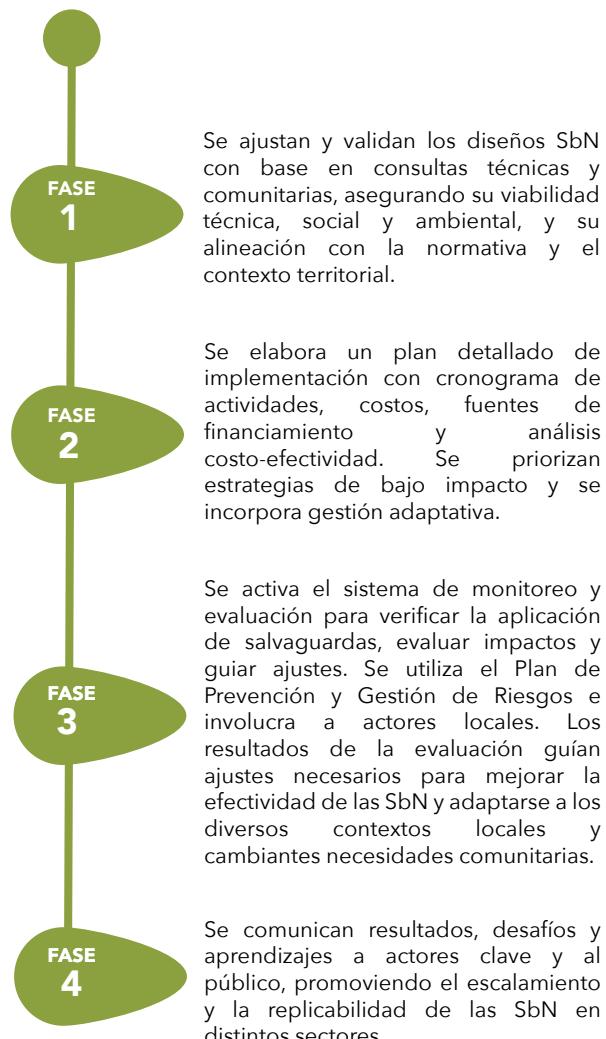
Fuente: ECA AMARCY.

8.5. PASO 5 – Implementación

OBJETIVO

Implementar las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) diseñadas de acuerdo al paso 4 como estrategia para abordar desafíos ambientales, sociales y económicos, mediante un enfoque participativo y adaptado al contexto local. El éxito de la implementación dependerá de que el diseño se realice en base al estándar y que la SbN elegida de respuesta a los desafíos socioambientales existentes en el territorio (Criterio 1 del Estándar) y logre un desarrollo sostenible (Criterio 8 del Estándar).

DESCRIPCIÓN



ANÁLISIS DE ACTUACIONES SbN:

Ejemplo urbano: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

Fase 1: Se selecciona y ajusta el diseño de SUDS para abordar desafíos urbanos como gestión de aguas pluviales, contaminación y escasez de áreas verdes, integrando soluciones como techos verdes.

Fase 2: Se establece un cronograma y se articula la implementación con gobiernos locales, desarrolladores y comunidades, considerando aspectos financieros y de sostenibilidad.

Fase 3: Se monitorean indicadores de desempeño para evaluar el impacto ambiental y urbano, y se realizan ajustes según resultados.

Fase 4: Se promueve la participación y transparencia a través de ciencia ciudadana, acciones voluntarias y difusión continua de avances y aprendizajes.

Ejemplo rural: Los sistemas agrosilvopastoriles (SASPs)

Fase 1: Se seleccionan prácticas SbN para zonas rurales, integrando árboles, cultivos y ganado en un diseño ajustado a las condiciones locales para mejorar sostenibilidad y bienestar.

Fase 2: Se identifican recursos financieros, materiales y humanos para la implementación, considerando beneficios como ingresos adicionales y seguridad alimentaria.

Fase 3: Se monitorean indicadores como salud del suelo y percepción comunitaria, ajustando prácticas agrícolas según resultados.

Fase 4: Se promueve el intercambio de conocimientos a través de talleres y reuniones comunitarias, fortaleciendo alianzas y participación local.

CRITERIOS ESTÁNDAR GLOBAL UICN ABORDADO

- Criterio 4. Viabilidad económica
- Criterio 6. Equilibrio entre compensaciones
- Criterio 5. Gobernanza inclusiva
- Criterio 7. Gestión adaptativa

ACTORES CLAVE INVOLUCRADOS

Gobiernos y autoridades locales, empresas o entidades privadas del sector, comunidades locales y productores locales, instituciones académicas y centros de investigación, asociaciones forestales nacionales, agencias internacionales y donantes, fundaciones y ONGs locales, expertos técnicos y consultores.

HERRAMIENTAS

- Mapeo de actores
- Construcción de escenarios
- Entrevistas a grupos focales
- Análisis costo beneficio
- Protocolo de seguimiento de salvaguardas ambientales y sociales
- Matriz de evaluación de cumplimiento del Plan de Gestión de Riesgos Ambientales y sociales.
- Herramienta de gestión financiera y gobernanza.

RESULTADOS ESPERADOS

- Estrategias financieras para SbN: Diversificación de fondos, alianzas público-privadas y búsqueda de apoyo internacional y local.
- Generación de beneficios económicos y sociales: Incluye la creación de empleo en diversos sectores como resultado de la implementación de SbN.
- Reducción de la vulnerabilidad comunitaria: Mitigación de impactos ambientales y sociales, especialmente en áreas susceptibles.
- Escalabilidad y replicabilidad de las SbN: Identificación de buenas prácticas y enfoques exitosos para su adaptación y ampliación en contextos similares
- Fortalecimiento de capacidades y transferencia de conocimiento.

PROYECTOS INSPIRADORES

Programa de Restauración Hidrológica y Forestal en Microcuencas de Zonas Rezagadas (PRHFMZR)- Coquimbo Chile, tiene como objetivo aumentar la captación de aguas lluvias en áreas rurales y su posterior utilización con fines productivos y prevenir la erosión. Se han implementado obras como la construcción de zanjas de infiltración, terrazas, muros y diques. Estas acciones no solo han contribuido al mejoramiento del entorno natural, sino que también han generado impactos positivos en el desarrollo social, facilitando la creación de empleo. Destaca la participación activa de mujeres (36%) y adultos mayores (más del 60%) en el proyecto.

Más información:

<https://www.radiosiete.cl/programa-de-restauracion-hidrologica-forestal-en-microcuencas-de-zonas-rezagadas-financiado-con-presupuesto-del-gobierno-regional-de-coquimbo/>

ILUSTRACIÓN 11 - ZANJAS DE INFILTRACIÓN



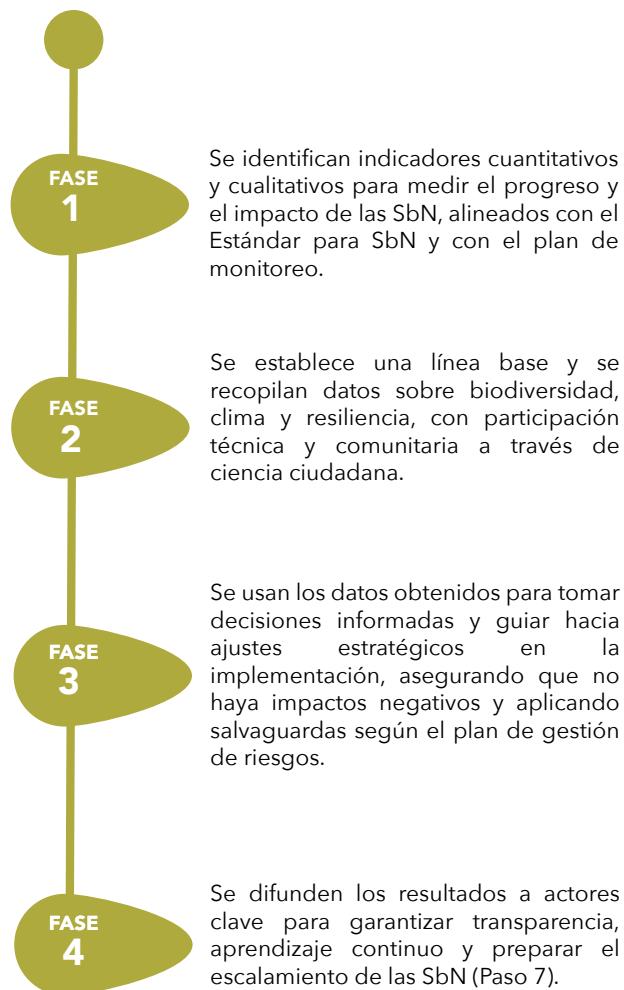
Fuente: Nashville Metro (Green Infrastructure), 2021.

8.6. PASO 6 – Monitoreo, evaluación y mejora continua.

OBJETIVO

Implementar el sistema de monitoreo y evaluación diseñado (Paso 4) para medir el impacto de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en los desafíos iniciales identificados, mediante el establecimiento de indicadores claros y precisos, que respondan, entre otros aspectos, a los criterios e indicadores del Estándar Global de la UICN para SbN. Este proceso tiene como objetivo facilitar un aprendizaje continuo, proporcionando evidencia documentada que respalde la toma de decisiones y la planificación relacionada con las SbN.

DESCRIPCIÓN



ANÁLISIS DE ACTUACIONES SbN:

Ejemplo urbano: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

Fase 1: Se definen indicadores como calidad del aire y cobertura vegetal para medir el impacto urbano de las SbN.

Fase 2: Se recopilan datos previos sobre biodiversidad urbana, uso del suelo y acceso a espacios verdes para establecer una línea base comparativa.

Fase 3: Los resultados del monitoreo guían decisiones, permitiendo redirigir recursos o ajustar estrategias si el impacto de las SbN es insuficiente.

Fase 4: Se involucra a las partes interesadas y se comunican los resultados para promover la transparencia y fortalecer la planificación urbana participativa.

Ejemplo rural: Los sistemas agrosilvopastoriles (SASPs)

Fase 1: Se seleccionan indicadores sobre biodiversidad, calidad del suelo y agua, productividad y bienestar socioeconómico para evaluar el impacto de las SbN en la sostenibilidad rural.

Fase 2: Se recopilan datos previos al proyecto para establecer un punto de referencia y permitir comparaciones en el tiempo.

Fase 3: Se analizan los resultados del monitoreo para adaptar prácticas agrícolas y promover aquellas que mejoren la productividad y la salud de los ecosistemas.

Fase 4: Se comparten logros y desafíos con actores locales para fortalecer alianzas, fomentar el aprendizaje mutuo y replicar buenas prácticas.

CRITERIOS ESTÁNDAR GLOBAL UICN ABORDADO

- Criterio 2. Diseño a escala
- Criterio 7. Gestión adaptativa
- Criterio 3. Ganancia neta en biodiversidad
- Criterio 8. Escalado y sostenibilidad
- Criterio 6. Equilibrio entre compensaciones

ACTORES CLAVE INVOLUCRADOS

Gobierno y autoridades locales, comunidades locales, productores locales, fundaciones y ONGs locales, instituciones académicas y centros de investigación, expertos técnicos y consultores.

HERRAMIENTAS

- Selección de indicadores de acuerdo al Sistema de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en Panamá.
- Utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Realización de Juicio de Expertos.
- Entrevistas y grupos focales
- Encuestas y cuestionarios

RESULTADOS ESPERADOS

- Un grupo de indicadores específicos elegidos para el monitoreo y evaluación de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que permita medir el cambio a partir de la línea base.
- Línea base actualizado.
- Salvaguardas y límites establecidos, así como mecanismos de corrección y/o adaptación en caso de desviación o de consecuencias adversas imprevistas.
- Una estrategia o plan definido para comunicar el impacto de las SbN, facilitando su difusión, replicación e influencia.
- Implementación del Sistema de Monitoreo y Evaluación (M&E).

PROYECTOS INSPIRADORES

Tratamiento de aguas residuales a través de Humedales, en Xalapa, se implementó un sistema de monitoreo y evaluación (M&E) para las medidas de adaptación, considerando los riesgos climáticos y la vulnerabilidad de la población, las infraestructuras y los servicios de los ecosistemas. El enfoque para seleccionar y diseñar las SbN se centra en reducir la vulnerabilidad de las comunidades humanas, los sistemas productivos y la infraestructura estratégica, así como en fomentar la resiliencia de los ecosistemas. La ciudad cuenta con instrumentos de planificación territorial, como el Programa de Acción Climática Municipal (PACMUN), que asigna

presupuesto para medidas de adaptación y mitigación, además de un diagnóstico de impactos del cambio climático y fuentes de financiamiento identificadas. Este contexto ofrece datos para establecer un sistema de indicadores M&E de SbN que involucre a la sociedad civil, facilitando la selección y uso de indicadores relevantes. Como resultado, CityAdapt ha establecido un sistema de indicadores de M&E de las acciones de SbN que es sencillo y adaptable, que consiste en realizar una acción y establecer un indicador para resolver esta acción.

Algunos indicadores de monitoreo del SCALL son: cantidad de agua recolectada (m³/año), Mayor disponibilidad de agua para los vecinos/inundaciones evitadas o menores (índice). Para el humedal artificial son: Cantidad de agua con características mejoradas (m³/año), Incidencia de enfermedades gastrointestinales en los estudiantes (Número de casos) y Percepción de salud del ecosistema (índice).

Más información:

https://cityadapt.com/sbn_cityadapt/tratamiento-de-aguas-residuales/

ILUSTRACIÓN 12 - TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE HUMEDALES ARTIFICIALES



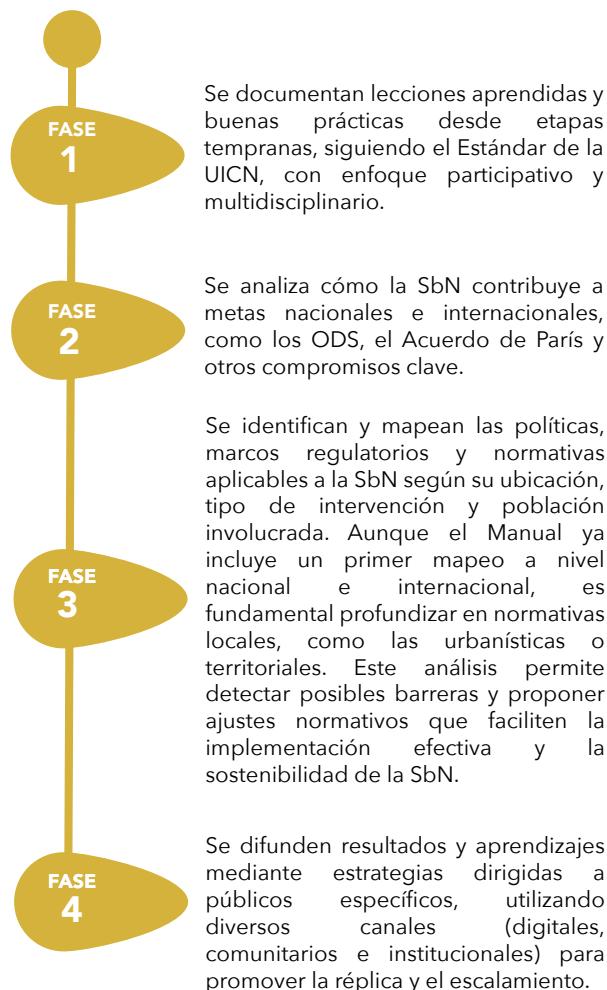
Fuente: *Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD)*. (2023).

8.7. PASO 7 – Escalado

OBJETIVO

Siguiendo los requerimientos del Criterio del Estándar para SbN (IUCN, 2020) sobre sostenibilidad e integración de las SbN en un contexto jurisdiccional adecuado, se trata de compartir las lecciones aprendidas y buenas prácticas extraídas de proyectos reales, a modo de ejemplos ilustrativos que puedan servir para aumentar la sostenibilidad de la SbN, así como para replicarla o escalarla, además de contribuir a poner las SbN en el punto de mira, pudiendo, en última instancia, conseguir modificar las políticas públicas para que favorezcan el desarrollo de este tipo de proyectos.

DESCRIPCIÓN



ANÁLISIS DE ACTUACIONES SbN:

Ejemplo urbano: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

Fase 1: Se documentan buenas prácticas, desafíos y aprendizajes mediante sesiones participativas y análisis FODA, abordando gobernanza, participación, empleo y aspectos técnicos.

Fase 2: Los SUDS apoyan múltiples ODS (agua, ciudades sostenibles, salud, clima y biodiversidad), así como los compromisos del Acuerdo de París y sectores priorizados para la adaptación.

Fase 3: Se analizan normativas urbanas locales para detectar barreras y proponer ajustes que faciliten la integración de SUDS en la planificación territorial.

Fase 4: Se implementa una estrategia de comunicación desde el diseño, utilizando canales diversos y promoviendo cambios normativos para escalar los SUDS a nivel urbano.

Ejemplo rural: Los sistemas agrosilvopastoriles (SASPs)

Fase 1: Se promueve un co-diseño participativo que recoge prácticas sostenibles y fortalece la resiliencia agrícola frente al cambio climático, equilibrando producción y conservación.

Fase 2: Los SASPs apoyan compromisos internacionales y estrategias forestales nacionales. La certificación puede abrir acceso a mercados globales para productos locales.

Fase 3: Se analizan políticas rurales como subsidios y zonificación. Incentivos a monocultivos pueden desincentivar los SASPs, mientras que políticas favorables a la agroforestería pueden escalar su adopción.

Fase 4: Se difunden buenas prácticas mediante campañas, redes de conocimiento y apoyo gubernamental, promoviendo la sostenibilidad y el escalamiento de los SASPs.

CRITERIOS ESTÁNDAR GLOBAL UICN ABORDADO

- Criterio 1. Desafíos sociales
- Criterio 5. Gobernanza inclusiva
- Criterio 2. Diseño a escala
- Criterio 7. Gestión adaptativa
- Criterio 4. Viabilidad económica
- Criterio 8. Escalado y sostenibilidad

ACTORES CLAVE INVOLUCRADOS

Promotor/a, personas expertas, público objetivo, empresas o entidades privadas del sector, asociaciones locales (vecinales, ambientales, ONG), instituciones académicas y centros de investigación, gobiernos y autoridades locales.

HERRAMIENTAS

- Análisis identificando buenas prácticas y áreas de mejora, preferiblemente en base al Estándar.
- Análisis y mapeo de marco legal y reglamentario de aplicación (internacional, nacional y local regional).
- Estrategia de comunicación.
- Estrategia de influencia política.

RESULTADOS ESPERADOS

- Compilación de lecciones aprendidas y buenas prácticas.
- Mapeo de la contribución de la solución a políticas nacionales e internacionales.
- Mapeo de potencialidades de mejora de las políticas públicas y los marcos regulatorios locales, regionales y nacionales.
- Materiales de comunicación y diseminación (panfletos informativos, trípticos, publicaciones en redes sociales, páginas web, etc.).

PROYECTOS INSPIRADORES

Reforestación de zonas riparias para la adaptación de zonas agrícolas ante inundaciones, México, en el proyecto se destacan lecciones valiosas, con una alta participación ciudadana, se fortaleció el ámbito institucional y se establecieron prácticas efectivas, como el análisis científico de la vulnerabilidad agrícola, la mediación de líderes comunitarios y el monitoreo ciudadano. Se identificaron acciones clave para conectar agendas locales con políticas globales y se realizó una amplia labor divulgativa,

involucrando a expertos, autoridades municipales y agricultores.

Más información: <https://panorama.solutions/es/solution/reforestacion-de-zonas-riparias-para-la-adaptacion-de-zonas-agricolas-ante-inundaciones-0>

Manejo sustentable del bosque, 10 años de aprendizaje en Manuripi, el proyecto se enfocó en promover el manejo sostenible del bosque y la conservación de recursos naturales. Se capacitó a los habitantes en técnicas de aprovechamiento forestal sostenible, reforestación y diversificación económica, fortaleciendo la gobernanza comunitaria. Cerca de 2,000 personas se beneficiaron de la capacitación, compartiendo buenas prácticas en sostenibilidad y conservación. La iniciativa también mejoró las políticas territoriales y promovió acciones a nivel nacional para el manejo forestal sostenible, fortaleciendo las instituciones locales y nacionales. Esto allana el camino para futuras mejoras legislativas y una mayor calidad de vida local a través de certificaciones internacionales para productos forestales.

Más información: <https://panorama.solutions/es/solution/manejo-sustentable-del-bosque-10-anos-de-aprendizaje-en-manuripi>

ILUSTRACIÓN 13 - AUTORIDADES SE REÚNEN CON VECINOS DE HUARASIÑA PARA PREVENIR EMERGENCIAS POR LLUVIAS ESTIVALES



Fuente: Diario Longino. (2023)

9. Conclusiones

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) representan una estrategia clave para abordar los desafíos ambientales, sociales y económicos en Panamá, promoviendo la resiliencia climática, la conservación de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades. Este manual ha sido elaborado con el propósito de servir como una herramienta práctica para facilitar la integración de las SbN en proyectos de desarrollo sostenible, asegurando que su implementación sea efectiva y alineada con las necesidades y prioridades del país.

Uno de los aspectos fundamentales para el éxito de las SbN es su enfoque holístico, que permite abordar de manera integrada múltiples problemáticas como la degradación ambiental, la pérdida de biodiversidad, la seguridad hídrica y alimentaria, la reducción del riesgo de desastres y la mitigación y adaptación al cambio climático. Para ello, es esencial garantizar que las SbN sean planificadas e implementadas de manera sostenible, asegurando su viabilidad económica, social y ambiental a largo plazo.

El desarrollo de SbN debe estar respaldado por marcos normativos y metodologías de evaluación que permitan identificar y gestionar los impactos potenciales de las intervenciones. En este sentido, herramientas como el Estándar Global de la UICN y el Marco de Sostenibilidad Ambiental y Social del PMA pueden servir de referencia para evaluar riesgos y garantizar que las soluciones implementadas sean seguras, equitativas y sostenibles, sin generar

afectaciones negativas en las comunidades ni en los ecosistemas.

Asimismo, el éxito de las SbN depende de un enfoque participativo que involucre a comunidades locales, instituciones gubernamentales, sector privado y organizaciones de la sociedad civil en todas las etapas del proceso, desde la planificación hasta el monitoreo y la mejora continua. La inclusión de diversos actores garantiza que las SbN sean culturalmente apropiadas, socialmente aceptables y efectivas en la generación de beneficios para las personas y el ambiente.

Finalmente, es fundamental que las SbN sean vistas como una inversión en el futuro de Panamá, promoviendo su integración en políticas públicas, planes de desarrollo y estrategias climáticas. Para ello, es necesario fortalecer la cooperación interinstitucional, movilizar recursos financieros y fomentar la creación de capacidades a nivel local y nacional.

En conclusión, las SbN ofrecen una oportunidad única para construir un futuro más sostenible y resiliente en Panamá. Su éxito dependerá de la planificación estratégica, la integración en marcos normativos, la participación activa de múltiples actores y la implementación de mecanismos de seguimiento y evaluación efectivos. Si se desarrollan de manera adecuada, las SbN pueden convertirse en una solución clave para enfrentar los desafíos del cambio climático, proteger la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de las personas, asegurando el equilibrio entre el desarrollo y la conservación del ambiente.

10. Referencias bibliográficas

1. Brooks, T. M., Butchart, S. H., Cox, N. A., Heath, M., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M., ... & Smart, J. (2015). Harnessing biodiversity and conservation knowledge products to track the Aichi Targets and Sustainable Development Goals. *Biodiversity*, 16(2-3), 157-174.
2. FAO (2016). Prácticas de conservación del suelo y del agua para la reducción de la erosión del suelo y reforzar la conservación de agua. Saint Lucia. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1616335/>
3. Gann, G. D., McDonald, T., Aronson, J., Dixon, K. W., Walder, B., Hallett, J. G., ... & Unwin, A. J. (2018). The SER Standards: a globally relevant and inclusive tool for improving restoration practice—a reply to Higgs et al. *Restoration Ecology*, 26(3), 426-430.
4. GIZ (2021). Guía Soluciones basadas en la Naturaleza. Costa Rica. <https://biocorredores.org/biodiver-city-sanjose/guia-de-soluciones-basadas-en-naturaleza-sbn>
5. IUCN (1 - 10 de septiembre de 2016). Definición de soluciones basadas en la naturaleza [resolución]. World Conservation Congress, Hawai'i, EE.UU. <https://portals.iucn.org/library/node/46486>
6. IUCN (2020). Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition. Gland, Switzerland: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>
7. Ministerio de Ambiente, República de Panamá (2020). Contribución Determinada a Nivel Nacional de Panamá (CDN1). Primera Actualización. Panamá. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/CDN1%20Actualizada%20Rep%C3%BAblica%20de%20Panam%C3%A1.pdf>
8. Molina-Murillo, S. A., Barrientos, G., Bonilla, M., Garita, C., Jiménez, A., Madriz, M., ... & Valdés, S. (2017). ¿ Son las fincas agroecológicas resilientes? Algunos resultados utilizando la herramienta SHARP-FAO en Costa Rica. *Ingeniería*, 27(2), 25-39.
9. Pezo, D., & Ibrahim, M. (1999). *Sistemas silvopastoriles*. CATIE.
10. 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://www.euroclima.org/en/component/edocman/seccion-publicaciones/lineas-de-accion/sensibilizacion-y-educacion/soluciones-basadas-en-la-naturaleza-para-ciudades-de-america-latina-y-el-caribe-guia-metodologica-2>
11. Seddon, N., Sengupta, S., García-Espinosa, M., Hauer, I., Herr, D. and Rizvi, A.R. (2019). Nature-based Solutions in Nationally Determined Contributions: Synthesis and recommendations for enhancing climate ambition and action by 2020. Gland, Switzerland and Oxford, UK: IUCN and University of Oxford. <https://portals.iucn.org/library/node/48525>
12. Economipedia (2020). <https://economipedia.com/definiciones/analisis-costebeneficio.html>
13. UNEP (2022). State of Finance for Nature 2022 (2022).. <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature-2022>
14. Youth4Nature (2021). Nature-based Tourism: Benefits and Youth Involvement. September 7, 2021. <https://www.youth4nature.org/blog/nature-based-tourism-benefits-and-youth-involvement>
15. European Commission (2022). European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, The vital role of nature-based solutions in a nature positive economy, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/307761>
16. Ministerio de Ambiente. 2024. Guías de Educación Ambiental, Las Áreas Protegidas y su Biodiversidad. <https://online.fliphtml5.com/eebm/awky/>
17. Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp. DOI: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>
18. Ayazo-Toscano, R. & Hernández-Palma, A. (2021). Portafolio de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático en las áreas rurales de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 55 pág.

19. Cobo, E. Piñeiro L. (2020). Infraestructura Natural: Oportunidades para optimizar la gestión de sistemas hídricos. UICN. https://www.waterandnature.org/sites/default/files/infraestructura_natural_uicn.pdf
20. Suárez, N. y Podvin, K. (2022). Documento de Lectura Módulo 1: Introducción a las Soluciones basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas. Curso Virtual Soluciones basadas en la Naturaleza para el desarrollo sostenible y resiliente en Perú. Gland, Suiza: UICN y Lima, Perú: MINAM y SERNANP.
21. Zaccagnini, María & Wilson, Marcelo & Oszust, José & Suarez, Romina. (2014). Manual de Buenas Prácticas para la Conservación del suelo, la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. 10.13140/2.1.1820.7045.
22. Contreras, María. (2022). Valoración de servicios ecosistémicos: herramienta para la toma de decisiones en proyectos de Soluciones basadas en la Naturaleza. Programa EUROCLIMA+. <https://www.euroclima.org/en/seccion-publicaciones/tipo-de-documentos/boletines/valoracion-de-servicios-ecosistemicos-herramienta-para-la-toma-de-decisiones-en-proyectos-de-soluciones-basadas-en-la-naturaleza>
23. Tejeira R. (2016). La capacidad agrologica de los suelos de Panamá. Recuperado de: <http://capacidadagrologica.blogspot.com/2016/>
24. Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2019). Diagnóstico sobre la Cobertura de Bosques y otras Tierras Boscosas de Panamá, 2019. Dirección de Información Ambiental Recuperado de: <https://online.fliphtml5.com/eebm/otra/#p=16>
25. Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2022). Informe Ejecutivo del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo 2021. Recuperado de: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29591_A/GacetaNo_29591a_20220802.pdf
26. Ministerio de Ambiente. 2018. Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad 2018-2050 de Panamá. Panamá, Ciudad de Panamá. 136 pp. <https://online.fliphtml5.com/eebm/zptw/>
27. Ministerio de Ambiente. 2023. Cuarta Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Panamá. <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/biblioteca/#cuarta-comunicacion-nacional-sobre-cambio-climatico-de-panama/1/>
28. WWF. (2019). ¿En qué consisten las soluciones basadas en la naturaleza y cómo pueden ayudarnos a enfrentar la crisis climática? Retrieved September 8, 2022, from <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/en-que-consisten-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-y-como-pueden-ayudarnos-a-enfrentar-la-crisis-climatica>
29. IPCC Special Report on Climate Change and Land (2019). <https://www.ipcc.ch/srcl/>
30. Ferrario, F., Beck, M.W., Storlazzi, C.D., Micheli, F., Shepard, C.C., & Airolidi, L. (2014). "The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation". Nature Communications. <https://doi.org/10.1038/ncomms4794>
31. Programa Mundial de Alimentos. (2021). Environmental and Social Sustainability Framework. Module 3: WFP Environmental and Social Safeguards for Programme Activities. https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000102396/download/?_ga=2.87213400.1929569061.1740145837-1576166893.1740145836
32. Programa Mundial de Alimentos. (2017). Política en materia de medio ambiente. Primer período de sesiones ordinario de la Junta Ejecutiva Roma, 20-23 de febrero de 2017. https://executiveboard.wfp.org/document_download/WFP-0000037329

11. Glosario

Adaptación al cambio climático: ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes como resultado del cambio climático.

Bioma: un bioma es una unidad ecológica grande y distintiva, definida por el tipo de vegetación predominante, fauna característica y otros factores ambientales específicos, como el clima y el suelo. Los biomas agrupan comunidades biológicas similares en diferentes partes del mundo y se caracterizan por patrones climáticos y geográficos específicos.

Calentamiento global: aumento, en el tiempo, ya sea súbito o a largo plazo de la temperatura media de la atmósfera terrestre y de los océanos, debido a la actividad humada, principalmente cuando los gases de efecto invernadero se acumulan en la atmósfera y atrapan el calor.

Cambio climático: importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado (normalmente decenios o incluso por más tiempo). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.

Clima: Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan a una región, o de manera más rigurosamente, es descrita como la estadística en términos de la media y la variabilidad de la superficie como la temperatura, la precipitación y el viento. El clima en un sentido más amplio es el estado del sistema climático.

Comunicades locales: Grupos poblacionales que habitan en un territorio determinado y cuya

vida, cultura y economía dependen estrechamente de los ecosistemas locales.

Crisis de Biodiversidad: Declive acelerado de la diversidad biológica debido a la pérdida de especies, degradación de ecosistemas y alteración de servicios ecosistémicos esenciales, impulsado por actividades humanas y el cambio climático.

Desarrollo sostenible: Proceso o capacidad de una sociedad humana para satisfacer las necesidades y aspiraciones sociales, culturales, políticas, ambientales y económicas actuales, de sus miembros sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

Capital natural: el inventario de recursos naturales renovables (ecosistemas y organismos) y no renovables (petróleo, carbón, minerales) que brindan beneficios económicos, sociales y ambientales a las personas. El capital natural incluye una amplia variedad de elementos, como suelos fértils, bosques, cuerpos de agua, biodiversidad, minerales, aire limpio y otros componentes del medio ambiente. Estos recursos son esenciales para la vida humana y sustentan actividades económicas, como la agricultura, la pesca, la silvicultura y la minería.

Confort climático: se refiere al estado de satisfacción térmica y ambiental que experimenta una persona en relación con su entorno y que puede variar según las preferencias individuales, las actividades realizadas y las condiciones culturales. Este concepto tiene en cuenta diversos factores que influyen en la percepción del confort, como la temperatura, la humedad, la velocidad del viento, la radiación solar y otros elementos del clima. El objetivo es crear condiciones ambientales que sean agradables y que permitan a las personas llevar a cabo sus

actividades diarias sin sentir molestias debidas a extremos climáticos.

Conectividad del ecosistema: se refiere a la medida en que los diferentes componentes de un ecosistema están interconectados y pueden interactuar entre sí. Esto incluye tanto las conexiones físicas, como los corredores biológicos que permiten el movimiento de organismos, como las conexiones funcionales, que implican interacciones entre diferentes partes del ecosistema que afectan a su estructura y funcionamiento.

Cuenca hidrográfica: Área con características física, biológicas y geográficas debidamente delimitadas, donde interactúa el ser humano, en la cual las aguas superficiales y subterráneas fluyen a una red natural mediante uno o varios cauces de caudal continuo o intermitente, que confluyen a su vez en un curso mayor que puede desembocar en un río principal, en un depósito natural o artificial de agua, en un pantano o directamente en el mar.

Degradación (de un ecosistema): nivel de deterioro de un ecosistema por causas humanas que implica la pérdida de biodiversidad, simplificación o disruptión de su composición, estructura y función y generalmente conlleva la reducción de los servicios ecosistémicos (Gann, 2018).

Dirección de escorrentía: se refiere al rumbo o curso que toma el agua superficial, como la lluvia o el deshielo, a medida que fluye sobre la superficie del terreno. La dirección de escorrentía está influenciada por la pendiente del terreno, la topografía y la estructura del suelo. Por lo general, el agua fluye hacia áreas más bajas y sigue la pendiente del terreno.

Economía circular: modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y

productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido.

Ecosistema: unidad funcional que consta de organismos vivos, su entorno no vivo y las interacciones entre ellos.

Elevación del nivel del mar: fenómeno resultante de la producción antropogénica de gases de efecto invernadero que tiene por efecto una expansión terrestre de las aguas oceánicas y el deshielo de las zonas polares y glaciares, todo lo cual eleva el nivel medio del mar en contacto con las zonas costeras.

Escenario climático: es la representación plausible y en ocasiones simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente, y definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropogénico, y que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto.

Especies nativas: taxones de plantas o animales u otros organismos que tienen su origen en una región o que han llegado a ella sin la acción directa o indirecta del transporte por humanos.

Funcionalidad del ecosistema: se refiere a la capacidad de un ecosistema para llevar a cabo procesos vitales y proporcionar servicios ecológicos que sustentan la vida. Esto incluye la capacidad del ecosistema para mantener la biodiversidad, regular el clima local y global, purificar el agua y el aire, proporcionar alimentos, materiales y medicinas, así como regular los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos.

Gestión del riesgo climático: es el conjunto de estrategias involucradas en la mitigación del riesgo climático, a través del trabajo de varios campos, incluida la adaptación al cambio

climático, la gestión de desastres y el desarrollo sostenible.

Infraestructura azul - verde: red interconectada de estructuras naturales o seminaturales u otros elementos ambientales, que puede ser diseñada y gestionada para la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de los ecosistemas y la promoción de servicios ecosistémicos. Incluye espacios "verdes" como bosques, parques naturales, praderas, etc. y elementos "azules" como humedales, ríos, lagos... tanto en áreas terrestres como marinas.

Infraestructura gris: se refiere a proyectos de ingeniería convencionales y construcciones físicas diseñadas para gestionar el agua y otros recursos naturales. Generalmente implica estructuras construidas con materiales tradicionales, como hormigón o acero, y puede incluir represas, sistemas de alcantarillado, embalses, diques, estaciones de tratamiento de agua y otras instalaciones diseñadas para controlar y distribuir el agua.

Medios de vida: Los medios de vida son el conjunto de actividades, recursos y capacidades que las personas utilizan para satisfacer sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Los medios de vida son dinámicos y están influenciados por una variedad de factores, como el entorno natural, las condiciones sociales, económicas y políticas, y los cambios climáticos.

Organización de Base Comunitaria (OBC): Organización sin fines de lucro que tiene por objeto representar y promover valores e intereses específicos de la comunidad y realizar actividades propias del desarrollo ambientalmente sostenible.

Pacto de Panamá con la Naturaleza: El Pacto de Panamá con la Naturaleza es un compromiso nacional para abordar de manera integrada el

cambio climático, la crisis de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas, en cumplimiento de los principios y obligaciones del CDB, CMNUCC, CNULD y otros instrumentos internacionales suscritos por el país. Orienta la implementación de políticas y estrategias nacionales, asegurando un enfoque coherente y sostenible para la resiliencia climática, la conservación y la restauración ambiental.

Pueblos Indígenas: Colectividades humanas que descienden de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenecía el país desde la época de la conquista o de la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales, lingüísticas y políticas.

Regeneración natural: Germinación, nacimiento u otro reclutamiento de la biota, incluyendo plantas, animales y microbiota, que no involucra intervención humana, ya sea por colonización, dispersión o procesos in situ. Por ejemplo, la recolonización de un área por una especie de planta desde núcleos de población existentes se considera regeneración natural. En ocasiones, para que esto ocurra se deben mejorar las condiciones del suelo previamente, lo que se conoce como regeneración asistida.

Resiliencia: capacidad para prever y absorber los efectos de un suceso peligroso, adaptarse a ellos y recuperar de manera oportuna y eficaz, por ejemplo, garantizando la conservación, el restablecimiento o la mejora de sus estructuras y funciones básicas esenciales.

Restauración ecológica: el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado o destruido. En ocasiones la

restauración de ecosistemas y la restauración ecológica se utilizan como términos intercambiables, pero la restauración ecológica aborda la conservación de la biodiversidad y la integridad ecológica y la restauración de ecosistemas, en ocasiones se enfoca en la provisión de servicios ecosistémicos (Gann, 2018).

Restauración geomorfológica: es un proceso que busca revertir o mitigar los efectos negativos de la degradación geomorfológica en un determinado entorno. La geomorfología se refiere al estudio de la forma y la evolución del relieve terrestre, y la restauración geomorfológica implica acciones destinadas a restablecer, rehabilitar o mejorar las características naturales y los procesos geomorfológicos en un área específica (Gann, 2018).

Revegetación: establecimiento, por cualquier medio, de plantas (incluyendo hábitats terrestres, cursos de agua dulce y salada) que puede o no involucrar especies locales o nativas (Gann, 2018).

Salvaguardas ambientales y sociales: tienen por objeto evitar que se produzcan daños ecológicos irreversibles, prever efectos negativos en las poblaciones beneficiarias y vecinas, y garantizar un uso y gestión sostenibles de los recursos naturales, potenciando al mismo tiempo los beneficios ambientales derivados de esas actividades (PMA, 2017).

Servicios ecosistémicos: la contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano. Incluye, la producción de agua, aire y suelo limpios, la regulación del clima y el control de enfermedades, el reciclado de nutrientes, la

polinización, la provisión de bienes y recursos a los humanos y otros bienes relacionados con valores estéticos, recreativos y culturales (Gann, 2018).

Sociedad civil: Conjunto de personas, naturales o jurídicas, titulares de un interés colectivo o difuso, que expresan su participación pública y social en la vida local y/o nacional.

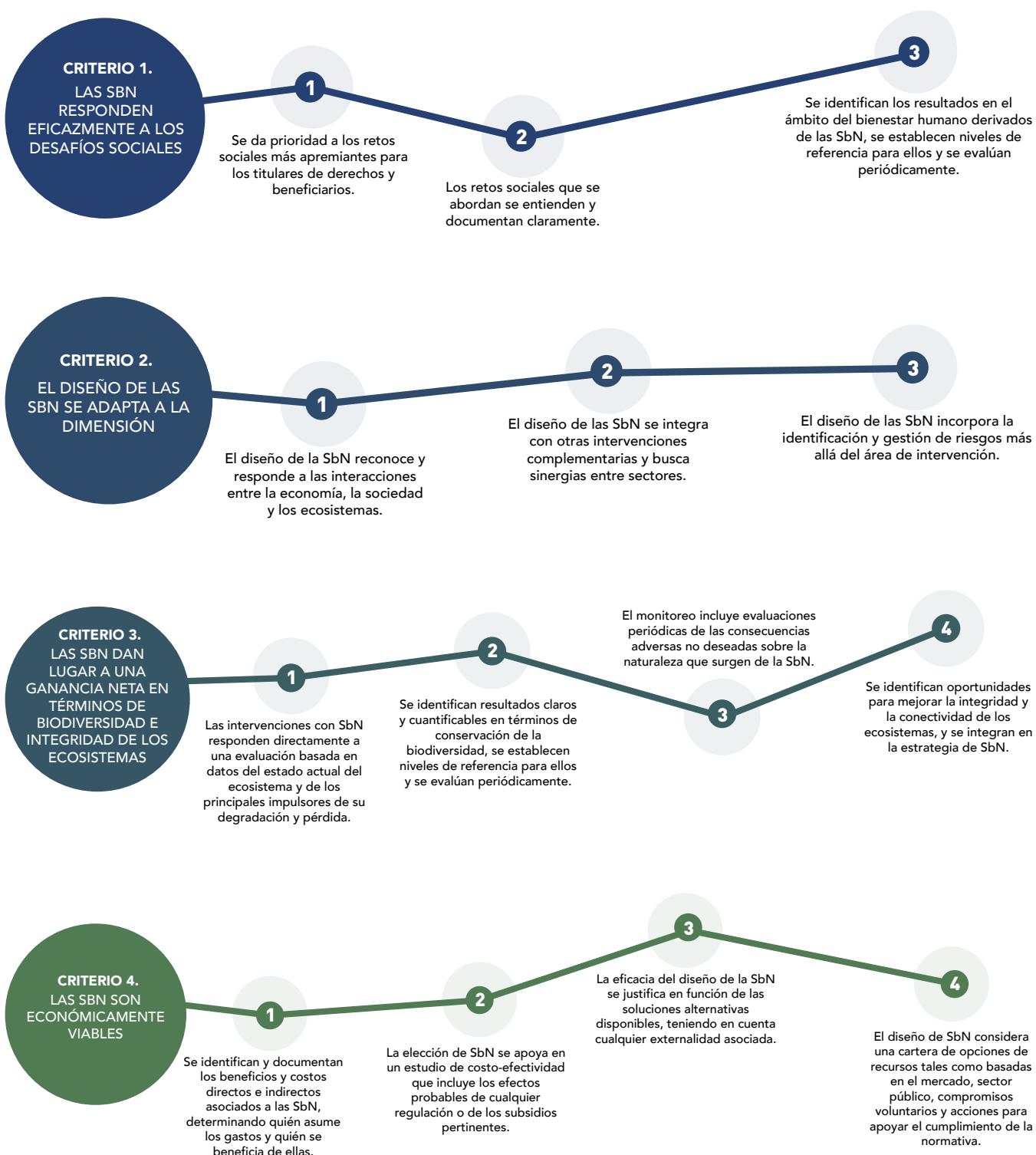
Silvicultura: es la ciencia y práctica de cultivar y gestionar los bosques de manera sostenible para garantizar la producción continua y renovable de productos forestales, como madera, fibras, alimentos no madereros y otros servicios ecosistémicos.

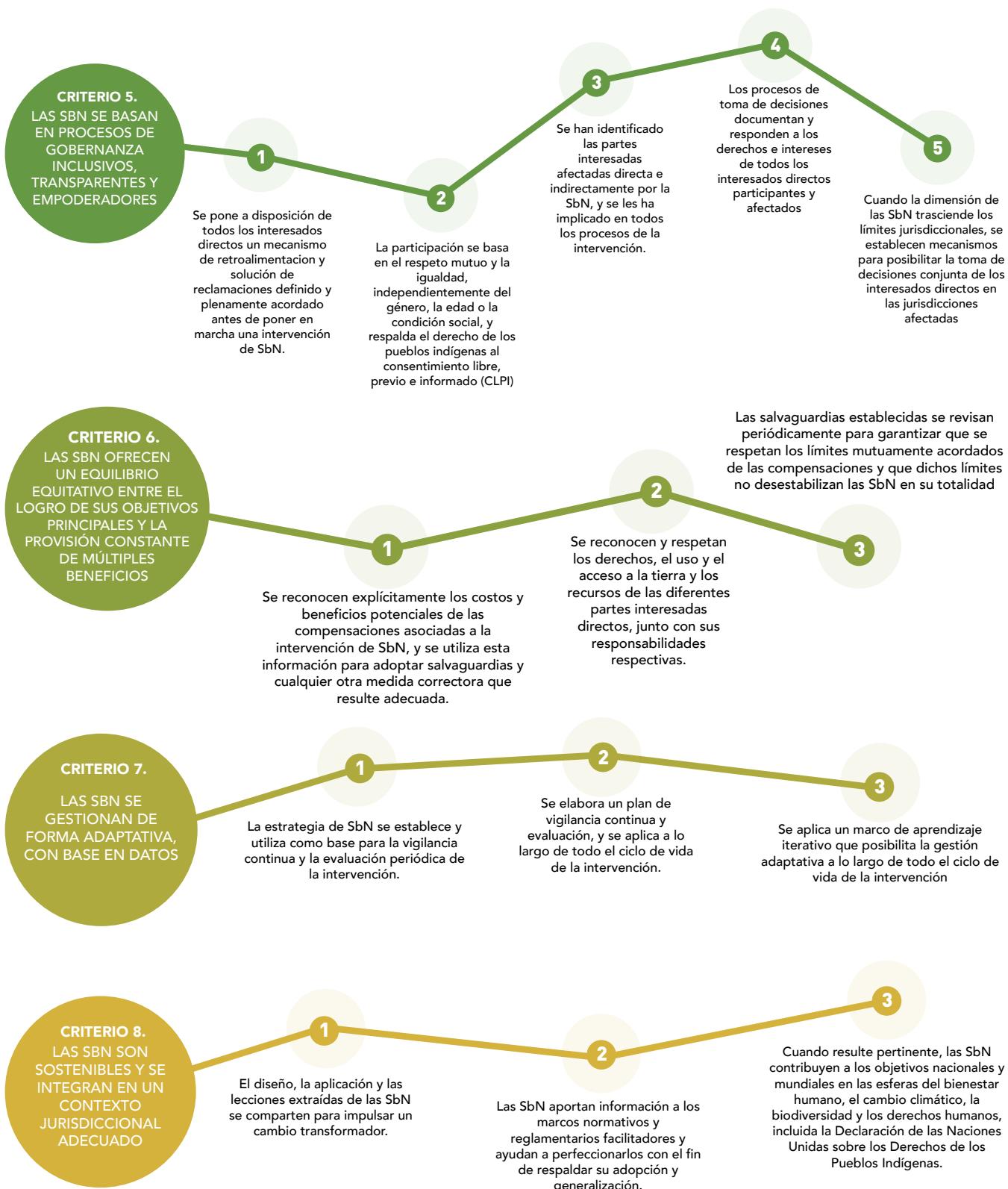
Sistemas agrosilvopastoriles (SASPs): son sistemas de producción agrícola que integran de manera deliberada y simultánea la actividad agrícola (cultivos), la silvicultura (árboles) y la ganadería (pastoreo de animales) en una misma unidad de producción. Estos sistemas están diseñados para aprovechar las interacciones positivas entre los diferentes componentes, maximizando así la productividad, la eficiencia en el uso de recursos y los beneficios ambientales y socioeconómicos.

Sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS): son elementos superficiales, permeables, preferiblemente vegetados, integrantes de la estructura urbana-hidrológica-paisajística y previos al sistema de saneamiento, complementando o sustituyendo así a los sistemas de drenaje o alcantarillado convencionales. Están destinados a filtrar, retener, transportar, acumular, reutilizar e infiltrar al terreno el agua de lluvia, de forma que no degraden e incluso restauren la calidad del agua que gestionan.

12. Anexos

Anexo 1. Estándar Global de la UICN para las SbN: criterios e indicadores





Anexo 2. Herramienta de evaluación de salvaguardas ambientales y sociales del Marco de Sostenibilidad Ambiental y Social del Programa Mundial de Alimentos

Herramienta de evaluación de salvaguardas ambientales y sociales del del Marco de Sostenibilidad Ambiental y Social del Programa Mundial de Alimentos				
Estándar 1: Gestión Sostenible de Recursos Naturales		No/Sí	Nivel	Comentarios
1. ¿Podría la intervención alterar la cobertura del suelo de bosques, humedales, tierras agrícolas, tierras de pastoreo u otros paisajes de importancia ecológica o económica?		N_S_		Ejemplos: El cambio en la cobertura del suelo puede ser intencional (por ejemplo, conversión de pastizales o bosques en tierras agrícolas) o no intencional (por ejemplo, refugiados deforestando el área alrededor de un campamento de refugiados).
Si 1 es sí	1.1 ¿Podría la intervención degradar, fragmentar o convertir la cobertura de vegetación natural en un área (contigua o acumulativa) de 1 a 10 ha?	N_S_	Medio	Ejemplos de degradación: Quema, raleo, tala, poda insostenible y recolección de recursos de los árboles y otros recursos forestales. Ejemplos de fragmentación: Cercado adicional, construcción de nuevos caminos o carreteras a través de un bosque, mayor fragmentación de parcelas. Ejemplos de conversión: Desmonte de bosques para la agricultura o construcciones. Nota: una carretera de 10 m de ancho por 10 km de largo cubre 10 ha.
	1.2 ¿Podría la intervención degradar, fragmentar o convertir la cobertura de vegetación natural en un área (contigua o acumulativa) de más de 10 ha?	N_S_	Alto	Ejemplos de degradación: Quema, raleo, tala, poda insostenible y recolección de recursos de los árboles y otros recursos forestales. Ejemplos de fragmentación: Cercado adicional, construcción de nuevos caminos o carreteras a través de un bosque, mayor fragmentación de parcelas. Ejemplos de conversión: Desmonte de bosques para la agricultura o construcciones. Nota: una carretera de 10 m de ancho por 10 km de largo cubre 10 ha.
2	¿Podría la intervención alterar la cantidad o calidad de aguas subterráneas, aguas superficiales o agua de mar?	N_S_		Ejemplo: La construcción de presas de cualquier tipo, la creación o rehabilitación de pozos de agua o perforaciones, la creación de sistemas de riego.
Si 2 es sí	2.1 ¿Podría la intervención incluir la rehabilitación o construcción de presas, azudes, embalses o estanques que superen los 3 m de altura/profundidad o tengan una capacidad de almacenamiento superior a 400 m ³ ?	N_S_	Medio	NC.
	2.2 ¿Podría la intervención incluir la rehabilitación o construcción de sistemas de riego que cubran más de 20 ha O que extraigan más de 1000 m ³ por día O que extraigan más del 10 % del caudal medio de un arroyo o río?	N_S_	Medio	Referencia: Los umbrales de 20 ha y 1000 m ³ también son utilizados por la FAO; el umbral del 10 % es importante para el Fondo Verde para el Clima. Nota: Si la respuesta a 2.2 es afirmativa, también considerar el riesgo de degradación del suelo o erosión (pregunta 3).
	2.3 ¿Podría la intervención incluir la rehabilitación o construcción de presas, azudes, embalses o estanques que superen los 5 m de altura/profundidad o tengan una	N_S_	Alto	Referencia: El umbral de 5 m también es utilizado por la FAO.

	capacidad de almacenamiento superior a 10,000 m ³ ?			
	2.4 ¿Podría la intervención incluir la rehabilitación o construcción de sistemas de riego que cubran más de 100 ha O que extraigan más de 5000 m ³ O que extraigan más del 50 % del caudal medio de un arroyo o río?	N_S_	Alto	Referencia: Los umbrales de 100 ha y 5000 m ³ también son utilizados por la FAO. Nota: Si la respuesta a 2.4 es afirmativa, entonces también considerar el riesgo de degradación del suelo o erosión (pregunta 3), el riesgo para los ecosistemas (pregunta 4) y el riesgo de generar conflictos (pregunta 19).
	2.5 ¿Podría la intervención implicar la extracción de aguas subterráneas en áreas áridas o semiáridas?	N_S_	Medio	Nota: La extracción de aguas subterráneas en áreas áridas o semiáridas puede provocar fácilmente el agotamiento del agua subterránea; considerar medidas para controlar la cantidad de agua extraída y medidas para favorecer la recarga del agua subterránea.
	2.6 ¿Podría la intervención contaminar fuentes de agua utilizadas para el consumo humano por encima de los límites nacionales o de la OMS?	N_S_	Alto	Ejemplos de fuentes de contaminación: Descarga de aguas residuales; uso excesivo de agroquímicos. Referencia para la calidad del agua: Legislación nacional; si no está disponible, seguir los estándares de la OMS. Nota: Si existe el riesgo de que las fuentes de agua potable sean contaminadas, también considerar el riesgo de generar conflictos (pregunta 19).
3	¿Podría la intervención degradar los suelos, aumentar la erosión del suelo o incrementar la carga de sedimentos en los flujos de agua superficial?	N_S_		Ejemplos de impactos negativos en el suelo: Aumento de la salinidad del suelo debido a la irrigación excesiva; reducción de la capa superior fértil del suelo debido a la erosión; reducción del contenido orgánico del suelo debido a la degradación de la vegetación.
Si 3 es sí	3.1 ¿Podría la intervención convertir entre 1 y 10 ha de tierra para agricultura o infraestructura, sin introducir medidas de conservación del suelo adecuadas a la topografía del paisaje?	N_S_	Medio	Nota: Una carretera de 10 m de ancho por 10 km de largo cubre 10 ha.
	3.2 ¿Podría la intervención convertir más de 10 ha de tierra para agricultura o infraestructura, sin introducir medidas de conservación del suelo adecuadas a la topografía del paisaje?	N_S_	Alto	NC.
	3.3 ¿Podría la intervención rehabilitar o desarrollar sistemas de riego sin introducir medidas para mitigar el posible encharcamiento y salinización del suelo?	N_S_	Medio	Ejemplos de medidas de mitigación: Riego programado, plantación de pastos que absorben la sal, creación de canales de drenaje, construcción de camas elevadas.
	3.4 ¿Podría la intervención introducir prácticas agrícolas o insumos agroquímicos que puedan reducir la cantidad y calidad del suelo?	N_S_	Medio	Ejemplo: El fortalecimiento de capacidades sería una medida de mitigación para garantizar prácticas sostenibles y el uso correcto de agroquímicos.
Estándar 2: Ecosistemas y Biodiversidad		No/Sí	Nivel	Comentarios
4	¿Podría la intervención afectar negativamente los hábitats naturales, ecosistemas o la biodiversidad?	N_S_		NC.
Si 4 es sí	4.1 ¿Podría la intervención interferir, fragmentar y/o reducir o degradar significativamente el hábitat natural de especies autóctonas de animales, plantas o insectos?	N_S_	Medio	Ejemplos: La conversión de bosques o humedales en tierras agrícolas podría destruir el hábitat de ciertas especies.

	4.2 ¿Podría la intervención provocar un aumento en la recolección, caza o pesca no regulada o sin licencia?	N_S_	Medio	NC.
	4.3 ¿Podría la intervención afectar negativamente a especies animales, insectos o plantas en peligro de extinción o protegidas, o sus hábitats?	N_S_	Medio	Referencias: Para especies en peligro de extinción, consultar la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; para especies protegidas, ver la legislación nacional.
	4.4 ¿Podría la intervención alterar los corredores de migración de animales o insectos en peligro de extinción o protegidos?	N_S_	Alto	Referencias: Para especies en peligro de extinción, consultar la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; para especies protegidas, ver la legislación nacional.
	4.5 ¿Podría la intervención introducir especies exóticas o genéticamente modificadas?	N_S_	Medio	Nota: La introducción de organismos genéticamente modificados (OGM) siempre se considera de riesgo medio o alto, no solo desde un punto de vista ambiental, sino también social, ya que los OGM pueden generar dependencia de los proveedores. Esto también se aplica a algunas especies de cultivos híbridos. Ver la legislación nacional.
	4.6 ¿Podría la intervención introducir especies exóticas o genéticamente modificadas que puedan volverse invasoras?	N_S_	Alto	Definición de especies invasoras: Especies no nativas que prosperan en un ecosistema anfitrión y amenazan la diversidad biológica nativa. Referencias: Base de Datos Global de Especies Invasoras de la UICN
5	¿Podría la intervención generar impactos negativos en áreas protegidas?	N_S_		
5 es si	5.1 ¿Podría la intervención llevarse a cabo en la zona de amortiguamiento de un área protegida por la legislación nacional o internacional?	N_S_	Medio	Referencia: La zona de amortiguamiento debe definirse según la legislación nacional.
	5.2 ¿Podría la intervención realizarse dentro de un área protegida o tener impactos en ella, de acuerdo con la legislación nacional o internacional?	N_S_	Alto	Referencias: Las áreas pueden estar protegidas por la legislación nacional o por acuerdos internacionales como Reservas de la Biosfera de la UNESCO, Áreas Protegidas, Sitios Ramsar, Sitios de Patrimonio Mundial de la UNESCO.
Estándar 3: Eficiencia de Recursos y Gestión de Residuos y Contaminación		No/Sí	Nivel	Comentarios
6	¿Podría la intervención aumentar el consumo de combustible (madera, carbón, combustibles fósiles) o agua?	N_S_		NC.
Si 6 es si	6.1 ¿Podría la intervención generar un aumento permanente o sostenido en el consumo de combustible (madera, carbón o combustibles fósiles) en comparación con la situación previa a la intervención?	N_S_	Medio	Ejemplos: La intervención introduce un sistema de riego con una bomba de motor; la intervención introduce una actividad generadora de ingresos que requiere un insumo permanente de combustible o leña; la intervención distribuye alimentos que requieren tiempos de cocción extremadamente largos. Nota: Diseñar una medida de mitigación que garantice un uso eficiente de los recursos.
	6.2 ¿Podría la intervención generar una extracción sostenida de más de 1000 m ³ de agua dulce por día O la extracción de más del 10 % del caudal medio de un arroyo o río?	N_S_	Medio	Referencia: El umbral de 1000 m ³ también es utilizado por la FAO; el umbral del 10 % es importante para el Fondo Verde para el Clima. Ejemplo: Un sistema de humedales artificiales diseñado para el tratamiento de aguas residuales podría requerir una extracción continua de agua de un arroyo cercano para mantener su funcionamiento, lo que podría afectar el caudal ecológico y la disponibilidad de agua para los ecosistemas aguas abajo.

				Nota: Si la respuesta a 6.2 es afirmativa, también considerar el riesgo para los ecosistemas (pregunta 4) y el riesgo de generar conflictos (pregunta 19). Nota: Diseñar una medida de mitigación que garantice un uso eficiente de los recursos.
	6.3 ¿Podría la intervención generar una extracción sostenida de más de 5000 m ³ de agua dulce por día O la extracción de más del 50 % del caudal medio de un arroyo o río?	N_S_	Alto	Referencia: El umbral de 5000 m ³ también es utilizado por la FAO. Nota: Si la respuesta a 6.2 es afirmativa, también considerar el riesgo para los ecosistemas (pregunta 4) y el riesgo de generar conflictos (pregunta 19). Nota: Diseñar una medida de mitigación que garantice un uso eficiente de los recursos.
7	¿La intervención implica sustancias o actividades que podrían contaminar el aire, el suelo o el agua?	N_S_		Ejemplos de contaminación del aire: Quema de residuos al aire libre, producción de carbón vegetal. Ejemplos de contaminación del suelo: Uso excesivo de agroquímicos, fugas de tanques de inmersión para ganado, fugas de desinfectantes de almacenes. Ejemplos de contaminación del agua: Descarga de aguas residuales sin tratar, eliminación incorrecta de agroquímicos no utilizados. Nota: Considerar el riesgo de contaminación en todas las etapas, desde la adquisición y el transporte hasta el uso y la eliminación.
	7.1 ¿Podría la intervención generar contaminación del aire, suelo o agua que sea temporal, de escala limitada y remediable?	N_S_	Medio	Ejemplo: Quema ocasional de residuos; uso ocasional excesivo de agroquímicos a nivel doméstico. Referencias: Directrices de la OMS sobre calidad del aire; Contaminación del suelo según la FAO; Directrices de la OMS para la calidad del agua potable o regulaciones nacionales si existen y son más estrictas.
	7.2 ¿Podría la intervención generar contaminación del aire, suelo o agua que sea continua O a gran escala O irremediable?	N_S_	Alto	Ejemplo: Descarga continua de aguas residuales desde un hospital; uso excesivo de agroquímicos a gran escala. Referencias: Directrices de la OMS sobre calidad del aire; Contaminación del suelo según la FAO; Directrices de la OMS para la calidad del agua potable o regulaciones nacionales si existen y son más estrictas.
Si 7 es sí	7.3 ¿Podría la intervención contaminar fuentes de agua utilizadas para el consumo humano?	N_S_	Alto	Ejemplos de fuentes de contaminación: Descarga de aguas residuales; uso excesivo de agroquímicos. Referencia para la calidad del agua: Legislación nacional; si no está disponible, seguir las Directrices de la OMS para la calidad del agua potable. Nota: Si la respuesta a la pregunta 7.3 es afirmativa, también considerar el riesgo de generar conflictos (pregunta 19).
	7.4 ¿Podría la intervención implicar sustancias o materiales sujetos a prohibiciones internacionales?	N_S_	Alto	Definición de sustancias y materiales sujetos a prohibiciones internacionales: Pesticidas clasificados en las clases 1a o 1b de la Clasificación Recomendada de Pesticidas por Peligrosidad de la OMS. Sustancias químicas incluidas en el Anexo III del Convenio de Rotterdam sobre Productos Químicos Peligrosos. Contaminantes regulados por el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Amianto según el Convenio sobre el Asbesto. Mercurio según el Convenio de Minamata sobre el Mercurio.

				Sustancias que agotan la capa de ozono según el Protocolo de Montreal. Nota: Se deben aplicar medidas estrictas de gestión de riesgos para garantizar que este tipo de productos químicos y materiales no se utilicen y sean eliminados correctamente.
8	¿Podría la intervención generar residuos (peligrosos o no peligrosos) que no puedan ser reutilizados, reciclados o eliminados adecuadamente por los beneficiarios, coordinadores, equipo de trabajo u otro relacionado a la intervención?	N_S_		NC.
Si 8 es sí	8.1 ¿Podría la intervención generar residuos no peligrosos que no puedan ser reutilizados, reciclados o eliminados adecuadamente por los beneficiarios, coordinadores o el equipo de trabajo?	N_S_	Medio	Ejemplos de residuos no peligrosos: Bolsas de plástico, latas de hojalata.
	8.2 ¿Podría la intervención generar cualquier cantidad de residuos peligrosos que no puedan ser eliminados adecuadamente por los beneficiarios, coordinadores, equipo de trabajo u otro relacionado a la intervención?	N_S_	Alto	Definición de residuos peligrosos: Todos los residuos enumerados en el anexo del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación. Ejemplos de residuos peligrosos: Pesticidas no utilizados, aceite de motor, líquido de frenos, neumáticos, residuos médicos, equipos de protección personal (EPP) usados. Nota: Los residuos peligrosos para los que el PMA tiene procedimientos claros (luces fluorescentes, baterías, cartuchos de impresora/tóner) no se consideran un riesgo.
9	¿Podría la intervención llevar a un aumento en el uso de agroquímicos?	N_S_		Ejemplos de agroquímicos: Fertilizantes sintéticos, pesticidas, herbicidas, fungicidas.
Si 9 es sí	9.1 ¿Podría la intervención generar un aumento en el uso de agroquímicos sintéticos que podrían sustituirse fácilmente por productos o técnicas naturales?	N_S_	Medio	Ejemplos de productos o técnicas naturales: Manejo integrado de plagas, agricultura de conservación. Nota: Se deben aplicar medidas de mitigación para garantizar el uso correcto.
	9.2 ¿Podría la intervención implicar el uso de pesticidas sujetos a prohibiciones internacionales?	N_S_	Alto	Referencias: Pesticidas que cumplen con los criterios de las clases 1a o 1b de la Clasificación Recomendada de Pesticidas por Peligrosidad de la OMS. Contaminantes regulados por el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Nota: Se deben aplicar medidas estrictas de gestión de riesgos para garantizar que estos tipos de pesticidas no se utilicen y sean eliminados correctamente.
Estándar 4: Cambio Climático		No/Sí	Nivel	Comentarios
10	¿Podría la intervención aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la combustión de combustibles, cambios en la cobertura del suelo u otras fuentes?	N_S_		NC.

Si 10 es sí	10.1 ¿Podría la intervención generar un aumento permanente en el consumo de combustible (madera, carbón o combustibles fósiles) en comparación con la situación previa a la intervención?	N_S_	Medio	<p>Ejemplos:</p> <p>La intervención introduce un sistema de riego con una bomba de motor.</p> <p>La intervención introduce una actividad generadora de ingresos que requiere un insumo permanente de combustible o leña.</p>
	10.2 ¿Podría la intervención degradar o convertir la cobertura vegetal en un área (contigua o acumulativa) de 1 a 10 ha?	N_S_	Medio	<p>Ejemplos de degradación: Quema, raleo, tala, poda insostenible y recolección de recursos forestales.</p> <p>Ejemplos de conversión: Desmonte de bosques o humedales para la agricultura.</p>
	10.3 ¿Podría la intervención degradar o convertir la cobertura vegetal en un área (contigua o acumulativa) de más de 10 ha?	N_S_	Alto	<p>Ejemplos de degradación: Quema, raleo, tala, poda insostenible y recolección de recursos forestales.</p> <p>Ejemplos de conversión: Desmonte de bosques o humedales para la agricultura.</p>
11	¿Podría la intervención exponer a más personas a peligros naturales o hacer que algunas personas sean más vulnerables a estos peligros?	N_S_		<p>Nota: Esta pregunta busca evaluar los cambios en la exposición, la resiliencia y la vulnerabilidad de las personas a los peligros naturales.</p> <p>Ejemplos de peligros naturales: Sequías, inundaciones, ciclones, plagas de langostas.</p>
Si 11 es sí	11.1 ¿Creará la intervención infraestructura o activos que podrían aumentar la exposición de alguna persona a peligros naturales?	N_S_	Medio	<p>Ejemplo:</p> <p>Una nueva presa que podría colapsar fácilmente bajo lluvias intensas aumenta la exposición de las personas que viven inmediatamente aguas abajo de la presa.</p> <p>Nota: Esta pregunta se aplica particularmente a grupos vulnerables.</p>
	11.2 ¿Podría la intervención cambiar el comportamiento o las estrategias de sustento de las personas, aumentando su exposición a peligros naturales?	N_S_	Medio	<p>Ejemplo:</p> <p>La intervención introduce técnicas de gestión del agua que la comunidad replica de manera incorrecta, aumentando involuntariamente su exposición a inundaciones.</p> <p>Nota: Esta pregunta se aplica particularmente a grupos vulnerables.</p>
	11.3 ¿Podría la intervención hacer que alguna persona dependa más de activos que probablemente sean dañados por peligros naturales en los próximos 5 años?	N_S_	Medio	<p>Ejemplo:</p> <p>Agricultores que cambian completamente a la agricultura de riego, donde el sistema es propenso a inundaciones o sequías.</p> <p>Agricultores que plantan cultivos de alto consumo de agua (como la caña de azúcar) en tierras de secano que podrían enfrentar una disminución futura en las lluvias.</p>
	11.4 ¿Podría la intervención hacer que algún agricultor dependa más de un número menor de cultivos?	N_S_	Medio	<p>Ejemplo:</p> <p>Agricultores invirtiendo en un solo cultivo comercial en lugar de múltiples cultivos.</p>
	11.5 ¿Podría la intervención reducir las opciones de sustento de alguna persona?	N_S_	Medio	<p>Ejemplo:</p> <p>La intervención cercando tierras comunales utilizadas por algunos miembros de la comunidad.</p> <p>Nota: Esta pregunta se aplica particularmente a grupos vulnerables.</p>
Estándar 5: Protección y Derechos Humanos				
12	¿Podría la intervención violar los derechos de algunas personas (ya sean beneficiarios o no) o discriminarlas?	N_S_		NC.

Si 12 es sí	12.1 ¿Podría la intervención violar o limitar los derechos de las personas otorgados por los estándares internacionales de derechos y la legislación nacional?	N_S_	Alto	Referencias a estándares internacionales de derechos: Carta de las Naciones Unidas Declaración Universal de los Derechos Humanos Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
	12.2 ¿Podría la intervención ignorar derechos laborales fundamentales o principios definidos por estándares nacionales e internacionales?	N_S_	Medio	Referencias: Declaración de la OIT sobre los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo Convenio 29 de la OIT sobre Trabajo Forzoso Convenio 105 de la OIT sobre la Abolición del Trabajo Forzoso Convenio 100 de la OIT sobre Igualdad de Remuneración Convenio 111 de la OIT sobre Discriminación en el Empleo y la Ocupación Legislación laboral nacional. Nota: La participación en una intervención de Asistencia Alimentaria para Creación de Activos (FFA) no se considera "trabajo" y la transferencia a los participantes no se considera un "salario".
	12.3 ¿Podría la intervención reforzar la discriminación de individuos o grupos?	N_S_	Alto	NC
	12.4 ¿Podría la intervención limitar aún más el acceso de personas vulnerables a activos?	N_S_	Alto	Ejemplo: Un área forestal utilizada para la caza y recolección por comunidades indígenas es convertida en un área protegida.
13	¿Podría la intervención llevar al reasentamiento involuntario (ya sea físico o económico) de personas?	N_S_		Definiciones: Reasentamiento económico: Personas que tienen que mudarse a una nueva área porque han perdido acceso a activos productivos o recursos de sustento. Reasentamiento físico: Personas que tienen que mudarse a una nueva área porque han perdido su vivienda o la tierra en la que vivían.
Si 13 es sí	13.1 ¿Podría la intervención llevar al reasentamiento económico o físico involuntario de hasta 20 personas?	N_S_	Medio	Referencia: El mismo umbral es utilizado por IFAD. Nota: El reasentamiento físico forzado sin compensación legal y sin procedimientos claros de implementación está estrictamente prohibido. Cualquier forma de reasentamiento requiere un plan de reasentamiento.
	13.2 ¿Podría la intervención llevar al reasentamiento económico o físico involuntario de más de 20 personas?	N_S_	Alto	Referencia: El mismo umbral es utilizado por IFAD. Nota: El reasentamiento físico forzado sin compensación legal y sin procedimientos claros de implementación está estrictamente prohibido. Cualquier forma de reasentamiento requiere un plan de reasentamiento.
14	¿Podría la intervención conducir al trabajo infantil?	N_S_		Definición de trabajo infantil: El PMA sigue el Convenio 138 de la OIT o la legislación nacional, el que sea más estricto.
Si 14 es sí	14.1 ¿Podría la intervención implicar el empleo remunerado o no remunerado de menores de 14 años en trabajos ligeros?	N_S_	Alto	Referencia: Ver legislación nacional sobre el empleo de menores de 14 años o la edad definida en la legislación, en trabajos ligeros o regulares. Ver Guía del PMA para Prevenir el Uso del Trabajo Infantil.

	14.2 ¿Podría la intervención implicar el empleo remunerado o no remunerado de menores de 18 años en actividades que puedan poner en riesgo su salud, seguridad o moral?	N_S_	Alto	Referencia: Ver legislación nacional sobre el empleo de menores de 18 años o la edad definida en la legislación, en actividades que puedan poner en riesgo su salud, seguridad o moral. Ver Guía del PMA para Prevenir el Uso del Trabajo Infantil.
15	¿Podría la intervención afectar negativamente algún patrimonio cultural (tangible o intangible)?	N_S_	Alto	Ejemplos de patrimonio cultural tangible: Sitios sagrados, cementerios, templos, pinturas, monumentos, etc. Ejemplos de patrimonio cultural intangible: Tradiciones, rituales, representaciones, conocimientos orales, saberes, habilidades, etc. Referencias: Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial; Convención de la UNESCO para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial.
Si 15 es sí	15.1 ¿Podría la intervención afectar negativamente el patrimonio cultural tangible o intangible de una manera temporal Y remediable?	N_S_	Medio	Ejemplo: La intervención desarrollará una cadena de valor para una especie vegetal que es considerada sagrada por un grupo étnico, pero no por otros grupos en el área.
	15.2 ¿Podría la intervención afectar negativamente cualquier patrimonio cultural tangible o intangible con implicaciones que sean permanentes O irremediables?	N_S_	Alto	Ejemplo: Se planea una carretera a través de tierras consideradas sagradas por al menos un grupo étnico. La intervención recopilará conocimientos de pueblos indígenas sobre su entorno sin otorgarles control sobre el uso de esta información. También, un proyecto de reforestación podría no considerar la importancia cultural de ciertas áreas sagradas para comunidades indígenas, afectando la disponibilidad de espacios utilizados para rituales y la recolección de plantas medicinales esenciales en su cosmovisión.
16	¿Podría la intervención involucrar o afectar a pueblos indígenas o sus territorios?	N_S_		Definición: Aunque no existe una definición oficial, los organismos de derechos humanos de la ONU, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el derecho internacional aplican los siguientes criterios para distinguir a los pueblos indígenas: Generalmente viven dentro de (o mantienen vínculos colectivos con) hábitats geográficamente distintos y territorios ancestrales. Tienden a mantener instituciones sociales, económicas y políticas diferenciadas dentro de sus territorios. Aspiran a permanecer distintos en términos culturales, geográficos e institucionales, en lugar de asimilarse completamente a la sociedad nacional. Se identifican a sí mismos como indígenas o tribales.
Si 16 es sí	16.1 ¿Podría la intervención llevarse a cabo en territorios pertenecientes a, administrados por o reclamados por pueblos indígenas?	N_S_	Medio	Nota: Si se involucran pueblos indígenas, se necesita un plan de participación que describa cómo se obtuvo y mantendrá su Consentimiento Libre, Previo e Informado (FPIC). Referencia: Siguiendo la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (UNDRIP), los pueblos indígenas tienen derecho al Consentimiento Libre, Previo e Informado (FPIC) para cualquier intervención que pueda afectarlos a ellos o a sus territorios. Consultar también la Guía del PMA sobre FPIC y la legislación nacional.
	Estándar 6: Igualdad de Género	No/Sí	Nivel	Comentarios

17	¿Podría la intervención provocar desigualdades de género, discriminación, exclusión, carga de trabajo no deseada y/o violencia?	N_S_		Referencia: Las intervenciones no deben crear, exacerbar ni contribuir a desigualdades o discriminación de género y deben mitigar los riesgos de violencia de género (Plan Nacional de Género y Cambio Climático).
Si 17 es sí	17.1 ¿Podría la intervención generar un aumento del trabajo no remunerado (incluyendo trabajo doméstico y de cuidado) para mujeres y/o niñas?	N_S_	Medio	Ejemplo: Niñas que necesitan cargar más agua. Mujeres que deben pasar más tiempo preparando alimentos. Mujeres que deben cuidar nuevos cultivos introducidos por la intervención.
	17.2 ¿Podría la intervención amplificar las desigualdades de género en la toma de decisiones dentro de los hogares y/o comunidades?	N_S_	Medio	Ejemplo: Creación de cooperativas para la comercialización de cultivos en las que las mujeres no están representadas
	17.3 ¿Podría la intervención amplificar condiciones existentes de desigualdad de género o crear nuevas condiciones para desigualdades?	N_S_	Alto	Ejemplo: Creación de activos que solo benefician a hombres o a hogares encabezados por hombres. Aumento del ingreso de los hombres derivado del trabajo realizado por mujeres. Niñas que dejan la escuela porque la escuela ha sido trasladada o la carretera ya no es segura.
	17.4 ¿Podría la intervención exacerbar o provocar violencia de género?	N_S_	Alto	Ejemplo: Mujeres que sufren actos de violencia porque realizan trabajos que son social y culturalmente inaceptables para ellas. Mujeres que enfrentan violencia (o amenazas) porque tienen mayor movilidad en sus comunidades. Referencia: Manual del PMA sobre Violencia de Género.
Estándar 7: Salud Comunitaria, Seguridad y Sensibilidad al Conflicto		No/Sí	Nivel	Comentarios
18	¿Podría la intervención aumentar la tensión o los conflictos dentro de la comunidad, entre comunidades vecinas o entre refugiados/desplazados internos (IDPs) y comunidades de acogida?	N_S_		NC.
Si 18 es sí	18.1 ¿Podría la selección de ubicaciones centrarse en, o excluir a, un grupo étnico, religioso, político u otro grupo específico, reforzando agravios existentes?	N_S_	Medio	Ejemplo: La intervención beneficia a una facción en un conflicto preexistente.
	18.2 ¿Podría la focalización de la intervención coincidir con divisiones clave en el conflicto y tener un impacto en la tensión o el riesgo de conflicto?	N_S_	Alto	Ejemplo: Criterios de selección de beneficiarios que favorecen a agricultores en un contexto de conflicto entre agricultores y pastores. Criterios de focalización basados en estatus marginal, donde esto se superpone con la identidad de grupo.
	18.3 ¿Podría la intervención proporcionar beneficios diferentes a distintos grupos o reforzar el poder de un grupo sobre otro de alguna manera?	N_S_	Medio	Ejemplo: Reforzar los beneficios económicos de un grupo sobre otro mediante el apoyo a roles específicos en cadenas de valor. Recursos o resultados del proyecto capturados por élites para promover o reforzar sus propias redes de clientelismo.
	18.4 ¿Podrían las relaciones de poder dentro de la comunidad influir en la intervención?	N_S_	Medio	Ejemplo: Procesos participativos organizados de manera no intencional de

				forma que los grupos marginados no puedan desafiar a los poderosos. Insumos alimentarios proporcionados a los beneficiarios que luego se redistribuyen entre la comunidad.
	18.5 ¿Podría la intervención cambiar los arreglos de tenencia de la tierra de manera que creen, refuercen o exacerbén desigualdades o conflictos socioeconómicos?	N_S_	Alto	Definición de tenencia: Conjunto de normas formales o consuetudinarias para la propiedad, el acceso y el usufructo de los recursos naturales, incluyendo la tierra. Referencia: Directrices Voluntarias sobre la Gobernanza Responsable de la Tenencia de la Tierra, la Pesca y los Bosques. Ejemplo: La actividad cambia los arreglos de tenencia de la tierra en un área donde la propiedad ya es objeto de conflicto. Desarrollo de un sistema de riego en tierras disputadas por diferentes familias.
	18.6 ¿Podría la intervención exacerbar un conflicto existente o crear un nuevo conflicto entre refugiados/desplazados internos y comunidades de acogida?	N_S_	Alto	NC.
	18.7 ¿Podría la intervención coincidir con períodos de alta tensión o eventos conflictivos?	N_S_	Medio	NC.
	18.8 ¿Podría la infraestructura mejorada generar riesgos para las comunidades?	N_S_	Alto	Ejemplo: Infraestructura como carreteras que aumentan las oportunidades de depredación por parte de actores armados o incrementan la probabilidad de confrontación entre actores armados en la zona.
19	¿Podría la intervención verse atrapada en una economía de guerra?	N_S_		NC.
Si 19 es sí	19.1 ¿Podrían actores armados desviar los recursos de la intervención?	N_S_	Alto	NC.
	19.2 ¿Podrían los proveedores tener algún vínculo —percibido o real— con alguna de las partes en conflicto o con alguna de las causas del conflicto?	N_S_	Alto	Ejemplo: Contratistas que traen conductores de otra región, alimentando un sentimiento de sesgo regional.
20	¿Podrían las actitudes hacia el coordinador o el equipo de trabajo afectar la aceptación y el éxito de la intervención?	N_S_		NC.
Si 20 es sí	20.1 ¿Existen percepciones de que el coordinador o el equipo de trabajo no se comportan de manera apropiada en el terreno?	N_S_	Medio	NC.
	20.2 ¿Podría percibirse que el coordinador o el equipo de trabajo están alineados con alguna de las facciones en un conflicto?	N_S_	Alto	Ejemplo: El personal local representa de manera desproporcionada a un partido político o grupo religioso/étnico. La asociación con el gobierno u otros organismos podría afectar la aceptación en la comunidad.
21	¿Podrían las condiciones de trabajo en la intervención representar un riesgo para la salud o seguridad de las personas involucradas en la intervención?	N_S_		NC.
Si 21	21.1 ¿Podría la intervención involucrar a mujeres embarazadas o lactantes que, debido	N_S_	Medio	NC.

	a su participación, sufran impactos negativos en su salud?			
	21.2 ¿Podría la intervención representar un riesgo para la salud o seguridad de las personas mediante el uso de equipos pesados, medios de transporte pesados o materiales peligrosos?	N_S_	Medio	NC.
	21.3 ¿Podría la intervención causar lesiones permanentes o la muerte de personas mediante el uso de equipos pesados, medios de transporte pesados o materiales peligrosos?	N_S_	Alto	NC.
22	¿Podría la intervención tener un impacto negativo en la salud de la comunidad en general?	N_S_		NC.
Si 22 es sí	22.1 ¿Podría la intervención facilitar la propagación de enfermedades endógenas o existentes en la comunidad?	N_S_	Medio	Ejemplo: Aumento de enfermedades respiratorias debido a la introducción de una nueva técnica de procesamiento de alimentos que genera polvo.
	22.2 ¿Podría la intervención desarrollar infraestructuras de agua que faciliten la propagación de enfermedades transmitidas por el agua?	N_S_	Medio	Ejemplo: La construcción de presas o estanques de agua podría incrementar el desarrollo de mosquitos y, por lo tanto, enfermedades como la malaria.
	22.3 ¿Podría la intervención introducir nuevas enfermedades en la comunidad?	N_S_	Alto	Ejemplo: La gestión inadecuada de los puntos de distribución de alimentos podría propagar el COVID-19. El uso de mano de obra externa podría introducir nuevas enfermedades transmisibles.
Estándar 8: Responsabilidad ante las Poblaciones Afectadas		No/Sí	Nivel	Comentarios
23	¿Existe el riesgo de que la voz de algunos actores clave no sea escuchada en el diseño, implementación o monitoreo de la intervención?	N_S_		Referencia: Estrategia de Participación Comunitaria del PMA. Herramientas nacionales de participación comunitaria.
Si 23 es sí	23.1 ¿Podrían algunos actores relevantes sentir que no han sido adecuadamente consultados?	N_S_	Medio	Ejemplos: En contextos de refugiados, tanto los refugiados como las comunidades de acogida deben ser consultados. En contextos donde coexisten diferentes grupos étnicos, todos los grupos étnicos deben ser consultados.
	23.2 ¿Podrían algunos actores relevantes, en particular personas o grupos que ya son propensos a la marginación, ser presionados para no participar en las consultas?	N_S_	Medio	NC.
	23.3 ¿Podrían algunos actores relevantes, en particular personas o grupos que ya son propensos a la marginación, tener dificultades para presentar quejas o dar retroalimentación?	N_S_	Medio	Ejemplos: Algunas personas no pueden presentar quejas en su idioma nativo.

N= No

S= Sí

NC= Sin comentarios, o No comments, en inglés.

Fuente: Programa Mundial de Alimentos, 2021.

Anexo 3. Listado de actores clave y sus roles dentro de la metodología

Promotor/a: lidera, impulsa y coordina el proyecto a lo largo de todas sus fases. Puede ser una agencia pública estatal, un municipio, un estudio de arquitectura/paisajismo, una fundación ambiental, una empresa consultora o una alianza entre ellas. Coordinan la realización de estudios e interactúan con la comunidad local, estableciendo vínculos de confianza preexistentes. Actúa como enlace entre expertos y la comunidad, identifica actores clave y sienta bases para el diseño participativo. Coordinará la recopilación y revisión bibliográfica para identificar y seleccionar las actuaciones de SbN adecuadas, con apoyo de expertos y/o la academia. Coordina la recopilación de buenas prácticas y aprendizajes en proyectos de SbN, impulsando acciones de influencia política, difusión y escalado.

Personas expertas: profesionales especializados en áreas relevantes como biología, restauración de ecosistemas, economía ambiental y cambio climático, quienes realizan estudios y evaluaciones técnicas para comprender los impactos climáticos y la biodiversidad del área de intervención. Analizan procesos ecológicos, socioculturales y económicos a nivel micro, contribuyendo con su experiencia. Contribuirán con su conocimiento en SbN y el Estándar Global de la UICN. Identifican buenas prácticas, conocen el marco normativo y contribuyen a la comunicación efectiva del proyecto.

Agentes de cambio activos: personas, grupos o entidades en el territorio que trabajan para promover la resiliencia climática y la equidad social, como ONGs locales, juntas locales, o individuos comprometidos, desempeñando un papel crucial en el éxito del proyecto desde su inicio.

Gobierno y autoridades locales: son entidades gubernamentales como municipalidades, gobiernos regionales, o agencias específicas, que poseen autoridad legal y política en el área de interés, siendo fundamentales para la implementación efectiva del proyecto. Representan la legislación pertinente y facilitan el éxito del proyecto, considerando la posibilidad de modificar el marco político si es necesario. Responsables de establecer políticas para la implementación de SbN a nivel nacional y local. Tiene competencias en ordenación territorial, provee recursos para la implementación de la SbN y es fuente de información socioeconómica y ambiental. Promueve el bien común, al llevar a cabo tareas de implementación, monitoreo y mantenimiento de iniciativas, aportando recursos e integrando la SbN en los planes de desarrollo territorial.

Personas propietarias privadas: colaboran en terrenos privados, esencial para acuerdos beneficiosos en la SbN. Toman la responsabilidad de alinear sus intereses privados con el bien común.

Fundaciones y ONGs locales: aportan conocimiento profundo y juegan un rol importante en áreas como la producción agrícola sostenible y el empoderamiento comunitario. Involucran a los grupos sociales más vulnerables, y aportan sus conocimientos del contexto local. Promueven, implementan y monitorean proyectos de SbN en colaboración con comunidades y gobiernos.

Instituciones académicas y centros de investigación: realizan investigaciones avanzadas para el desarrollo económico local, como empresas locales y cooperativas agrícolas, buscando promover el desarrollo sostenible y reducir la pobreza en áreas rurales. Aportará conocimiento adicional, si es necesario, para

complementar a los expertos en el tema. impulsa la investigación científica, aportando los últimos conocimientos en SbN y utilizando datos del proyecto para modelar resultados, facilitando la toma de decisiones informada. Contribuye al aprendizaje colectivo sobre SbN mediante la incorporación de aprendizajes de proyectos y la mejora continua de los procesos.

Agentes socioeconómicos clave: identifican y se involucran progresivamente a todos los agentes clave desde la fase inicial, ampliando el círculo de colaboración. La participación equitativa es vital para maximizar la apropiación comunitaria del proyecto y la distribución justa de costos y beneficios, según el principio de responsabilidad compartida pero diferenciada.

Comunidades y productores locales: clave por su conocimiento tradicional y su impacto en las áreas donde se implementan las SbN.

Asociaciones forestales nacionales: representan y apoyan a propietarios de bosques, industrias forestales y comunidades locales en la implementación de SbN.

Empresas o entidades privadas del sector: participa en proyectos de SbN a través de responsabilidad social, inversiones y asociaciones público-privadas. Aquellas interesadas en conocer resultados y buenas prácticas desempeñan un papel clave en la comunicación y pueden influir en políticas públicas.

Agencias internacionales y donantes: proporcionan financiamiento y coordinación para proyectos de SbN a nivel nacional.

Expertos técnicos y consultores: ofrecen asesoramiento especializado en la implementación de SbN.

Público objetivo: incluye técnicos/as, autoridades, asociaciones locales, ciudadanos/as, investigadores/as y estudiantes sin conocimientos específicos en SbN.

Asociaciones locales (vecinales, ambientales, ONG): actúan como difusores locales y facilitadores de la participación ciudadana en la identificación y difusión de buenas prácticas.



Anexo 4. Fichas técnicas de las actuaciones de SbN



Incluye el nombre de la actuación de SbN

Estrategia de SbN

Incluye la estrategia de SbN identificada

Enfoque de UICN

Incluye los enfoques según el paraguas de enfoques de la UICN

Categoría de SbN

Incluye las categorías según el paraguas de enfoques de la UICN

Tipo de ecosistema

Se incluye el tipo de ecosistema, que pueden ser:

1. Agropecuario
2. Bosques, vegetación arbustiva y herbácea
3. Marino-costero
4. Agua Dulce
5. Urbano y entorno construido.

Descripción

Es una descripción breve de la actuación de SbN

Soluciones técnicas específicas

Se mencionan las diferentes aplicaciones y soluciones técnicas específicas de la actuación de SbN

Aplicación climática

Se identifica si la actuación de SbN aplica para la adaptación al cambio climático, la mitigación al cambio climático y/o ambas.

Escala de actuación

Se identifica si la actuación de SbN aplica en entornos urbano, rural y/o periurbano

Amenazas atendidas

Se mencionan las amenazas que atiende la actuación de SbN

BENEFICIOS

Sociales

Se mencionan los beneficios sociales asociados a la actuación de SbN

Ambientales

Se mencionan los ambientales sociales asociados a la actuación de SbN

Económicos

Se mencionan los beneficios económicos asociados a la actuación de SbN

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento

Se mencionan los servicios ecosistémicos de abastecimiento que aporta la actuación de SbN, tomando como referencia los incluidos en la sección 6.2.1. del manual.

Soporte

Se mencionan los servicios ecosistémicos de soporte que aporta la actuación de SbN, tomando como referencia los incluidos en la sección 6.2.1. del manual.

Regulación

Se mencionan los servicios ecosistémicos de regulación que aporta la actuación de SbN, tomando como referencia los incluidos en la sección 6.2.1. del manual.

Culturales

Se mencionan los servicios ecosistémicos culturales que aporta la actuación de SbN, tomando como referencia los incluidos en la sección 6.2.1. del manual.

Sinergias para el desarrollo

Se incluye los números o logos de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que aborda la actuación de SbN

Sectores priorizados de la adaptación

Se incluyen o se mencionan los sectores priorizados asociados a la actuación de SbN



ENERGÍA



AGRICULTURA, GANADERÍA Y ACUICULTURA SOSTENIBLE



INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE



ASENTAMIENTOS HUMANOS RESILIENTES



ECONOMÍA CIRCULAR



SALUD PÚBLICA



MARINO COSTEROS



GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCA HIDROGRÁFICAS



BIODIVERSIDAD



BOSQUES

Se incluyen alguna imágenes representativas de las soluciones técnicas específicas de SbN

Ddescripciones de las imágenes

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Se mencionan los principales impactos climáticos atendidos por la actuación de SbN

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Cualitativos

Se incluyen indicadores cualitativos asociados a la actuación de SbN

Cuantitativos

Se incluyen indicadores cuantitativos asociados a la actuación de SbN

Replicación y escalabilidad

Se especifica brevemente sobre cómo se puede asegurar que la SbN pueda crecer y adaptarse de manera eficiente, manteniendo un rendimiento óptimo y una alta disponibilidad en todo momento.

Ejemplo

Se incluye un ejemplo representativo de la actuación de SbN

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mínimo valor:

Existe una mínima relación de la SbN para abordar el desafío social.



Calificación

Se incluye el color dependiendo de la definición.

Valor intermedio:

Existe una media relación de la SbN para abordar el desafío social



Máximo valor:

Existe una alta relación de la SbN para abordar el desafío social.



1 ESPACIOS VERDES URBANOS SOSTENIBLES

Estrategia de SbN	Renaturalización urbana integral y resiliente
Enfoque de UICN	1. Infraestructura 2. Protección de los ecosistemas
Categoría de SbN	1.1. Infraestructura verde 1.2. Infraestructura azul 1.3. Infraestructura híbrida 2.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas
Tipo de ecosistema	Urbano y entorno construido
Descripción	<p>Estas acciones buscan mejorar la calidad y sostenibilidad de los espacios verdes y azules en áreas urbanas y periurbanas, protegiéndolos, aumentándolos y gestionándolos de manera adecuada. Estos espacios, con vegetación y/o agua, son clave para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, contribuyendo a la adaptación y mitigación de la crisis climática, especialmente en entornos urbanos propensos a las islas de calor.</p> <p>Aumentar la cobertura vegetal puede ayudar a reducir las temperaturas y la concentración de gases de efecto invernadero, equilibrar el ciclo del agua y proporcionar servicios estéticos, culturales y recreativos, haciendo que las ciudades sean más resilientes</p>
Soluciones técnicas específicas	Naturalización de espacios comunitarios, cubiertas verdes, fachadas vegetales, huertos urbanos, azoteas ajardinadas, restauración y mejora de parques y jardines existentes, corredores verdes, jardines verticales, parklet, entre otros.
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Escala de actuación	Urbano, periurbano.
Amenazas atendidas	Aumento de las temperaturas, inundaciones, sequías, olas de calor, lluvias intensas, pérdida de biodiversidad.

BENEFICIOS

Sociales

Mejora de la calidad de vida y bienestar, fomento del espacio público, fortalecimiento de la cohesión comunitaria, promoción de la salud, provisión de oportunidades de recreo, reunión, actividad física, de cultura.

Ambientales

Regulación ciclo del agua en áreas urbanas, mejora de la conectividad ecológica urbana, mejoras en la calidad y cantidad de los espacios verdes o azules, mejora de la calidad del aire, mitigación del efecto de isla de calor urbano, promoción de la biodiversidad y secuestro de gases de efecto invernadero.

Económicos

Ahorro en costos de la salud (físico y mental), ahorro energético, reducción de costos asociados con inundaciones y eventos extremos, aumento del valor de la propiedad.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento

Recursos genéticos, alimentos.

Soporte

Fotosíntesis, ciclo de nutrientes, conservación de la diversidad genética, formación de suelo, hábitat para especies, ciclo del agua.

Regulación

Regulación de la calidad del aire, secuestro y almacenamiento de carbono, regulación del clima y flujos de agua, polinización.

Culturales

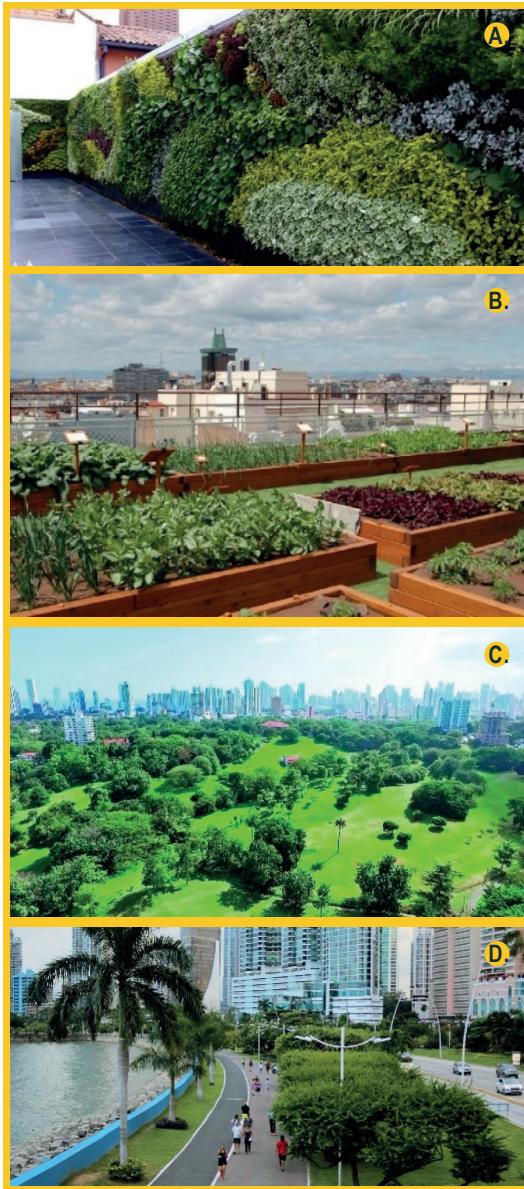
Salud física y mental, recreación, valores estéticos, valor educativo, diversidad cultural, pertenencia, fuente de inspiración, patrimonio cultural.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Jardín vertical; (B.) Azoteas ajardinadas; (C.) Parques urbanos; (D.) Corredores verdes

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Reducción de las islas de calor** ● Los espacios verdes pueden reducir las temperaturas al proporcionar sombra y liberar humedad a través de la evapotranspiración. Esto ayuda a bajar las temperaturas en las áreas circundantes y mejora el confort térmico.
- Mejora de la Calidad del Aire** ● Las plantas y árboles absorben contaminantes atmosféricos como dióxido de nitrógeno, ozono y partículas en suspensión. Además, liberan oxígeno, mejorando así la calidad del aire y contribuyendo a la reducción de enfermedades respiratorias.
- Gestión de Aguas Pluviales** ● Los espacios verdes actúan como esponjas, absorbiendo y filtrando el agua de lluvia, reduciendo el riesgo de inundaciones y recargando los acuíferos.
- Secuestro de Carbono** ● Los árboles y plantas urbanas capturan y almacenan carbono a través de la fotosíntesis. Esto ayuda a reducir la cantidad de CO₂ en la atmósfera.
- Conservación de la Biodiversidad** ● Los espacios verdes proporcionan hábitats para una amplia variedad de flora y fauna, promoviendo la biodiversidad dentro de las ciudades. Esto es crucial para mantener los ecosistemas urbanos saludables y resilientes ante los impactos del cambio climático.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Cualitativos**
 - Prácticas de gestión en favor de la biodiversidad implementadas
 - Mejora en la percepción del espacio por parte de los/as ciudadanos/as
 - Mejora en la percepción estética del espacio
 - Nivel de participación ciudadana
- Cuantitativos**
 - Número de hábitats para insectos creados
 - Número de cajas-nido instaladas
 - Superficie de pradera con gestión de siembra escalonada
 - Número de especies vegetales autóctonas plantadas
 - Número de especies vegetales autóctonas plantadas desarrolladas con éxito (evaluación a corto, medio y largo plazo)
 - Índices de diversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker) (evaluación a corto, medio y largo plazo)
 - Especies indicadoras (mariposas y otros polinizadores)
 - Índices de funcionalidad bioquímica (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fosforo)

Replicación y escalabilidad

Para garantizar la eficiencia y adaptabilidad de los espacios verdes urbanos de manera sostenible, es crucial una planificación y gestión adecuadas. Desde la normativa local, se deben catalogar y proteger los espacios verdes existentes, incluyendo la creación de nuevos espacios en nuevos desarrollos urbanos. Es esencial establecer normativas que regulen su uso y configuración, promoviendo la presencia de especies locales adaptadas al clima y fomentando la biodiversidad para un disfrute equilibrado y sostenible. Se necesitan también normas de gestión para el mantenimiento de la vegetación y fauna, asegurando su protección a largo plazo. Además, se debe fomentar la biodiversidad mediante la renaturalización de estos espacios, promoviendo la diversidad de especies vegetales y la creación de hábitats refugio.

Ejemplo

Costa Rica crea Parques Naturales Urbanos para mejorar la conservación y salud en las ciudades, Costa Rica estableció en 2021 los Parques Naturales Urbanos (PANU) para conservar los ecosistemas y bosques de la ciudad, promoviendo la salud y el bienestar de las personas, la captura de carbono y el ecoturismo. Esta categoría también ayuda a prevenir desastres naturales y promueve la conectividad ecológica, adaptando las estrategias de conservación a las necesidades específicas de los espacios verdes urbanos, a menudo amenazados por el crecimiento urbano. Más información: Parque Naturales Urbanos - Costa Rica <https://www.undp.org/es/costa-rica/comunicados-de-prensa/costa-rica-crea-parques-naturales-urbanos-para-mejorar-la-conservacion-y-salud-en-las-ciudades>

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	●	●	●
Reducción del riesgo de desastres	●	●	○
Desarrollo económico y social	●	●	○
Salud humana	●	●	●
Seguridad alimentaria	●	○	○
Seguridad del agua	●	○	○
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	●	●	○

FOMENTO DE LA BIODIVERSIDAD EN ESPACIOS VERDES URBANOS

Estrategia de SbN	Renaturalización urbana integral y resiliente
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestructura 2. Protección de los ecosistemas
Categoría de SbN	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Infraestructura natural 1.2. Infraestructura verde 1.3. Infraestructura azul 1.4. Infraestructura híbrida <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas
Tipo de ecosistema	Urbano y entorno construido
Descripción	<p>Para fomentar la biodiversidad en zonas urbanas, es crucial mejorar los espacios verdes y azules, diversificando las especies vegetales con variedades como musgos y líquenes, que requieren menos suelo y son resistentes a la sequía. Estos vegetales proporcionan refugio y alimento a aves y polinizadores como abejas y mariposas. Otras medidas incluyen la instalación de refugios como cajas-nido para aves y murciélagos, así como hoteles de insectos.</p> <p>La gestión de estos espacios debe proteger las especies, con podas realizadas por expertos en arboricultura y evitando hacerlas durante épocas de cría de aves. Se debe fomentar la renaturalización para mejorar la biodiversidad. El estado de la vegetación influye en los servicios ecosistémicos; se deben favorecer praderas naturales y permitir zonas con flores para atraer polinizadores y fauna del suelo. Además, es esencial conectar áreas verdes y azules urbanas con las periurbanas para preservar la conectividad ecológica y la diversidad genética.</p>
Soluciones técnicas específicas	Estanques de atracción de insectos, casas para pájaros y murciélagos, jardines de mariposas y polinizadores, instalación de cajas nido y refugios (artilugios), senderos verdes o pasillos de vegetación, puentes verdes sobre carreteras, biocortezas vegetales (musgos y líquenes), hoteles de insectos, entre otros.
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Escala de actuación	Urbano, periurbano.
Amenazas atendidas	Pérdida de biodiversidad, aumento de las temperaturas

BENEFICIOS

Sociales

Mejora de la calidad de vida, fomento del espacio público, fortalecimiento de la cohesión comunitaria, promoción de la salud, provisión de oportunidades de recreo, reunión, actividad física, de cultura.

Ambientales

Equilibrio en el ciclo de agua en áreas urbanas, mejora de la conectividad ecológica, mejoras en la calidad y cantidad de los espacios verdes o azules, mejora de la calidad del aire, mitigación del efecto de isla de calor urbano, promoción de la biodiversidad y la fijación de carbono y GEIs.

Económicos

Ahorro en costos de la salud (físico y mental), ahorro energético, reducción de costos asociados con inundaciones, aumento del valor de la propiedad.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento

Recursos genéticos

Soporte

Fotosíntesis, conservación de la diversidad genética, hábitat para especies, ciclo del agua.

Regulación

Secuestro y almacenamiento de carbono, regulación del clima, reducción del riesgo de desastres, polinización, control biológico de plagas y enfermedades.

Culturales

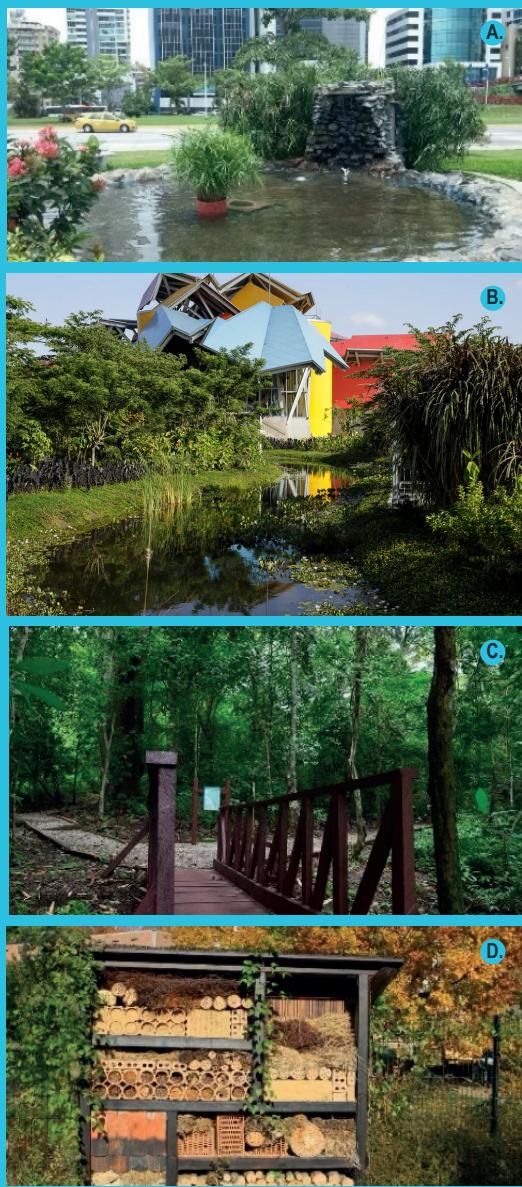
Salud física y mental, recreación y ecoturismo, valores estéticos, valor educativo, pertenencia fuente de inspiración, conocimiento científico, patrimonio cultural.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Estanques de atracción de insectos ; (B.) Jardines para la biodiversidad, Panamá- Biomuseo; (C.) Senderos verdes o pasillos de vegetación; (D.) Hoteles de insectos

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Resiliencia ante el Cambio Climático

Una mayor diversidad de especies vegetales y animales crea ecosistemas más robustos y resilientes. Estos ecosistemas pueden adaptarse mejor a las fluctuaciones climáticas y recuperarse más rápidamente de eventos extremos.

Reducción del Efecto Isla de Calor Urbano

Los espacios verdes con una mezcla diversa de árboles, arbustos y plantas perennes proporcionan sombra y enfrián el aire a través de la evapotranspiración.

Mejora de la Calidad del Aire

Una variedad de plantas puede capturar diferentes tipos de contaminantes atmosféricos. Algunas plantas son mejores para absorber partículas finas, mientras que otras son más eficientes en la captura de gases contaminantes como el dióxido de nitrógeno. Esto contribuye a una mejora general en la calidad del aire urbano.

Secuestro de Carbono

Los ecosistemas urbanos diversos pueden secuestrar más carbono. Diferentes especies de árboles y plantas tienen diferentes capacidades de almacenamiento de carbono.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Cualitativos

- Prácticas de gestión en favor de la biodiversidad implementadas
- Mejora en la percepción del espacio por parte de los/as ciudadanos/as
- Mejora en la percepción estética del espacio
- Nivel de participación ciudadana

Cuantitativos

- Número de hábitats para insectos creados
- Número de cajas-nido instaladas
- Superficie de pradera con gestión de siembra escalonada
- Número de especies vegetales autóctonas plantadas
- Número de especies vegetales autóctonas plantadas desarrolladas con éxito (evaluación a corto, medio y largo plazo)
- Índices de diversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker) (evaluación a corto, medio y largo plazo)
- Especies indicadoras (mariposas y otros polinizadores)
- Índices de funcionalidad bioquímica (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fósforo)

Replicación y escalabilidad

Para escalar y replicar prácticas de fomento de la biodiversidad en espacios urbanos, es esencial establecer un protocolo reproducible. Esto implica mapear las condiciones iniciales, analizar áreas de mejora y potencialidades, y diseñar un plan de implementación y gestión adecuado. En la gestión de la biodiversidad, se deben considerar posibles efectos adversos como aumento de mosquitos o reacciones alérgicas a ciertas especies vegetales, adaptando las acciones y previendo medidas correctivas para mantener un equilibrio sostenible a largo plazo. Promover especies de polinizadores y sus depredadores naturales es clave para evitar impactos negativos. Además, la educación y sensibilización pública son fundamentales, ya que algunas personas perciben la vegetación y la fauna urbana como molestias o signos de descuido, y una ciudadanía informada puede marcar la diferencia en el éxito de estas iniciativas para la biodiversidad.

Ejemplo

Jardines Funcionales, En Medellín (Colombia), se encuentran veinte cerros tutelares designados en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad, cruciales para la conectividad ecológica urbana. Seis de estos cerros son gestionados por la Secretaría de Medio Ambiente. Como parte del proyecto "Jardines Funcionales", se han creado jardines con plantas específicas para fortalecer la biodiversidad urbana y mejorar la conectividad ecológica desde 2015. Estos jardines proporcionan alimento y refugio a polinizadores como aves y mariposas, y desde su implementación, se ha observado un aumento en el avistamiento de especies como el colibrí rubí topacio (*Chrysolampis mosquitus*), la mariposa marinera (*Thisbe lycorias*) y la frotadora moteada (*Strymon mulucha*). Más información: Jardines Funcionales - Colombia <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-medio-ambiente/medellin-biodiversa/jardines-funcionales/>

3 CONECTIVIDAD VERDE ENTRE LO RURAL Y URBANO

Estrategia de SbN	Renaturalización urbana integral y resiliente
Enfoque de UICN	1. Infraestructura 2. Protección de los ecosistemas
Categoría de SbN	1.1. Infraestructura natural 1.2. Infraestructura verde 1.3. Infraestructura híbrida 2.1. Gestión de Áreas Protegidas 2.2. Medidas de conservación basadas en áreas específicas
Tipo de ecosistema	Urbano y entorno construido
Descripción	<p>Se enfocan en mejorar la conectividad ecológica urbana para evitar que los núcleos urbanos actúen como barreras para la biodiversidad, lo cual podría fragmentar los ecosistemas y hábitats en comparación con las áreas rurales circundantes. Esto es esencial para facilitar la adaptación dinámica de los ecosistemas, permitiendo el movimiento de especies para alimentarse, reproducirse y expandirse, lo que ayuda a contrarrestar la pérdida de biodiversidad y preservar los servicios ecosistémicos, especialmente frente a los impactos de la crisis climática.</p> <p>La conexión de áreas naturales forma una red que aumenta la resiliencia frente a cambios externos, en contraste con sistemas aislados.</p>
Soluciones técnicas específicas	Corredores verdes, muros verdes, restauración de hábitats naturales, pasos de fauna (puentes, túneles subterráneos o pasos elevados cubiertos de vegetación), áreas de amortiguamiento (franjas de vegetación que se establecen alrededor de las zonas urbanas y rurales).
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Escala de actuación	Urbano, periurbano.
Amenazas atendidas	Aumento de la temperatura, precipitaciones extremas, sequías, olas de calor, inundaciones, pérdida de biodiversidad.

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de la calidad de vida, aumento del valor estético, promoción de la salud, provisión de oportunidades de recreo, reunión, actividad física.
Ambientales	Mejora de la conectividad ecológica, promoción de la biodiversidad, mejoras en la calidad y cantidad de los espacios verdes o azules, mejora de la calidad del aire, mitigación del efecto de isla de calor urbano.
Económicos	Ahorro en costos de la salud (físico y mental), ahorro energético, reducción de costos asociados a la gestión de plagas y enfermedades, ahorro en costos derivados de desastres naturales, aumento del valor de la propiedad.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Recursos genéticos
Soporte	Fotosíntesis, conservación de la diversidad genética, hábitat para especies, ciclo del agua.
Regulación	Secuestro y almacenamiento de carbono, regulación del clima, polinización, control biológico de plagas y enfermedades
Culturales	Salud física y mental, recreación y ecoturismo, valores estéticos, valor educativo, pertenencia, fuente de inspiración, conocimiento científico.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Corredores verdes; (B.) Puentes verdes sobre carreteras;
 (C.) Áreas de amortiguamiento;
 (D.) Restauración de hábitats naturales

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Reducción del Efecto Isla de Calor Urbano**
 - Los corredores verdes ayudan a transportar aire más fresco desde las áreas rurales hacia las urbanas. La presencia de vegetación continua reduce las temperaturas locales al proporcionar sombra y facilitar la evapotranspiración, lo cual mitiga el efecto isla de calor urbano.
- Mejora de la Calidad del Aire**
 - Los corredores verdes ayudan a filtrar contaminantes del aire, ya que las plantas absorben dióxido de nitrógeno, ozono y partículas en suspensión. La conectividad verde asegura un flujo constante de aire más limpio desde las áreas rurales, mejorando la calidad del aire urbano.
- Gestión de Aguas Pluviales**
 - Los corredores ecológicos actúan como zonas de absorción y retención de agua. La vegetación en estos corredores mejora la infiltración y reduce la escorrentía superficial, mitigando el riesgo de inundaciones en las áreas urbanas y facilitando la recarga de acuíferos.
- Fomento de la Biodiversidad**
 - Facilita el movimiento y la dispersión de especies entre las áreas rurales y urbanas. Esto mantiene y aumenta la biodiversidad en las ciudades, creando hábitats adecuados para diversas especies y promoviendo ecosistemas urbanos más saludables y resilientes ante los efectos del cambio climático.
- Secuestro de Carbono**
 - al incorporar una diversidad de árboles y plantas, aumentan la capacidad de secuestro de carbono en las áreas urbanas. Las plantas absorben CO₂ durante la fotosíntesis, ayudando a reducir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|----------------------|---|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> • Presencia/ausencia de especies (fauna y flora) • Mejora en la percepción del espacio por parte de los/as ciudadanos/as • Mejora en la percepción estética del espacio • Nivel de participación ciudadana |
| Cuantitativos | <ul style="list-style-type: none"> • Corredores verdes o azules restaurados (metros lineales) • Corredores verdes o azules creados (metros lineales) • Número de especies vegetales plantadas y monitoreo de la biomasa • Número de especies vegetales plantadas desarrolladas con éxito (evaluación a corto, medio y largo plazo) • Índices de diversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker) • Especies indicadoras (mariposas y otros polinizadores) • Índices de funcionalidad bioquímica (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fósforo) |

Replicación y escalabilidad

Para asegurar y ampliar la conectividad ecológica, es esencial realizar un mapeo y una planificación previa. Esto implica identificar los elementos adecuados para formar parte de la infraestructura verde urbana, considerando tanto lo urbano como lo rural y buscando conexiones con áreas naturales más extensas. Luego del mapeo, se debe elaborar un plan detallado de infraestructura verde, que incluya acciones a corto, mediano y largo plazo, y establezca una hoja de ruta. Es crucial que este plan sea co-diseñado, adaptable, y que contemple la participación ciudadana y un plan de gestión para los nodos y corredores verdes. Además, una estrategia de comunicación efectiva y políticas públicas favorables pueden contribuir al éxito y replicación de estas acciones en diferentes áreas del país

Ejemplo

Corredores y muros verdes, Medellín (Colombia) es un gran ejemplo del impulso a los espacios verdes desde la administración pública, a través de un proyecto de Corredores verdes, galardonado además a nivel internacional. Este busca, entre otras cosas, generar nuevos espacios que permitan la conectividad ecológica, en puntos de la ciudad con escasez de espacio público verde, corredores y/o muros verdes que permiten la regulación de la temperatura, la absorción de polvo y contaminantes, la disminución del ruido, etc. Más información: Corredores y muros verdes - Colombia

<https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-medio-ambiente/medellin-biodiversa/corredores-y-muros-verdes/>

4 SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

Estrategia de SbN	Fomento de infraestructuras verdes y azules sostenibles
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestructura 2. Restauración de ecosistemas 3. Gestión basados en ecosistemas 4. Relacionados con ecosistemas específicos
Categoría de SbN	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Infraestructura híbrida 1.2. Infraestructura azul 1.3. Infraestructura natural 2.1. Ingeniería ecológica 3.1. Gestión Integrada de Recursos Hídricos 4.1. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas
Tipo de ecosistema	Urbano y entorno construido
Descripción	<p>Esta actuación constituye una medida de adaptación al cambio climático, destinada principalmente a asentamientos urbanos, que, entre otros aspectos, mejora la eficiencia de los sistemas de gestión de agua, contribuye a una mejora en la infiltración del agua en los suelos, gestión y reducción de la escorrentía y laminación; consecuentemente también disminuye el riesgo de contaminación por vertidos de aguas urbanas sin tratar al mar u otros cauces. Además, permite aumentar el agua disponible para riego urbano, mejorar la percepción social del agua y su relación con los espacios urbanos y favorecer el desarrollo de una economía circular a través del uso de recursos naturales en la gestión de sistemas urbanos.</p>
Soluciones técnicas específicas	Pavimentos filtrantes, zanjas de conducción, cunetas verdes, estanques de laminación, techos verdes, pavimentos permeables, zanjas de infiltración, estanques y humedales artificiales, sistemas de almacenamiento y reutilización de agua de lluvia, canalización natural de la escorrentía, jardín de lluvia.
Aplicación climática	Adaptación con co-beneficios de mitigación
Escala de actuación	Urbano, periurbano
Amenazas atendidas	Inundaciones, aumento de la temperatura, sequías, olas de calor, precipitaciones extremas, escasez de agua, contaminación del agua.

BENEFICIOS

- Sociales** Mejora de la calidad de vida, fomento del espacio público, fortalecimiento de la cohesión comunitaria, promoción de la salud.
- Ambientales** Mejora de la calidad del agua, protección de ecosistemas acuáticos, recarga de acuíferos, mitigación del efecto de isla de calor urbano, reducción de la erosión del suelo.
- Económicos** Reducción de costos de infraestructura, ahorro en costos de mantenimiento, reducción de costos asociados con inundaciones, aumento del valor de la propiedad.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

- Abastecimiento** Alimentos
- Soporte** Hábitat para especies, ciclo del agua, fotosíntesis
- Regulación** Regulación de la calidad del aire, regulación del clima, secuestro y almacenamiento de carbono, moderación de fenómenos extremos, tratamiento de aguas residuales, regulación de los flujos de agua.
- Culturales** Salud física y mental, recreación y ecoturismo, valores estéticos, fuente de inspiración, pertenencia.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Estanques y humedales artificiales; (B.) Cunetas verdes; (C.) Zanjas de infiltración; (D.) Jardín de lluvia

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Gestión de Inundaciones Urbanas** Los SUDS permiten la infiltración y almacenamiento del agua de lluvia. Esto reduce la escorrentía superficial y disminuye el riesgo de inundaciones urbanas.
- Mejora de la Calidad del Agua** Los SUDS eliminan contaminantes como aceites, metales pesados y sedimentos del agua de lluvia antes de que esta llegue a los ríos y arroyos. Esto mejora la calidad del agua y protege los ecosistemas acuáticos.
- Recarga de Acuíferos** Los SUDS facilitan la infiltración de agua de lluvia en el suelo, contribuyendo a la recarga de acuíferos subterráneos. Esto ayuda a mantener los niveles de agua subterránea y asegura un suministro sostenible de agua.
- Reducción del Efecto Isla de Calor Urbano** Los SUDS, mediante la creación de áreas verdes y el aumento de la vegetación, ayudan a reducir las temperaturas.
- Mejora de la Biodiversidad Urbana** La infraestructura verde crean hábitats para una variedad de especies, promoviendo la biodiversidad urbana. Estos espacios pueden albergar plantas, insectos, aves y otros animales, integrando la naturaleza en el entorno urbano.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|----------------------|--|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nivel de percepción de la comunidad ◦ Porcentaje de Participación Ciudadana ◦ Valoración del espacio público |
| Quantitativos | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Volumen de agua gestionada ◦ Área de captación de agua lluvia ◦ Porcentaje de reducción de inundaciones |

Replicación y escalabilidad

Para asegurar el crecimiento y la adaptabilidad eficientes de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SbN), se requiere una gestión integral que incluya planificación, diseño y mantenimiento continuo. La integración de tecnologías innovadoras y la colaboración entre entidades gubernamentales, la comunidad y el sector privado son clave para garantizar un rendimiento óptimo y una alta disponibilidad en todo momento, promoviendo así la resiliencia urbana y la protección del medio ambiente.

Ejemplo

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible de Bogotá, Bogotá ha regulado la implementación de 7 tipos de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). Estos sistemas facilitan el flujo del agua de lluvia en la ciudad, reduciendo el riesgo de inundaciones y mejorando la calidad del agua que llega a humedales, lagos, quebradas y al río Bogotá. Además, promueven la biodiversidad y ayudan a mitigar el efecto isla de calor. Los SUDS incluyen alcorques inundables, cuencas secas de drenaje extendido, cunetas verdes, pavimentos permeables, tanques de almacenamiento, zanjas de infiltración y zonas de bio-retención.

Más información:

<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/sistemas-urbanos-de-drenaje-sostenible-en-bogota>

5 APLICACIÓN DE FITORREMEDIACIÓN Y FITOESTABILIZACIÓN EN SITIOS CONTAMINADOS

Estrategia de SbN	Fomento de infraestructuras verdes y azules sostenibles
Enfoque de UICN	1. Infraestructura 2. Restauración de ecosistemas
Categoría de SbN	1.1. Infraestructura híbrida 1.2. Infraestructura natural 1.3. Infraestructura azul 1.4. Infraestructura verde 2.1. Restauración ecológica 2.2. Ingeniería ecológica
Tipo de ecosistema	Urbano y entorno construido
Descripción	<p>La fitorremediación es un método que emplea plantas para tratar y mitigar la contaminación en suelos, sedimentos, aguas superficiales y subterráneas. Estas plantas pueden absorber contaminantes en sus tejidos o promover su descomposición con microorganismos asociados a sus raíces. Este proceso, natural y económico, puede realizarse in situ o ex situ según las necesidades de transporte. Por ejemplo, en la fitorremediación de suelos, parte del sustrato puede ser trasladado para su tratamiento ex situ, mientras que, en el caso de aguas contaminadas, la remoción suele llevarse a cabo in situ.</p> <p>La Fitoestabilización, por otro lado, es una técnica que busca reducir la movilidad de contaminantes en el suelo, especialmente metales pesados, sin eliminarlos por completo. En lugar de extraer los contaminantes, se estabilizan en su lugar, impidiendo su dispersión y reduciendo su disponibilidad para los organismos y el medio ambiente. Esto se logra mediante plantas que retienen los contaminantes en sus raíces o tejidos, evitando su migración hacia aguas subterráneas o su liberación a la atmósfera.</p>
Soluciones técnicas específicas	Jardines de filtración con plantas con capacidad de absorber y acumular contaminantes del agua, como metales pesados y nutrientes, barreras vegetales con plantas con capacidad de absorción y acumulación de contaminantes para maximizar la eficiencia de la remediación, sistemas de biofiltración, jardines verticales y techos verdes.
Aplicación climática	Adaptación con co-beneficios de mitigación
Escala de actuación	Urbano, periurbano.
Amenazas atendidas	Inundaciones, aumento de la temperatura, sequías, olas de calor, precipitaciones extremas, escasez de agua, contaminación del suelo, agua y aire.

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de la calidad de vida, fomento del espacio público, fortalecimiento de la cohesión comunitaria, promoción de la salud.
Ambientales	Mejora de la calidad del agua y salud del suelo, protección de ecosistemas acuáticos y terrestres, reducción de la contaminación ambiental.
Económicos	Ahorro en costos de mantenimiento, reducción de costos asociados con contaminación del agua.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

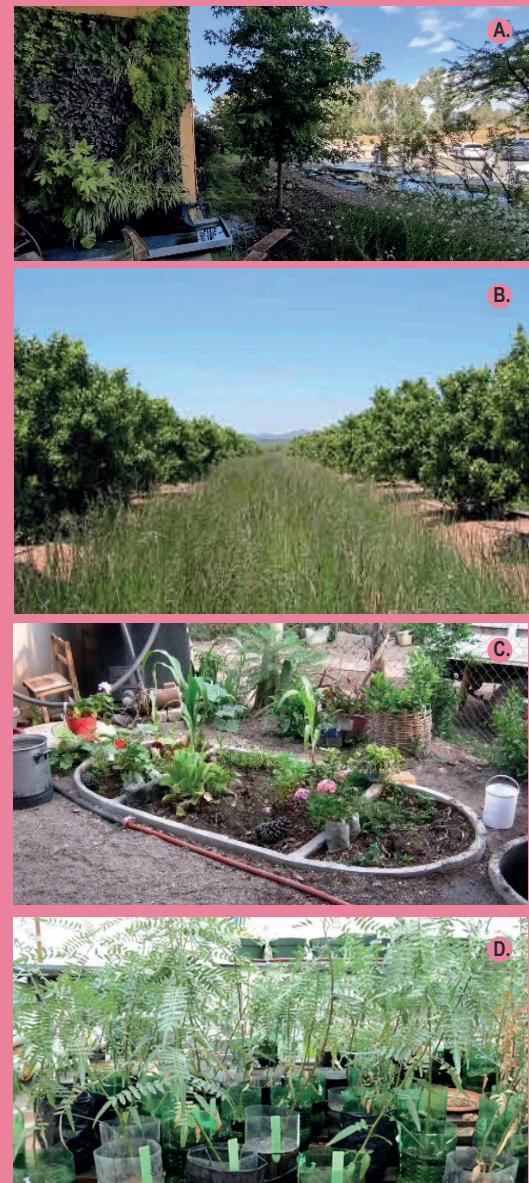
Abastecimiento	N/A
Soporte	Ciclo del agua, ciclo de nutrientes, fotosíntesis, hábitat para especies
Regulación	Secuestro y almacenamiento de carbono, tratamiento de aguas residuales, regulación de los flujos de agua, regulación de la calidad del aire.
Culturales	Salud física y mental, valor educativo, patrimonio cultural, conocimiento científico.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Fitorremediación de agua mediante jardines verticales; (B.) Barreras vegetales con plantas con capacidad de absorción y acumulación de contaminantes para maximizar la eficiencia de la remediación; (C.) Sistema de biofiltración doméstico; (D.) Plántulas de *Schinus molle* creciendo en el invernadero.

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Las plantas utilizadas en la fitorremediación capturan CO₂ durante la fotosíntesis y almacenan carbono en su biomasa y en el suelo, reduciendo las emisiones netas de gases de efecto invernadero.

Prevención de la Dispersión de Contaminantes por el Viento y la Erosión:

Las plantas utilizadas en la Fitoestabilización ayudan a estabilizar el suelo y evitar la dispersión de contaminantes. Las raíces de las plantas fijan el suelo y reducen la erosión, mientras que la cubierta vegetal minimiza la dispersión de partículas contaminadas por el viento.

Reducción del Riesgo de Salud Humana

Al limpiar los contaminantes del medio ambiente, estas técnicas reducen la exposición humana a sustancias tóxicas, mejorando la salud pública y reduciendo los costos asociados con enfermedades relacionadas con la contaminación.

Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático

Restaurar sitios contaminados con vegetación adecuada puede mejorar la resiliencia del suelo y del ecosistema ante eventos climáticos extremos, como inundaciones y sequías. Las plantas también mejoran la infiltración de agua y reducen la escorrentía, mitigando los impactos de las tormentas intensas.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Cualitativos

- Sistemas de fitorremediación instalados
- Mejoras técnicas y científicas desarrolladas
- Actividades educativas desarrolladas
- Nivel de participación ciudadana y empresarial

Cuantitativos

- Gramos de contaminantes acumulados por biomasa vegetal
- Superficie de fitorremediación
- Coste en mantenimiento de los sistemas implementados
- Control de calidad del agua en ecosistemas acuáticos (bioindicadores)
- Número de especies vegetales nativas incorporadas en los sistemas de fitorremediación/fitoestabilización

Replicación y escalabilidad

Para asegurar la implementación de sistemas de fitorremediación y fitoestabilización en áreas urbanas y periurbanas, se requiere una gestión integral que incluya planificación, diseño y mantenimiento continuo, además de la integración de este tipo de soluciones con infraestructuras grises existentes como sistemas de depuración tradicional y plantas de tratamiento de residuos. Involucrar al sector privado que cuente con amplia experiencia en sistemas de remediación con plantas es clave para garantizar un buen diseño e implementación y utilizando casos de éxito que va a promover la resiliencia urbana y la adaptación al cambio climático y la protección del medio ambiente.

Ejemplo

Fitorremediación con *Schinus molle* en el estado de Guanajuato (Méjico), el estudio identifica especies vegetales que crecían en entornos mineros y se destacó la importancia de utilizar plantas nativas de la región que pueden ser usadas para fines fitorremediadores como *Schinus molle*. Esta se utiliza en proyectos de restauración ecológica, en reforestación y en sitios contaminados con metales, ya que permite la estabilización en el suelo de elementos como: Cu, Cd, Mn, Pb y Zn. Más información: <https://uni-contestado-site.s3.amazonaws.com/site/biblioteca/ebook/Romina%20-%20SCHINI%20molle%20L.pdf>

6 APLICACIÓN DE FITODEPURACIÓN SOSTENIBLE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Estrategia de SbN	Fomento de infraestructuras verdes y azules sostenibles
Enfoque de UICN	1. Infraestructura 2. Restauración de ecosistemas
Categoría de SbN	1.1. Infraestructura híbrida 1.2. Infraestructura natural 1.3. Infraestructura azul 1.4. Infraestructura verde 2.1. Restauración ecológica 2.2. Ingeniería ecológica
Tipo de ecosistema	Urbano y entorno construido
Descripción	<p>La fitodepuración, un proceso natural, se puede replicar de manera sostenible para tratar aguas residuales, purificándolas y haciéndolas seguras para su uso o retorno al medio ambiente. Esta técnica biológica busca eliminar o reducir contaminantes y nutrientes en el agua, permitiendo su reutilización (por ejemplo, en riego o agricultura) o su reintroducción segura en la naturaleza.</p> <p>Dentro de la bioingeniería, se emplean diversas estrategias y estructuras adaptadas a las características del agua, condiciones locales y necesidades específicas, incluyendo selección de plantas acuáticas y sustratos adecuados para promover el crecimiento de microorganismos beneficiosos, y ajustes en factores hidráulicos. Estos sistemas son visualmente integrados con el entorno y pueden tener menores costos de mantenimiento y gestión en comparación con los métodos convencionales de tratamiento de aguas</p>
Soluciones técnicas específicas	Sistemas de lagunaje, humedales artificiales, filtros verdes, jardines depuradores, estanques de fitodepuración, entre otros.
Aplicación climática	Adaptación con co-beneficios de mitigación
Escala de actuación	Urbano, periurbano.
Amenazas atendidas	Sequías, aumento de las temperaturas, escasez de agua, inundaciones, contaminación del suelo, agua y aire, pérdida de biodiversidad.

BENEFICIOS

Sociales	Mayores oportunidades de educación ambiental, mayor seguridad hídrica, promoción de la salud, aumento del valor paisajístico.
Ambientales	Mejora de la calidad del agua, protección de ecosistemas acuáticos, recarga de acuíferos, disponibilidad de agua reutilizada.
Económicos	Ahorro en costos de mantenimiento, reducción de costos asociados con contaminación del agua.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Agua potable.
Soporte	Hábitat para especies, ciclo del agua, fotosíntesis, ciclo de nutrientes
Regulación	Tratamiento de aguas residuales, secuestro y almacenamiento de carbono, regulación de la calidad del aire, regulación del clima
Culturales	Valores estéticos, valor educativo, ecoturismo, conocimiento científico.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Vista aérea de la Planta experimental de Carrión de los Céspedes; (B.) Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Ecológica y Sostenible Residencial Paseo Del Bosque, Coclé; (C.) Humedal de halófitos flotantes; (D.) Humedal de tratamiento de agua aireado.

DESAFIOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Reducción de la Contaminación del Agua**
 - Las plantas acuáticas absorben nutrientes y contaminantes, mejorando la calidad del agua y reduciendo la eutrofización, evitando así la proliferación de algas nocivas y la pérdida de oxígeno.
- Secuestro de Carbono**
 - Las plantas en sistemas de fitodepuración capturan CO₂ durante la fotosíntesis y almacenan carbono en su biomasa, mientras que los suelos húmedos pueden actuar como sumideros de carbono, reduciendo las concentraciones de CO₂ atmosférico.
- Mitigación del Calentamiento Urbano:**
 - Los sistemas de fitodepuración, al combinar áreas verdes y cuerpos de agua, pueden refrescar entornos urbanos. La vegetación ofrece sombra y reduce las temperaturas locales mediante la evapotranspiración, contrarrestando el efecto isla de calor.
- Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático**
 - Los sistemas de fitodepuración pueden gestionar grandes volúmenes de agua, actuando como amortiguadores durante lluvias intensas y disminuyendo el riesgo de inundaciones. También pueden mantener los flujos de agua en períodos de sequía, favoreciendo una gestión más resiliente del agua.
- Fomento de la Biodiversidad**
 - Los sistemas de fitodepuración pueden diseñarse como parques y áreas recreativas, mejorando la calidad de vida de las comunidades locales. Estos espacios verdes ofrecen oportunidades para la educación ambiental, el ocio y el disfrute estético.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|---------------------|---|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de Fito depuración implantados Especies vegetales incorporadas en los sistemas de Fito depuración Conocimiento científico desarrollado Actividades educativas desarrolladas Nivel de participación ciudadana |
|---------------------|---|

Cuantitativos

- | | |
|----------------------|--|
| Cuantitativos | <ul style="list-style-type: none"> Volumen de agua tratado al día Eliminación de nutrientes a través de humedales artificiales Superficie de humedales artificiales Coste en mantenimiento de los sistemas implementados Calidad del agua en ecosistemas acuáticos Vertido total de contaminantes en masas de agua Disminución en la demanda de agua para riego |
|----------------------|--|

Replicación y escalabilidad

Es crucial considerar la escala del área urbana que se va a tratar, dado que los sistemas de fitodepuración y dependiendo del tipo de tecnología, será eficiente para una determinada población específica. Por lo tanto, el dimensionamiento adecuado será clave para el éxito del sistema. Las regulaciones y políticas públicas en depuración y tratamiento de aguas residuales son clave para replicar y expandir soluciones de fitodepuración. Es necesario un marco normativo que fomente su aplicación en pequeñas comunidades o actividades aisladas sin acceso a redes de saneamiento. También debe regularse el uso seguro del agua reutilizada en agricultura. El apoyo local es crucial para la durabilidad de estas iniciativas, aunque pueden generar rechazo, por lo que se requieren campañas de información y participación ciudadana. Por último, es necesario conocer los posibles riesgos asociados a este tipo de sistemas, como la posibilidad de mal olor con temperaturas muy elevadas, la presencia de mosquitos, entre otros.

Ejemplo

El Centro Experimental de Nuevas Tecnologías del Agua ubicado en Carrión de los Céspedes, Sevilla (España), se constituye como un centro de investigación integrado en la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (AMAYA); se trata de un laboratorio vivo para la co-creación, experimentación y evaluación de productos innovadores del agua, el tratamiento de aguas residuales, el sector de la economía circular y la educación ambiental, funcionando además como planta de tratamiento de aguas residuales para el municipio en el que se encuentra, Carrión de los Céspedes, que cuenta con 2.547 habitantes (2020). El centro cuenta con diferentes sistemas de tratamiento de agua, como humedales artificiales, filtros de turba, lagunaje, una parcela de olivar para la reutilización del agua tratada, etc.

CONSERVACIÓN INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: PRESERVANDO LA RESILIENCIA DE MARISMAS, PASTOS, MANGLAres Y DUNAS VEGERALES

Estrategia de SbN	Restauración y protección de ecosistemas marino - costeros	Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Restauración de ecosistemas 3. Relacionados con ecosistemas específicos 4. Protección de los ecosistemas 5. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión integrada de zonas costeras 2.1. Ingeniería ecológica 3.1. Mitigación basada en Ecosistemas 3.2. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas 3.3. Adaptación basada en Ecosistemas 3.4. Servicios de Adaptación al Clima 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura verde 5.3. Infraestructura azul 5.4. Infraestructura híbrida 	Escala de actuación	Periurbano, rural
Categoría de SbN		Amenazas atendidas	Aumento de las temperaturas, sequía, inundación costera, aumento del nivel del mar, marejadas ciclónicas, precipitaciones extremas, pérdida de biodiversidad.
Tipo de ecosistema	Marino-costero		
Descripción	<p>Las zonas intermareales y los ecosistemas costeros son cruciales por su biodiversidad y su papel protector ante eventos climáticos extremos. Además, son fundamentales para la subsistencia de las comunidades locales y contribuyen a la resiliencia urbana y rural frente al cambio climático. Estos ecosistemas tienen un potencial significativo para mitigar el cambio climático, ya que pueden absorber gases de efecto invernadero. Para conservar marismas, pastos, dunas o manglares en áreas rurales, se pueden mejorar los terrenos agrícolas y de acuicultura adyacentes mediante prácticas que fomenten la biodiversidad.</p> <p>Restaurar estos hábitats naturales ofrece refugio y alimento para especies acuáticas, además de actuar como filtros naturales para mejorar la calidad del agua. Estas acciones benefician a las granjas acuícolas al reducir la contaminación del agua circundante.</p> <p>Otras soluciones incluyen la plantación de especies nativas, la restauración de condiciones hidrológicas adecuadas y la eliminación de especies exóticas. Además, se pueden establecer corredores naturales para permitir el flujo de especies y la continuidad de los ecosistemas, y se pueden implementar medidas de protección costera como la construcción de dunas o barreras vegetales</p>		
Soluciones técnicas específicas	Plantación de especies nativas y restauración de las condiciones hidrológicas adecuadas, erradicación de especies exóticas y la promoción de la competencia de especies nativas, establecer corredores naturales o conexiones entre áreas fragmentadas para permitir el flujo de especies y la continuidad de los ecosistemas, construcción de estructuras naturales como dunas o barreras vegetales, recuperar y restaurar marismas y humedales costeros degradados mediante la revegetación con especies nativas y la reintroducción de patrones hidrológicos adecuados, ecoturismo, turismo comunitario, turismo de conservación, prácticas acuícolas sostenibles.		
		<h3>BENEFICIOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> Sociales Mejora de la calidad de vida, mejora la seguridad de las personas frente a la crisis climática, provisión de oportunidades de recreo, reunión, actividad física, de cultura, provisión de oportunidades socio-económicas, mejora de la calidad del paisaje Ambientales Adaptación al cambio climático, mejora de la salud de los ecosistemas, mejora de la conectividad ecológica, mejora de la calidad del aire, promoción de la biodiversidad Económicos Provisión de ecosistemas sanos para desarrollar actividades económicas sostenibles, fomento del empleo verde, reducción de costos asociados con inundaciones y otros desastres. 	
		<h3>SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> Abastecimiento Recursos genéticos, materias primas, agua potable, alimentos Soporte Fotosíntesis, ciclo de nutrientes, conservación de la diversidad genética, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria. Regulación Secuestro y almacenamiento de carbono, regulación de la calidad del aire, regulación del clima, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, reducción del riesgo de desastres, regulación de los flujos de agua Culturales Salud física y mental, recreación y ecoturismo, valores estéticos, valor educativo, fuente de inspiración, conocimiento científico, patrimonio cultural. 	
		<h3>Sinergias para el desarrollo</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>3 SALUD Y BIENESTAR</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>14 VIDA SUBMARINA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p> </div> </div>	
		<h3>Sectores priorizados de la adaptación</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	



(A.) Playa Viva. 2023, Cleaner water & energy; (B.) Recuperar y restaurar marismas y humedales costeros degradados mediante la revegetación con especies nativas; (C.) Reintroducción de patrones hidrológicos adecuados [centros de nucleación y canaletas]; (D.) Construcción de estructuras naturales como dunas o barreras vegetales.

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Secuestro de Carbono**
Los manglares, marismas y pastos marinos son eficaces en el secuestro de carbono, almacenando grandes cantidades en su biomasa y en los sedimentos. Con alta capacidad de captura por área, ayudan a mitigar el cambio climático.
- Protección contra Tormentas e Inundaciones**
Los manglares, pastos y marismas actúan como barreras naturales, disipando la energía de las olas y reduciendo el impacto de las tormentas y marejadas, también ofrecen protección contra la erosión y la inundación, estabilizando la costa y reduciendo los daños a las infraestructuras costeras.
- Mejora de la Calidad del Agua**
Marismas, pastos marinos y manglares filtran y retienen nutrientes y contaminantes del agua, mejorando la calidad del agua costera. Estas funciones de depuración natural ayudan a mantener la salud de los ecosistemas marinos y reducen el impacto de la contaminación.
- Reducción de la Erosión Costera**
Las raíces de los manglares, las plantas de las marismas y la vegetación de las dunas ayudan a estabilizar los sedimentos y prevenir la erosión. Estos ecosistemas actúan como amortiguadores naturales, protegiendo la línea de costa y manteniendo la integridad de los paisajes costeros.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Cualitativos**
 - Prácticas de gestión en favor de la biodiversidad implementadas
 - Nivel de participación ciudadana
 - Actividades educativas o científicas generadas
 - Sentido de pertenencia de la población
 - Nivel de concienciación ciudadana
- Cuantitativos**
 - Superficie de ecosistema restaurado
 - Número de especies vegetales autóctonas plantadas
 - Número de especies vegetales autóctonas plantadas desarrolladas con éxito (3 años)
 - Índices de diversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker)
 - Especies indicadoras (mariposas y otros polinizadores)
 - Índices de funcionalidad bioquímica (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fósforo)

Replicación y escalabilidad

Para escalar y replicar la protección de los ecosistemas costeros, la coordinación desempeña un papel crucial mediante legislación y regulaciones que declaren estas áreas protegidas. Esto no solo detiene la degradación, sino que facilita la regeneración ambiental. La concienciación ciudadana es igualmente esencial, involucrando a propietarios de tierras y aquellos afectados por estos ecosistemas. La gestión sostenible a largo plazo es clave, especialmente en entornos que sustentan la extracción de alimentos o el turismo, asegurando que las actividades económicas respeten la capacidad del ecosistema y contribuyan a su mejora.

Ejemplo

La declaratoria del Distrito Nacional de Manejo Integrado (DMI) Yuruparí - Malpelo (Colombia) se trata de una estrategia con un enfoque de paisaje para la conservación y ordenación del territorio marino, con el fin de garantizar, por un lado, los bienes y servicios ecosistémicos fundamentales para la supervivencia, y por otro, el recurso pesquero, fortaleciendo el manejo de las pesquerías. Más información: Manejo integrado Yuruparí

<https://panorama.solutions/es/solution/el-distrito-nacional-de-manejo-integrado-yurupari-malpelo-una-estrategia-con-enfoque-de>

Estrategia de SbN	Restauración y protección de ecosistemas marino - costeros
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Restauración de ecosistemas 3. Relacionados con ecosistemas específicos 4. Protección de los ecosistemas 5. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión integrada de zonas costeras 2.1. Ingeniería ecológica 3.1. Mitigación basada en Ecosistemas 3.2. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas 3.3. Adaptación basada en Ecosistemas 3.4. Servicios de Adaptación al Clima 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura verde 5.3. Infraestructura azul 5.4. Infraestructura híbrida
Categoría de SbN	
Tipo de ecosistema	Marino-costero
Descripción	<p>La expansión de los ecosistemas intermareales se enfoca en ampliar y mejorar estos hábitats vitales para la biodiversidad marina, la protección costera y los servicios ecosistémicos. Esto implica restaurar, proteger y gestionar de forma sostenible estos hábitats existentes y potenciales a lo largo de la costa. Promover estas acciones incluye restaurar áreas degradadas, proteger zonas vulnerables, manejar la infraestructura costera de manera sostenible y sensibilizar sobre la importancia de estos ecosistemas.</p> <p>Esta expansión contribuye significativamente a combatir el cambio climático al capturar y almacenar carbono atmosférico, fortaleciendo la resiliencia costera frente a eventos extremos y mitigando la acidificación oceánica. También protege la biodiversidad al proporcionar hábitats críticos y sirve como reserva de agua dulce durante sequías, beneficiando a las comunidades costeras y los ecosistemas terrestres cercanos.</p>
Soluciones técnicas específicas	Plantación de árboles de manglar en áreas degradadas o la rehabilitación de áreas, drenaje controlado, establecimiento de áreas marinas protegidas, promover la formación y el desarrollo de dunas costeras mediante la revegetación con especies adaptadas ayuda a estabilizar la costa y mantener la integridad de los sistemas intermareales, regulación y gestión integrada, ecoturismo, turismo comunitario, turismo de conservación, prácticas acuáticas sostenibles.
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Escala de actuación	Periurbano, rural
Amenazas atendidas	Aumento del nivel del mar, eventos hidrometeorológicos extremos, erosión costera, acidificación del océano, pérdida de la biodiversidad.

BENEFICIOS

Sociales	Oportunidades para actividades recreativas y turísticas, conservación de recursos pesqueros y apoyo a prácticas de pesca sostenible, mejora la resiliencia de las comunidades costeras, seguridad alimentaria y bienestar de las comunidades costeras.
Ambientales	Protección y conservación de la diversidad biológica, mejora en la calidad del agua y la reducción de la contaminación, sumideros de carbono altamente eficientes, protección contra la erosión costera y los eventos climáticos extremos, aumento de la disponibilidad de nutrientes para la flora y fauna marina.
Económicos	Generación de ingresos locales mediante el turismo, aumento de recursos pesqueros, reducción de costos de reparación en infraestructura y propiedades, oportunidades comerciales por investigación, beneficios económicos al mejorar calidad del agua.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Materias primas, alimentos, recursos medicinales.
Soporte	Fotosíntesis, ciclo de nutrientes, conservación de la diversidad genética, formación de suelo hábitat para especies, ciclo del agua.
Regulación	Regulación de la calidad del aire, secuestro y almacenamiento de carbono, regulación del clima y flujos de agua, polinización, moderación de fenómenos extremos, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo.
Culturales	Salud física y mental, recreación y ecoturismo, patrimonio cultural

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Plantación de árboles de manglar en áreas degradadas; (B.) Establecimiento de áreas marinas protegidas; (C.) Promover la formación y el desarrollo de dunas soteras mediante la revegetación con especies adaptadas ayuda a estabilizar la costa y mantener la integridad de los sistemas intermareales

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Secuestro de Carbono** Los ecosistemas intermareales almacenan grandes cantidades de CO₂, mitigando el cambio climático al reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero.
- Protección Contra Inundaciones y Erosión** Estos ecosistemas actúan como barreras naturales, amortiguando la energía de las olas y reduciendo la erosión costera. Las raíces de las plantas estabilizan los sedimentos y disminuyen la velocidad del agua, protegiendo las infraestructuras y las comunidades costeras de los efectos destructivos de las inundaciones.
- Mejora de la Calidad del Agua** Manglares, marismas y pastos marinos filtran contaminantes y nutrientes del agua, mejorando su calidad. Estos ecosistemas retienen sedimentos y absorben nutrientes excesivos, como nitrógeno y fósforo, que de otro modo causarían eutrofización y la proliferación de algas nocivas.
- Reducción d la Temperatura** La vegetación en estos ecosistemas proporciona sombra y enfriamiento a través de la evapotranspiración. Esto puede ayudar a reducir las temperaturas locales, mitigando el efecto isla de calor y mejorando el confort térmico de las áreas urbanas adyacentes.
- Adaptación al Cambio Climático** La expansión de estos ecosistemas aumenta la resiliencia de las zonas costeras al proporcionar barreras naturales contra inundaciones y tormentas. Además, la capacidad de estos ecosistemas para adaptarse a los cambios en el nivel del mar asegura su funcionalidad continua en un clima cambiante.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|----------------------|---|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad de los ecosistemas restaurados Monitoreo de la presencia y la abundancia de especies claves Capacidad de los sistemas intermareales para aumentar la resiliencia costera Grado de participación y compromiso de las comunidades Sostenibilidad a largo plazo de las acciones de conservación Impactos socioeconómicos de la expansión de los ecosistemas intermareales en las comunidades locales |
| Cuantitativos | <ul style="list-style-type: none"> Superficie de los hábitats intermareales que han sido objeto de acciones de conservación y restauración Superficie de vegetación presente en los ecosistemas intermareales antes y después de las acciones de restauración Número de especies presentes en los ecosistemas intermareales y la abundancia de especies claves. Tasa de erosión costera antes y después de la expansión de los ecosistemas intermareales. cantidad de carbono atmosférico capturado y almacenado por los ecosistemas intermareales. Beneficios económicos derivados de la expansión de los ecosistemas intermareales |

Replicación y escalabilidad

Para lograr una replicación y escalabilidad efectiva en la expansión de los ecosistemas intermareales, es esencial estandarizar metodologías, capacitar a profesionales y comunidades locales, fomentar la colaboración entre diferentes actores, adaptar las estrategias a contextos específicos, asegurar financiamiento sostenible e integrar acciones en políticas y planes de manejo.

Ejemplo

Proyecto de restauración de manglares en Surinam. Ofrecer incentivos financieros por la contribución socioambiental de las comunidades que dependen de los manglares en Surinam es esencial debido a la degradación de estos ecosistemas. Esta degradación, causada por diversos factores como el aumento del nivel del mar y la expansión urbana en las zonas costeras, afecta no solo a las comunidades locales, sino también al bienestar y desarrollo de toda la población surinamesa. Los manglares desempeñan un papel crucial en la protección costera contra desastres naturales y en la mitigación del cambio climático, ya que capturan grandes cantidades de carbono. Además, son vitales para sectores económicos importantes como la agricultura y el turismo. Más información: Restauración de manglares e incentivos - Surinam <https://otca.org/proyecto-de-restauracion-de-manglares-en-surinam-ofrecera-incentivos-financieros-por-la-contribucion-socioambiental-de-las-comunidades-que-dependen-de-estos-ecosistemas/>

ESTABLECIMIENTO DE HÁBITATS INTERMAREALES: RESTAURACIÓN DE MANGLARES, MARISMAS Y PASTOS

Estrategia de SbN	Restauración y protección de ecosistemas marino - costeros
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Restauración de ecosistemas 3. Relacionados con ecosistemas específicos 4. Protección de los ecosistemas 5. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión integrada de zonas costeras 2.1. Ingeniería ecológica 3.1. Mitigación basada en Ecosistemas 3.2. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas 3.3. Adaptación basada en Ecosistemas 3.4. Servicios de Adaptación al Clima 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura verde 5.3. Infraestructura azul 5.4. Infraestructura híbrida
Tipo de ecosistema	Marino-costero
Descripción	<p>El Establecimiento de Hábitats Intermareales es crucial para restaurar ecosistemas costeros como manglares, marismas y pastos marinos. Estos hábitats son esenciales para la biodiversidad y la salud costera, ofreciendo servicios como protección contra la erosión, filtración de contaminantes y hábitats para diversas especies. La restauración implica replantar vegetación nativa, restaurar la hidrología natural y gestionar la calidad del agua para recuperar las condiciones óptimas para la vida biológica original</p> <p>Restauración de humedales costeros, uso de estructuras naturales de sujeción de suelo como troncos de árboles o ramas, para estabilizar el suelo en la zona intermareal y facilitar el establecimiento de manglares, marismas y pastos, fomento del crecimiento de raíces y rizomas, plantación de especies autóctonas, restauración y creación de conexiones hidrológicas entre los hábitats intermareales y las fuentes de agua dulce circundantes, regeneración de manglares, conservación de pastos marinos, ecoturismo, turismo comunitario, turismo de conservación, prácticas acuáticas sostenibles.</p>
Soluciones técnicas específicas	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Aplicación climática	Rural
Amenazas atendidas	Aumento del nivel del mar, eventos hidrometeorológicos extremos, erosión costera, acidificación del océano, cambios en las precipitaciones y la temperatura, pérdida de biodiversidad.

BENEFICIOS

Sociales

Protección de las comunidades costeras de la erosión y los daños causados por eventos climáticos extremos, mejora de la productividad pesquera y promoción del turismo ecológico, seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras, oportunidades para actividades turísticas

Ambientales

Mejora la calidad del agua para la vida acuática, amortiguadores naturales contra las mareas, las tormentas y la erosión costera, sumideros de carbono, capturando y almacenando grandes cantidades de carbono atmosférico, disponibilidad de hábitats adecuados y promueve la recuperación de poblaciones de especies amenazadas

Económicos

Aumenta la productividad pesquera y mejora los rendimientos de la pesca, ingresos para las comunidades locales a través de la venta de servicios turísticos y la creación de empleo en el sector turístico, reducción de los daños causados por eventos climáticos extremos a las infraestructuras costeras y las propiedades privadas, lo que a su vez puede reducir los costos de reparación y reemplazo.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento

Alimentos, materias Primas.

Soporte

Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, formación del suelo, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria

Regulación

Regulación de la calidad del aire, regulación del clima, secuestro y almacenamiento de carbono, moderación de fenómenos extremos, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, regulación de los flujos de agua.

Culturales

Recreación y ecoturismo, valores estéticos, conocimiento científico.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Regeneración de manglares; (B.) Conservación de pastos marinos; (C.) Restauración de humedales costeros

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	●	●	●
Reducción del riesgo de desastres	●	●	●
Desarrollo económico y social	●	○	○
Salud humana	●	○	○
Seguridad alimentaria	●	●	○
Seguridad del agua	●	○	○
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	●	●	○

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Secuestro de Carbono	Manglares, marismas y pastos marinos son sumideros de carbono altamente eficientes. Capturan y almacenan grandes cantidades de CO ₂ en su biomasa y en los sedimentos subyacentes. La restauración de estos ecosistemas aumenta su capacidad de secuestro de carbono, contribuyendo significativamente a la mitigación del cambio climático.
Protección Contra Inundaciones y Erosión	Estos ecosistemas actúan como barreras naturales, amortiguando la energía de las olas y reduciendo la erosión costera. Las raíces de los manglares y la vegetación de marismas y pastos marinos estabilizan los sedimentos y disminuyen la velocidad del agua, protegiendo las infraestructuras y las comunidades costeras de los efectos destructivos de las inundaciones y la erosión.
Fomento de la Biodiversidad	Estos ecosistemas proporcionan hábitats esenciales para una gran diversidad de especies marinas y costeras. Manglares, marismas y pastos marinos sirven de zonas de cría y refugio para peces, crustáceos, aves y otros organismos, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad de las pesquerías.
Reducción de la Temperatura	La vegetación en estos ecosistemas proporciona sombra y enfriamiento a través de la evapotranspiración. Esto puede ayudar a reducir las temperaturas locales, mitigando el efecto isla de calor y mejorando el confort térmico de las áreas urbanas adyacentes.
Adaptación al Cambio Climático	La restauración de estos ecosistemas aumenta la resiliencia de las zonas costeras al proporcionar barreras naturales contra inundaciones y tormentas. La capacidad de estos ecosistemas para adaptarse a los cambios en el nivel del mar asegura su funcionalidad continua en un clima cambiante, protegiendo las costas y las comunidades.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Cualitativos	<ul style="list-style-type: none"> ◦ MEvaluaciones de la diversidad y abundancia de especies ◦ Monitoreo del estado de la vegetación en los hábitats ◦ Monitoreo de la calidad ambiental de las áreas restauradas
Cuantitativos	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Porcentajes de áreas restauradas. ◦ Densidad de especies en las áreas restauradas ◦ Medición de parámetros físico químicos del agua ◦ Tasa de erosión costera ◦ Cantidad de biomasa producida

Replicación y escalabilidad

Para asegurar el crecimiento y la adaptabilidad eficientes de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SbN), se requiere una gestión integral que incluya planificación, diseño y mantenimiento continuo. La integración de tecnologías innovadoras y la colaboración entre entidades gubernamentales, la comunidad y el sector privado son clave para garantizar un rendimiento óptimo y una alta disponibilidad en todo momento, promoviendo así la resiliencia urbana y la protección del medio ambiente.

Ejemplo

El proyecto "Doñana 2005", que surge como respuesta al accidente de Aznalcóllar, implicó la restauración de amplias áreas de marisma degradada, así como la recuperación de los procesos naturales en las cuencas fluviales de los diferentes afluentes a Doñana. Estas acciones tuvieron como objeto recuperar, en cantidad y calidad, el recurso agua para la marisma y detener la degradación de los humedales debido a la contaminación urbana de las aguas y a una excesiva erosión, es decir, conservar y restaurar los valores ecológicos de las marismas. Más información:

https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FAM_2004_29_22_27.pdf

10 RESTAURACIÓN DE ARRECIFES DE CORAL, OSTRAS Y OTROS

Estrategia de SbN	Restauración y protección de ecosistemas marino - costeros
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Restauración de ecosistemas 3. Relacionados con ecosistemas específicos 4. Protección de los ecosistemas 5. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión integrada de zonas costeras 2.1. Ingeniería ecológica 3.1. Mitigación basada en Ecosistemas (MbE) 3.2. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas 3.3. Adaptación basada en Ecosistemas 3.4. Servicios de Adaptación al Clima 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura verde 5.3. Infraestructura azul 5.4. Infraestructura híbrida
Categoría de SbN	Marino-costero
Descripción	<p>Los arrecifes son ecosistemas que proporcionan alimento y refugio a diferentes especies, de hecho, una cuarta parte de la vida marina desarrolla su ciclo vital entre estos y las praderas marinas, por lo que tienen una gran relevancia en términos de biodiversidad, su valor para la pesca y el turismo y también ofrecen protección frente a la erosión costera, absorbiendo la energía de las olas, contribuyendo al filtrado del agua y la retención de sedimentos. Sin embargo, están amenazados por varios factores como la subida de la temperatura del agua, la acidificación oceánica y la sobre pesca.</p> <p>Restaurar estos ecosistemas, así como arrecifes de ostras y otros, se trata de una medida relevante de adaptación al cambio climático, que puede contribuir a incrementar la resiliencia frente a la subida del nivel del mar y tormentas, gracias a la barrera natural que suponen frente al oleaje fuerte, protegiendo tanto áreas urbanas como rurales.</p> <p>Algunas de las soluciones técnicas a aplicar pasan por el trasplante de corales, su cultivo en viveros, la restauración de hábitats de ostras fomentando su regeneración natural y restaurando la conectividad.</p>
Soluciones técnicas específicas	Trasplante de corales, cultivo de corales en viveros, restauración de hábitats de ostras, fomento de la regeneración natural, restauración de la conectividad, ecoturismo, turismo comunitario, turismo de conservación, prácticas acuáticas sostenibles.
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al cambio climático
Escala de actuación	Urbano, periurbano.
Amenazas atendidas	Aumento de la temperatura, acidificación del océano, aumento del nivel del mar, aumento de la frecuencia e intensidad de tormentas, pérdida de biodiversidad.

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de la seguridad de las personas frente a tormentas y marejadas, mejora la seguridad de las personas frente a la crisis climática, provisión de oportunidades de recreo y conocimientos científicos, provisión de oportunidades socio-económicas
Ambientales	Adaptación al cambio climático, mejora de la salud de los ecosistemas, mejora de la calidad del agua, promoción de la biodiversidad
Económicos	Provisión de ecosistemas sanos para desarrollar actividades económicas sostenibles (turismo, pesca.), fomento del empleo verde, reducción de costos asociados con inundaciones y otros desastres

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Recursos genéticos, materias primas, alimentos
Soporte	Ciclo de nutrientes, conservación de la diversidad genética, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria
Regulación	Secuestro y almacenamiento de carbono, regulación del clima, prevención de la erosión, reducción del riesgo de desastres, regulación de los flujos de agua
Culturales	Recreación y ecoturismo, valor educativo, fuente de inspiración, conocimiento científico, patrimonio cultural

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Trasplante de coral ;

(B.) Cultivo de corales;

(C.) Restauración de hábitats de ostras;

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Protección de la Costa contra Tormentas y Marejadas

La restauración de arrecifes de coral y lechos de ostras refuerza su función protectora, reduciendo el impacto de las tormentas en las zonas costeras.

Mitigación del Cambio Climático a través del Secuestro de Carbono

Los arrecifes de coral y los lechos de ostras son capaces de secuestrar y almacenar grandes cantidades de carbono, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.

Aumento de la Biodiversidad Marina

La restauración de arrecifes de coral, lechos de ostras y otros hábitats marinos promueve la recuperación de la biodiversidad marina, actuando como refugios y zonas de reproducción para diversas especies, aumentando así la diversidad biológica y la salud del ecosistema.

Mejora de la Calidad del Agua

Los arrecifes de coral y los lechos de ostras pueden ayudar a mejorar la calidad del agua al filtrar sedimentos y nutrientes, reduciendo así la turbidez y la proliferación de algas nocivas.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Actividades potencialmente dañinas eliminadas o controladas
- Prácticas sostenibles implementadas
- Actividades educativas o científicas generadas
- Nivel de concienciación ciudadana
- Técnicas de restauración empleadas

Cualitativos

- Superficie de ecosistema restaurado
- Superficie de coral desarrollada con éxito (3 años)
- Disminución en el número de daños causados por eventos de marejadas o inundaciones costeras
- Disminución en el gasto económico tras eventos de marejadas o inundaciones costeras
- Calidad del agua (factores físico-químicos)
- Índices de biodiversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker)
- Especies indicadoras (mariposas y otros polinizadores),
- Índices de funcionalidad bioquímica (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fosforo)

Cuantitativos

Replicación y escalabilidad

Es crucial comprender las causas de la degradación de los arrecifes para priorizar su conservación y manejo sostenible. Se recomienda desarrollar un plan integral a nivel nacional para abordar estos desafíos de manera colaborativa. Una vez identificadas las causas, se pueden implementar medidas de restauración y recuperación. Para promover la replicabilidad y la escalabilidad, es necesario compartir experiencias, lecciones aprendidas y mejores prácticas entre diferentes áreas, fomentando la cooperación y el intercambio de conocimientos. Es esencial promover la colaboración entre los gobiernos locales, los promotores de proyectos y todos los actores relevantes para garantizar la sostenibilidad de las iniciativas de restauración de arrecifes y su expansión. Además del papel crucial de las autoridades en la implementación de planes de restauración, es fundamental involucrar a los sectores económicos vinculados al turismo y la pesca en las áreas afectadas. Esto requiere un enfoque educativo y de concientización para asegurar que las actividades sean sostenibles y compatibles con la conservación de la biodiversidad.

Ejemplo

En el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, tras el paso en 2020 del huracán Lota, se procedió a la siembra de 600,000 corales, dentro del proyecto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, "Un Millón de Corales por Colombia". En San Andrés se han llevado a cabo dos procesos, uno relacionado con la siembra directa de fragmentos de coral en el fondo marino (10m de profundidad), para lo cual se instalaron las llamadas "guarderías de coral" y por otro lado, el segundo proceso consistió en la microfragmentación, que consiste en adherir los fragmentos de coral a unas pequeñas plataformas elaboradas a base de bioplásticos, que a su vez se adhieren a los arrecifes muertos, generando a partir de ahí un proceso de crecimiento y desarrollo de vida. Más información:

<https://www.minambiente.gov.co/avanza-programa-un-millon-de-corales-por-colombia-para-restaurar-arrecifes/>

Estrategia de SbN	Rehabilitación Ecológica de la Cuenca Hidrográfica
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Restauración de ecosistemas 3. Relacionados con ecosistemas específicos 4. Protección de los ecosistemas 5. Infraestructura
Categoría de SbN	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión Integrada de recursos hídricos 2.1. Restauración ecológica 2.2. Ingeniería ecológica 3.1. Adaptación basada en Ecosistemas 3.2. Mitigación basada en Ecosistemas 3.3. Servicios de Adaptación al Clima 3.4. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura azul
Tipo de ecosistema	Agua Dulce
Descripción	<p>La renaturalización fluvial mejora la gestión del ciclo del agua y puede ser compatible con la gestión de embalses hidroeléctricos, ofreciendo beneficios ecosistémicos. Al restaurar ríos y bosques de ribera, se mejora la calidad del agua, ya que la vegetación actúa como filtro natural, y se promueve la recuperación de ecosistemas acuáticos. Esto también aumenta la capacidad de fijación de GEI y la resiliencia frente a inundaciones, fomentando la conectividad ecológica y recuperando los ríos como corredores de biodiversidad. La agricultura, ganadería y acuicultura también se benefician de esta mayor conectividad.</p>
Soluciones técnicas específicas	Establecimiento de viveros ribereños, restauración de microhabitats como islotes de vegetación o áreas de troncos y ramas caídas, establecimiento de barreras vegetales como vetiver, bambú para reducir la erosión de las riberas y mejorar la calidad del agua, restauración de la vegetación riparia, remoción de especies invasoras, creación de meandros y conexiones con humedales, reconstrucción geomorfológica de la cuenca.
Aplicación climática	Adaptación con co-beneficios de mitigación
Escala de actuación	Rural, urbano, periurbano
Amenazas atendidas	Ilundaciones, erosión del suelo, cambios en los patrones de precipitación, aumento de la temperatura del agua, contaminación del agua.

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de la calidad de vida, fomento del espacio público, promoción de la salud y el bienestar, seguridad alimentaria, generación de oportunidades de empleo, resiliencia frente a desastres.
Ambientales	Reducción de costos asociados con inundaciones, conservación de la biodiversidad, mejora de la calidad del agua, control de la erosión, reconexión ecológica y reproductiva entre especies de flora y fauna
Económicos	Reducción de costos asociados con inundaciones y con la salud, desarrollo de empleo verde.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

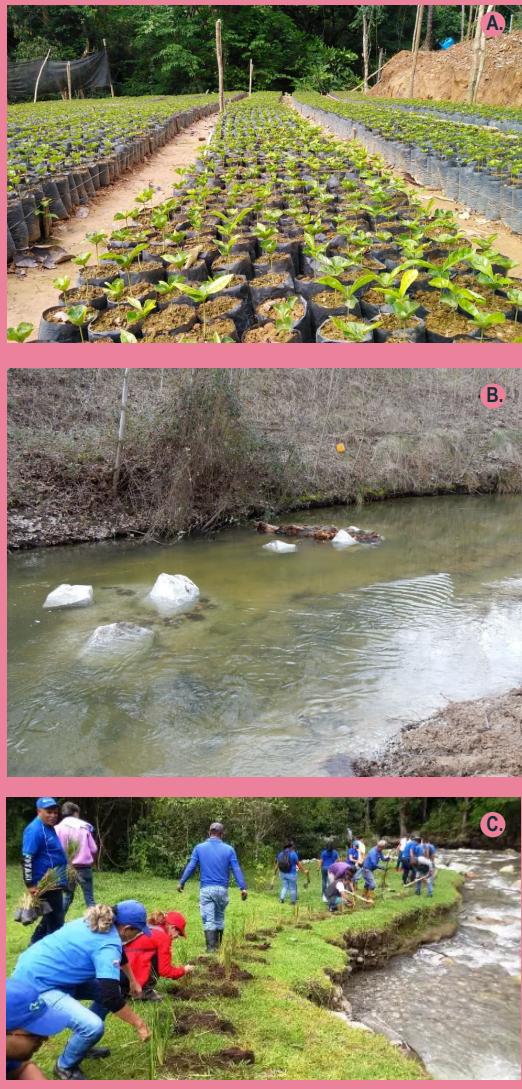
Abastecimiento	Materias primas (madera, fibras, plantas medicinales etc.).
Soporte	Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, hábitat para especies, ciclo del agua
Regulación	Regulación del flujo del agua, control de la erosión, reducción del riesgo de desastres, control biológico de plagas y enfermedades
Culturales	Recreación y turismos, patrimonio cultural, fuente de inspiración, salud física y mental.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Establecimiento de viveros ribereños;
 (B.) Restauración de microhabitats como islotes de vegetación o áreas de troncos y ramas caídas;
 (C.) Establecimiento de barreras vegetales como el vetiver para reducir la erosión de las riberas y mejorar la calidad del agua.

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Erosión del Suelo y Pérdida de Tierras**
 - Restaurar la vegetación nativa en las riberas fluviales y promover zonas de vegetación riparia reduce la erosión del suelo al estabilizar los bancos y disminuir la velocidad del agua, protegiendo las tierras circundantes durante eventos extremos.
- Filtración y Mejora de la Calidad del Agua**
 - La vegetación ribereña actúa como un filtro natural, eliminando contaminantes y nutrientes del agua que fluye desde la tierra hacia los ríos. La contaminación del agua podría afectar la seguridad hídrica en situaciones de sequías. Al establecer una franja de vegetación ribereña, se puede mejorar la calidad del agua al reducir la carga de nutrientes y contaminantes antes de que llegue a los cuerpos de agua.
- Control de Inundaciones**
 - La vegetación ribereña ayuda a absorber y retener el agua, reduciendo así el riesgo de inundaciones al actuar como una barrera natural que ralentiza y dispersa el flujo de agua durante eventos de crecida.
- Mitigación del Cambio Climático**
 - La vegetación ribereña actúa como un sumidero de carbono, absorbiendo CO₂ de la atmósfera y almacenándolo en la biomasa vegetal y el suelo. Al aumentar la cobertura vegetal en las riberas fluviales, se puede aumentar la captura de carbono, ayudando así a mitigar el cambio climático.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Cualitativos**
 - Nivel de percepción de la comunidad
 - Valoración del espacio público
 - Presencia/ausencia de especies (fauna y flora) en la ribera y en el curso de agua
 - Nivel de participación ciudadana
- Cuantitativos**
 - Volumen de captación de agua de escorrentía y porcentaje de aumento de la infiltración
 - Porcentaje de reducción de inundaciones
 - Corredores verdes o azules restaurados (metros lineales)
 - Número de especies vegetales plantadas y monitoreo de la biomasa
 - Índices de diversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker)
 - Especies bioindicadoras de calidad de agua (aves, peces, macroinvertebrados, fito/zooplancton, macroalgas y plantas acuáticas)
 - Índices de funcionalidad bioquímica suelo orillas y agua (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fósforo)

Replicación y escalabilidad

Para asegurar la renaturalización y autosostenibilidad de las riberas, se requiere una gestión integral que incluya planificación, diseño y monitoreo continuo para una gestión adaptativa. La colaboración entre entidades gubernamentales, la comunidad y los organismos intergubernamentales que fomenten acuerdos transnacionales son claves para garantizar un impacto positivo sobre los servicios ecosistémicos y mejorar la resiliencia frente al cambio climático y el aumento de la biodiversidad.

Ejemplo

Restauración y renaturalización del río Manzanares (Madrid, España), el río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo se ha visto afectado a lo largo de los años por una serie de alteraciones de carácter hidromorfológico que han motivado cambios importantes en las condiciones tanto del cauce como de su ribera, perdiendo principalmente espacio fluvial, diversidad de hábitats, conectividad longitudinal y transversal, además de accesibilidad a las orillas. Las acciones se han centrado en retirar el tapón de sedimentos para eliminar el remanso artificial en el río Manzanares, recuperando tramos fluyentes y espacio ribereño. También se han implementado medidas para prevenir la erosión y reequilibrar el cauce, como hidrotecnias para reconectar el arroyo con sus llanuras aluviales, plantaciones de vegetación ribereña y reducción del exceso de carga cinegética.

Más información: <https://restauracionfluvialriomanzanares.es/>

Estrategia de SbN	Rehabilitación Ecológica de la Cuenca Hidrográfica
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Restauración de ecosistemas 3. Relacionados con ecosistemas específicos 4. Protección de los ecosistemas 5. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión Integrada de recursos hídricos 2.1. Restauración ecológica 2.2. Ingeniería ecológica 3.1. Adaptación basada en Ecosistemas 3.2. Mitigación basada en Ecosistemas 3.3. Servicios de Adaptación al Clima 3.4. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura azul
Tipo de ecosistema	Agua Dulce
Descripción	<p>Este tipo de actuaciones permite restaurar zonas intermareales y cursos fluviales degradados mediante la reconstrucción de la microtopografía o restauración geomorfológica. Estas acciones contribuyen a la mitigación y adaptación al cambio climático, manteniendo sistemas costeros resilientes y fijadores de GEI. Además, son clave frente a la subida del nivel del mar y tormentas, especialmente en entornos rurales, mejorando la seguridad de los asentamientos costeros y la salud pública. Enmarcadas dentro de un plan de infraestructura sostenible, también promueven la economía circular, mejoran la calidad del agua y fomentan una dinámica fluvial y costera más natural, favoreciendo la conectividad ecológica y funcional de los ecosistemas</p>
Soluciones técnicas específicas	Restauración de riberas, restauración de meandros y hábitats inundables, estabilización de laderas, establecimiento de barreras vegetales como el bambú, reconexión con las llanuras de inundación, reconexión del río con sus antiguos meandros, restauración de la vegetación ribereña, creación de hábitats acuáticos.
Aplicación climática	Adaptación con co-beneficios de mitigación
Escala de actuación	Rural, urbano, periorbano
Amenazas atendidas	Inundaciones, erosión del suelo, cambios en los patrones de precipitación, sequías, aumento de la temperatura, pérdida de biodiversidad, aumento del nivel del mar.

BENEFICIOS

Sociales

Mejora de la calidad de vida, fomento del espacio público, promoción de la salud y el bienestar, generación de oportunidades de empleo, resiliencia frente a desastres.

Ambientales

Reducción de costos asociados con inundaciones, conservación de la biodiversidad, mejora de la calidad y cantidad del agua, regulación del flujo de agua.

Económicos

Reducción de costos asociados con inundaciones y con la salud, desarrollo de empleo verde.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento

Agua potable.

Soporte

Ciclo de nutrientes, formación de suelo, hábitat para especies, ciclo del agua.

Regulación

Regulación del flujo del agua, regulación climática, control de la erosión, control biológico de plagas y enfermedades, reducción del riesgo de desastres, purificación y tratamiento de aguas residuales

Culturales

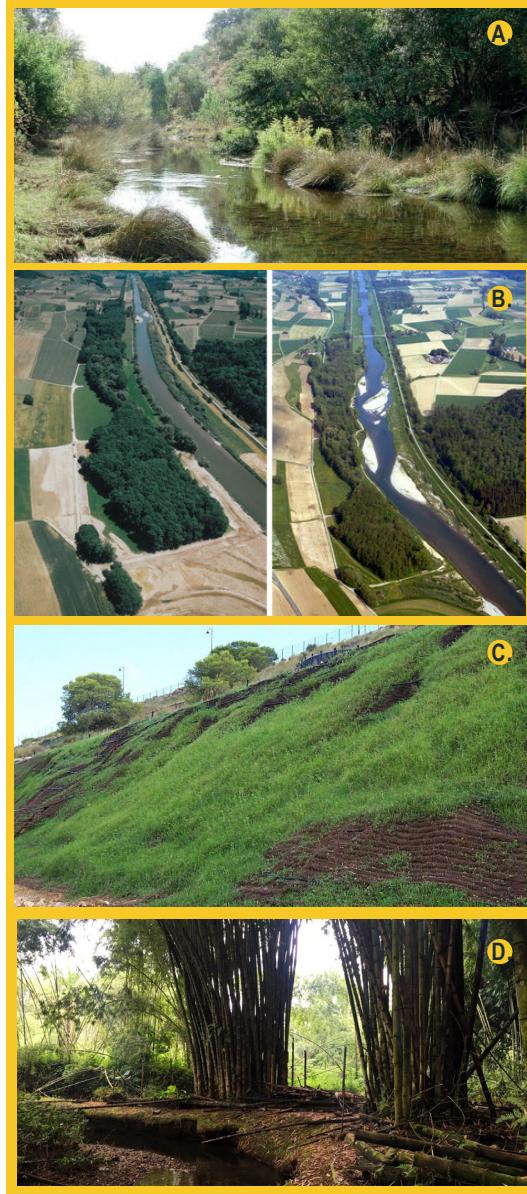
Recreación y turismo, patrimonio cultural, fuente de inspiración, pertenencia, salud física y mental.

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Restauración de vegetación de ladera; (B.) Restauración de meandros y hábitats inundables; (C.) Estabilización de laderas; (D.) Establecimiento de barreras vegetales como el bambú.

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Mitigación del Cambio Climático** Los ecosistemas fluviales saludables, incluyendo bosques ribereños, humedales y praderas aluviales, actúan como sumideros de carbono, almacenando grandes cantidades de CO₂ en su biomasa vegetal y en el suelo.
- Reducción del Riesgo de Inundaciones** La restauración de ecosistemas fluviales puede reducir el riesgo de inundaciones al mejorar la capacidad del paisaje para retener y absorber el agua.
- Mejora de la Calidad del Agua** Los ecosistemas fluviales saludables actúan como filtros naturales, eliminando contaminantes y nutrientes del agua. La restauración de estas áreas, especialmente la reintroducción de vegetación ribereña y la creación de zonas de vegetación acuática, puede mejorar la calidad del agua al reducir la carga de contaminantes y nutrientes.
- Hábitat para la Vida Silvestre** La restauración de ecosistemas fluviales proporciona hábitats vitales para una variedad de especies de vida silvestre, incluyendo peces, aves, anfibios e invertebrados. Al restaurar la conectividad fluvial y crear hábitats diversificados, se promueve la conservación de la biodiversidad y la recuperación de las poblaciones de especies nativas.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|----------------------|---|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> Nivel de percepción de la comunidad Valoración del espacio público Presencia/ausencia de especies (fauna y flora) en la ribera y en el curso de agua Nivel de participación ciudadana |
| Quantitativos | <ul style="list-style-type: none"> Volumen de captación de agua de escorrentía Porcentaje de aumento de la infiltración Porcentaje de reducción de erosión y sedimentos en agua Porcentaje de reducción de inundaciones, corredores verdes o azules restaurados (metros lineales) Índices de diversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker) Especies bioindicadoras de estabilización de orillas (número de plantas nativas que han colonizado naturalmente las orillas) Índices de funcionalidad bioquímica suelo orillas y agua (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fosforo) |

Replicación y escalabilidad

Para asegurar la correcta reconstrucción geomorfológica de cauces, riberas y zonas intermareales y manglares se requiere una gestión integral y adaptativa que incluya planificación, diseño y monitoreo continuo. Se debe contar con conocimiento hidrológico y un adecuado diseño de las formas del terreno, mapeo de caudal de los ríos, conexión hidrológica de zonas intermareales que mantenga y reproduzca los flujos naturales. La colaboración entre entidades gubernamentales, los organismos de gestión de agua nacionales, los planes hídricos o de cuencas nacionales y locales, así como las comunidades afectadas aguas arriba y abajo de las intervenciones es fundamental para garantizar un impacto positivo sobre los servicios ecosistémicos y mejorar la resiliencia frente al cambio climático y el aumento de la biodiversidad.

Ejemplo

Proyecto Descoberto Coberto, Brasil, en el cual se mejoró la calidad y cantidad de agua a través de técnicas especializadas de mecánica de la conservación de suelos y orillas como control de la erosión, restauración de cauces y prácticas de revegetación de riberas, acompañadas de actuaciones comunitarias de protección en los nuevos bosques de ribera creados.

Más información: Proyecto Descoberto Coberto - Brasil

https://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/unidades/promotorias/prodema/folder_descoberto_coberto_web.pdf

		BENEFICIOS	
Estrategia de SbN	Conservación de ecosistemas de umbral, lagos y lagunas.		
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Restauración de ecosistemas 3. Relacionados con ecosistemas específicos 4. Protección de los ecosistemas 5. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión Integrada de recursos hídricos 2.1. Restauración ecológica 2.2. Ingeniería ecológica 3.1. Adaptación basada en Ecosistemas 3.2. Mitigación basada en Ecosistemas 3.3. Servicios de Adaptación al Clima 3.4. Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura azul 5.3. Infraestructura híbrida 	<p>Sociales</p> <p>Mejora de la calidad de vida, fomento del espacio público, promoción de la salud y el bienestar, generación de oportunidades de empleo, resiliencia frente a desastres, seguridad hídrica.</p> <p>Ambientales</p> <p>Reducción de costos asociados con inundaciones, conservación de la biodiversidad y recuperación de los ecosistemas acuáticos, mejora de la calidad del agua, recarga de acuíferos, control de la escorrentía superficial y la erosión del suelo, reconexión ecológica</p> <p>Económicos</p> <p>Reducción de costos asociados con inundaciones y con la salud, desarrollo de empleo verde.</p>	
Categoría de SbN			
Tipo de ecosistema	Agua Dulce		
Descripción	Estas actuaciones permiten conservar y restaurar humedales, lagos y lagunas, tanto naturales como artificiales, con alto valor ecológico. Incluyen la conservación y restauración de orillas y hábitats acuáticos, la restauración de la topografía y la conexión ecológica e hidrológica, la eliminación de especies invasoras y la revegetación. Estas acciones son cruciales para la gestión integrada de cuencas hidrográficas, ya que aumentan la fijación de carbono, ayudando a mitigar el cambio climático, y reducen el riesgo de inundaciones al regular el caudal de los cursos de agua. Los humedales, lagos y lagunas en buen estado de conservación son un foco de alta biodiversidad en entornos rurales y urbanos. También existen acciones complementarias, habituales y algunas veces necesarias para la sostenibilidad a largo plazo del humedal, como la conexión hidrológica con otras áreas, como ríos o lagos; establecer estas conexiones puede ser crucial para mantener flujos de agua naturales, transportar sedimentos y nutrientes, y promover la biodiversidad y la reconexión ecológica.		
Soluciones técnicas específicas	Restablecimiento de los patrones naturales de flujo de agua, restauración de la conectividad hidrológica, conservación de hábitats acuáticos, introducción de especies de plantas nativas, control de especies exóticas invasoras, restauración de hábitats acuáticos, regulación y gestión integrada		
Aplicación climática	Adaptación con co-beneficios de mitigación.		
Escala de actuación	Rural, periurbano		
Amenazas atendidas	Inundaciones, sequías, aumento de la temperatura, cambios en los patrones de precipitación, erosión del suelo, pérdida de biodiversidad.		
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS			
Abastecimiento	Agua potable, alimentos, materias primas, recursos genéticos, recursos medicinales		
Soporte	ciclo de nutrientes, fotosíntesis, conservación diversidad genética, formación de suelo, hábitat para especies, ciclo del agua.		
Regulación	Regulación del flujo del agua, regulación climática, control biológico de plagas y enfermedades, control de la erosión, secuestro y almacenamiento de carbono, reducción del riesgo de desastres, purificación y tratamiento de aguas residuales		
Culturales	Recreación y turismo, patrimonio cultural, fuente de inspiración, pertenencia, salud física y mental		
Sinergias para el desarrollo			
    			
Sectores priorizados de la adaptación			
    			
  			



(A.) Control de especies exóticas; (B.) Restauración de hábitat acuáticos; (C.) Restauración de la conectividad hidrológica.

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS	
Almacenamiento de Carbono	Al conservar y restaurar estos ecosistemas acuáticos, se preserva su capacidad para secuestrar carbono atmosférico, ayudando a mitigar el cambio climático al reducir la cantidad de CO ₂ en la atmósfera.
Regulación del Clima	La conservación y mejora de estos ecosistemas contribuye a mantener un clima local más estable al proporcionar áreas de amortiguamiento térmico y facilitar la precipitación al actuar como reservorios de agua.
Protección contra inundaciones y erosión costera	La conservación y mejora de estos ecosistemas refuerzan su capacidad para retener agua, reduciendo así el riesgo de inundaciones aguas abajo y protegiendo las áreas costeras contra la erosión.
Hábitat para la Vida Silvestre	La conservación y mejora de estos ecosistemas aseguran la disponibilidad de hábitats adecuados para una variedad de especies, lo que ayuda a mantener la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas frente a los impactos climáticos.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|----------------------|--|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> Nivel de percepción de la comunidad, cambio de actitud hacia la conservación y/o restauración Valoración del espacio público, alcance de las actividades de educación y sensibilización ambiental Presencia/ausencia de especies (fauna y flora) en orillas Conocimiento tradicional Nivel de participación ciudadana y aplicación efectiva de políticas y regulaciones |
| Cuantitativos | <ul style="list-style-type: none"> Indicadores hidrológicos (porcentaje de reducción de erosión y sedimentos en agua, porcentaje de reducción de inundaciones) Número de humedales restaurados (extensión en metros cuadrados del humedal) Índices de diversidad (Shannon, Simpson, Berger-Parker) Especies bioindicadoras de estabilización de orillas (número de plantas nativas que han colonizado naturalmente las orillas) Índices de cobertura y estructura de la vegetación Índices de calidad de agua y ciclo de nutrientes (ciclo del Carbono, Nitrógeno y Fósforo) |

Replicación y escalabilidad

Para asegurar la escalabilidad, replicación y sostenibilidad a largo plazo de la solución, se deben considerar varios aspectos. El diseño de la intervención debe ser adaptativo y ajustarse a las características específicas de cada sitio. Es crucial realizar un monitoreo continuo y recopilar buenas prácticas y lecciones aprendidas para compartir experiencias con otras organizaciones y actores interesados. Establecer alianzas estratégicas a nivel local, regional y nacional, y fomentar la capacitación local, puede proporcionar recursos adicionales, conocimientos especializados y apoyo técnico. Involucrar a la comunidad garantiza la legitimidad, aceptación y continuidad de las actividades de conservación a largo plazo. Además, implementar prácticas de manejo sostenible de los humedales, como la promoción de agricultura y pesca sostenibles, la restauración de hábitats naturales y la gestión adecuada de los recursos hídricos, facilita su replicación y adopción por otras comunidades.

Ejemplo

Restauración y conservación de bofedales (humedales naturales) en la cuenca del río Shullcas, Perú. El área es vulnerable ante los efectos del cambio climático, está amenazada por la progresiva desglaciación del nevado Huaytapallana, la escasez de agua, la contaminación y la degradación de los humedales y pastizales que alimentan al ganado local. Las acciones de conservación y restauración de humedales se realizaron bajo un enfoque de gestión integral de la cuenca que promueve acciones para una mejor adaptación al cambio climático y mejora de la gestión del ciclo del agua. Entre estas se comprenden: revegetación, recuperación y conservación de pastizales naturales y humedales de altura, para promover la retención del agua y la reducción de la escorrentía superficial. Lo que mejora la recuperación del humedal, su biodiversidad y su conectividad ecológica con otras áreas.

Más información:

<https://panorama.solutions/es/solution/gestion-del-recurso-hidrico-en-la-subcuenca-del-shullcas-peru>

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Estrategia de SbN	Conservación y gestión del agroecosistema mediante agropecuarias sostenibles
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión basados en ecosistemas 2. Relacionados con ecosistemas específicos 3. Infraestructura
Categoría de SbN	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gestión sostenible de la tierra 2.1. Adaptación basada en ecosistemas 3.1. Infraestructura natural
Tipo de ecosistema	Agroecosistema
Descripción	<p>Las soluciones basadas en la naturaleza para la conservación de suelos y aguas en la producción agrícola son esenciales para la sostenibilidad y mitigación de impactos ambientales.</p> <p>Estas medidas de adaptación al cambio climático fomentan la biodiversidad y pueden incluir prácticas como la siembra directa, cultivos de cobertura, barreras vivas, terrazas agrícolas, rotación de cultivos, manejo sin labrado, restauración de riberas, zanjas de infiltración, sistemas de riego eficientes, agricultura orgánica y conservación de la biodiversidad en zonas aledañas a los cultivos.</p>
Soluciones técnicas específicas	Abonos orgánicos, biofertilizantes, lombricultura, compostaje de residuos orgánicos, incorporación de material vegetal, mantillo, cobertura vegetal, uso de cultivos autóctonos, sistemas agroforestales, diversificación de cultivos, labranza cero, surcos en contorno a partir de trazado de curvas de nivel, agricultura regenerativa (rotación de cultivos, corredores biológicos, policultivos, cultivos de cobertura), terrazas agrícolas, zanjas de infiltración, adaptación de técnicas agrícolas tradicionales/locales, agroturismo.
Aplicación climática	Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
Escala de actuación	Rural
Amenazas atendidas	Erosión del suelo, escasez de agua, salinización de suelo y agua, sequías, inundaciones, cambios en los patrones de precipitación

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de la calidad de vida, fomento del espacio público, promoción de la salud y el bienestar, seguridad alimentaria, generación de oportunidades de empleo
Ambientales	Fijación de carbono orgánico, reducción de la erosión, conservación de la biodiversidad y reducción de la degradación, mejora de la calidad del suelo y el agua, regulación del ciclo del agua.
Económicos	Aumento de la productividad agrícola, reducción de costos de mantenimiento de cultivos y tratamiento de agua, reducción de la contaminación y riesgos para la salud humana.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Alimentos, materias primas, recursos genéticos, recursos energéticos.
Soporte	Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, conservación diversidad genética, formación de suelo, hábitat para especies, ciclo del agua.
Regulación	Regulación del flujo del agua, regulación climática, control de la erosión, polinización, control biológico de plagas y enfermedades, secuestro y almacenamiento de carbono, purificación de agua, suelo y aire.
Culturales	Patrimonio cultural, fuente de inspiración, pertenencia, salud física y mental, valores espirituales y religiosos, diversidad cultural

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Zanjas de infiltración; (B.) Labranza cero; C.) Lombricultura; (D.) Surcos al contorno entre barreras vivas

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Erosión del Suelo**
La conservación de suelos mediante prácticas como la siembra directa, la construcción de terrazas, la rotación de cultivos y la plantación de coberturas vegetales previene la erosión, reduce la pérdida de nutrientes y carbono, y mejora la salud del suelo.
- Disminución de la Disponibilidad de Agua**
La gestión eficiente del riego, la captación y almacenamiento de agua de lluvia, y el riego por goteo maximizan el uso del agua disponible, ayudando a los agricultores a enfrentar la sequía y la escasez de agua.
- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero**
La conservación de suelos y aguas puede ayudar a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero al mejorar la salud del suelo y reducir la necesidad de labranza intensiva, que libera carbono almacenado en el suelo.
- Resiliencia de Los Sistemas Agrícolas**
La conservación de suelos y aguas aumenta la resiliencia de los sistemas agrícolas al mejorar la capacidad del suelo para retener agua, reducir el riesgo de erosión y mantener la productividad incluso en condiciones climáticas adversas.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Cualitativos**
 - Nivel de percepción de la comunidad, cambio de actitud hacia las prácticas de conservación de suelo y agua
 - Valoración del espacio público, alcance de las actividades de educación y sensibilización ambiental
 - Aplicación del conocimiento tradicional
 - Nivel de participación ciudadana y aplicación efectiva de políticas y regulaciones
- Quantitativos**
 - Cobertura vegetal (cultivos)
 - Rendimiento de cultivos
 - Costos de producción
 - Uso de agua
 - Erosión del suelo
 - Calidad del suelo (porcentaje de materia orgánica, infiltración, compactación etc.)
 - Calidad del agua (presencia de contaminantes, sedimentos, nutrientes)
 - Índices de biodiversidad
 - Índice de polinizadores y/o mariposas

Replicación y escalabilidad

La SbN puede expandirse y adaptarse en diversos contextos si se consideran los factores complejos que varían según la geografía, la economía y la cultura. Es crucial proporcionar información precisa y accesible sobre las prácticas de conservación a la población local. La inversión en recursos financieros adecuados, como subsidios y créditos, puede facilitar su replicación. El acceso a tecnología y recursos es crucial para replicar y escalar prácticas de conservación. La colaboración entre agricultores, organizaciones civiles, instituciones de investigación, agencias gubernamentales y empresas privadas facilita este proceso al permitir el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias.

Ejemplo

Proyecto Seguridad alimentaria e hídrica en comunidades de la sub-cuenca compartida del Río Sumpul, Honduras y El Salvador. El proyecto transfronterizo impulsó la formación de un comité binacional en la subcuenca, que promovió el intercambio de buenas prácticas en conservación de suelos y bosques ribereños para la resiliencia climática. Las asociaciones locales llevaron a cabo acciones piloto demostrativas para fortalecer las capacidades de la población. Las medidas de Agricultura Basada en Ecosistemas se centraron en la conservación del agua y el suelo, la diversificación productiva y la adaptación al cambio climático en los cultivos y bienes comunitarios. Se introdujeron árboles frutales y maderables en sistemas agroforestales aledaños a 7 fuentes de agua y se fomentó la agricultura orgánica, permitiendo a las familias diversificar sus ingresos y reducir la vulnerabilidad de sus cultivos, infraestructura productiva y viviendas ante los fuertes vientos que les afectan. Esto en combinación con prácticas de conservación de suelos y agua (acequias de ladera, no-quema e incorporación de rastrojos) ha ayudado a disminuir la erosión del suelo ocasionada por lluvias extremas, así como mejorado la retención de humedad en los cultivos, la fertilidad de los suelos, y la infiltración y captación de agua en la zona.

Más información: Seguridad alimentaria e hídrica - río Sumpul

<https://panorama.solutions/es/solution/seguridad-alimentaria-e-hidrica-en-comunidades-de-la-subcuenca-compartida-del-rio-sumpul>

Estrategia de SbN	Conservación y gestión del agroecosistema mediante agropecuarias sostenibles
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionados con ecosistemas específicos 2. Gestión basados en ecosistemas 3. Infraestructura
Categoría de SbN	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Mitigación basada en los ecosistemas 1.2. Adaptación basada en Ecosistemas 2.1. Gestión sostenible de la tierra 3.1 Infraestructura azul 3.2. Infraestructura natural
Tipo de ecosistema	Agroecosistema
Descripción	<p>La ganadería sostenible y resiliente adopta un enfoque integral que equilibra aspectos económicos, sociales y ambientales. Reconoce el valor intrínseco de los ecosistemas y busca armonizar la producción animal con la conservación del medio ambiente. El manejo adecuado del pastoreo y la prevención de la contaminación del agua son aspectos clave en este enfoque. La diversificación de la producción agrícola y ganadera fortalece la resistencia de los sistemas de producción ante enfermedades y cambios climáticos, y promueve la biodiversidad. Se prioriza el bienestar animal y el uso eficiente de recursos al aprovechar subproductos agrícolas para la alimentación. La conservación y restauración de hábitats naturales son cruciales para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la ganadería.</p>
Soluciones técnicas específicas	<p>Banco forrajero y pastos mejorados, sistemas silvopastoriles, sistemas de pastoreo controlado, cercas vivas, barreras rompevientos, humedales para el suministro de agua, agroturismo, gestión de residuos orgánicos de granjas bovinas, porcinas y avícolas, protección y restauración de hábitats naturales alrededor de las granjas o fincas promover la biodiversidad, proporcionar servicios ecosistémicos y mitigar el impacto ambiental de estas actividades.</p>
Aplicación climática	Adaptación al cambio climático
Escala de actuación	Rural
Amenazas atendidas	Inundaciones, sequías, olas de calor, erosión del suelo, escasez de agua, aumento de enfermedades y plagas, cambios en los patrones de precipitación, pérdida de biodiversidad

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de la calidad de vida, fomento de la economía local, preservación cultural y de tradiciones, desarrollo rural integral, seguridad alimentaria y nutrición, generación de oportunidades de empleo
Ambientales	Conservación del paisaje, conservación de la biodiversidad, reducción de la deforestación, mejora de la calidad del suelo y el agua, protección de la calidad del agua, mitigación y adaptación al cambio climático
Económicos	Aumento de la productividad ganadera, reducción de costos de mantenimiento de ganado, eficiencia en el uso de recursos, reducción de la contaminación y riesgos para la salud humana

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Alimentos, materias primas, recursos genéticos.
Soporte	Ciclo de nutrientes, conservación diversidad genética, formación de suelo, producción primaria, ciclo del agua
Regulación	Regulación del flujo del agua, regulación climática, control biológico de plagas y enfermedades, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, purificación de agua, suelo y aire
Culturales	Patrimonio cultural, fuente de inspiración, pertenencia, salud física y mental, valores espirituales y religiosos, diversidad cultural

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Banco forrajero; (B.) Sistemas de pastoreo controlado; (C.) EBarreras rompevientos; (D.) Humedales para el suministro de agua

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Emissions de Gases de Efecto Invernadero**
 - La ganadería sostenible puede reducir las emisiones de GEI al mejorar la eficiencia en la producción de carne y leche, gestionar los residuos animales y adoptar prácticas de manejo del suelo que aumenten el almacenamiento de carbono.
- Deforestación y Pérdida de Biodiversidad**
 - La ganadería sostenible promueve la conservación de los ecosistemas naturales al fomentar prácticas de pastoreo rotativo, restauración de pastizales degradados y la integración de sistemas agroforestales, lo que ayuda a reducir la presión sobre los bosques y la biodiversidad asociada.
- Gestión del Agua**
 - La ganadería sostenible adopta prácticas de manejo del agua que reducen la contaminación de los cuerpos de agua, promueven la captación y almacenamiento de agua de lluvia, y mejoran la eficiencia en el uso del agua en las operaciones ganaderas.
- Erosión del Suelo y Degradoación de Pastizales**
 - La ganadería sostenible utiliza prácticas de pastoreo rotativo, descanso del pastoreo, siembra de pastos mejorados y manejo de la fertilidad del suelo para promover la salud del suelo y prevenir la erosión y degradación de los pastizales.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Nivel de percepción de la comunidad y cambio de actitud hacia las prácticas de ganadería sostenible
- Alcance de las actividades de educación y sensibilización ambiental
- Aplicación del conocimiento tradicional
- Nivel de participación ciudadana y aplicación efectiva de políticas y regulaciones

Cualitativos

- Rentabilidad económica (costos de producción, venta de productos ganaderos)
- Uso de agua
- Erosión del suelo
- Calidad del suelo (porcentaje de materia orgánica, infiltración, compactación etc.)
- Calidad del agua (presencia de contaminantes, sedimentos, nutrientes)
- Salud y bienestar animal (incidencia de enfermedades, comportamiento y calidad de vida)
- Índices de biodiversidad o bioindicadores (índice de polinizadores en pastizales).

Cuantitativos

Replicación y escalabilidad

La replicación y escalabilidad de la ganadería sostenible pueden verse afectadas por factores climáticos y geográficos. Adaptar las prácticas a las condiciones locales es clave para su éxito y viabilidad. La disponibilidad de recursos naturales como tierra, agua y alimentos para el ganado puede ser limitante. La capacitación y la asistencia técnica son cruciales para facilitar este proceso, informando a los ganaderos sobre prácticas sostenibles y su implementación efectiva. Establecer canales de comercialización adecuados y garantizar precios justos para los productos es igualmente importante.

Ejemplo

Carne del Monte fomenta la ganadería sustentable en México. Se trata de un proyecto que busca la regeneración del campo e invertir en la restauración de la selva Yucateca a través de un cambio en el modelo de producción ganadera. Se busca la sustentabilidad mediante el uso de sistemas productivos regenerativos que se mantengan en el largo plazo, mejorando así los ingresos de los productores y la calidad agroecológica de sus ranchos ganaderos.

Más información: Ganadería sustentable - México

<https://panorama.solutions/es/solution/carne-del-monte-fomenta-la-ganaderia-sustentable-en-mexico>

Estrategia de SbN	Conservación y gestión del agroecosistema mediante agropecuarias sostenibles
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionados con ecosistemas específicos 2. Gestión basados en ecosistemas 3. Infraestructura 4. Protección de los ecosistemas <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Mitigación basada en los ecosistemas 1.2. Adaptación basada en Ecosistemas 1.3. Servicios de Adaptación al Clima <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Gestión sostenible de la tierra 3.1 Infraestructura azul 3.2. Infraestructura natural 3.3. Infraestructura verde 4.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas
Categoría de SbN	Agroecosistema
Descripción	<p>La agricultura climáticamente inteligente busca asegurar la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático. Esto se logra mediante prácticas adaptadas al contexto local, que incluyen gestión y diversificación de cultivos, ganadería y acuicultura, así como políticas y tecnologías. Estas prácticas incluyen alta rotación y diversidad de cultivos, pastoreo controlado, técnicas agrícolas amigables con el suelo y abonos orgánicos. Los sistemas mixtos con diversidad de cultivos y árboles frutales también se promueven para aumentar la polinización y la biodiversidad. Este enfoque integral equilibra la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático, beneficiando a las comunidades locales y los ecosistemas.</p> <p>Agroforestería, regeneración natural, rotación de cultivos y cultivos de cobertura, siembra en contorno, manejo integrado de plagas (MIP), reintroducción de población polinizadora y dispensadora, variedades de cultivos resilientes al clima, viveros, huertos familiares y/o comunitarios, permacultura, biodigestores, invernaderos resilientes, cultivos hidropónicos y acuapónicos, riego por goteo, paneles solares, sistemas de recolección de agua de lluvia (cosecha de agua), entre otros.</p>
Soluciones técnicas específicas	Adaptación y Mitigación al cambio climático
Aplicación climática	Rural
Escala de actuación	Inundaciones, sequías, olas de calor, erosión del suelo, escasez de agua, aumento de enfermedades y plagas, cambios en los patrones de precipitación, pérdida de biodiversidad.

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de la calidad de vida, promoción de la salud y el bienestar, seguridad alimentaria, generación de oportunidades de empleo, incremento de la resiliencia de las comunidades locales, mejora de la calidad estética del paisaje.
Ambientales	Fijación de carbono orgánico, reducción de la erosión, conservación de la biodiversidad y reducción de la degradación, mejora de la calidad del suelo y el agua, regulación del ciclo del agua
Económicos	Aumento de la productividad agrícola, reducción de costos de mantenimiento de cultivos y tratamiento de aguas, reducción de la contaminación y riesgos para la salud humana, mayor resiliencia de las economías locales, creación de empleo verde

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Alimentos, materias primas, agua potable, recursos genéticos, recursos energéticos, recursos medicinales
Soporte	Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, conservación diversidad genética, formación de suelo, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria.
Regulación	Regulación de la calidad del aire, regulación del clima, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, polinización, control biológico de plagas y enfermedades, secuestro y almacenamiento de carbono, regulación de los flujos de agua
Culturales	Patrimonio cultural, fuente de inspiración, pertenencia, salud física y mental, valores estéticos, valores espirituales y religiosos, diversidad cultural, conocimiento científico

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Siembra en contorno; (B.) Sistemas de recolección de agua de lluvia (cosecha de agua); (C.) Viveros

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

La agricultura climáticamente inteligente reduce emisiones de GEI mediante la gestión eficiente de fertilizantes, el manejo integrado de plagas, enfermedades, y técnicas de conservación del suelo que aumentan el almacenamiento de carbono.

Uso Eficiente del Agua

La agricultura climáticamente inteligente promueve el uso eficiente del agua a través de prácticas como la irrigación por goteo, la captación y almacenamiento de agua de lluvia, y la selección de cultivos y variedades adaptadas a condiciones de estrés hídrico.

Conservación del Suelo

La agricultura climáticamente inteligente incluye prácticas de conservación del suelo, como siembra directa, rotación de cultivos y cobertura vegetal, para reducir la erosión, mejorar la estructura del suelo y aumentar su capacidad de retención de agua y nutrientes.

Seguridad Alimentaria y Nutrición

La agricultura climáticamente inteligente busca mejorar la seguridad alimentaria y nutricional mediante la promoción de prácticas agrícolas sostenibles que aumentan la producción de alimentos nutritivos y resistentes a condiciones climáticas adversas.

Cualitativos

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Nivel de percepción de la comunidad
- Cambio de actitud hacia las prácticas de conservación de suelo y agua
- Alcance de las actividades de educación y sensibilización ambiental
- Aplicación del conocimiento tradicional
- Nivel de participación ciudadana
- Aplicación efectiva de políticas y regulaciones

Cuantitativos

- Cobertura vegetal (cultivos)
- Rendimiento de cultivos
- Disminución en los costos de producción anuales
- Reducción en el volumen de agua utilizado
- Disminución de la erosión del suelo
- Calidad del suelo (porcentaje de materia orgánica, infiltración, compactación etc.)
- Calidad del agua de fuentes próximas a la intervención (presencia de contaminantes, sedimentos, nutrientes)
- Índices de biodiversidad, bioindicadores (índice de polinizadores y/o mariposas).

Replicación y escalabilidad

Para fomentar la replicación y escalado de intervenciones como la agricultura climáticamente inteligente, es esencial compartir información, conocimiento y buenas prácticas de manera accesible y adaptada a diferentes públicos. La población, especialmente en áreas rurales, debe tener acceso a información clara sobre los beneficios ambientales, personales, sociales y económicos de estas prácticas agrícolas adaptadas e inteligentes. Del mismo modo es fundamental que se incentive la transición hacia y desarrollo de una agricultura regenerativa, más resiliente y respetuosa con el medio dentro de las políticas agrarias nacionales, impulsando y ayudando especialmente a las explotaciones familiares y pequeños propietarios/as. Otra herramienta que se podría impulsar la producción más sostenible de alimentos mediante un etiquetado distintivo para los productos finales, más allá de simplemente "ecológico". Este sello garantizaría que el producto contribuye a la regeneración de los ecosistemas. Con campañas informativas dirigidas al público general, los consumidores podrían tomar decisiones de consumo más informadas.

Ejemplo

Programa de Adaptación al Cambio Climático a través del Manejo Integrado del Recurso Hídrico en Panamá. El Programa de Adaptación abordó el manejo del agua en el centro de los esfuerzos de adaptación, promoviendo la resiliencia climática y la reducción de la vulnerabilidad a través del mejoramiento de la seguridad de alimentos y de energía, basado en un enfoque de manejo integrado de recursos hídricos que resalte el nexo entre agua-energía-alimentos-adaptación al cambio climático. El Programa incluyó prácticas globalmente aceptadas, como la adaptación basada en ecosistemas, análisis de vulnerabilidad y medidas planificadas de adaptación. Estas acciones se llevaron a cabo en áreas geográficas especialmente vulnerables del país, incluyendo SATs operativos, proyectos de irrigación y otras medidas concretas de adaptación. Uno de sus objetivos fue aumentar la capacidad de resiliencia y adaptación de pequeños productores al cambio climático a través de la instalación de sistemas de recolección de agua y la capacitación en la instalación, uso y mantenimiento de sistemas de cosecha de agua. Más información: <https://adaptacion.miambiente.gob.pa/sistema-de-cosecha-de-agua/>

Estrategia de SbN	Conservación, protección y gestión de los bosques
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de Ecosistemas 2. Relacionados con ecosistemas específicos 3. Protección de ecosistemas 4. Infraestructura
Categoría de SbN	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Restauración del Paisaje Forestal 2.1. Adaptación basada en ecosistemas 2.2. Mitigación basada en los ecosistemas 2.3. Servicios de Adaptación al Clima 3.1. Gestión de áreas protegidas 3.2. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 4.1. Infraestructura natural 4.2. Infraestructura verde
Tipo de ecosistema	Bosques, vegetación arbustiva y herbácea
Descripción	<p>Los bosques maduros, con su rica biodiversidad y complejos ecosistemas, representan una invaluable fuente de vida y recursos para nuestro planeta. Sin embargo, estos ecosistemas están amenazados por la deforestación, la fragmentación del hábitat, la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad. Para proteger estos bosques, se requiere una acción coordinada y eficaz que reconozca su importancia tanto para la naturaleza como para las comunidades.</p> <p>Las soluciones basadas en la naturaleza emergen como una respuesta poderosa a este desafío, esta estrategia aprovecha los propios procesos y funciones naturales para conservar y restaurar los bosques maduros. Esto implica restaurar hábitats naturales, promover la plantación de árboles en áreas degradadas, proteger las fuentes de agua que dependen de estos bosques, y fomentar la diversidad biológica como medio de control de plagas y enfermedades.</p>
Soluciones técnicas específicas	Establecimiento de reservas naturales, control de especies invasoras, restauración ecológica mediante la plantación de árboles nativos, conservación de semillas y especies arbóreas nativas, reforestaciones.
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al cambio climático
Escala de actuación	Rural, periurbano.
Amenazas atendidas	Aumento de la temperatura, cambios en los patrones de precipitación, sequías, inundaciones, riesgos de incendios forestales, pérdida de biodiversidad y cobertura boscosa

BENEFICIOS

Sociales	Salud mental y el bienestar de las personas, mejora de la calidad del aire, seguridad alimentaria, patrimonio cultural y espiritual de las comunidades
Ambientales	Preservación de la diversidad genética y de especies, sumideros de carbono, regulación del clima local, reducción la erosión del suelo y las inundaciones al estabilizar el paisaje, protección del suelo al mantener su cobertura vegetal, refugio y hábitat crítico para especies amenazadas.
Económicos	Turismo y recreación, mecanismos de compensación de carbono, costos asociados con la mitigación de la contaminación del agua.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Alimentos, materias primas, agua potable
Soporte	Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, conservación de la diversidad genética, formación del suelo, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria
Regulación	Regulación de la calidad del aire y del clima, secuestro y almacenamiento de carbono, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, polinización, regulación de los flujos de agua
Culturales	Salud física y mental, recreación y ecoturismo, valores estéticos, valores espirituales y religiosos, diversidad cultural, patrimonio cultural, conocimiento científico

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Banco de semillas;
 (B.) Control de especies invasoras;
 (C.) Restauración ecológica mediante la
 plantación de árboles nativos;

DESAFIOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Almacenamiento de Carbono

La protección del bosque maduro evita la deforestación y la degradación forestal, lo que ayuda a mantener y aumentar el almacenamiento de carbono en los ecosistemas forestales, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.

Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

La protección del bosque maduro evita la liberación de carbono almacenado en la biomasa de los árboles y en el suelo, reduciendo así las emisiones de GEI asociadas a la deforestación y la degradación forestal.

Conservación de la Biodiversidad

La protección del bosque maduro preserva los hábitats naturales y los refugios para la vida silvestre, promoviendo así la conservación de la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático.

Regulación del Clima

La protección del bosque maduro preserva los servicios ambientales como la regulación de la temperatura y la humedad, así como la gestión de los ciclos hidrológicos, fundamentales para mantener la estabilidad.

Resiliencia de los Ecosistemas

Proteger los bosques maduros fortalece la resiliencia de los ecosistemas forestales al mantener su estructura y función, asegurando servicios esenciales como la regulación del agua, la protección contra desastres naturales y la provisión de recursos forestales sostenibles.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Cualitativos

- Evaluación de la diversidad de especies vegetales y animales presentes en el bosque maduro
- Presencia de áreas de regeneración natural, la estructura de la vegetación, la ausencia de signos de fragmentación del hábitat
- Información sobre la salud y la calidad del suelo
- Impacto de las actividades humanas en el bosque maduro
- Presencia de especies pioneras, capacidad de regeneración natural y la resistencia a enfermedades o plagas.

Cuantitativos

- Área total que está cubierta por el bosque maduro
- Número de especies presentes en el bosque maduro
- Índices de diversidad
- Cantidad de carbono absorbido y almacenado

Replicación y escalabilidad

Desarrollar modelos replicables adaptativos a distintos contextos es esencial. Compartir experiencias y lecciones aprendidas mediante diversos medios facilita la difusión del conocimiento y la replicación de estrategias efectivas. Capacitar a las comunidades locales fortalece su capacidad de proteger y gestionar los bosques. Las alianzas estratégicas con diversos actores, enfoques participativos y adaptativos amplían el impacto de los proyectos. Identificar fuentes de financiamiento sostenibles es clave para garantizar la continuidad de las actividades y promover la conservación forestal a largo plazo

Ejemplo

Proyecto de restauración en Mantiqueira: La Sierra de Mantiqueira es un área importante de la Mata Atlántica que se extiende por la región sureste de Brasil. Cubre un área de 10 millones de hectáreas, que incluye 284 ciudades. Tiene cinco cuencas hidrográficas principales, algunas responsables de abastecer a más de 20 millones de personas en las dos principales metrópolis de Brasil, y tiene varias especies de animales y plantas endémicas, algunas en peligro de extinción. En sus comunidades viven, personas que dependen de los servicios ecosistémicos que brinda este bioma para sobrevivir y para su producción. Tiene como objetivo la restauración de bosques con plantación de especies nativas, contribuyendo a la protección de cuencas que abastecen las dos principales metrópolis de Brasil.

Más información: <https://regeneraamerica.com/es/projects/Conservador-da-Mantiqueira>

18 INCREMENTO DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES EN EL BOSQUE

Estrategia de SbN	Conservación, protección y gestión de los bosques
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de Ecosistemas 2. Relacionados con ecosistemas específicos 3. Protección de los ecosistemas 4. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Restauración ecológica 1.2. Restauración del paisaje forestal 2.1. Adaptación basada en ecosistemas 2.2. Mitigación basada en los ecosistemas 2.3. Servicios de Adaptación al Clima 3.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 4.1. Infraestructura natural 4.2. Infraestructura verde
Tipo de ecosistema	Bosques, vegetación arbustiva y herbácea
Descripción	<p>Incrementar la diversidad de especies en un bosque es fundamental para su resiliencia y para proporcionar servicios ecosistémicos esenciales. Esta diversidad promueve la estabilidad del ecosistema, haciéndolo más resistente a perturbaciones como enfermedades, el cambio climático y la invasión de especies exóticas. Además, cada especie cumple roles específicos en funciones vitales como el ciclo de nutrientes, la polinización y el control de plagas, mejorando así la salud general del bosque.</p> <p>Al fomentar una mayor diversidad, se aumenta la productividad del ecosistema y se reduce el riesgo de brotes de enfermedades o plagas, beneficiando tanto a la naturaleza como a las comunidades humanas al ofrecer una gama más amplia de recursos y servicios esenciales para la vida diaria</p>
Soluciones técnicas específicas	Restauración ecológica de hábitats, restauración de corredores biológicos, pasos de fauna, instalación de refugios y cajas nido, establecimiento de estaciones para aves migratorias.
Aplicación climática	Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
Escala de actuación	Rural
Amenazas atendidas	Sequías, incendios forestales, incidencia de enfermedades y plagas, aumento de las temperaturas, cambios en los patrones de precipitación, vulnerabilidad a especies invasoras, pérdida de biodiversidad y cobertura boscosa

BENEFICIOS

Sociales	Provisión de recursos para el sustento de las comunidades, oportunidades para actividades recreativas, conservación de la cultura y los conocimientos tradicionales de las comunidades
Ambientales	Producción de biomasa, capacidad para recuperarse de perturbaciones ambientales, regulación climática, preservación de la biodiversidad
Económicos	Creación de oportunidades de empleo, recursos para la investigación y generación de nuevos productos, aumento de la valoración al proporcionar una variedad de servicios ecosistémicos

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Alimentos, materias primas, agua potable, recursos genéticos, recursos medicinales
Soporte	Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, conservación de la diversidad genética, formación del suelo, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria
Regulación	Regulación de la calidad del aire, regulación del clima, secuestro y almacenamiento de carbono, moderación de fenómenos extremos, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, polinización, control biológico de plagas y enfermedades, regulación de los flujos de agua
Culturales	Salud física y mental, recreación y ecoturismo, valores estéticos, valores espirituales y religiosos; Conocimiento científico

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Pasos de Fauna;
 (B.) Refugios y cajas nido;
 (C.) Restauración ecológica de hábitats.

DESAFIOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

Almacenamiento de Carbono

El incremento de la diversidad de especies puede aumentar su capacidad para almacenar carbono, ayudando a mitigar el cambio climático al retirar el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera y almacenarlo en la biomasa forestal y el suelo.

Mejora de la Resiliencia Ecológica

La presencia de múltiples especies con diferentes características y respuestas a factores ambientales como sequías, enfermedades y plagas, hace que el bosque sea más resiliente y capaz de recuperarse de los impactos climáticos adversos.

Conservación de la Biodiversidad

La diversidad de especies en el bosque, se protegen hábitats vitales para una variedad de flora y fauna, lo que ayuda a mantener la biodiversidad y la integridad ecológica del ecosistema forestal.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Cualitativos

- Identificación de especies dominantes
- Presencia de especies endémicas
- Salud general del ecosistema
- Presencia de especies en peligro de extinción

Cuantitativos

- Número total de especies
- Índices de diversidad
- Densidad poblacional de especies claves
- Área de la cobertura vegetal

Replicación y escalabilidad

Es clave establecer estándares y directrices claras, integrar enfoques de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en políticas y planificación a todos los niveles, ofrecer capacitación y desarrollo de capacidades, fomentar la inversión mediante mecanismos financieros sostenibles, establecer alianzas entre sectores y partes interesadas, promover la conciencia pública y establecer sistemas de monitoreo y evaluación. Estas estrategias son esenciales para impulsar la implementación a gran escala de las SbN y maximizar su impacto en la conservación del medio ambiente y la mitigación de los efectos del cambio climático.

Ejemplo

Proyecto de restauración la Chanta: Para asegurar una restauración que respetara la biodiversidad existente y considerando las diversas alternativas de restauración según el uso previsto del terreno, la empresa minera Holcim modificó su Plan de Restauración. Esta modificación implicó una colaboración innovadora con un grupo multidisciplinario de expertos de diversas organizaciones y empresas, así como del ámbito académico, para el desarrollo de restauraciones ecológicas. En este proceso, Holcim recibió asesoramiento técnico sobre biodiversidad de la ONG conservacionista Brinzal. Se optó por una restauración ecológica para aprovechar las oportunidades creadas para la biodiversidad, generando unos valores especiales en el terreno que ocupó la cantera. En relación a la biodiversidad, se pusieron a disposición una variedad de refugios y nidos artificiales para fauna: vivares para conejo de monte, nidos artificiales para golondrina, avión común, vencejo, etc., cajas nido para paseriformes, autillo, mochuelo, cernicalo primillo, etc. y una variedad de refugios para murciélagos. Más información: <https://lachanta.org/proyecto-de-restauracion/>

Estrategia de SbN	Conservación, protección y gestión de los bosques
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de Ecosistemas 2. Relacionados con ecosistemas específicos 3. Protección de los ecosistemas 4. Gestión basados en ecosistemas 5. Infraestructura
Categoría de SbN	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Restauración ecológica 1.2. Restauración del paisaje forestal 2.1. Adaptación basada en ecosistemas 2.2. Mitigación basada en los ecosistemas 2.3. Servicios de Adaptación al Clima 3.1. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 4.1. Gestión Sostenible de la Tierra 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura verde
Tipo de ecosistema	Bosques, vegetación arbustiva y herbácea
Descripción	<p>La gestión sostenible de los bosques aborda de manera integral su conservación, protegiendo su biodiversidad, suelo y agua, y su crucial papel en mitigar el cambio climático. Implica considerar todos los aspectos del ecosistema, desde la diversidad de especies hasta los ciclos hidrológicos, reconociendo la interdependencia entre el medio ambiente y las comunidades. Gestionar los bosques de manera responsable garantiza que brinden una amplia gama de beneficios, desde la conservación de la biodiversidad hasta la regulación del clima. La implementación efectiva requiere la participación activa de las comunidades locales y el uso de tecnologías innovadoras. Al involucrar y fomentar la colaboración, se pueden desarrollar estrategias que integren conocimientos tradicionales y científicos, generando soluciones culturalmente apropiadas y socialmente equitativas. La aplicación de tecnologías modernas, como el monitoreo remoto y el modelado predictivo, proporciona información valiosa para decisiones informadas y planificación a largo plazo, fortaleciendo la capacidad de gestionar los bosques de manera sostenible.</p>
Soluciones técnicas específicas	Creación de rondas cortafuegos, reforestación con especies resistentes al fuego, construcción de terrazas, promoción de prácticas silvícolas sostenibles, reforestación y restauración de áreas degradadas
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al cambio climático
Escala de actuación	Rural
Amenazas atendidas	Incremento de la frecuencia e intensidad de incendios forestales, aumento de las temperaturas, riesgos para la seguridad hídrica, impactos del cambio climático en la distribución de especies, fragmentación y presión de los recursos naturales, pérdida de biodiversidad y cobertura boscosa

BENEFICIOS

Sociales

Ofrecen espacios recreativos y de esparcimiento, oportunidades laborales, seguridad hídrica para las comunidades, seguridad alimentaria

Ambientales

Promoción de la diversidad de especies vegetales y animales, mantienen y aumentan la capacidad de los bosques para capturar y almacenar carbono, protección del suelo y recursos hídricos

Económicos

Generación de empleos, generación de ingresos, valoración de los servicios ecosistémicos

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento

Alimentos, materias primas, recursos genéticos, recursos medicinales

Soporte

Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, conservación de la diversidad genética, formación del suelo, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria

Regulación

Regulación de la calidad del aire y del clima, secuestro y almacenamiento de carbono, moderación de fenómenos extremos, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, polinización, control biológico de plagas y enfermedades, regulación de los flujos de agua

Culturales

Recreación y ecoturismo, valores estéticos, pertenencia, patrimonio cultural, conocimiento científico

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Reforestación y restauración de áreas degradadas ;
 (B.) Construcción de terrazas; (C.) Rondas corta fuego.

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Almacenamiento de Carbono** La gestión forestal sostenible promueve la conservación y el manejo responsable de los bosques, lo que aumenta el almacenamiento de carbono en los ecosistemas forestales y contribuye a la mitigación del cambio climático.
- Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero** La gestión sostenible busca reducir la deforestación y la degradación forestal a través de prácticas de manejo responsable, como la planificación forestal integrada, la regeneración natural y la certificación forestal, lo que ayuda a disminuir las emisiones de GEI asociadas a la conversión de bosques en otros usos de la tierra.
- Conservación de la Biodiversidad** Promueve la conservación de la biodiversidad al proteger y mantener hábitats forestales saludables, garantizando la supervivencia de especies vegetales y animales y contribuyendo así a la resiliencia de los ecosistemas.
- Regulación del Clima** Mantiene los servicios ambientales proporcionados por los bosques, como la regulación del agua, la protección contra desastres naturales y la modulación del clima, lo que contribuye a la estabilidad del clima y al bienestar de las comunidades humanas y los ecosistemas.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|----------------------|---|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la presencia y la salud de especies indicadoras Evaluación de la implementación y el impacto de prácticas de manejo forestal sostenible Nivel de participación y compromiso de las comunidades locales en la gestión y conservación de los recursos forestales Monitoreo de la transmisión y la preservación de conocimientos tradicionales sobre el manejo forestal sostenible. |
| Cuantitativos | <ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de la cobertura forestal Tasa de deforestación Número de especies presentes en el área forestal Cantidad de carbono almacenado en la biomasa Ingresos derivados de las actividades forestales sostenibles Medida de la calidad del agua y del suelo. |

Replicación y escalabilidad

Para replicar y ampliar proyectos de gestión forestal sostenible de manera efectiva, es esencial adoptar un enfoque integral. Esto implica la documentación detallada de las mejores prácticas y el énfasis en el desarrollo de capacidades locales. Se deben crear manuales y guías prácticas que capturen lecciones aprendidas y éxitos, junto con programas de capacitación para fortalecer habilidades y conocimientos locales en técnicas de manejo forestal sostenible. La colaboración entre múltiples partes interesadas, alianzas estratégicas y políticas favorables también son fundamentales para la gestión forestal sostenible. Este enfoque crea un entorno propicio para la replicación exitosa y la escalabilidad de las soluciones basadas en la naturaleza, extendiendo su impacto positivo a más personas y comunidades dependientes de los recursos forestales.

Ejemplo

Proyecto Cortafuegos Verdes en el Parque Natural del Desert de les Palmes: El proyecto 'Cortafuego Verdes' se implementa en áreas designadas de la Red Natura 2000 con el propósito de explorar alternativas para la recuperación de estas zonas y promover la biodiversidad. Esta iniciativa, que aborda tanto el desarrollo rural como la prevención de incendios, también contribuirá a preservar la fauna, mantener la belleza del paisaje y conservar la diversidad de hábitats. Este proyecto también facilitará oportunidades de capacitación mientras fortalece la conexión entre la agricultura tradicional en terrazas y la gestión forestal. Se centra en la reintroducción de cultivos sostenibles y ecológicos en el Parque Natural del Desert de Les Palmes, específicamente diseñados para prevenir incendios forestales. Uno de sus principales objetivos es impulsar modelos agroecológicos, como los cultivos cortafuegos en el barranco de Miravet, para reducir la continuidad vegetal y minimizar el riesgo de propagación de incendios.

Más información: <https://fundacionglobalnature.org/cortafuegosverdes/el-proyecto/>

Estrategia de SbN	Conservación, protección y gestión de los bosques
Enfoque de UICN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de Ecosistemas 2. Relacionados con ecosistemas específicos 3. Protección de ecosistemas 4. Gestión basados en ecosistemas 5. Infraestructura <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Restauración del Paisaje Forestal 1.2. Restauración ecológica 2.1. Adaptación basada en ecosistemas 2.2. Mitigación basada en los ecosistemas 2.3. Servicios de Adaptación al Clima 3.1. Gestión de áreas protegidas 3.2. Medidas de conservación basadas en áreas específicas 4.1. Gestión Sostenible de la Tierra 5.1. Infraestructura natural 5.2. Infraestructura verde
Categoría de SbN	
Tipo de ecosistema	Bosques, vegetación arbustiva y herbácea
Descripción	Restaurar bosques secundarios y agroecosistemas revitaliza áreas degradadas por deforestación o agricultura intensiva. Involucra métodos como plantación de especies nativas y prácticas agroecológicas. Esto promueve la regeneración de biodiversidad y protege el suelo, mitigando el cambio climático al capturar carbono. Integrar agroecosistemas no solo brinda alimentos diversos, sino que también fortalece la seguridad alimentaria y económica local.
Soluciones técnicas específicas	Manejo selectivo de árboles, rotación de cultivos y pastoreo controlado, construcción de terrazas, siembra de barreras vegetales, uso de residuos orgánicos, creación y mantenimiento de corredores biológicos, diversificación de cultivos y productos forestales, reforestación con especies nativas, control de especies invasoras y prácticas de agroforestería, entre otras acciones
Aplicación climática	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Escala de actuación	Periurbano, rural
Amenazas atendidas	Erosión del suelo, escasez de agua, aumento de la temperatura, cambios en los patrones de precipitación, degradación del suelo, sequía, pérdida de biodiversidad y cobertura boscosa

BENEFICIOS

Sociales	Mejora de vida y seguridad alimentaria, educación y empoderamiento, cooperación y pertenencia comunitaria ⁴
Ambientales	Conservación de la biodiversidad, almacenamiento de carbono, regulación del ciclo del agua, prevención de la erosión, mejora de la calidad del aire
Económicos	Generación de ingresos, aumento de la resiliencia económica de las comunidades, valoración de los servicios ecosistémicos

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Abastecimiento	Alimentos, materias primas, recursos medicinales, minerales
Soporte	Ciclo de nutrientes, fotosíntesis, conservación de la diversidad genética, formación del suelo, hábitat para especies, ciclo del agua, producción primaria
Regulación	Regulación del aire, clima, carbono, fenómenos extremos, erosión, fertilidad del suelo, polinización, control de plagas y flujos de agua.
Culturales	Recreación y ecoturismo, fuente de inspiración, pertenencia, conocimiento científico

Sinergias para el desarrollo



Sectores priorizados de la adaptación





(A.) Rotación de cultivos y pastoreo controlado; (B.) Establecimiento y mantenimiento de corredores biológicos dentro del sistema agrosilvopastoril; (C.) Diversificación de cultivos y productos forestales; (D.) Siembra de barreras vegetales

DESAFÍOS SOCIALES DE UICN

Mitigación y adaptación al cambio climático	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Reducción del riesgo de desastres	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo económico y social	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud humana	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad alimentaria	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Seguridad del agua	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS ATENDIDOS

- Almacenamiento de Carbono: La restauración de estos sistemas aumenta el almacenamiento de carbono, lo que ayuda a retirar el dióxido de carbono (CO₂) y mitigar el cambio climático.
- Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: La restauración del bosque secundario y el agroecosistema contribuye a reducir las emisiones de GEI y promover prácticas agrícolas sostenibles que minimicen la pérdida de carbono del suelo.
- Regulación del Ciclo del Agua: La restauración aumenta la retención de agua en el suelo, promoviendo la infiltración y recarga de acuíferos, lo que equilibra los niveles hídricos.
- Conservación de la Biodiversidad: La recuperación de la cobertura forestal y la diversificación de los sistemas agrícolas promueven la regeneración de la flora y fauna nativas, lo que ayuda a proteger la biodiversidad y la integridad ecológica de los paisajes.

INDICADORES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

- | | |
|---------------|--|
| Cualitativos | <ul style="list-style-type: none"> Variedad de especies vegetales, animales e insectos en el área restaurada Salud del suelo mediante la observación de características como la estructura del suelo, la presencia de materia orgánica, la textura y la capacidad de retención de agua Evaluación de la cobertura vegetal Evaluación de la presencia y desarrollo de plantas nativas Percepción y participación de las comunidades locales. |
| Quantitativos | <ul style="list-style-type: none"> Área de cobertura vegetal Inventario de la cantidad de especies forestales presentes Cantidad de carbono almacenado en la biomasa Tasas de erosión Caudal de los ríos Niveles de aguas subterráneas Niveles de nutrientes en el suelo Ingresos generados a partir de la venta de cultivos |

Replicación y escalabilidad

La replicabilidad y escalabilidad de proyectos de restauración del bosque secundario y el agroecosistema son cruciales para asegurar su efectividad a largo plazo y abordar desafíos ambientales a gran escala. Para lograrlo, es esencial diseñar proyectos adaptables a diferentes contextos, documentar las mejores prácticas y compartir conocimientos. La participación activa de las comunidades locales, la colaboración con diversas organizaciones y la planificación a nivel de paisaje son elementos clave para maximizar el impacto y la sostenibilidad. Estas estrategias permiten que los esfuerzos de restauración sean replicados y escalados eficazmente en múltiples ubicaciones para enfrentar los desafíos ambientales.

Ejemplo

Prácticas agrosilvopastoriles, Para el proyecto CityAdapt en México, se implementó en una cuenca abastecedora de agua para la ciudad de Xalapa (ríos Pixquiac y Sordo). Consistió en establecer sistemas silvopastoriles que permitan a los ganaderos racionalizar el aprovechamiento del bosque, al mismo tiempo que se intensifica el uso del suelo mediante la rotación del pastoreo usando cercos eléctricos. Se implementan acciones piloto en 15 hectáreas para el manejo sustentable de los recursos naturales mediante prácticas agrosilvopastoriles que promueven la introducción de árboles, el manejo controlado del pastoreo, incorporan prácticas agroecológicas para la conservación de suelo y agua. Más información: Prácticas-agrosilvopastoriles - Cityadapt https://cityadapt.com/sbn_cityadapt/practicas-agrosilvopastoriles/