



## GUÍA REGIONAL

# Monitoreo y Evaluación para Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en ciudades de América Latina y el Caribe

Autora: Karem Rivero



## Tabla de contenido

---

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Listado de abreviaturas.....                                                                                     | 3  |
| Introducción .....                                                                                               | 4  |
| ¿A quién va dirigida esta guía? .....                                                                            | 4  |
| Conceptos claves .....                                                                                           | 5  |
| Soluciones basadas en la Naturaleza y ciudades de América Latina y el Caribe .....                               | 7  |
| Monitoreo en la adaptación climática .....                                                                       | 8  |
| Monitoreo y evaluación para la adaptación climática urbana a través de Soluciones basadas en la Naturaleza ..... | 8  |
| 1. Identificación de amenazas e impactos en las ciudades (cadena de impactos) .....                              | 9  |
| 2. Marco de resultados .....                                                                                     | 11 |
| 3. Definición de indicadores .....                                                                               | 12 |
| 4. Recolección de la data .....                                                                                  | 15 |
| 5. Reporte y verificación .....                                                                                  | 15 |
| 6. Evaluación .....                                                                                              | 15 |
| Casos prácticos en América Latina y el Caribe .....                                                              | 17 |
| 1. Monitoreo de Humedales artificiales en Santiago de los Caballeros, República Dominicana .....                 | 17 |
| 2. Restauración riparia de arroyos urbanos en Rivera, Uruguay .....                                              | 19 |
| 3. Bosques de bolsillo: Reforestación urbana para disminuir la isla de calor urbana en Manzanillo, Cuba .....    | 21 |
| Alineación con indicadores y marcos de M&E nacionales y/o locales existentes .....                               | 23 |
| Catálogo con ejemplos de indicadores .....                                                                       | 24 |
| Retos en el Monitoreo & Evaluación de las SbN para la adaptación climática .....                                 | 24 |
| Directrices y recomendaciones .....                                                                              | 27 |
| Bibliografía, recursos utilizados .....                                                                          | 28 |

## Listado de abreviaturas

---

|       |                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| AbE   | Adaptación basada en Ecosistemas                                             |
| CC    | Cambio Climático                                                             |
| CITMA | Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba   |
| INECC | Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático                            |
| MEL   | Monitoreo, evaluación y aprendizaje (por sus siglas en inglés)               |
| MMARN | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana |
| M&E   | Monitoreo y Evaluación                                                       |
| MRV   | Monitoreo, Reporte y Verificación                                            |
| NDC   | Contribución Nacionalmente Determinada                                       |
| N4C   | Proyecto Nature4Cities                                                       |
| PNUMA | Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente                           |
| SbN   | Soluciones basadas en la Naturaleza                                          |
| ToC   | Teoría del cambio (por sus siglas en inglés)                                 |
| UICN  | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza                    |

## Introducción

---

El Monitoreo y Evaluación de medidas de adaptación al cambio climático es necesario para asegurar que las soluciones implementadas sean efectivas, eficientes y respondan a las necesidades o vulnerabilidades presentes en la zona intervenida. Además, permite identificar si estas pueden ser replicables o escalables en otras zonas.

La presente guía regional de Monitoreo y Evaluación de Soluciones basadas en la Naturaleza para la resiliencia climática surge del proyecto Nature4Cities: “Incrementando la resiliencia a través de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en ciudades latinoamericanas”, el cual tiene como objetivo fortalecer las capacidades de actores locales y establecer las condiciones necesarias para fortalecer los procesos de planificación para la adaptación en ciudades con enfoque en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Para lograr este propósito es necesario un proceso de participación que permita la co-creación de conocimientos y así facilitar la incorporación de todos los actores en el proceso de diagnóstico de los riesgos climáticos, exploración de soluciones y priorización de las SbN incluidas en estrategias urbanas de adaptación.

La guía está alineada a los resultados obtenidos en el proyecto readiness Nature4Cities llevado a cabo en 7 países de América Latina y el Caribe (Ecuador, Honduras, Guatemala, Panamá, Uruguay, Cuba y República Dominicana), así como los objetivos y a su vez retos que aborda la adaptación al cambio climático en cada uno de los países y en sus instrumentos de planificación.

Dentro de los objetivos principales de un plan de Monitoreo y Evaluación de Soluciones basadas en la Naturaleza para la resiliencia climática se encuentran:

- Dar seguimiento, medir el progreso, resultados y la efectividad de las medidas basadas en la Naturaleza implementadas en las ciudades con el fin de reducir las vulnerabilidades de estas, según sea el caso.
- Identificar oportunidades de mejora en las intervenciones.
- Implementar lecciones aprendidas en intervenciones futuras.
- Compartir los resultados entre actores claves de la ciudad.

## ¿A quién va dirigida esta guía?

---

Esta guía regional de Monitoreo & Evaluación está dirigida a gobiernos locales, técnicos profesionales e implementadores de proyectos de intervención y medidas de adaptación al cambio climático en ciudades a través de Soluciones basadas en la Naturaleza.

## Conceptos clave

---

**Adaptación:** es el proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar o evitar daños o aprovechar oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos. Se define como la actividad que pueden reducir la vulnerabilidad de los sistemas humanos o naturales a los impactos del cambio climático y riesgos relacionados con el clima, mediante la conservación o aumento de la capacidad de adaptación y resiliencia.

**Adaptación basada en Ecosistemas:** es una estrategia de adaptación al cambio climático que aprovecha las soluciones que se apoyan en la naturaleza y los servicios ecosistémicos.

**Evaluación:** Es el análisis y estimación del cumplimiento de las metas y objetivos, así como la evaluación de las medidas implementadas para verificar si han sido efectivas para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de las comunidades y los servicios de los ecosistemas en diferentes momentos de la línea de vida del proyecto, (Marco de M&E, Xalapa, CityAdapt 2022). Se evalúa si las medidas implementadas han logrado los objetivos esperados y si las estrategias pueden ser sostenibles o escalables.

Otra definición útil es que la evaluación mide el grado en que las actividades de programas cumplen con los objetivos esperados o la medida en que los cambios en los resultados pueden atribuirse a un programa o intervención. La diferencia en el resultado de interés al ejecutar un programa o intervención o no hacerlo se conoce como el “impacto” de este programa o intervención, y comúnmente a la medición de esta diferencia se le denomina “evaluación de impacto”, (PEPFAR, USAID, 2015)

**Indicadores:** es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico.

**Monitoreo:** Es la recopilación sistemática de datos y/o información sobre la base de un marco definido sobre las actividades planificadas para implementar las acciones de SbN y de esta manera informar a los actores y efectuar los ajustes necesarios en los procesos, metas y objetivos (Marco de M&E, Xalapa, CityAdapt 2022).

El monitoreo implica la recopilación continua de datos, la observación y la documentación para identificar cualquier desviación del curso previsto y adoptar medidas correctoras cuando sea necesario. En la mayoría de los casos, los procesos de seguimiento también comprenden la definición de enfoques, así como métodos y herramientas para la recopilación y el análisis de datos, incluidos indicadores y objetivos (IISD, 2024).

**Teoría del Cambio:** es una representación visual de cómo funciona un programa o una intervención, en la que se identifican sus diferentes componentes y cómo cada elemento se vincula con otro: cuáles son sus objetivos, los resultados esperados y a través de qué acciones se pretenden alcanzar (V. Casseti y J.J. Paredes-Carbonell, 2020).

**Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN):** La Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA 5.2/EA 5) define las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como medidas encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad.

**Resiliencia:** se define como la capacidad de los ecosistemas sociales, económicos y sociales para hacer frente a un acontecimiento peligroso o a una tendencia o perturbación, respondiendo o reorganizándose de manera que mantengan su función, identidad y estructura esenciales, así como la biodiversidad en el caso de los ecosistemas, manteniendo al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. La resiliencia es un atributo positivo cuando mantiene dicha capacidad de adaptación, aprendizaje y/o transformación (AR6, IPCC 2022).

# Soluciones basadas en la Naturaleza y ciudades de América Latina y el Caribe

Las ciudades se enfrentan a grandes retos cada vez más. El cambio climático y el crecimiento de las ciudades amenazan los ecosistemas, estos procesos impulsan una conversión a gran escala de los paisajes rurales en entornos urbanos. El 48% de las capitales de América Latina y el Caribe están expuestas a un riesgo extremo debido a los impactos del cambio climático (UNEP, 2024). Los impactos climáticos en infraestructuras clave de las ciudades y los asentamientos humanos están provocando pérdidas y daños en los sistemas hídricos y alimentarios, y afectan a la actividad económica, con impactos que se extienden más allá de la zona directamente afectada por la amenaza climática (AR6, IPCC 2022).

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) pueden aportar múltiples beneficios a las ciudades y abordar diferentes retos sociales, como la reducción del riesgo de catástrofes y el aumento de la resiliencia climática, al tiempo que contribuyen a restaurar la biodiversidad, crean oportunidades de ocio, mejoran la salud humana, la seguridad hídrica y alimentaria y favorecen el bienestar y los medios de vida de las comunidades (UNEP, 2024).

Cada vez hay más estudios que demuestran la eficacia y eficiencia de las SbN a la hora de obtener resultados positivos para las comunidades y el medio ambiente que las rodea. Esto las ha llevado a la adopción generalizada en la acción por el clima. Más del 65% de las partes del Acuerdo de París han incluido a las SbN como parte de sus esfuerzos para alcanzar sus Contribuciones Determinadas a nivel Nacional, mientras que más de 100 países han señalado acciones específicas de SbN en sus esfuerzos de mitigación y adaptación al clima (UNEP, 2024).

Las Soluciones basadas en la naturaleza responden a diferentes desafíos sociales:



Figura 1. Desafíos sociales de las SbN. Fuente: UICN.

Las SbN pueden ser implementadas solas o de una manera integrada con otras medidas para responder a los desafíos sociales, por ejemplo, en conjunto con soluciones de ingeniería o tecnológicas (E. Cohen-Shacham et al 2016).

Algunas de las Soluciones basadas en la Naturaleza más utilizadas son:

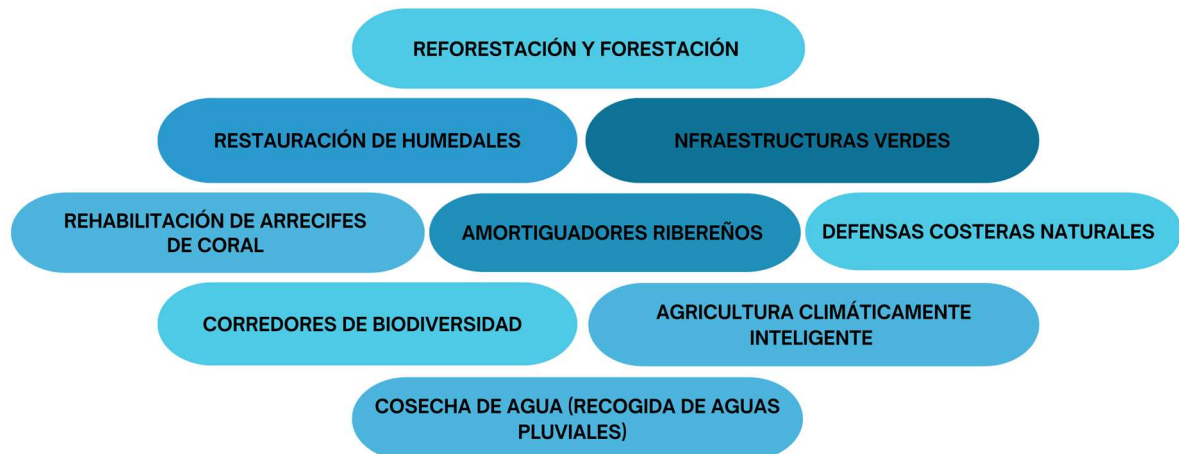


Figura 2. Ejemplos de SbN. Fuente: UNEP, 2024, Nature-based Solutions for Peace

## Monitoreo en la adaptación climática

El monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático (M&E) es el seguimiento continuo a los procesos de implementación de las acciones de adaptación al cambio climático y a la medición y evaluación de sus impactos y beneficios en el largo plazo. En comparación con la mitigación del cambio climático, la adaptación no puede medirse con una única métrica, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Cada acción de adaptación tiene sus propios productos y resultados específicos, que requieren indicadores adaptados, (Brooks et al. 2011).

## Monitoreo y evaluación para la adaptación climática urbana a través de Soluciones basadas en la Naturaleza

Un proceso de Monitoreo y Evaluación permite dar seguimiento y medir el progreso de las estrategias implementadas, además sirve como un instrumento de transparencia que puede apoyar a los países a contribuir en los reportes nacionales en los demás instrumentos de adaptación y a su vez en los reportes globales.

El proceso de Monitoreo & Evaluación se lleva a cabo a través de una serie de pasos relevantes (C40 Cities, 2019). La presente guía toma como referencia los siguientes:



Figura 3. Pasos de la guía de M&E. Fuente: C40 Cities, 2019

## 1. Identificación de amenazas e impactos en las ciudades (cadena de impactos)

El IPCC AR6, 2022, define como peligro o amenaza a la ocurrencia potencial de un evento o tendencia física, natural o inducida por el ser humano, que puede causar la pérdida de vidas, daños u otros impactos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de vida, prestación de servicios, ecosistemas y recursos naturales.

Es fundamental identificar los principales riesgos e impactos climáticos que enfrenta la ciudad a través de estudios de vulnerabilidad y riesgos. Esto permitirá definir las áreas prioritarias de intervención y determinar qué tipo de acciones, ya sean directas o indirectas, pueden mitigar dichos impactos. Esta información debe complementarse con los datos disponibles en cada ciudad y analizarse en conjunto con escenarios futuros y otros recursos informativos existentes.

El IPCC define los elementos que permiten caracterizar la vulnerabilidad:

- **Exposición**, se refiere a la presencia de las personas, medios de vida y subsistencia, los ecosistemas, servicios ecosistémicos, infraestructura, activos

económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que pueden verse afectados por la variabilidad climática.

- **Sensibilidad**, es el grado en que un sistema puede resultar afectado por la variabilidad o el cambio climático.
- **Capacidad de adaptación**, es la capacidad que tienen los sistemas, las instituciones, las personas y otros organismos para adaptarse ante los posibles impactos o daños.



**Figura 4. Ejemplo de Marcos y métricas para evaluar las vulnerabilidades y riesgos en ciudades. Fuente: UNEP 2023, SbN para Ciudades Resilientes al Cambio Climático. (GIZ-EURAC-UNU 2017; IPCC, 2018 y 2022; Winograd et al., 2021.**

Los impactos y riesgos del cambio climático son cada vez más complejos y difíciles de gestionar. Los peligros climáticos simultáneamente, y múltiples riesgos climáticos y no climáticos pueden interactuar entre sí, lo que agravará riesgos generales y riesgos en cascada en todos los sectores y regiones. Algunas respuestas al cambio climático generan nuevos impactos y riesgos (AR6, IPCC 2022).

Una vez identificadas las vulnerabilidades y los riesgos, es posible desarrollar una cascada de impactos que ofrezca una visión más amplia de los desafíos urbanos y climáticos a los que se enfrenta la ciudad.



**Figura 5. Ejemplo de Cascada de impactos para el riesgo de inundación en la ciudad de Santiago de los Caballeros. Fuente: WENR, 2022**

## 2. Marco de resultados

El enfoque de teoría del cambio (ToC por sus siglas en inglés) es uno de los marcos de resultados más sólidos que se pueden usar en el contexto de medidas de adaptación, porque es especialmente adecuado para el diseño, monitoreo y evaluación de intervenciones complejas, multifacéticas y a largo plazo (GIZ, 2020).

Con la Teoría del Cambio se requiere que las medidas estén sustentadas en una base sólida de conocimiento sobre las condiciones de vulnerabilidad actual y futura, así como la manera en la que el diseño de la medida contribuye a disminuir las condiciones de vulnerabilidad y fortalecer las capacidades adaptativas de la población, (INECC, 2020).

## EJEMPLO DE TEORÍA DEL CAMBIO

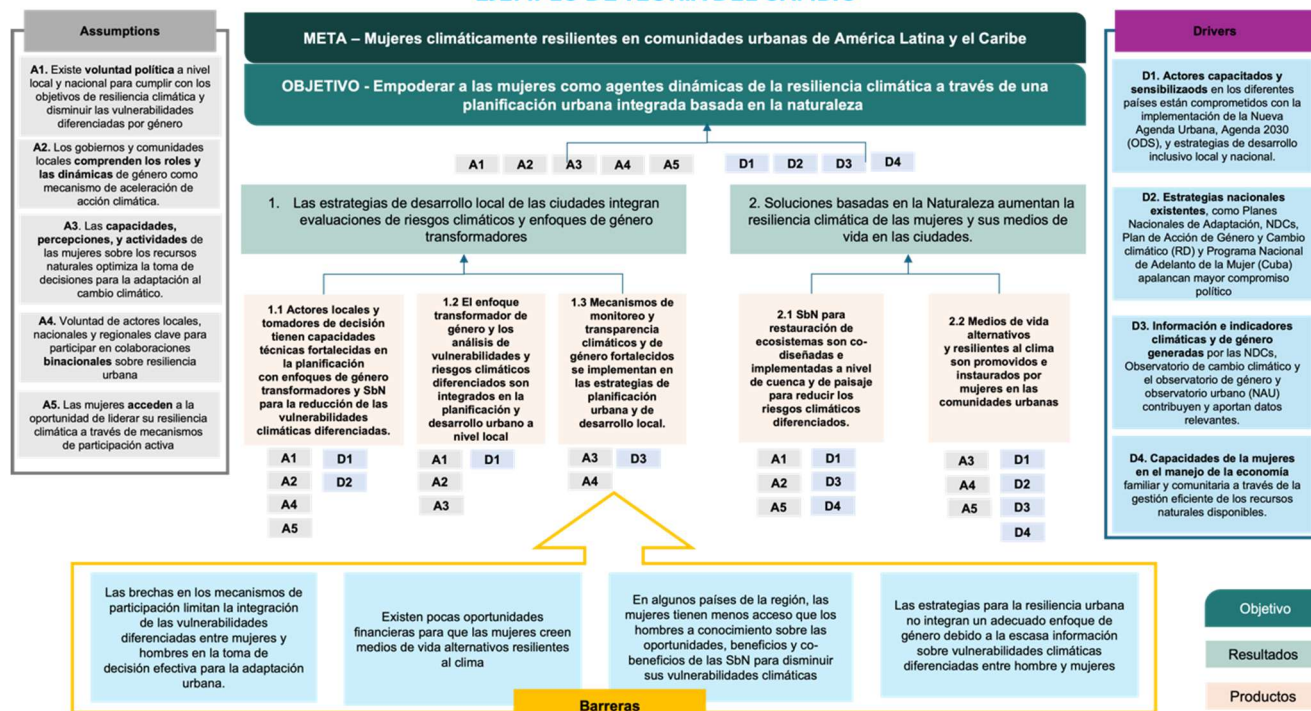


Figura 6. Ejemplo de Teoría del cambio para proyecto género transformador y de resiliencia climática en zonas urbanas en América Latina y el Caribe (borrador)

### 3. Definición de indicadores

Los indicadores deben contener la información sobre qué se mide, el objetivo u objetivos principales de la medición y la línea de base para tomar como referencia. Además, deben proporcionar información sobre dónde se obtendrán los datos, qué metodología de recolección se implementará e identificar el encargado de la recolección de los datos, así como la frecuencia de recolección y forma de comunicación.

Existen diversas categorías de indicadores, y el *International Institute for Environment and Development* (IIED), 2014, a través del marco *Tracking Adaptation and Measuring Development* (Seguimiento de la Adaptación y Evaluación del Desarrollo) ha identificado cuatro categorías de indicadores para el M&E de la adaptación: (1) indicadores de la gestión del riesgo climático; (2) indicadores de la resiliencia y temas relacionados con la misma; (3) indicadores del bienestar humano; e (4) índices climáticos.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México (INECC), define 3 tipos de indicadores:

- **Indicadores de contexto**, se refieren a si una medida de adaptación es adecuada a las circunstancias del sitio.

- **Indicadores de gestión**, para conocer el cumplimiento de los avances administrativos, de los procesos y de las actividades programáticas de la ejecución de una medida de adaptación.
- **Indicadores de impacto** para determinar los principales resultados de la medida de adaptación en términos de la disminución de las condiciones de vulnerabilidad, y de las transformaciones generadas por ésta.

A su vez, el INECC establece una serie de criterios importantes que deben tomarse en consideración al momento de diseñar indicadores de gestión vinculados a la adaptación climática. Estos criterios se recopilan a continuación:

| Criterio                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Climático</b>                      | Este criterio busca que la medida de adaptación definida, debe estar enfocada en atender las condiciones y problemáticas actuales y/o futuras relacionadas, directa o indirectamente con el cambio climático, la variabilidad climática y los fenómenos meteorológicos extremos, a partir de información disponible en el contexto local. Es también importante conocer los riesgos y/o impactos relacionados con el clima. |
| <b>Reducción de la vulnerabilidad</b> | Una medida de adaptación busca reducir vulnerabilidad de poblaciones humanas, sistemas productivos, infraestructura estratégica y/o favorecer la resiliencia de los ecosistemas.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sistémico</b>                      | Busca considerar a los diferentes componentes del socioecosistema en el que se implementa la medida, así como las relaciones entre sus componentes.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Viabilidad</b>                     | Se deben considerar elementos de factibilidad técnica, financiera, cultural, política, social, institucional, regulatoria, y/o de seguridad pública en la elaboración de la medida. Incluye un análisis de limitaciones y oportunidades, así como la consideración de salvaguardas ambientales y sociales.                                                                                                                  |
| <b>Mensurabilidad</b>                 | Busca identificar que las características de la medida han sido claras a lo largo del proceso y si ésta cuenta con metas explícitas y métricas de sus avances y resultados, que permitan su M&E con una visión de transparencia.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Fortalecimiento de capacidades</b> | Este criterio busca conocer si la medida ha tenido un impacto en la creación y fortalecimiento de capacidades técnicas, financieras, organizativas y/o de recursos humanos a nivel comunitario e institucional. Los indicadores buscan entender y rastrear el cambio en las capacidades que se generaron y cómo esto se vincula con la sostenibilidad a largo plazo de la                                                   |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | medida, así como recopilar cambios en la percepción social y desarrollo de posibles lecciones aprendidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Gobernanza y Género</b>        | El objetivo es saber cuáles son los mecanismos de participación y seguimiento, además de las relaciones entre distintos actores. La medida debe involucrar activamente a la población y a diversos actores, incorporar su conocimiento y experiencia en todas las fases del Proceso de Adaptación y promover la apropiación de la medida. Este enfoque incluye la promoción de los derechos humanos, género, grupos de edad, justicia intergeneracional, comunidades indígenas y poblaciones particularmente vulnerables al cambio climático. |
| <b>Alineación</b>                 | El propósito es conocer si la medida es coherente y se articula en el territorio con instrumentos de política internacional, nacional, estatal y/o local, tanto de desarrollo, como de cambio climático.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sostenibilidad</b>             | Conocer los acuerdos desarrollados, sus beneficios y quiénes serían los responsables e involucrados que brinden continuidad a la medida después del periodo de implementación, con base en la disponibilidad de recursos económicos, sociales e institucionales.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Distribución de beneficios</b> | Se busca saber quiénes son las personas beneficiarias directas e indirectas de la medida, considerando que los beneficios sean distribuidos de manera justa, equitativa, incluyente y transparente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Co-beneficios</b>              | Conocer si existe información sobre cómo la medida puede impactar en el desarrollo sostenible, en términos de propiciar efectos positivos adicionales (esperados y no esperados) al objetivo planteado, en variables ambientales, sociales y/o económicas. Puede incluir sinergias con mitigación.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Flexibilidad</b>               | Se busca conocer si la medida tiene la capacidad de modificar su estructura, diseño, metas o procedimiento de implementación, y si se identifica algún fallo o cambio en las trayectorias climáticas y características sociales ambientales y/o económicas que comprometan su viabilidad.                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Table 1. Criterios para la definición de indicadores de gestión para la adaptación climática.**

**Fuente: INECC, 2020**

#### 4. Recolección de la data

Considerando los indicadores establecidos dentro de un marco de resultados definidos, se debe desarrollar un esquema de recolección de los datos (C40 Cities, 2019), partiendo de los indicadores previamente determinados. Los datos recolectados pueden ser de tipo cualitativos o cuantitativos.

**Datos cualitativos**, pueden ser recopilados a través de entrevistas, encuestas comunitarias, estudios de caso, etc.

**Datos cuantitativos**, son el levantamiento de parámetros como volumen de precipitación, temperatura, cantidad de almacenamiento de agua, rendimiento de cultivos, etc.

El involucramiento de la comunidad en el proceso de la recolección de los datos es clave. Esto permite que la ciudadanía pueda apropiarse de las medidas implementadas en su comunidad y genera un mayor empoderamiento.

Se debe identificar quién recolectará los datos, la frecuencia, forma de comunicación y a quién (persona, institución) se reportarán.

#### 5. Reporte y verificación

Una vez recopilados los datos sobre las intervenciones de Soluciones basadas en la Naturaleza, se deben compartir con las personas o instituciones definidas previamente para los fines. Generalmente los reportes pueden tener fines informativos o de intercambio de conocimientos. Es importante que cada ciudad identifique quienes serán sus principales destinatarios dependiendo de la naturaleza de cada intervención.

El valor real un Plan de M&E es visible con el paso del tiempo, cuando el rendimiento con respecto a las líneas de base y los objetivos se ha seguido y comunicado durante varios años. Por lo tanto, es importante establecer y mantener un plan sólido de notificación y reporte de datos, con el fin de maximizar los beneficios de mantener conjuntos de datos históricos. Sin embargo, la frecuencia y el contenido de los informes no debe ser excesiva para evitar la fatiga informativa (C40 Cities, 2019).

#### 6. Evaluación

La evaluación debe llevarse a cabo cuando se hayan recopilado suficientes datos durante el seguimiento, de forma que pueda surgir una tendencia que permita al equipo responsable poder identificar el cambio o los avances según sea dado el caso. Esto permitirá analizar las causas del éxito de la intervención o de los elementos de mejora en caso de no tener resultados positivos. La evaluación ofrece un análisis crítico.

Se pueden realizar evaluaciones intermedias que permitirá realizar cualquier ajuste necesario y al final del proyecto para poder evaluar los resultados y posibles impactos más allá del plazo de duración de este.

Una evaluación de impacto aborda las cuestiones de causa y efecto. La pregunta básica de la evaluación: ¿cuál es el efecto causal (impacto) de una intervención sobre un resultado de interés?, esto se puede traspolar a diferentes contextos. Por ejemplo, ¿cuál es el impacto de las SbN en la disminución de los impactos ocasionados por eventos climáticos extremos? ¿Cuál es el impacto positivo de las SbN en la calidad de vida de las personas de las comunidades intervenidas? ¿Cuál es el impacto de la participación comunitaria en la co-creación y sostenimiento de las SbN implementadas en la ciudad?, (European Commission, 2021).

# Casos prácticos en América Latina y el Caribe

---

## Caso práctico #1, República Dominicana

SbN para el sector hídrico: Tratamiento de aguas residuales

### 1. Monitoreo de Humedales artificiales en Santiago de los Caballeros, República Dominicana

Para enfrentar problemas relacionados con el tratamiento de aguas residuales se pueden implementar Soluciones basadas en Naturaleza (SbN) como los humedales artificiales contruidos, que representan una alternativa natural al tratamiento de agua residual en ámbitos urbanos y periurbanos, eliminando contaminantes mediante procesos fisicoquímicos y bacteriológicos como la sedimentación, la degradación microbiana y la adsorción; que imitan los procesos que ocurren en humedales naturales. Los humedales pueden servir para regular la cantidad y calidad del agua pudiendo utilizarse en épocas de sequía para el riego, por ejemplo.

#### Acciones, proyectos o iniciativas vinculadas:

- Iniciativas y proyectos del Fondo Agua Yaque del Norte, Plan Yaque y otros socios implementadores.
- Iniciativas de construcción de humedales artificiales como proyectos del Estado.

#### Instrumentos locales / nacionales vinculados:

- Plan de Ordenamiento Territorial.
- Plan Municipal de Desarrollo.
- Estrategia de Santiago.



**Resultados e impactos esperados:**

- Mejorar la calidad del agua: Estudios han demostrado que los humedales artificiales poseen un mayor valor en términos de control de inundaciones y aguas pluviales, mejora de la calidad del agua y restauración de la biodiversidad.
- Remover contaminantes asociados a vertimientos municipales e industriales, si estos son adecuadamente construidos y operados; son especialmente eficaces removiendo contaminantes como sólidos suspendidos, nitrógeno, fósforo, hidrocarburos e incluso metales.
- Dar refugio a fauna silvestre: A pesar de que su principal función es remover contaminantes, los humedales artificiales también pueden ser refugio de fauna silvestre y atraer varios animales.

**Indicadores propuestos:**

- Cantidad de agua tratada en el humedal artificial por mes y por año.
- Número de familias que participan en forma sistemática en el mantenimiento del humedal artificial.
- Número de familias que mejoran sus ingresos.

**Plazo de revisión:** Revisiones anuales con informes semestrales.

**Método de verificación:** Informes semestrales / anuales. Consultas a los actores involucrados

**Responsables:** Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ayuntamiento de Santiago, Fondo Agua Yaque del Norte, socios implementadores / Beneficiarios / otros actores.

## **Caso práctico #2, Uruguay**

### **SbN para inundaciones fluviales**

#### **2. Restauración riparia de arroyos urbanos en Rivera, Uruguay**

El río Yí es una parte importante de la identidad de la ciudad de Durazno, sin embargo, sus frecuentes crecidas ocasionan inundaciones periódicas en la ciudad. En los últimos años han ocurrido inundaciones significativas en mayo de 2007, febrero de 2010, abril de 2016, junio de 2019, y por último en marzo de 2024.

Los barrios más expuestos de forma recurrente a las inundaciones son La Amarilla, Villa Guadalupe, La Bolsa, La Picada, La Guaireña, Cementerio, y las zonas bajas de Puerto de Los Barriles y La OSE. Varios de ellos se encuentran próximos a arroyos urbanos, como el arroyo Sarandí Chico, que durante las crecidas son el medio por el que el caudal del río Yí ingresa a la ciudad.

En el corto y medio plazo la cuenca del río Yí podría sufrir una variabilidad climática, con impactos en los regímenes de precipitación extrema, que implicarán una frecuencia más elevada de eventos de inundación, y por consiguiente un incremento de los riesgos para la ciudad.

La existencia de vegetación y bosque ripario en el entorno de los arroyos, puede contribuir durante eventos de inundación, entre otros beneficios, a ralentizar la escorrentía absorbiendo el exceso de agua y reduciendo el pico de caudal, lo que ayuda a reducir el riesgo aguas abajo.

#### **Objetivos:**

- Acotar el área de influencia de las inundaciones fluviales y amortiguar las crecidas.
- Filtrar contaminantes y sedimentos.
- Estabilizar suelos y taludes en el entorno de los cauces.
- Proporcionar sombra, refugio y alimento a los peces y otros organismos acuáticos, y hábitat y corredores verdes para la fauna silvestre y los organismos terrestres.
- Proveer zonas de sombra y espacios de recreación para la población.

#### **Beneficios y Co-beneficios:**

- Reducción de daños económicos y sociales derivados de la inundación.
- Mantiene la calidad de las aguas al impedir que sedimentos y contaminantes otros penetren en el agua a través de procesos biológicos y fisicoquímicos.

- La vegetación y raíces estabilizan taludes y previenen la erosión.
- Proveen sombra que reducen los cambios en la temperatura del agua, clave para la supervivencia de varias especies acuáticas, y contribuye a mantener la calidad del agua.
- Pueden ser hábitats para diferentes especies, al suministrar sombra y refugio frente a al clima, así como ser utilizados como correderos para desplazarse.
- Ofrecen zonas de sombra y espacios de recreación para las comunidades adyacentes.
- Involucrar a la comunidad en la planificación e implantación de la medida puede fomentar el aprendizaje sobre los hábitats y los beneficios que ofrecen las SbN.

**Indicadores propuestos:**

- Número de eventos de inundación y sus impactos.
- Porcentaje de especies nativas establecidas en áreas restauradas.
- Riqueza de especies (biodiversidad) que se establece en el área restaurada.
- Reducción en la pérdida de suelo o retroceso de la ribera.

**Plazo de revisión:** Revisiones anuales con informes semestrales.

**Método de verificación:** Informes semestrales / anuales. Consultas a los actores involucrados

**Responsables:** Ministerio de Ambiente a través de la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) y Dirección Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (DINABISE), Sistema Nacional de Emergencias (SINAE), Ministerio de Ganadería y Pesca, Socios implementadores / Beneficiarios / otros actores.

### **Caso práctico #3, Cuba**

SbN para el control de islas de calor urbana

#### **3. Bosques de bolsillo: Reforestación urbana para disminuir la isla de calor urbana en Manzanillo, Cuba**

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020), Cuba es uno de los estados insulares donde se observa de forma extrema la asimetría del cambio climático. El país tiene una vulnerabilidad particularmente alta debido a sus condiciones socioeconómicas (CEPAL, 2023), geográficas y climáticas. Además, al encontrarse en el corredor de huracanes del Caribe, una proporción importante de la población y de las actividades económicas está expuesta a los efectos negativos del cambio climático al ubicarse en la línea de costa. También se esperan cambios en la frecuencia y variabilidad de periodos de calor extremo, altas temperaturas urbanas y sequías.

De acuerdo con el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (2016), la falta de planificación en el uso del suelo, unida a la acelerada urbanización de las ciudades en América Latina, han creado barrios con alta densidad poblacional en zonas expuestas a los efectos del cambio climático, como el fenómeno de isla de calor urbano. Este fenómeno ocurre cuando las ciudades reemplazan la cobertura natural con densas concentraciones de pavimento, edificios o superficies que absorben y retienen el calor (Environmental Protection Agency (EPA), 2024). Las consecuencias de las islas de calor urbano van más allá de la falta de confort térmico, pues tienen profundas implicaciones en la salud y en la economía de las ciudades y sus residentes (World Bank, 2024).

Para enfrentar este impacto, se pueden implementar Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), como la plantación de árboles. Dado que los espacios urbanos pueden ser limitados, también se pueden integrar especies arbustivas en espacios vacíos, parterres y avenidas, utilizando un enfoque Miyawaki. Este método ha sido utilizado exitosamente para restaurar la vegetación natural, incluso en espacios fuertemente degradados en Asia y Sudamérica (Safvan & Swapna, 2023).

#### **Objetivo de los bosques de bolsillo**

- Mejorar el confort térmico de los habitantes de las ciudades.
- Embellecer y servir como zonas recreacionales. La planificación y gestión adecuada de los espacios urbanos puede favorecer ampliamente el paisaje y la belleza escénica.
- Restaurar el hábitat de parques facilitando la conectividad y los corredores biológicos multifuncionales.
- Disminuir costos por uso de acondicionadores de ambiente para superar la isla de calor.
- Fomentar la biodiversidad.

## Beneficios y Co-beneficios

La reforestación urbana puede proveer beneficios y co-beneficios:

- Mejora la salud de la población mediante la reducción de enfermedades respiratorias y cardiovasculares por efecto en la mejora de la calidad del aire.
- La presencia de espacios verdes puede ayudar a reducir el estrés y mejorar el bienestar.
- Se facilita la actividad física por la presencia de parques y áreas verdes en buenas condiciones.
- Las áreas verdes y parques bien mantenidos pueden atraer turistas, generando ingresos a la ciudad.
- Al mejorarse la calidad del aire y reducirse el estrés en las personas, pueden disminuir costos asociados a la atención médica.
- Costos evitados por la disminución del uso de acondicionadores de ambiente
- Mitigación del cambio climático, absorción de dióxido de carbono
- Los corredores biológicos urbanos pueden facilitar la conectividad entre áreas silvestres protegidas, paisajes, microcuencas y espacios verdes, permitiendo el movimiento y la dispersión de especies.
- Mejora el confort térmico de los centros urbanos
- Permite la recarga de acuíferos
- Contribuye a la biodiversidad en el paisaje urbano.

## Indicadores propuestos:

- Cantidad de °C que se reducen por efecto de los bosques de bolsillo.
- Costos evitados en mantenimiento a los bosques de bolsillo.
- Vecinos más próximos a los bosques de bolsillo se organizan y proporcionan mantenimiento.

**Frecuencia:** anual / semestral

**Responsables:** Dirección Municipal del CITMA, Gobierno Municipal de Manzanillo, socios implementadores / Beneficiarios / otros actores.

## **Alineación con indicadores y marcos de M&E nacionales y/o locales existentes**

---

La alineación de planes de Monitoreo y Evaluación de las Soluciones basadas en la Naturaleza con los instrumentos de transparencia existentes a nivel local y nacional es crucial para garantizar que las acciones implementadas mantengan coherencia, capacidad de monitoreo y su adecuación con los acuerdos y estrategias internacionales.

A nivel nacional, es recomendable alinearse con los instrumentos establecidos por el Acuerdo de París, el cual proporciona un marco de transparencia internacional para la acción climática. Entre los instrumentos nacionales relevantes están los Planes Nacionales de Adaptación (NAP por sus siglas en inglés), Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés), así como también las Comunicaciones Nacionales, los cuales permitirían ajustar los resultados esperados en función de los objetivos globales.

A escala local, estos planes se pueden diseñar alineados con los planes específicos de ciudades o de municipio como los Planes de Ordenamiento Urbano, los Planes de Ordenamiento Territorial, los Planes Municipales de Desarrollo y las Estrategias urbanas, entre otros.

# Catálogo con ejemplos de indicadores<sup>1</sup>

## Indicadores de ámbito ambiental

- *Riqueza de especies (biodiversidad que se establecen en el área restaurada)*
- *Capacidad de retención del agua y estructura del suelo.*
- *Temperaturas en zonas con y sin vegetación que permita evaluar la efectividad de los árboles en la regulación térmica.*
- *Número de especies de fauna (insectos, aves, pequeños mamíferos) observadas.*
- *Concentración de partículas en suspensión en el aire en el bosque de bolsillo y en áreas cercanas.*
- *Número de especies nativas presentes en el área restaurada.*
- *Concentración de nutrientes (nitratos, fosfatos), sólidos suspendidos y contaminantes.*
- *Volumen de agua captada y retenida, tiempo de retención e infiltración en cada evento de lluvia.*
- *Temperaturas en zonas con y sin vegetación que permita evaluar la efectividad de los árboles en la regulación térmica.*
- *Número de especies de fauna (insectos, aves, pequeños mamíferos) observadas.*
- *Concentración de partículas en suspensión en el aire en el bosque de bolsillo y en áreas cercanas.*
- *Número de especies nativas presentes en el área restaurada.*
- *Volumen de agua captada y retenida, tiempo de retención e infiltración en cada evento de lluvia.*
- *Reducción en la pérdida de suelo o retroceso del margen ribereño (a causa de erosión).*
- *Concentración de sedimentos en agua en la entrada y salida de la zona restaurada.*

---

<sup>1</sup>Una serie de los indicadores presentados en esta Guía fueron tomados de los protocolos de SbN realizados a través de Nature4Cities, 2024

- *Aumento de la resiliencia de los ecosistemas presentes.*
- *Volumen de agua captada y retenida, tiempo de retención e infiltración en cada evento de lluvia.*
- *Porcentaje de reducción de eventos de inundación.*
- *Número de áreas verdes restauradas o recuperadas por comunidad o localidad.*
- *Número de SbN implementadas por comunidad, localidad, ciudad.*

### **Sociales**

- *Disminución del porcentaje de personas expuestas a vulnerabilidades.*
- *Número de viviendas o comunidades bajo medidas de adaptación basadas en la naturaleza.*
- *Número de personas capacitadas en medidas de adaptación basadas en la Naturaleza.*
- *Impacto positivo en la calidad de vida de las personas.*
- *Número de comunitarios involucrados en la implementación y seguimiento de las SbN.*
- *Número de planes, instrumentos, estrategias de adaptación desarrolladas en la ciudad.*
- *Disminución de enfermedades respiratorias o enfermedades gastrointestinales causadas por el agua, etc.*

### **Económicos**

- *Costos evitados por daños ocasionados por eventos extremos.*
- *Costo-beneficio de las SbN implementadas en la comunidad o localidad.*
- *Número de empleos verdes generados*

# Retos en el Monitoreo & Evaluación de las SbN para la adaptación climática

---

Existen criterios importantes en los procesos de monitoreo y evaluación de medidas de adaptación (GIZ, 2019), estos a menudo se convierten en desafíos o retos en las ciudades debido a las diferentes realidades de estas.

- 1 Disponibilidad de datos.** Muchas ciudades carecen de datos adecuados que sirvan como referencia o línea de base para realizar análisis sólidos y evaluar el impacto de las intervenciones basadas en la naturaleza.
- 2 Incertidumbre sobre los impactos reales del cambio climático.** Si bien se sabe que el cambio climático provoca fenómenos meteorológicos más frecuentes e intensos a nivel global, las poblaciones a menudo desconocen cuándo y cómo ocurrirán estos eventos, así como cuáles serán sus efectos concretos.
- 3 Escala temporal.** El cambio climático es un proceso de largo plazo, que generalmente supera la duración de los programas o proyectos. Por lo tanto, medir el impacto real de una intervención puede requerir varios años de observación.
- 4 Indicadores generalizados.** El diseño de indicadores adecuados y específicos para las medidas a implementar es un desafío, ya que cada territorio presenta realidades distintas, incluso dentro de una misma localidad.
- 5 Diferente enfoque de la adaptación:** La adaptación suele ser muy focalizada. Las medidas de adaptación varían de contexto y suelen tener diferentes enfoques y estrategias incluso dentro de una misma ciudad.

## Directrices y recomendaciones

---

No hay un indicador de éxito mundial (GIZ, 2019). Cada ciudad o localidad tiene características y realidades particulares, por lo cual las medidas de M&E deben estar dirigidas a cada caso en particular y así mismo su forma de monitoreo y medición. Es clave desarrollar sistemas de medición flexibles y personalizados que reflejen las prioridades locales y consideren las particularidades culturales, sociales y ambientales de cada lugar.

Es fundamental comprender el proceso para la definición, priorización e implementación de las SbN para poder definir un plan de M&E que se ajuste a estas, así como considerar la alta importancia que tiene la alineación de cualquier intervención con los instrumentos locales de planificación, ordenamiento y/o de resiliencia de las ciudades.

Las Soluciones basadas en la Naturaleza como estrategia aún emergente para hacer frente a los impactos del cambio climático presentan datos muy limitados en muchas ciudades de América Latina y el Caribe, por lo tanto, es importante contar con un proceso de reporte y divulgación de los resultados obtenidos en las intervenciones, así como los beneficios y co-beneficios obtenidos a lo largo de los proyectos de esta naturaleza. Estos procesos deben promover la transparencia, la sistematización del aprendizaje y el intercambio de buenas prácticas entre ciudades.

Es fundamental crear o fortalecer repositorios centralizados y de acceso abierto que faciliten el intercambio de información entre las ciudades. Para lograrlo, es necesario fortalecer las capacidades locales, asegurando la correcta recolección de datos esenciales para indicadores específicos. Asimismo, resulta clave establecer alianzas estratégicas con universidades, organizaciones comunitarias y el sector privado para aprovechar datos existentes y generar nuevas bases de información.

Se recomienda establecer políticas que aseguren que el monitoreo sea una responsabilidad de largo plazo de las instituciones locales.

## Bibliografía, recursos utilizados

---

- CASSETTI, Viola y PAREDES-CARBONELL, Joan J. La teoría del cambio: una herramienta para la planificación y la evaluación participativa en salud comunitaria.
- Cesar, E., Olund Wingqvist, G., von Walter, S. (2013), Climate change adaptation indicators: A Logic framework assessment and indicator analysis of Sida's bilateral and regional contributions under the framework of the Climate Change Initiative.
- C40 Cities, 2019, Measuring Progress in Urban Climate Change Adaptation.
- E. Cohen-Shacham et al 2016. Nature-based Solutions to address global societal challenges.
- European Commission, 2021. Evaluating the Impact of Nature-based Solutions: A Handbook for Practitioners.
- García-Coll, I., Maximiliano-Córdova, C., Angón-Rodríguez, S.A. (2022). Marco de Monitoreo y evaluación proyecto CityAdapt Xalapa.
- IIED, 2014. Indicadores para el monitoreo y evaluación de la adaptación.
- IISD Report, 2024, National Monitoring, Evaluation, and Learning System for climate change adaptation.
- INECC. (2020). Nota Técnica: Propuesta de indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la adaptación al cambio climático en México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), México.
- IPCC, 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report.
- Fondo Agua Yaque del Norte, <https://fondoaguayaque.org>
- Fundamentos de Monitoreo y Evaluación, MEASURE Evaluation, PEPFAR, USAID, 2015.
- Monitoreo y Evaluación de la adaptación al cambio climático. GIZ, 2019.
- Portafolio de Soluciones basadas en la Naturaleza, Nature4Cities, 2024.
- UNEP, 2024. Nature-based Solutions for Peace. Emerging practice and options for policymakers.