

Un enfoque de cuencas hidrográficas en la Adaptación basada en Ecosistemas

Un estudio de caso de América Latina y el Caribe

Créditos de imagen: Jeff Vincent

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) está ayudando a las ciudades de América Latina y el Caribe a adaptarse al cambio climático con un proyecto titulado *Construcción de resiliencia climática en sistemas urbanos a través la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en América Latina y El Caribe*. El proyecto es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y está dirigido a reducir la vulnerabilidad de las comunidades al cambio climático en tres ciudades: Xalapa (México), Kingston (Jamaica) y San Salvador (El Salvador) mediante una metodología conocida como [Adaptación basada en Ecosistemas \(AbE\)](#).

El 80% de la población de América Latina y el Caribe vive en ciudades, una cifra que va en aumento. Las ciudades dependen de ecosistemas sanos para funcionar y para el bienestar de la población. Sin embargo, la urbanización acelerada y a menudo descoordinada está degradando los ecosistemas naturales de las zonas urbanas y periurbanas de toda la región. El cambio climático agrava la situación, aumenta el riesgo de fenómenos meteorológicos extremos y exacerba la vulnerabilidad de las comunidades. La Adaptación basada en Ecosistemas, que consiste en utilizar la naturaleza para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático, contribuye a fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades locales.

En este estudio de caso se comparten las lecciones aprendidas durante el proyecto CityAdapt sobre la adopción de un enfoque basado en las cuencas hidrográficas para la planificación de la adaptación urbana basada en los ecosistemas..

Gestión de las cuencas hidrográficas para la adaptación al clima y la resiliencia urbana

La biodiversidad, el agua, el clima y la salud humana están interconectados. Un pequeño cambio en el clima puede provocar un gran impacto en el ciclo global del agua, lo que afecta a la disponibilidad y calidad del agua y a la intensidad de los eventos meteorológicos extremos. Para comprender los riesgos climáticos a los que se enfrentan las ciudades y diseñar estrategias de adaptación adecuadas, es necesario mirar más allá de los límites de la ciudad, al ecosistema más amplio y a la cuenca



Título del proyecto

CityAdapt: Construcción de resiliencia climática en sistemas urbanos a través la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en América Latina y el Caribe

Organismos ejecutores

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador; Ministerio de Crecimiento Económico y Creación de Empleo, Jamaica; y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México

Duración del proyecto

2017-2023

Key Figures

2,000

Jóvenes (50% mujeres) formados en AbE y medios de vida resilientes al cambio climático

800+

Partes interesadas del sector público (53% mujeres; 47% hombres) formados en AbE

16

Elaboración de directrices técnicas sobre AbE urbana

Financiación

US\$ 6.000.000

Con el apoyo del Fondo Especial para el Cambio Climático del Fondo para el Medio Ambiente Mundial



hidrográfica. Basándose en las experiencias del proyecto CityAdapt, este estudio de caso destaca tres aspectos clave a la hora de planificar y aplicar la AbE utilizando un enfoque basado en las cuencas hidrográficas:

- Evaluación de los riesgos climáticos y la vulnerabilidad a nivel de cuenca hidrográfica
- Cartografía de las partes interesadas y compromiso a todas las escalas
- Análisis costo-beneficio de los servicios ecosistémicos de las cuencas hidrográficas

Evaluar los riesgos climáticos y la vulnerabilidad a nivel de cuenca hidrográfica

A la hora de evaluar riesgos como inundaciones, sequías, deslizamientos de tierras y ciclones, la perspectiva de cuenca hidrográfica ayuda a examinar las conexiones entre ecosistemas y las vulnerabilidades específicas a las que se enfrentan las distintas partes de la cuenca. El proyecto CityAdapt evaluó la vulnerabilidad socioambiental de las zonas urbanas y periurbanas de San Salvador, Xalapa y Kingston y su capacidad de adaptación para hacer frente a los impactos del cambio climático.

Las evaluaciones de vulnerabilidad abarcaron la cuenca del río Arenal-Monserrat en El Salvador; los municipios de Xalapa y Tlalnelhuayocan y las cuencas de los ríos Huitzilapan y Pixquiac en México; y la cuenca del río Hope en Jamaica. Las evaluaciones examinaron los medios de subsistencia y los servicios ecosistémicos dentro de las cuencas, identificaron los principales riesgos climáticos y las zonas más vulnerables, así como posibles medidas de AbE. Es esencial incorporar la perspectiva de género en los análisis de vulnerabilidad, comprender cómo el cambio climático se cruza con otras desigualdades para las mujeres y las niñas, y orientar las acciones en consecuencia. El PNUMA colaboró con ONU Mujeres en la elaboración de planes de acción de género para el proyecto CityAdapt (ONU Mujeres, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] 2020).

Jamaica: Los pequeños Estados insulares en desarrollo como Jamaica están sometidos a un impacto desproporcionadamente alto del cambio climático. Jamaica sufrió una de las peores sequías registradas entre 2014 y 2015, que tuvo un impacto devastador en







los medios de vida rurales y en la economía. La cuenca del río Hope, que suministra el 40% del agua de la ciudad de Kingston, es extremadamente frágil. El rápido crecimiento demográfico, la expansión agrícola (principalmente del café) y la deforestación han contribuido a la degradación del ecosistema y han afectado a la cantidad y calidad del agua en toda la cuenca. Mantener un ecosistema sano con capacidad de infiltración en la parte alta de la cuenca, en el nacimiento del río Hope, puede disminuir riesgos climáticos como las inundaciones y los deslizamientos de tierra en las zonas urbanas situadas río abajo.

Actualmente se están llevando a cabo intervenciones de AbE en Kingston y la cuenca del Hope, como la plantación de aproximadamente 10.000 árboles, una iniciativa de apicultura que proporciona un medio de vida alternativo a las comunidades locales, la instalación de sistemas de riego e invernaderos en escuelas y la rehabilitación de humedales. La evaluación de la vulnerabilidad de Kingston se amplió en 2023 a otras comunidades seleccionadas de los tramos superior, medio e inferior de la cuenca del río Hope. Dicho estudio identificó una serie de posibles medidas de AbE y sus beneficios ecológicos, sociales y adaptativos. Por ejemplo, la agrosilvicultura puede mejorar la función de los ecosistemas y el ciclo de los nutrientes, secuestrar carbono y mejorar la salud del suelo al tiempo que aumenta el rendimiento de los cultivos.

La evaluación de los riesgos climáticos y la vulnerabilidad mediante un enfoque de cuenca hidrográfica puede aportar importantes beneficios para la planificación urbana.

Figura 1: Cómo se integran en las ciudades las Soluciones basadas en la Naturaleza

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) desempeñan un rol decisivo en la reducción de la vulnerabilidad y los riesgos relacionados con el cambio climático, como las olas de calor, las inundaciones y la escasez de agua.

-  Drenaje del agua a través de las áreas permeables que infiltran las precipitaciones.
-  La provisión de agua de calidad para el consumo humano gracias a la capacidad de regulación de los bosques.
-  Reducción del riesgo por el aumento del nivel del mar, erosión costera, mareas violentas o tormentas a través de los manglares y arrecifes de coral.
-  Control de temperatura mediante la provisión de sombra y la absorción del calor por parte del follaje de las plantas.
-  Huertos resilientes que proporcionan fuentes alternativas de alimentos y que pueden emplear riego por goteo o recolección de agua de lluvia.
-  Control de la erosión y prevención de deslizamientos por la vegetación en laderas y en zonas riparias.



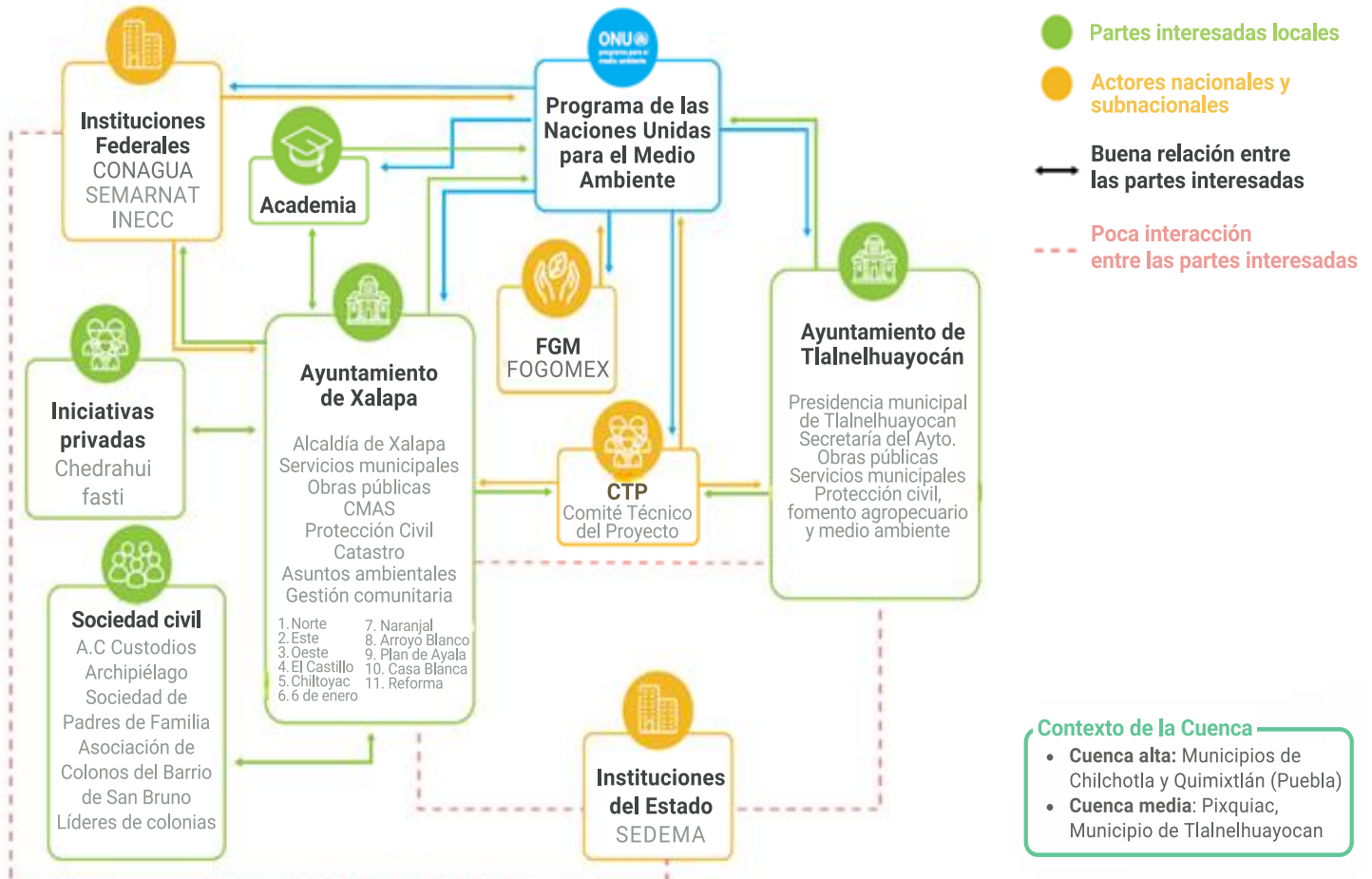
Análisis de las partes interesadas y compromiso a todas las escalas

El proyecto CityAdapt pretende integrar la AbE en la planificación del desarrollo urbano a medio y largo plazo. Ello implica colaborar con instituciones locales, nacionales y regionales y formar a las partes interesadas para que integren indicadores de cambio climático en sus procesos de planificación. Uno de los primeros pasos en la planificación de la AbE urbana es identificar a las personas implicadas en la toma de decisiones y a las potencialmente afectadas por el proyecto. El mapeo de las partes interesadas ayuda a visualizar cómo están conectados los distintos actores, mientras que el mapeo de poder e influencia puede orientar la estrategia de implicación de las partes interesadas para identificar los intereses y la influencia de los actores. Se trata de un ejercicio en continua evolución a medida que se ejecuta el proyecto y los actores cambian de posición.

México: En Xalapa, el ejercicio de análisis de las partes interesadas (Figura 2) identificó los vínculos entre las instituciones locales, municipales y regionales. También reconoció que el nivel de colaboración entre la red de actores varía en función de la fase del proyecto. El proyecto de AbE

en Xalapa se basó en una red existente de actores del sector público, el mundo académico y la sociedad civil preocupados por la gestión sostenible de los recursos hídricos y los ecosistemas de la ciudad. Trabajando en estrecha colaboración con los implicados en el desarrollo de la estrategia de la ciudad para la gestión integrada de los recursos hídricos, el proyecto se alineó con la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de México, que prioriza los enfoques integrados para la adaptación y la gestión de las cuencas hidrográficas. Se organizaron talleres para formar a las partes interesadas de los sectores público y privado en evaluación de la vulnerabilidad, de la AbE y las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Por ejemplo, en colaboración con la Comunidad Climática Mexicana, el Instituto de Recursos Mundiales y WWF, el equipo de CityAdapt ayudó a capacitar a 16 equipos subnacionales de tomadores de decisiones a través de la iniciativa "Acelerador de SbN". El proyecto ha aumentado igualmente la visibilidad del trabajo de los actores locales mediante la difusión de intervenciones a pequeña escala en el marco de CityAdapt.

Figura 2: Actores clave identificados por CityAdapt en Xalapa



Sopesar los beneficios y los costos de la Adaptación basada en Ecosistemas

La Adaptación basada en Ecosistemas conlleva beneficios y costes directos e indirectos. Los beneficios incluyen la reducción del riesgo de los impactos del cambio climático, la mitigación de los daños derivados de fenómenos meteorológicos extremos y la mejora de los servicios de los ecosistemas. Los costos incluyen los gastos de equipos (materiales), personal y mantenimiento, así como los costos ambientales y sociales de determinadas intervenciones.

La AbE tiene el potencial de generar mayores beneficios económicos que otras opciones de adaptación, aportando beneficios colaterales a las personas y a la naturaleza. Sin embargo, se necesitan más datos sobre la rentabilidad de las medidas de AbE para respaldar la toma de decisiones. El desafío reside en captar todo el espectro de costes y beneficios asociados a las intervenciones de AbE, teniendo en cuenta los diferentes grupos de partes interesadas y su percepción del valor (PNUMA y PNUMA-WCMC 2020).

Un análisis de la relación costo-beneficio (ACB) puede ayudar a evaluar las distintas medidas de AbE disponibles y a elegir la opción más adecuada. El análisis costo-beneficio se centra en los gastos y ganancias globales de una medida de adaptación, expresándolos en términos monetarios.

El Salvador: En la cuenca del río Arenal-Montserrat de San Salvador, la escorrentía de las zonas altas afecta a las plantaciones de café y provoca inundaciones en las zonas bajas, al tiempo que los residentes urbanos se ven afectados por la escasez de agua. El proyecto de AbE de El Salvador

adoptó un enfoque híbrido, combinando construcciones "grises" y medidas "verdes" basadas en la naturaleza. Un análisis costo-beneficio evaluó los costos y beneficios de las medidas de AbE (restauración, reforestación y sistemas de recogida de agua de lluvia). El estudio incluyó un análisis de sensibilidad para tener en cuenta diferentes escenarios, incluidos los escenarios de cambio climático previstos para El Salvador.

Los resultados del análisis costo-beneficio muestran que todas las medidas aplicadas en San Salvador son económicamente viables. Por ejemplo, las zanjas de infiltración instaladas en la cooperativa de café El Espino, en la parte alta de la cuenca, producen un beneficio económico estimado de 326.314 dólares anuales. La restauración de arroyos urbanos en la misma zona produce un beneficio estimado de 125.861 dólares en diez años. Asimismo, el estudio demuestra los beneficios sociales de las soluciones de adaptación. Los sistemas de captación de agua de lluvia instalados en las escuelas redujeron el absentismo escolar. Cuando no hay agua, las escuelas suspenden las clases, lo que repercute en la educación y la salud de los alumnos. Los sistemas de recogida de agua de lluvia captan el agua de lluvia de los tejados de las escuelas y la filtran, proporcionando agua limpia a la comunidad escolar.

El estudio recomienda ampliar las medidas de AbE a escala nacional y realizar más análisis para identificar otros beneficios y cobeneficios de las medidas de AbE a nivel de cuenca hidrográfica.



Infiltration ditches were built by the CityAdapt project in coffee farms in San Salvador to reduce flooding. Credit: CityAdapt

Lecciones aprendidas

Lección 1: Seleccionar la escala geográfica adecuada para la AbE.

- Para evaluar la vulnerabilidad de una ciudad al cambio climático, es necesario mirar más allá de los límites de la ciudad o de la administración, hacia el ecosistema más amplio, el paisaje o la cuenca hidrográfica. La resiliencia de los ecosistemas y las poblaciones urbanas depende de la salud del ecosistema en general.
- Las experiencias del proyecto CityAdapt revelan las estrechas interconexiones entre los sistemas naturales y humanos en las zonas urbanas y periurbanas. Las evaluaciones de vulnerabilidad de Xalapa, San Salvador y Kingston guiaron el diseño de acciones de AbE hechas a la medida en áreas estratégicas de la cuenca con vistas a lograr el mayor impacto posible.
- La cuenca hidrográfica es muy adecuada para evaluar riesgos climáticos como inundaciones y deslizamientos de tierra; otras escalas pueden ser más precisas para los efectos de la isla de calor o el aumento del nivel del mar. Los proyectos de AbE deben adaptarse a la escala geográfica más apropiada para cada ciudad o región.
- Hay planes en marcha para la siguiente fase del proyecto en México, y un proyecto regional en El Salvador, Guatemala y Honduras financiado por el Fondo de Adaptación. Ambas iniciativas de ampliación adoptarán el enfoque de cuencas hidrográficas para incorporar y aplicar la AbE.

Lección 2: La AbE requiere una gobernanza multidimensional y multisectorial.

- La gobernanza de la AbE debe ser multidimensional y tiene el potencial de contribuir a una mayor armonización de las políticas entre los distintos sectores y a diferentes escalas. En Jamaica, el proyecto experimentó dificultades y retrasos

debidos en parte a las limitadas capacidades de las organizaciones locales y del sector público, y a la escasa integración entre los niveles nacional y local.

- Por otro lado, el proyecto CityAdapt ha logrado crear sinergias entre actores a múltiples niveles en Xalapa y San Salvador, catalizando la acción climática y medioambiental. Esto es gracias a un enfoque colaborativo y horizontal, y a equipos coordinadores experimentados con una amplia red de contactos en las dos ciudades.
- En El Salvador, el proyecto CityAdapt está allanando el camino para una mayor integración de los enfoques urbanos y de cuencas hidrográficas en el proceso del Plan Nacional de Adaptación.

Lección 3: Calcular los costos y beneficios de la adaptación a nivel de cuenca hidrográfica para apoyar la toma de decisiones y la inversión.

- Las opciones híbridas que combinan opciones de adaptación verdes y grises tienen el potencial de proporcionar ahorros de costos y alinearse con la sostenibilidad a largo plazo y los objetivos socioeconómicos de las ciudades. A la luz de los crecientes impactos del cambio climático y de los desafíos socioeconómicos en las zonas urbanas y periurbanas, la rentabilidad y los beneficios colaterales de la adaptación pueden maximizarse a través de soluciones híbridas.
- El análisis costo-beneficio de las intervenciones de AbE en San Salvador demuestra la viabilidad de la adaptación híbrida y los diversos beneficios colaterales para las personas y la naturaleza. Para obtener los mejores resultados, el análisis costo-beneficio debe realizarse antes de la aplicación. Los datos concretos proporcionados por el análisis costo-beneficio pueden respaldar la toma de decisiones y estimular inversiones de vital importancia por parte del sector privado.



El bosque urbano de niebla en Xalapa, México. Créditos de imagen: CityAdapt



Colmenas establecidas por CityAdapt en Kingston (Jamaica). Créditos de imagen: PNUMA/Irati Aguinagalde

Objetivos de Desarrollo Sostenible



Referencias

CityAdapt (2023). *How are NBS integrated in cities?* <https://cityadapt.com/en/nature4cities/> Accessed 28 September 2023.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2007). *Why invest in watershed management?* <https://www.fao.org/3/a1295e/a1295e00.htm>. Accessed 20 July 2023.

National Oceanic and Atmospheric Administration (2023). *What is a watershed?* National Ocean Service website: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/watershed.html>. Accessed 20 July 2023.

United Nations Environment Programme (2021). *Nature-based Solutions for Latin American and Caribbean Cities Methodological Guidelines*. UNEP Office for Latin America and the Caribbean, Panama.

United Nations Environment Programme and United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (2020). *Developing the Economic Case for EbA - Briefing Note 5*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/28178>

UN Women, United Nations Development Programme and United Nations Environment Programme (2020). *From Words to Action: Projects with Innovative Solutions to Promote Nature Conservation, Climate Action and Gender Equality*. Panama City. <https://lac.unwomen.org/en/digiteca/publicaciones/2020/06/de-las-palabras-a-la-accion-soluciones-innovadoras-naturaleza-accion-climatica-e-igualdad-de-genero>

Contactos

Unidad de Adaptación al Cambio Climático del PNUMA

UNEP-Climate-Adaptation@un.org

Coordinadora regional del proyecto

Marta Moneo

marta.moneo@un.org

Recursos adicionales

Sitio web:

<http://www.cityadapt.com>

Ficha técnica del proyecto:

[Adaptación basada en los ecosistemas en El Salvador, México y Jamaica 2017-2022](#)

Reportajes:

[San Salvador quiere convertirse en una "ciudad esponja" para combatir las inundaciones](#)

Videos:

[Reverdecer San Salvador para luchar contra el cambio climático](#)

© 2024 United Nations Environment Programme

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder provided acknowledgment of the source is made. The United Nations Environment Programme would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source. No use of this publication may be made for resale or for any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the United Nations Environment Programme. The designation of geographical entities in this report, and the presentation of material herein, do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the publisher or the participating organizations concerning the legal status of any country, territory or area, or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

© Maps, photos and illustrations as specified.

ISBN: 978-92-807-4134-6
Job Number: DEP/2624/NA

Suggested citation:
United Nations Environment Programme (2024). *A Watershed Approach in Ecosystem-based Adaptation: A Case Study From Latin America and the Caribbean*. Nairobi.

ONU 
programa para el
medio ambiente