

# Financiación de la Adaptación basada en Ecosistemas en las ciudades

## Un estudio de caso de México

Créditos de imagen: PNUMA

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 \(AbE\)](#).

Al estar situado entre el Golfo de México y el Océano Pacífico, México es un país megadiverso que alberga aproximadamente el 12% de la biodiversidad mundial. Sin embargo, México es muy vulnerable a los efectos del cambio climático y se prevé que en las próximas décadas aumenten los episodios de calor extremo (Hicke *et al.* 2022). El país es susceptible de sufrir ciclones tropicales, olas de calor, sequías extremas e inundaciones. Estos riesgos se ven agravados por la degradación ambiental y las desigualdades sociales, ya que el 43,5% de la población vive por debajo del umbral de pobreza (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social 2023).

México fue una de las primeras naciones en introducir legislación climática gracias a su Ley General de Cambio Climático en 2012. Presentó su primera Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés) a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 2016, que posteriormente actualizó en 2020 y 2022. La NDC de México incluye las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) como soluciones transversales a la implementación de los compromisos climáticos establecidos en el componente de adaptación. Sin embargo, el estancamiento de los avances durante las administraciones más recientes amenaza la acción climática a largo plazo.

A medida que aumenta el déficit de financiación de la adaptación, se necesita una combinación de instrumentos financieros para financiar la AbE. En el presente estudio de caso se examinan los cobros por servicios ecosistémicos como posible mecanismo sostenible a largo plazo para financiar la AbE en Xalapa (Veracruz)



### 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

### Organismo ejecutor

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT)

### Duración del proyecto

2017-2023

### Cifras clave

**\$500,000**

Generados en favor de los servicios ecosistémicos a través de la aportación voluntaria por servicios de agua potable

**3.46km**

Ecosistemas ribereños restaurados

**4**

Jardines infiltrantes creados con una capacidad de infiltración de 33 mm/hora

### Funding

**US\$ 6,000,000**

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



## Adaptación basada en Ecosistemas en Xalapa: "Cuidar el bosque es cuidar el agua"

En México, un 80% de su población de 127 millones de habitantes vive en ciudades, de los que un 30% vive en zonas montañosas (Balderas *et al.* 2021). Xalapa es la capital del estado de Veracruz, una ciudad montañosa situada a unos 1.400 metros sobre el nivel del mar. Xalapa ha experimentado un desarrollo urbano rápido y no planificado, con una expansión de la zona metropolitana de casi diez veces desde 1980 hasta 2010. Esta expansión urbana ha afectado a los ecosistemas, ya que ha reducido la superficie de humedales, bosques y demás zonas verdes, al tiempo que ha aumentado la demanda de infraestructuras y servicios públicos básicos.

Xalapa sufre a la vez escasez de agua e inundaciones debido a una gestión inadecuada del agua y depende en gran medida de una cuenca hidrográfica ubicada en otro estado mexicano para abastecerse de agua. La ciudad de Xalapa y los municipios circundantes se enfrentan al desafío de proveer de agua a una población en constante crecimiento. Las mujeres y las niñas resultan particularmente afectadas por la escasez de agua porque a menudo son ellas quienes asumen la responsabilidad de administrar el agua en el hogar. El tiempo dedicado a buscar y recoger agua reduce el tiempo de las mujeres para participar en otras actividades, como la educación, el trabajo o el ocio.

A pesar de recibir abundantes lluvias, Xalapa se enfrenta a "una paradoja hídrica", explica Sergio Angón, Coordinador Nacional de Proyectos de CityAdapt México. "Puede estar inundándose Xalapa, pero si abrimos la llave, no hay agua porque no es temporada de lluvias en la zona de captación de donde proviene el agua". La mayor parte (58%) del agua que consumen los habitantes de la ciudad de Xalapa viaja 60 km a través de un acueducto desde el río Huitzilapan, en el vecino estado de Puebla, mientras que el 38% procede del río cercano Pixquiac. El suministro de agua potable a la ciudad depende directamente de la salud de los ecosistemas

de captación, ya que desempeñan un papel vital en el suministro, la regulación y la calidad del agua. La cuenca media del río Pixquiac también contiene el ecosistema más amenazado de México: el bosque mesófilo de montaña (bosque de niebla).

Como parte del proyecto CityAdapt, una evaluación de la vulnerabilidad de la zona metropolitana de Xalapa-Tlalnelhuayocan (CityAdapt 2022) ayudó a identificar las prioridades estratégicas de las intervenciones con enfoque de AbE encaminadas a proteger los recursos hídricos, reducir el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra y fortalecer la adaptación al cambio climático.

Las medidas de AbE incluyeron la restauración ribereña a lo largo del río Papas y la restauración del ecosistema en el cerro del Estropajo, un área natural de importancia estratégica que actúa como amortiguador de los peligros relacionados con el clima. El proyecto favorece una mayor infiltración del agua de lluvia y de crecida en los acuíferos subterráneos (la infraestructura de almacenamiento original de la naturaleza) y crea puntos de almacenamiento natural para el agua de crecidas, lo que reduce la escorrentía hacia la ciudad.

La restauración del río Papas y del cerro del Estropajo también complementa la infraestructura gris. Lo hace reduciendo la cantidad de sedimentos que llegan a los colectores urbanos de aguas pluviales de las zonas bajas de la cuenca, lo que ahorra costes de mantenimiento a la ciudad. Las acciones de adaptación complementarias desarrolladas por las personas asociadas y contrapartes del proyecto incluyen un programa de plantación de árboles ("un árbol por hogar"), la instalación de sistemas de recogida de agua de lluvia en escuelas y edificios públicos, la gestión agroforestal y silvopastoral, y la recuperación de un humedal urbano natural.

## Financiación de la Adaptación basada en los Ecosistemas en Xalapa

El proyecto CityAdapt México fue financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, con cofinanciación de recursos nacionales, municipales y privados:

- Los fondos municipales y nacionales de la Comisión Nacional del Agua financiaron la construcción del canal Fernando Gutiérrez Barrios, una solución de infraestructura gris (por un valor aproximado de US\$ 2.000.000).
- El Ayuntamiento de Xalapa cofinanció sistemas de captación de agua de lluvia en edificios públicos (US\$ 92.760).
- La Fundación Gonzalo Río Arronte financió la captación de agua de lluvia en los hogares (US\$ 100.000).
- Sistema de aportaciones voluntarias para servicios hídricos (US\$ 500.000).

## Cronología de los mecanismos de financiación de Soluciones basadas en la Naturaleza en Xalapa (México)



### Aportación voluntaria para servicios hídricos

Una fuente de cofinanciación para la AbE provino de los ciudadanos y las ciudadanas a través de un plan de tarifas voluntarias del agua. Se añadió un cobro voluntario del 2% a la factura del agua de las personas residentes de la ciudad de Xalapa para servicios ambientales, específicamente para conservar la cuenca de los ríos Pixquiatic y Huitzilapan que abastecen de agua a Xalapa.

La propuesta de la aportación en favor de servicios hídricos surgió de la estrategia de Xalapa para la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), publicada en 2019. La estrategia de GIRH fue el resultado de un proceso participativo que involucró al sector público, la academia y organizaciones de la sociedad civil, sobre la base de más de 15 años de acción colectiva para gestionar los recursos hídricos y los ecosistemas de Xalapa.

En enero de 2021, la Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento (CMAS) de Xalapa aprobó la incorporación de una contribución voluntaria del 2% a los recibos mensuales de agua de ciudadanas y ciudadanos. Se lanzó una campaña de comunicación "Agua para Todxs siempre" para explicar cómo el dinero se destinaría a la conservación de la naturaleza con el objetivo de construir resiliencia hídrica en Xalapa.

El programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) recaudó más de US\$ 500.000 en su primer año. A través del órgano de gobierno transdisciplinar conjunto del Consejo de Servicios Ambientales y la Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento, los fondos se están destinando a una serie de intervenciones, tanto en iniciativas de AbE como en infraestructuras grises o híbridas, que garantizan la gobernanza sostenible de los recursos naturales con respecto a las cuencas hidrográficas. A través del esquema de PSA, 1,474 ha de las cuencas de Pixquiatic y 1,564 ha de

Huitzilapan están siendo restauradas a través de una serie de medidas AbE, que abordan el desafío crucial del

suministro de agua a la ciudad, al tiempo que lo complementan con otras actividades urbanas de AbE.

En 2022, debido a un cambio en el gobierno municipal de Xalapa, el programa de PSA fue suspendido por el nuevo alcalde. Isabel García, Asesora Técnica de CityAdapt México, explicó: "La iniciativa de la aportación voluntaria del 2% está en pausa por el momento. Estamos intentando mantenerla, pero el cambio de administración ha sido un gran desafío inesperado". Sin embargo, el Consejo de Servicios Ambientales creado para orientar el buen uso de estos recursos sigue funcionando.

Los ingresos de la contribución voluntaria están ayudando a ampliar las intervenciones de AbE, como la restauración ecológica de las zonas ribereñas, las estrategias de conservación del suelo, la agrosilvicultura y la gestión silvopastoral, así como otras tecnologías eficientes en el uso del agua, en particular los sistemas de recogida de agua de lluvia. Estas actividades apoyan los servicios de regulación y provisión de las cuencas hidrológicas que abastecen de agua a la ciudad (Río Pixquiatic), al tiempo que promueven la conectividad entre dos áreas naturales protegidas: Cerro de la Galaxia y el Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz.

El Gobierno Municipal de Xalapa, la Comisión Nacional Forestal y el Gobierno del Estado de Veracruz han firmado un acuerdo de cofinanciación para conservar más de 3.000 ha en las cuencas hidrográficas de Pixquiatic y Huitzilapan durante cinco años. Cada entidad contribuirá a partes iguales a compensar a las personas que posean propiedades o vivan en la cuenca a cambio de conservar el ecosistema. El éxito del proyecto piloto CityAdapt se ha compartido con otros estados y regiones de México y América Latina, lo que ha generado interés y la posibilidad de reproducirlo en otros lugares. La experiencia de Xalapa con la aplicación de un pago por el uso del agua puede ofrecer lecciones a las ciudades interesadas en embarcarse en la AbE y evaluar posibles opciones de financiación. Cabe destacar que cada ciudad tiene sus particularidades y que la AbE y las soluciones de financiación deben adaptarse al contexto.

## Lecciones aprendidas

### Lección 1: Construir resiliencia requiere colaboración y una visión de sostenibilidad a largo plazo.

- La introducción de un programa de PSA en la legislación y los acuerdos de conservación entre los organismos gubernamentales municipales y nacionales es el resultado de esfuerzos sostenidos en los que han participado múltiples actores de Xalapa durante más de 15 años. El proyecto CityAdapt se basó en iniciativas ya existentes y en una red de instituciones de investigación y organizaciones de la sociedad civil de Xalapa con experiencia en adaptación al cambio climático, gestión del agua e intervenciones en medios de vida.
- El caso de Xalapa demuestra la importancia de la gobernanza colaborativa de los recursos naturales, especialmente los recursos hídricos. Diferentes organizaciones participan en el Consejo de Servicios Ambientales para garantizar que los recursos se gestionen de manera sostenible a nivel de cuenca hidrográfica, fuera de los límites municipales, una escala a la que las medidas para mitigar los impactos del cambio climático, como las sequías y los deslizamientos de tierra, pueden tener un mayor impacto.
- El grado de replicabilidad y sostenibilidad de la AbE depende en gran medida del entorno propicio a nivel local, donde los socios estatales y no estatales pueden colaborar estrechamente para responder a los desafíos que plantea el cambio climático en materia de recursos hídricos.

### Lección 2: Los PSA pueden ayudar a subsanar el déficit de financiación en materia de adaptación climática.

- La concienciación política sobre las medidas, costes y beneficios de la AbE es necesaria desde el inicio de los proyectos. Estas condiciones fueron clave en el caso de Xalapa para poner en marcha el fondo de pagos por servicios ambientales y garantizar su aceptación por parte de los responsables políticos. En menos de un año, la recaudación de la aportación voluntaria del 2% para servicios hídricos alcanzó los US\$ 500.000, una cantidad sumamente necesaria para aumentar la resiliencia frente a los efectos del cambio climático.
- Más allá de los riesgos climáticos y los enfoques de ecoingeniería, las evaluaciones del riesgo climático deben tener en cuenta las necesidades financieras, así como las implicaciones institucionales y

políticas de las opciones de adaptación a nivel de cuenca hidrográfica. Con esta información, las herramientas tales como el PSA pueden vincularse a un plan financiero minucioso que garantice la resiliencia climática de una ciudad.

- Gracias a la participación y el compromiso de expertos y expertas locales de Xalapa, el proyecto puso en marcha un mecanismo financiero local para promover la adaptación. Esto demuestra cómo se puede catalizar financiación adicional cuando se descentraliza el poder de decisión y el gobierno local asume un papel de liderazgo en la gobernanza de la AbE.

### Lección 3: La comunicación al público, el compromiso de las partes interesadas y la implicación política son fundamentales para el éxito de una iniciativa de PSA.

- Comunicar con transparencia los costes y beneficios de las estrategias de adaptación y financiación es crucial para generar confianza entre las partes interesadas. Esto es especialmente importante si se tiene en cuenta lo controvertidos que pueden resultar los impuestos sobre el agua. A través de colaboraciones con canales de radio, televisión y medios digitales, una campaña de divulgación explicó la iniciativa de la aportación para servicios hídricos a los ciudadanos y las ciudadanas de Xalapa, concienciando sobre la necesidad de conservación y comunicando los beneficios de una gestión del agua resiliente al clima.

A pesar de las intensas actividades de divulgación, algunos grupos se opusieron a la aplicación del programa, ya que obligaba a las y los residentes a enviar una solicitud para darse de baja en lugar de adherirse. El nuevo alcalde de Xalapa, nombrado en 2021, suspendió la iniciativa, alegando la necesidad de una revisión interna del plan. Esto ilustra las dimensiones políticas de los gravámenes públicos sobre el agua, el desafío de que las estrategias de adaptación sean dinámicas en medio de contextos cambiantes y la importancia de tener en cuenta enfoques equitativos y basados en los derechos. En consecuencia, responsables políticos y profesionales deben abordar todo tipo de cuestiones sociopolíticas y económicas relacionadas con la variabilidad climática y la gestión de las cuencas hidrográficas como parte de las campañas de divulgación y comunicación.



Ecosistemas restaurados en Xalapa. Créditos de imagen: PNUMA



Sistema de captación de agua de lluvia. Créditos de imagen: PNUMA

## Objetivos de Desarrollo Sostenible



## Referencias

Balderas, A., Angón, S., Sudmant, A. and Gouldson, A. (2021). *Adapting to Climate Change in Mountain Cities: Lessons from Xalapa, Mexico*. London and Washington, D.C.: Coalition for Urban Transitions. <https://urbantransitions.global/publications>

CityAdapt (2023) *Impulsando el financiamiento de las Soluciones basadas en Naturaleza*. Agosto 2023. [PowerPoint presentation] La carrera de las ciudades hacia la resiliencia climática: Impulsando el financiamiento de SbN. <https://www.youtube.com/watch?v=U2HNiwEtleQ>

CityAdapt (2022). *Estudio Vulnerabilidad Ante el Cambio Climático en Xalapa y Tlalnelhuayocan, Veracruz*. [Climate Change Vulnerability Study in Xalapa and Tlalnelhuayocan, Veracruz] <https://cityadapt.com/download/estudio-de-vulnerabilidad-ante-el-cambio-climatico-en-xalapa-y-tlalnelhuayocan-veracruz/>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2023). *El CONEVAL presenta las estimaciones de pobreza multidimensional 2022* [CONEVAL presents the 2022 multidimensional poverty estimates]. COMUNICADO No. 7 Ciudad de México a 10 de agosto de 2023.

Hicke, J.A., Lucatello, S., Mortsch, L.D., Dawson, J., Domínguez Aguilar, M., Enquist, C.A.F. et al. (2022). North America. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegría, A. et al. (eds.) Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press. 14. 1929–2042. doi:10.1017/9781009325844.016.

## Contactos

Unidad de Adaptación al Cambio Climático del PNUMA  
[UNEP-Climate-Adaptation@un.org](mailto:UNEP-Climate-Adaptation@un.org)

## Recursos adicionales

Sitio web:  
<http://www.cityadapt.com>

Ficha técnica del proyecto:  
[Adaptación basada en Ecosistemas en El Salvador, México y Jamaica 2017-2022](#)

Reportajes:  
[La ciudad mexicana de Xalapa se adapta al cambio climático de la mano de la naturaleza](#)

[Un cinturón verde protector ayuda a una ciudad en México a defenderse del cambio climático](#)

Video:  
[La acción climática y los bosques de niebla de México](#)

© 2024 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Esta publicación puede reproducirse total o parcialmente y en cualquier forma para servicios educativos o sin fines de lucro sin autorización expresa del titular de los derechos de autor, siempre que se acredite la fuente. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente agradecerá el envío de una copia de cualquier publicación que utilice la presente publicación como fuente. No se puede hacer uso de esta publicación para la reventa ni para cualquier otro propósito comercial sin la autorización previa y por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Las denominaciones empleadas en la presente publicación y la forma en que aparece su contenido no implican, por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, ni de sus autoridades, ni respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

© Mapas, fotos e ilustraciones según se especifique.

Citación sugerida:  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2024). Financiación de la Adaptación basada en Ecosistemas aplicada en las ciudades: un estudio de caso de México

**ONU**   
programa para el  
medio ambiente