

## Soluciones basadas en la naturaleza para los desafíos urbanos

### Antecedentes

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) publica los Informes Foresight con el fin de destacar aspectos críticos del cambio ambiental, exponer cuestiones científicas emergentes o tratar problemas ambientales contemporáneos. Ofrecen al público la oportunidad de conocer qué cambios están teniendo lugar en su entorno y las consecuencias de sus decisiones cotidianas, así como de reflexionar sobre la futura orientación de las políticas. La edición número 23 del Informe Foresight del PNUMA resume brevemente el conocimiento científico actual sobre la implementación y eficacia de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y su potencial para proporcionar un amplio abanico de importantes servicios ecosistémicos.

### Resumen

El cambio climático acaba de sumarse al amplio espectro de perennes desafíos sociales derivados de la urbanización. Resolver estos desafíos se está convirtiendo en una cuestión cada vez más urgente debido a que las ciudades crecen a pasos agigantados. Es posible utilizar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para abordar determinados desafíos sociales en zonas urbanas en relación con el cambio climático, lo que mejoraría la resiliencia de las ciudades ante este fenómeno, junto con la calidad de vida de sus habitantes y su diversidad biológica mediante la creación de espacios verdes. En este Informe se aborda el potencial y la aplicación de las soluciones basadas en la naturaleza con vistas a la adaptación al cambio climático en zonas urbanas.



© Shutterstock.com



## Introducción



© Shutterstock.com

Hoy en día, casi la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas, y las estimaciones señalan que es probable que esta cifra llegue a ser del 68% o más para mediados de siglo (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales [DAES] de las Naciones Unidas, 2018). La expansión urbana ha consumido abundantes recursos naturales, invadido vastos espacios y conducido al deterioro y la destrucción de ecosistemas valiosos, lo que nos ha privado de sus numerosos beneficios. Es probable que esta tendencia continúe en el futuro y se intensifique inevitablemente si no se actúa de inmediato.

Las ciudades se ven afectadas por las condiciones ambientales que se dan tanto en su propio territorio como en las zonas circundantes, y a la vez ejercen su influencia mutua es verdaderamente amplio, como sucede, por ejemplo, con numerosos procesos ambientales acuáticos o aéreos. En los últimos tiempos, los cambios climáticos que están teniendo lugar en todo el mundo se han sumado a la lista de factores de estrés y desafíos ambientales que es esencial abordar.

Las ciudades son las primeras en experimentar las consecuencias del cambio climático y son, de hecho, la primera línea y el campo de batalla donde se busca paliar este fenómeno. El aumento de las temperaturas, las olas de calor, los episodios de precipitaciones extremas, las inundaciones

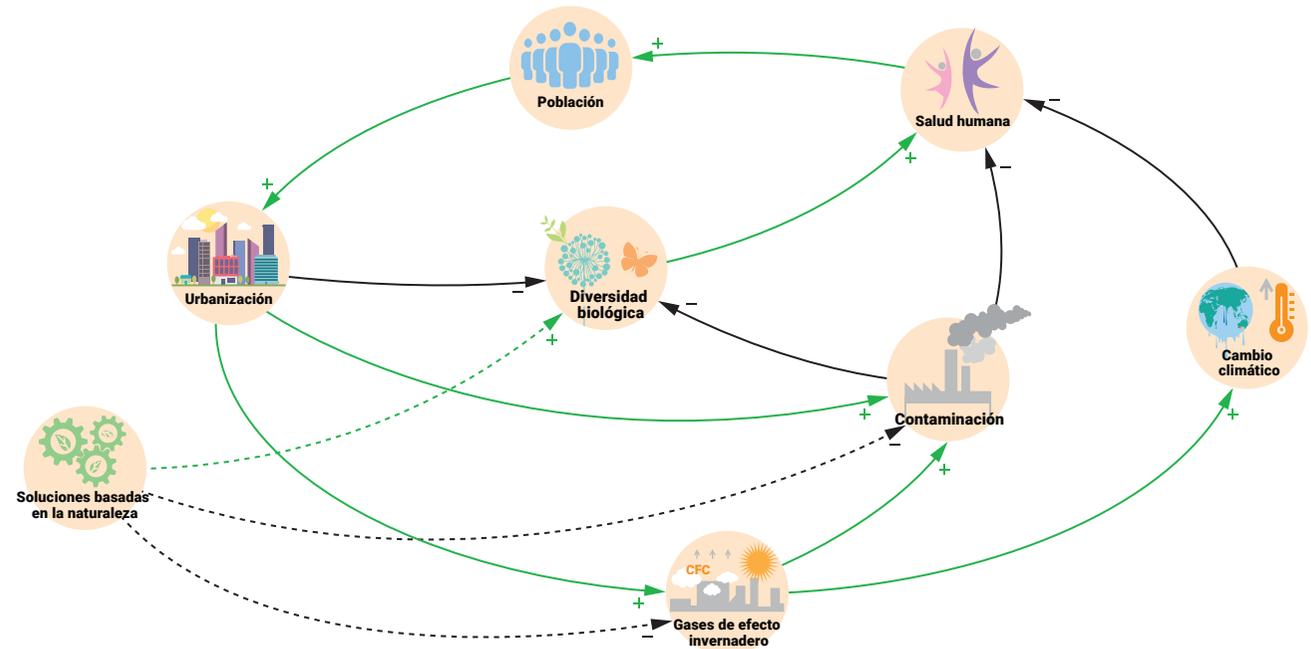
y las sequías o incluso las tormentas de polvo resultantes de la desertificación de las zonas rurales circundantes están causando pérdidas económicas e inseguridad social y afectan al bienestar de los seres humanos. Todo esto resulta de particular importancia dado que la afluencia de personas a las ciudades se da con más frecuencia en zonas bajas y vulnerables con viviendas improvisadas, lo que aumenta el número de personas expuestas y la vulnerabilidad global de las poblaciones urbanas.

La pandemia de COVID-19 y las crisis económicas asociadas han subrayado aún más la importancia vital de nuestra relación con la naturaleza en vista de los vínculos establecidos entre la aparición del virus y la destrucción

constante de los ecosistemas y la explotación de las especies salvajes (IPBES, 2020), al tiempo que demoraban actuaciones urgentes relacionadas con la protección y la recuperación de la naturaleza (PNUMA, 2021).

Tradicionalmente, los planificadores urbanos y los profesionales de la gestión de tierras y recursos recurrían a la ingeniería convencional para adaptarse al cambio climático, pero esta no siempre es la opción más rentable, suficiente o sostenible. Para abordar los desafíos sociales del cambio climático y la urbanización de un modo sostenible, debería contemplarse la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza como alternativas válidas a la tecnología artificial.

### Una perspectiva desde el pensamiento sistémico



El crecimiento de la población trae consigo el incremento de la urbanización y la expansión de las ciudades, lo que aumenta la emisión de gases de efecto invernadero (causantes del calentamiento global) y la contaminación, además de reducir la diversidad biológica. Estos fenómenos, a su vez, repercuten negativamente sobre la salud humana, lo cual restringe el crecimiento de la población. Las soluciones basadas en la naturaleza pueden aumentar la diversidad biológica en las ciudades, además de reducir la contaminación y los gases de efecto invernadero, mejorando así la salud humana. (+): influencia en la misma dirección; (-): influencia en la dirección opuesta.

## Definición de SbN

El concepto de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) fue presentado por el Banco Mundial hacia el final de la década de 2000 (Banco Mundial, 2008) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2009) para destacar la importancia de conservar la diversidad biológica para paliar y adaptarse al cambio climático. Desde entonces, diversos agentes han dado forma al concepto de SbN y su ámbito de aplicación se ha extendido más allá del aspecto climático para abarcar otras metas y aplicaciones.

Por ejemplo, la UICN y la Comisión Europea han formulado sus propias definiciones de SbN. Según la definición de la UICN, las soluciones basadas en la naturaleza son acciones destinadas a proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan retos sociales de forma eficaz y adaptativa, con el consiguiente beneficio simultáneo para el bienestar humano y la diversidad biológica (UICN, 2016).

La Comisión Europea define las SbN como soluciones inspiradas y sustentadas por la naturaleza que son asequibles y aportan a la vez beneficios ambientales, sociales y económicos que ayudan a generar resiliencia. Estas soluciones introducen un número mayor y diverso de características y procesos naturales en ciudades y paisajes terrestres y marinos mediante intervenciones sistémicas adaptadas localmente que hacen un uso eficiente de los recursos (Comisión Europea, 2016).

Ambas definiciones, si bien son semejantes a grandes rasgos, ya que comparten la meta global de abordar importantes desafíos sociales mediante el uso eficaz de ecosistemas y servicios ecosistémicos, también presentan algunas diferencias importantes. La definición de la UICN recalca la necesidad de un ecosistema bien gestionado o restaurado como fundamento de cualquier SbN, mientras que la definición de la Comisión Europea es algo más amplia y atribuye mayor importancia a la fase de implementación práctica, es decir, a la aplicación de soluciones que no solo utilizan la naturaleza, sino que también están inspiradas y sustentadas por la naturaleza.

Sean cuales sean las diferencias de enfoque, ambas definiciones pueden combinarse en un solo concepto o

enfoque funcional: utilizar y aplicar plenamente el potencial de los sistemas naturales a los usos humanos.

Según la guía de la UICN (UICN, 2020), para que una solución sea considerada una SbN, es imperativo que sea beneficiosa para la diversidad biológica y el bienestar de los seres humanos al mismo tiempo. **Por consiguiente, todas las soluciones deben mantener o ampliar la diversidad biológica, sin la cual ninguna acción puede clasificarse como una SbN.**

Este enfoque de protección de la diversidad biológica — es decir, de la restauración y la gestión sostenible de los ecosistemas en beneficio de las personas y la naturaleza— es el fundamento del llamamiento y el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (Naciones Unidas, 2019) proclamado en marzo de 2019. Esta importante iniciativa de las Naciones Unidas es especialmente relevante en relación con otros importantes acuerdos internacionales ambientales multilaterales y documentos de resultados de las Naciones Unidas en materia de desarrollo sostenible, conservación de la diversidad biológica y cambio climático. En particular, contribuye a implementar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París, adoptado con arreglo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD) (Naciones Unidas, 1994) y el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR, 2015). Los aspectos clave del desarrollo urbano sostenible, el cambio climático y la conservación de la diversidad biológica han sido asimismo abordados por las Naciones Unidas en *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2020 para el Desarrollo Sostenible* (Naciones Unidas, 2015) y están representados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11, 13 y 15, respectivamente, vinculados directamente a la consecución de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica y el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020 (CBD, 2020), formulados en el contexto del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

El concepto de SbN se integra en un panorama más amplio de otros conceptos y enfoques para la conservación, el uso sostenible y la gestión de los sistemas naturales en aras del bienestar de los seres humanos, es decir, los servicios ecosistémicos y la infraestructura ecológica (Kabisch et al., 2016). La infraestructura ecológica se define como una red de

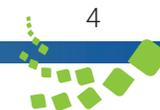


© Shutterstock.com

zonas naturales y seminaturales planificada estratégicamente y dotada de otras características ambientales diseñada y gestionada para proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos y proteger la diversidad biológica en entornos rurales y urbanos (CE, 2012). En realidad, la infraestructura ecológica debería recibir la denominación global de **infraestructura verde y azul**, de manera que contemple y reconozca los diversos ecosistemas de agua dulce y acuáticos marinos, junto con los ecosistemas dependientes del agua (como ríos, lagos, humedales, arrecifes de coral, manglares, hierbas marinas, etc.) pese a que, obviamente, solo se encuentran en algunas ciudades.

Los servicios ecosistémicos se definen como las variadas aportaciones (de aprovisionamiento, regulación y naturaleza cultural) que los ecosistemas hacen al bienestar de los seres humanos (Haines-Young y Potschin, 2018).

Todos estos conceptos y enfoques se han presentado durante los últimos dos decenios para reforzar el papel de la naturaleza en su sentido más amplio en la formulación de políticas desde el plano mundial hasta el local.



**Cuadro 1. SbN, infraestructura ecológica y servicios ecosistémicos. Resumen conceptual.**

 <b>Concepto</b>	 <b>Soluciones basadas en la naturaleza</b>	 <b>Infraestructura ecológica</b>	 <b>Servicios ecosistémicos</b>
<b>Raíces/origen</b>	Nuevo concepto, definición aún en debate/desarrollo	Concepto con casi dos decenios de historia; más reciente en Europa; definición bien establecida, pero también divergente	El concepto más longevo, con una definición bien establecida, aunque aún debatida
	Tiene su origen en la mitigación y adaptación al cambio climático	Tiene su origen en el control de la expansión urbana y la creación de redes ecológicas, pero también en la gestión de las aguas pluviales	Tiene su origen en la conservación de la diversidad biológica
<b>Enfoque actual</b>	Aborda múltiples desafíos sociales; la diversidad biológica se considera parte esencial de la solución	Amplio enfoque socioecológico en el que la arquitectura y la ecología paisajísticas desempeñan un papel importante	Conservación de la diversidad biológica mediante la valoración (económica) de los servicios proporcionados por la naturaleza
<b>Enfoque de gobernanza</b>	Acoge perspectivas integradoras y basadas en la gobernanza	Se favorecen los procesos de planificación participativos	Enfoque en los aspectos de la gobernanza y la participación
<b>Uso en un contexto urbano</b>	Enfoque urbano desde el principio	Bien establecido	Los servicios ecosistémicos urbanos solo reciben atención desde hace poco
<b>Aplicación en la práctica (planificación)</b>	Aún necesita más desarrollo, pero está firmemente orientado a la acción (resolución de problemas)	Muy bien establecida	Parcialmente establecida, pero debe ser ejecutada por medio de otros conceptos (como infraestructuras ecológicas o SbN)

Asimismo, el concepto de mitigación y adaptación basada en ecosistemas (ABE) en uso puede considerarse prácticamente parte integral de las SbN, ya que atañe particularmente a “las políticas y medidas de adaptación que tienen en cuenta los servicios ecosistémicos para reducir la vulnerabilidad de la sociedad ante el cambio climático dentro de un enfoque multisectorial y multiescala”.

Los diversos conceptos y enfoques enumerados anteriormente han coevolucionado y se solapan en gran medida en cuanto a su ámbito y a la definición de naturaleza. Vienen motivados, por un lado, por la preocupación por

mejorar la protección de la naturaleza (y, más concretamente, la diversidad biológica) en un mundo dominado por los seres humanos. Por el otro lado, el uso de la naturaleza se considera una opción que complementa, mejora o incluso reemplaza los enfoques de ingeniería tradicionales en, por ejemplo, la gestión de las aguas pluviales. Por consiguiente, todos estos conceptos están claramente orientados hacia los intereses humanos con el propósito de reivindicar los beneficios ambientales, sociales y económicos que las personas reciben de la naturaleza. Además, se centran en los problemas y requieren enfoques inter y transdisciplinarios.

## ¿Por qué es importante esta cuestión?

El cambio climático ha amplificado significativamente el conjunto original de problemas ambientales, económicos y sociales causados por la urbanización. Por este motivo, la adaptación al cambio climático en las zonas urbanas es una prioridad fundamental. Las SbN pueden ser de gran utilidad para afrontar este desafío.

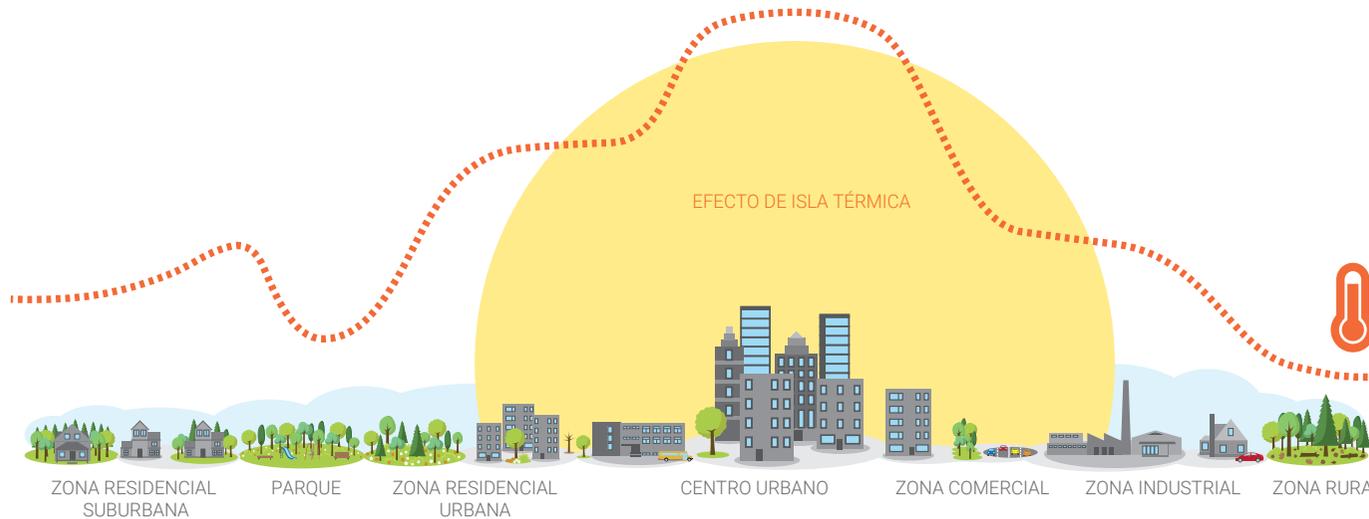
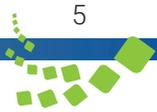
### Microclima urbano

Los estudios científicos demuestran que el cambio climático puede tener profundas repercusiones y consecuencias para el microclima de las zonas urbanas. Las consecuencias serán diferentes entre las ciudades ubicadas en diferentes regiones geográficas y zonas climáticas. Aquí se exponen algunos ejemplos en zonas urbanas europeas.

La temperatura urbana depende del desarrollo mundial. En las ciudades, el aumento de las temperaturas en todo el mundo se ve complementado y fortalecido por otros factores derivados de la ciudad en sí. El efecto de isla térmica puede considerarse un problema importante consecuencia de la urbanización (Gago *et al.*, 2013) (**Gráfico 1**). Los parámetros principales de la urbanización que tienen influencia directa sobre el efecto de isla térmica son los siguientes:

- un número creciente de superficies oscuras, como el asfalto y el material de los tejados, con un albedo bajo y una alta admitancia;
- la disminución de las superficies vegetales y de las superficies permeables abiertas, como gravilla o tierra, que contribuyen al sombreado y la evapotranspiración;
- la emisión del calor generado por la actividad humana (proveniente de numerosas fuentes adicionales de energía térmica, como automóviles, aparatos de aire acondicionado, etc.) condensado sobre una superficie relativamente limitada.





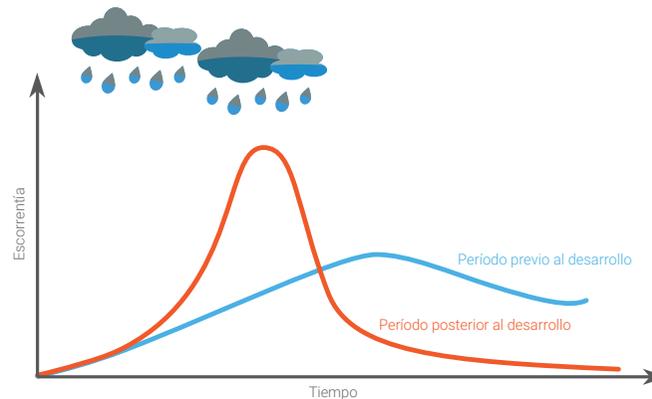
**Gráfico 1:** Reducción del efecto de isla térmica

Fuente: PNUMA/GRID - Centro de Varsovia

Se ha planteado que el clima urbano en sí incrementa el estrés térmico que las personas experimentan en periodos de altas temperaturas (Pascal *et al.*, 2005). Se trata de una cuestión importante, ya que se estima que la incidencia de 83 olas de calor en Europa entre 1980 y 2019 ha provocado más de 140.000 muertes y daños por un valor que supera los 12.000 millones de dólares de los Estados Unidos (Harrington *et al.*, 2020).

El efecto que tiene sobre las temperaturas urbanas no es la única consecuencia negativa del cambio climático en las zonas urbanas europeas, ya que también afecta a la hidrología de las ciudades europeas. Varios modelos apuntan hacia una reducción de la precipitación estival total y un aumento de la intensidad de las tormentas, intercalados con sequías. La multiplicación de los episodios de intensas precipitaciones, combinada con las amplias zonas de superficies impermeables típicas de las regiones urbanizadas europeas, dará lugar a una cantidad considerable de escorrentías (**Gráfico 2**). El resultado es que los sistemas de drenaje actuales de las ciudades europeas verán su capacidad sobrepasada con mayor frecuencia, con el consiguiente perjuicio económico, grandes molestias e incluso pérdida de vidas (Semadeni *et al.*, 2008). Paradójicamente, la necesidad de eliminar rápidamente el exceso de aguas pluviales con

frecuencia contribuye a otro grave problema, que es la sequía resultante de una retención ineficaz. Por tanto, el objetivo primordial podría ser mejorar la retención de agua en los espacios urbanos con objeto de aumentar su disponibilidad para diversos fines (riego de los espacios verdes urbanos o jardines privados, o simplemente permitir que la transpiración lenta enfríe el espacio circundante) y evitar las inundaciones al mismo tiempo.



**Gráfico 2:** Impacto de la urbanización en la escorrentía

Fuente: PNUMA/GRID - Centro de Varsovia

**Función de las SbN**

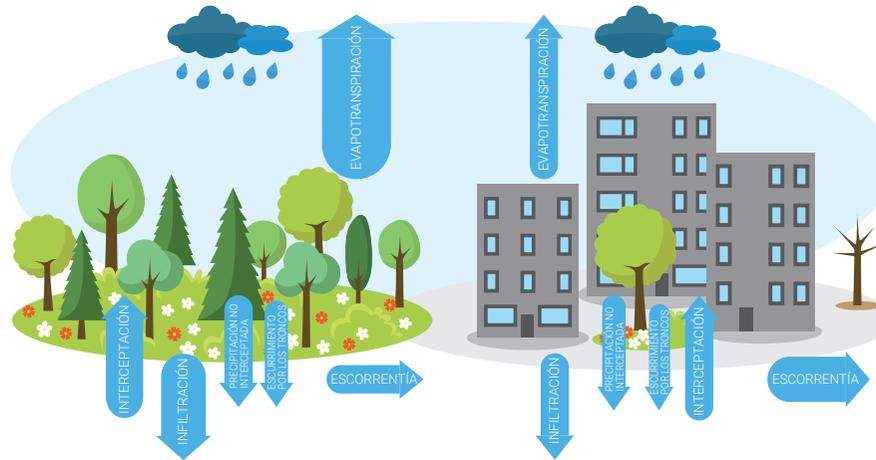
La vegetación puede desempeñar una función importante a la hora de “retraer” el clima urbano a un estado más próximo al anterior a la urbanización. Esto incluye lo siguiente:

- los estudios han demostrado que los parques urbanos tienen un efecto refrigerante sobre toda la ciudad de aproximadamente 1 °C con respecto a la temperatura media diurna, y existen indicios de que este efecto se acentúa si se cuenta con parques de mayor extensión u otros sistemas con árboles (Bowler *et al.*, 2010);
- el tipo de superficie también influye en el efecto refrigerante de la infraestructura verde o azul. Por ejemplo, la temperatura superficial de las masas de agua es más baja en comparación con las zonas de vegetación, las cuales, a su vez, son notablemente más frescas que las calles y los tejados (Leuzinger *et al.*, 2010);
- la existencia de árboles en zonas urbanas puede influir en las temperaturas y contribuir a reducir el efecto de isla térmica. El rendimiento climático depende de las características del árbol, como el tipo de hoja (conífera o ancha) y la forma y el espesor del dosel, ya que las copas dispersas con hojas grandes tienen más capacidad de enfriamiento (Leuzinger *et al.*, 2010);
- los nuevos tipos de sistemas de vegetación, como los tejados y las murallas verdes, también pueden alterar el balance energético de las zonas urbanas (Enzi *et al.*, 2017). La ventaja directa de estos sistemas es que pueden añadirse para complementar la infraestructura verde y azul existente y que permiten aprovechar espacios que normalmente no son verdes (Enzi *et al.*, 2017);
- se ha demostrado, de hecho, que las murallas verdes reducen la temperatura de los muros (Cameron, Taylor y Emmett, 2014) y de los cañones urbanos en cerca de 10 °C durante el día en climas secos y cálidos (Alexandri y Jones, 2008);
- se ha comprobado que los tejados verdes y otra vegetación tienen un gran efecto sobre la escorrentía anual de las aguas pluviales y el caudal máximo (Bengtsson, 2005; Stovin *et al.*, 2013; Stovin, 2010).

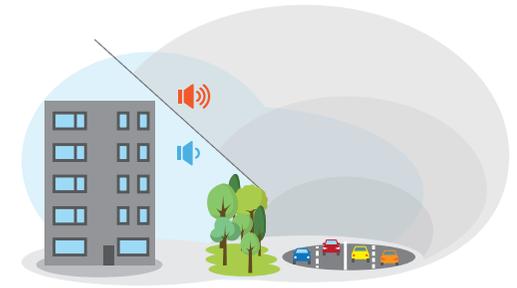
El **Gráfico 3** recoge el proceso de reducción del efecto de isla térmica mediante árboles.



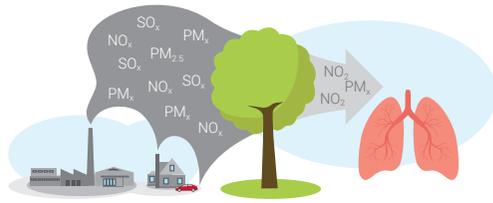
**Gráfico 3:** Reducción del efecto de isla térmica



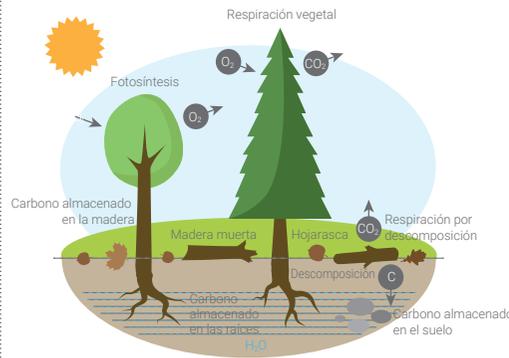
**Gráfico 4:** Reducción de la escorrentía de las aguas pluviales



**Gráfico 5:** Reducción del ruido



**Gráfico 6:** Purificación del aire



**Gráfico 7:** Control del carbono



**Gráfico 8:** Estética



**Gráfico 9:** Actividades recreativas

Fuente: UNEP/GRID - Centro de Varsovia

Cabe señalar que, además de favorecer la adaptación al cambio climático, la infraestructura ecológica también proporciona otros muchos servicios ecosistémicos de gran importancia en zonas urbanas. Algunos ejemplos son la reducción del ruido (**Gráfico 4**), la reducción de la escorrentía de las aguas pluviales (**Gráfico 5**), la purificación del aire (**Gráfico 6**), el control del carbono (**Gráfico 7**), la estética (**Gráfico 8**) y las actividades recreativas (**Gráfico 9**).

Todos los servicios ecosistémicos mencionados mejoran la calidad de vida de los habitantes de las ciudades y, por este motivo, a la hora de decidir invertir en SbN, es necesario reconocerlos en su totalidad.

La pandemia de COVID-19 ha proporcionado una razón y un argumento sólidos para apreciar el valor de los sistemas naturales como un medio importante de gozar de numerosos beneficios para la salud y la mente e influir positivamente en el bienestar de los seres humanos en general (PNUMA, 2021). Esto es igualmente cierto en entornos urbanos y no urbanos.

## Estudios de caso

Las soluciones basadas en la naturaleza pueden ayudar a adaptar las ciudades al cambio climático. Tanto las autoridades municipales como los residentes son cada vez más conscientes de este hecho, por lo que es cada vez más frecuente que valoren el uso de las SbN como parte de las estrategias de adaptación del clima urbano. A continuación se exponen tres estudios de casos escogidos de ciudades en las que se han aplicado SbN para la mitigación del cambio climático (en la nota al pie<sup>1</sup> se mencionan algunos ejemplos más). Se trata de Río de Janeiro (Brasil), Londres (Reino Unido) y Lisboa (Portugal). Sus ubicaciones se señalan en el mapa siguiente (**Gráfico 10**).



**Gráfico 10.** Ubicación de los estudios de caso: Río de Janeiro, Londres y Lisboa  
Fuente: PNUMA/GRID - Centro de Varsovia

### Río de Janeiro

El clima de Río de Janeiro es tropical, con temperaturas extremadamente altas que son especialmente dañinas en la parte norte de la ciudad, donde no hay casi zonas verdes y la población de bajos ingresos vive en barrios improvisados y a menudo marginales (favelas). Para abordar este problema, se llevó a cabo un programa piloto en una vivienda situada en la densa favela de Arará. Los 36 m<sup>2</sup> de superficie de tejas de fibrocemento ondulado se transformaron, de manera económica y con un uso eficiente de recursos, en un tejado



**Gráfico 11:** En el corazón de una favela de Río de Janeiro muy urbanizada y pavimentada en la que las temperaturas son extremadamente altas durante todo el año, los tejados verdes pueden suponer una gran diferencia.  
Fuente: Freepik

verde. La comparación entre la temperatura del tejado vegetal y la de un tejado de control próximo demostró que el interior de la vivienda dotada de un tejado verde era hasta 20 °C más frío en las horas de mayor calor del día. También se constató una reducción de la escorrentía de las aguas pluviales y una mejor filtración del agua de lluvia. El proyecto demostró que los tejados verdes podrían y deberían implementarse en vecindarios desfavorecidos como una solución económica, liviana y de bajo mantenimiento para rebajar la temperatura interior y reducir el efecto de isla térmica y la escorrentía de las aguas pluviales, lo que mejoraría de forma importante la calidad de vida en comunidades de bajos ingresos (**Gráfico 11**) (Oppla, 2020a).

### Londres

En 1968, la inundación causada por el río Quaggy en Lewisham, al sur de Londres, superó el metro de altura en el centro del municipio. Las inundaciones se han repetido en ocasiones más recientes. El objetivo del proyecto era emplear medidas para controlar y paliar el riesgo de inundación sin sacrificar ninguna zona verde urbana. Las medidas aplicadas anteriormente con este fin consistieron en canales y muros de hormigón que estaba previsto elevar aún más, lo cual

habría causado la pérdida de numerosos árboles adultos. La decidida oposición local a los canales y muros dio lugar a la implementación de una SbN alternativa compuesta por defensas contra inundaciones diseñadas como parte de los jardines de las fincas, complementadas por una ampliación de la llanura de inundación del cercano Parque Sutcliffe y de la capacidad de almacenamiento de la cuenca de retención (**Gráfico 12**) (Oppla, 2020b).

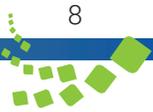


**Gráfico 12:** El Parque Sutcliffe de Londres y su paisaje, diseñado para formar embalses de agua. Plan para paliar las inundaciones del río Quaggy.  
Fuente: www.alamy.com

### Lisboa

Conectar los espacios verdes entre sí creando pasillos verdes ha sido una de las prioridades más importantes de la ciudad. El mejor ejemplo es el pasillo verde principal que une el Parque Forestal de Monsanto con el centro urbano a través del Parque Eduardo VII (**Gráfico 13**). Además, el proyecto de renovación del Eixo Central, actualmente en fase de desarrollo, demuestra que plantar árboles en las calles y crear espacios verdes puede generar sinergias y mejorar la infraestructura gris existente. También ayuda a reducir el tráfico, proporcionando más espacio a peatones y ciclistas. La ecologización de estos espacios mejora las conexiones ecológicas y contribuye a controlar la contaminación del aire. Los árboles callejeros hacen la ciudad más atractiva, unen eficazmente las zonas verdes y dan sombra a

<sup>1</sup> Por ejemplo:  
1) <https://cityadapt.com>  
2) [www.unep.org/explore-topics/climate-change/what-we-do/climate-adaptation/ecosystem-based-adaptation/ecosystem-13](http://www.unep.org/explore-topics/climate-change/what-we-do/climate-adaptation/ecosystem-based-adaptation/ecosystem-13)



**Gráfico 13:** Zonas verdes en el centro histórico de Lisboa

Fuente: Freepik

peatones y ciclistas. Como parte de su Plan Verde, Lisboa ha establecido, además, un grupo de trabajo para promover y ampliar la agricultura urbana, destacada en la Estrategia 2020 de la Unión Europea sobre Biodiversidad (Oppla, 2020c).



© Shutterstock.com

## Implicaciones para las políticas y opciones de financiación

Las soluciones basadas en la naturaleza mejoran el bienestar de los seres humanos. De nuevo, existen soluciones rentables cuyos beneficios superan los costes. Se conocen numerosos ejemplos de aplicación con éxito de SbN en lugar de infraestructuras materiales (Jones *et al.*, 2012; Chausson *et al.*, 2020).

La perspectiva de las finanzas públicas es diferente de la perspectiva de costo-beneficio. La cuestión más importante es cuál será el impacto del proyecto sobre el presupuesto público. El problema son los flujos de efectivo reales, antes que los costes y beneficios. Desde esta perspectiva, a los agentes públicos les interesa aprovechar al máximo sus inversiones en adaptación debido a sus limitaciones presupuestarias.

Esto es importante para garantizar que la integridad y la estabilidad del sistema natural no resulten menoscabadas por prácticas que anteponen la ganancia a corto plazo pero sacrifican la capacidad del sistema para proveer a las generaciones futuras (UICN, 2020). Vale la pena contemplar los siguientes tres aspectos a la hora de estudiar opciones y enfoques para el aprovechamiento de las inversiones en SbN urbanas.

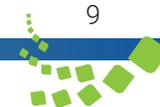
### Planificación colaborativa

En primer lugar, las SbN son multifuncionales y requieren **procedimientos de planificación intersectoriales e interdepartamentales** que permitan conciliar diferentes intereses. Teniendo en cuenta las múltiples y variadas aplicaciones de las SbN, deberán obtenerse y dirigirse distintos fondos hacia las inversiones correspondientes. Un ejemplo hipotético podría ser la creación de un espacio verde atractivo dotado de servicios recreativos. Varios estudios de salud pública han demostrado que estos espacios verdes urbanos también ejercen una influencia positiva sobre la salud (Naturkapital Deutschland - TEEB DE, 2016). Otro ejemplo puede ser la protección contra riesgos de inundación causados por los humedales urbanos (*ibid.*). Estas SbN podrían ser financiadas no solo por el departamento municipal de medio ambiente, sino también por el de salud o el de aguas. Por este motivo, cuanto más claro sea el “retorno

de la inversión” para cada uno de los sectores afectados, más probable es que los respectivos encargados de adoptar decisiones inviertan en estas “novedosas” e innovadoras alternativas a los planes urbanos que todos conocemos. La información requerida puede provenir de estudios científicos o ser parte de metodologías de evaluación administrativas, como análisis de la relación costo-beneficio ampliados para cubrir la dimensión ambiental (Hanley y Barbier, 2009; Hansjürgens, 2004) o análisis de criterios múltiples (Janssen, 2001; Tsianou *et al.*, 2013).

### Implicar al sector privado en alianzas público-privadas

En segundo lugar, las **alianzas público-privadas** pueden facilitar que los encargados de adoptar decisiones urbanas establezcan alianzas que generen un clima favorable para las inversiones en SbN. Ciudadanos, negocios locales y quizá incluso empresas más grandes podrían mostrar interés por parques, zonas protegidas, bosques urbanos, cuencas hidrográficas limpias y una ciudad acogedora y habitable para sus residentes en general. Las grandes empresas con varias delegaciones prefieren las ciudades con buena calidad de vida, ya que les ayudan a atraer a personal altamente cualificado. Esto abre nuevas vías para implicar e incluso promover estos desarrollos económicamente. Cuantas más partes interesadas se organicen en redes y asociaciones para defender y extender su interés por la conservación de tierras de cultivo y bosques (Bryant, 2006), por citar un ejemplo, más probable es que se logre conciliar estos fines de uso del terreno con otros fines distintos, como la construcción de viviendas. Programas específicos, como los pagos por los servicios de los ecosistemas, podrían proteger zonas importantes para los servicios públicos (Szkop, Sylla y Wiśniewski, 2018). A modo de ejemplo, una ley promulgada en el Perú ha permitido que las autoridades municipales recompensen económicamente a las partes interesadas locales de las comunidades situadas aguas arriba por gestionar correctamente las cuencas hidrográficas, lo que garantiza el suministro sostenido de servicios ecosistémicos hidrológicos para los habitantes de las ciudades. Este mecanismo se considera una oportunidad de mejorar la calidad y la seguridad del agua tanto para las comunidades aguas arriba como para los usuarios urbanos en las ciudades situadas aguas abajo (Jenkins, Gammie y Cassin, 2016). Es posible emplear otros mecanismos similares, como en el caso de negocios urbanos que necesitan un suministro suficiente de agua limpia para sus operaciones.



### Integración con los sistemas fiscales estatales

En tercer lugar, **la correcta integración de las funciones públicas ecológicas dentro del sistema fiscal del país** puede ayudar a promover la implementación de SbN en zonas urbanas. Se trataría de crear incentivos no solo para los usuarios de terrenos privados mediante mecanismos fiscales (como los impuestos) o mecanismos basados en límites máximos y comercio de los derechos de desarrollo, sino, en esencia, para incentivar la naturaleza. Un comportamiento inversor afín de las autoridades públicas puede constituir una adición efectiva, pero aún poco conocida, a la combinación de políticas. Por ejemplo, sería posible ofrecer servidumbres de conservación en las que el gobierno ofreciera una reducción fiscal a los propietarios particulares de las tierras a cambio de convertir sus terrenos en una reserva privada. Esto podría tener como fin la gestión de cuencas hidrográficas, pero en otros contextos (como el turístico), mejoraría el suministro de servicios ecosistémicos. Este enfoque se ha probado en Sudáfrica (Stevens, 2018) y Costa Rica (Szkop, Sylla y Wiśniewski, 2018). Se ha demostrado que la integración de indicadores ecológicos en las transferencias fiscales municipales incentiva a los gobiernos correspondientes a crear nuevas zonas protegidas (Sauquet, Marchand y Féres,

2014; Droste *et al.*, 2015; Ring, 2008). Dependiendo del indicador, los espacios verdes urbanos y sus funciones públicas ecológicas podrían financiarse mediante mecanismos de transferencia fiscal ecológica. Este incentivo funcionaría, por ejemplo, del siguiente modo: si una ciudad fuera a recibir una porción de las transferencias fiscales solo si reservara una determinada cantidad de espacios verde per cápita, podría resultar rentable para esta invertir una cierta suma para asegurarse este ingreso adicional.

Por último, la pandemia de COVID-19 ha demostrado los vínculos existentes entre el deterioro de la diversidad biológica y el bienestar de los seres humanos. La pandemia ha tenido gravísimas consecuencias y ha golpeado a economías enteras, además de imponer enormes cargas sobre los sistemas de salud y de servicios de suministro públicos. Se cree que podría estudiarse la aplicación de reformas fiscales respetuosas con el medio ambiente que incluyan SbN como componente clave de la recuperación tras la pandemia (PNUMA, 2021). Tampoco debería escapar a nuestra atención que conceptos como la seguridad ecológica, las normas ambientales, la infraestructura ecológica y los servicios ecosistémicos forman parte de los principios más

importantes de diversas estrategias de “reconstruir para mejorar” destinadas a salvaguardar nuestro futuro frente a futuros peligros mundiales inminentes.

### Conclusiones:

Los apartados precedentes destacan las vías potenciales de fomento de las inversiones en SbN. Existen diferentes puntos de apoyo, y una política coherente debe estar bien pensada y adoptar la forma de una combinación de políticas (Ring and Barton, 2015). Además, existen diferentes fuentes de fondos con las que podrían financiarse dichas inversiones: presupuestos municipales, fondos público-privados o fondos de transferencia fiscal. Esto implica que no existe una panacea válida para todos los casos, sino más bien una colección de instrumentos potencialmente apropiados que pueden emplearse con mayor o menor éxito en distintas circunstancias. En el futuro, nuevos y más amplios estudios de casos en diferentes regiones mundiales ofrecerán también mejores demostraciones de las recomendaciones propuestas en materia de políticas.



© Shutterstock.com

## Agradecimientos

Este informe se ha preparado basándose principalmente en la siguiente monografía/estrategia/directriz3:

- 1) Kabisch N., Korn H., Stadler J., Bonn A. 2017. *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas - Linkages Between Science, Policy and Practice*
- 2) PNUMA. 2019. *Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030)*
- 3) Cohen-Shacham E., Walters G., Janzen C., Maginnis S. 10.1002/2016EF000377, 2016.

*Nature-based Solutions to address global societal challenges.*

Las fuentes concretas citadas en las publicaciones principales arriba mencionadas, así como de forma directa en el texto de este informe, se enumeran en la lista de referencias.

## Autores

Dr. Zbigniew Szkop, Dra. Monika Szewczyk y Dr. Piotr Mikołajczyk, de PNUMA/GRID (Varsovia, Polonia).

## Revisores del PNUMA

Lis Mullin Bernhardt, Bryce Bray, Angeline Djampou, Magda Biesiada, Jane Muriithi, Virginia Gitari y Samuel Opiyo.

**Equipo de los Informes Foresight del PNUMA:** Alexandre Caldas, Sandor Frigyk, Audrey Ringler, Erick Litswa, Pascil Muchesia

## Contacto

unep-foresight@un.org

## Descarga de responsabilidad

Las designaciones utilizadas y la presentación del material recogido en cualquier mapa no implica la expresión de ningún tipo de opinión por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas con relación a la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o área, o de sus autoridades, ni con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

© Mapas, imágenes e ilustraciones según se especifica.

## Referencias

Alexandri, E. y Jones, P. (2008). "Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates". *Building and Environment*, vol. 43, núm. 4, págs. 480 a 493. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.10.055>

Banco Mundial. (2008). *Biodiversity, Climate Change, and Adaptation: Nature-based Solutions from the World Bank Portfolio*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6216>

Bengtsson, L. (2005). "Peak flows from thin sedum-moss roof". *Hydrology Research*, vol. 36, núm. 3, págs. 269 a 280. doi: <https://doi.org/10.2166/nh.2005.0020>

Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M. y Pullin, A.S. (2010). "Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence". *Landscape and urban planning*, vol. 97, núm. 3, págs. 147 a 155. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006>

Bryant, M. M. (2006). "Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales". *Landscape and Urban Planning*, vol. 76, núm. 1 a 4, págs. 23 a 44. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.09.029>

Cameron, R.W., Taylor, J.E. y Emmett, M.R. (2014). "What's 'cool' in the world of green façades? How plant choice influences the cooling properties of green walls". *Building and Environment*, vol. 73, págs. 198 a 207. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.12.005>

Chausson, A., Turner, B., Seddon, D., Chabaneix, N., Girardin, C.A.J., Kapos, V., Key, I., Roe, D., Smith, A., Woroniecki, S., Seddon, N. (2020). "Mapping the effectiveness of nature-based solutions for climate change adaptation". *Global Change Biology*, vol. 26, págs. 11, págs. 6134 a 6155. doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.15310>

Comisión Europea (2012). *Green infrastructure (GI) –enhancing Europe's Natural Capital* <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/green-infrastructure-gi-2014-enhancing>

Comisión Europea (2016). *Nature-based Solutions: Nature-based Solutions and How the Commission Defines Them, Funding, Collaboration and Jobs, Projects, Results and Publications* [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions_en) (Consultado el 20 de febrero de 2020).

Convenio sobre la Diversidad Biológica (2020). *Borrador preliminar del Marco Mundial de la Diversidad Biológica Posterior a 2020, versión 6, enero de 2020, actualizado el 17 de agosto de 2020*. CBD/POST2020/PREP/2/1 <https://www.cbd.int/doc/c/220b/7e80/e0369a7323f151aa0676e94/post2020-prep-02-01-es.pdf>

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (2018). *World Urbanization Prospects 2018* <https://population.un.org/wup/> (Consultado el 2 de noviembre de 2020).

Droste, N., Lima, G., May, P. y Ring, I. (2015). *Ecological fiscal transfers in Brazil –incentivizing or compensating conservation? 11.ª Conferencia Internacional de la European Society for Ecological Economics (ESEE)*. Leeds. <https://conferences.leeds.ac.uk/esee2015/wp-content/uploads/sites/57/2015/10/0718.pdf>

Enzi, V., Cameron, B., Dezsényi, P., Gedge, D., Mann, G. y Pitha, U. (2017). "Nature-Based Solutions and Buildings – The Power of Surfaces to Help Cities Adapt to Climate Change and to Deliver Biodiversity". En *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas*. Cham: Springer, págs. 159 a 183 <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/27761/1/002244.pdf?sequence=1#page=163>

Gago, E.J., Roldán, J., Pacheco-Torres, R. y Ordoñez, J. (2013). "The city and urban heat islands: A review of strategies to mitigate adverse effects". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 25, págs. 749 a 758. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.057>

Haines-Young, R. y Potschin, M. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure* <https://cices.eu/resources/> (Consultado el 2 de noviembre de 2020).

Hanley, N., Barbier, E.B. y Barbier, E. (2009). *Pricing nature: cost-benefit analysis and environmental policy*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing

Hansjürgens, B. (2004). "Economic valuation through cost-benefit analysis –possibilities and limitations". *Toxicology*, vol. 205, núm. 3, págs. 241 a 252. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tox.2004.06.054>

Harrington, L.J. y Otto, F.E. (2020). "Reconciling theory with the reality of African heatwaves". *Nature Climate Change*, vol. 10, núm. 9, págs. 796 a 798. doi: <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0851-8>

Janssen, R. (2001). "On the use of multi-criteria analysis in environmental impact assessment in The Netherlands". *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, vol. 10, núm. 2, págs. 101 a 109. doi: <https://doi.org/10.1002/mcda.293>

Jenkins, M., Gammie, G. y Cassin, J. (2016). "Peru Approves New Innovative Environmental Policies". *Viewpoints: A Forest Trends Blog*. <https://www.forest-trends.org/blog/peru-approves-new-innovative-environmental-policies/>

Jones, H.P., Hole, D.G. y Zavaleta, E.S. (2012). "Harnessing nature to help people adapt to climate change". *Nature Climate Change*, vol. 2, núm. 7, págs. 504 a 509. doi: <https://doi.org/10.1038/nclimate1463>

Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., Naumann, S., Davis, M., Artmann, M., Haase, D., Knapp, S., Korn, H. y Stadler, J. (2016). "Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action". *Ecology and Society*, vol. 21, núm. 2. doi: <https://www.jstor.org/stable/26270403>

Leuzinger, S., Vogt, R. y Körner, C. (2010). "Tree surface temperature in an urban environment". *Agricultural and Forest Meteorology*, vol. 150, núm. 1, págs. 56 a 62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2009.08.006>

Naciones Unidas (1994). *Elaboración de una Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación en los Países afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África*. A/AC.241/27. <https://digitalibrary.un.org/record/174569/files/A.AC.241.27-ES.pdf>

Naciones Unidas (2015). *70/1. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015*. A/RES/70/1. [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf)

Naciones Unidas (2019). *73/284. Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030): Resolución aprobada por la Asamblea General el 1 de marzo de 2019*. <https://undocs.org/pdf/symbol-es/A/RES/73/284>

Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016). *Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit Schützen und Lebensqualität Erhöhen*. Kowarik, I., Bartz, R. and Brenck, M. (eds.). Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Berlin

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015). *Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 - 2030*. <https://www.unisdr.org/files/43291spansishsendaiframeworkfordisasteri.pdf>

Oppla (2020a). *Favela green roof*. <https://oppla.eu/casestudy/20119> (Consultado el 2 de noviembre de 2020).

Oppla (2020b). *London - NBS for a leading sustainable city*. <https://oppla.eu/casestudy/19456> (Consultado el 2 de noviembre de 2020).

Oppla (2020c). *Lisbon: Nature-based Solutions (NBS) Enhancing Resilience through Urban Regeneration*. <https://oppla.eu/lisbon-nature-based-solutions-nbs-enhancing-resilience-through-urban-regeneration> (Consultado el 2 de noviembre de 2020).

Pascal, M., Laadi, K., Ledrans, M., Baffert, E., Caserio-Schönemann, C., Le Tertre, A., Manach, J., Medina, S., Rudant, J. y Empeur-Bissonnet, P. (2006). "France's heat health watch warning system". *International Journal of Biometeorology*, vol. 50, núm. 3, págs. 144 a 153. doi: <https://doi.org/10.1007/s00484-005-0003-x>

Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) (2020). "Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services". Daszak, P., Amuasi, J., das Neves, C. G., Hayman, D., Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrel, C., Buss, P., Dunderova, H., Felerholtz, Y., Földvári, G., Iginosa, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoeft, P., Li, H., Ngo, H. T., Secretaría de la IPBES, Bonn (Alemania). doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4147317>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021). *Informe sobre la Brecha de Adaptación 2020*. <https://www.unep.org/es/resources/informe-sobre-la-brecha-de-adaptacion-2020>

Ring, I. (2008). "Integrating local ecological services into intergovernmental fiscal transfers: the case of the ecological ICMS in Brazil". *Land Use Policy*, vol. 25, núm. 4, págs. 485 a 497. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.11.001>

Ring, I. y Barton, D.N. (2015). "Economic instruments in policy mixes for biodiversity conservation and ecosystem governance". En *Handbook of Ecological Economics*. Martínez-Alier, J. y Muradian, R. (eds.). Edward Elgar Publishing, capítulo 17, págs. 413 a 449

Sauquet, A., Marchand, S. y Féres, J.G. (2014). "Protected areas, local governments, and strategic interactions: The case of the ICMS-Ecológico in the Brazilian state of Paraná". *Ecological Economics*, vol. 107, págs. 249 a 258. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.09.008>

Semadeni-Davies, A., Hernebring, C., Svensson, G. y Gustafsson, L.-G. (2008). "The impacts of climate change and urbanisation on drainage in Helsingborg, Sweden: Suburban stormwater". *Journal of Hydrology*, vol. 350, núm. 1 y 2, págs. 114 a 125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.11.006>

Stevens, C. (2018). "Biodiversity Tax incentives for South Africa's Protected Area Network". *Panorama Solutions for a Healthy Planet*, 16 de agosto <https://panorama.solutions/en/solution/biodiversity-tax-incentives-south-africa-protected-area-network> (Consultado el 2 de noviembre de 2020).

Stovin, V. (2010). "The potential of green roofs to manage urban stormwater". *Water and Environment Journal*, vol. 24, núm. 3, págs. 192 a 199. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1747-6593.2009.00174.x>

Stovin, V., Poë, S. y Berretta, C. (2013). "A modelling study of long term green roof retention performance". *Journal of Environmental Management*, vol. 131, págs. 206 a 215. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.09.026>

Szkop, Z., Sylla, M. y Wiśniewski, R. (2018). "Payment for Ecosystem Services as a potential remedy for market failures". En *Sociology of the Invisible Hand*. Varsovia: Peter Lang

Tsianou, M.A., Mazaris, A.D., Kallimanis, A.S., Deligioridi, P.-S.K., Apostolopoulou, E. y Pantis, J.D. (2013). "Identifying the criteria underlying the political decision for the prioritization of the Greek Natura 2000 conservation network". *Biological Conservation*, vol. 166, págs. 103 a 110. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.06.021>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2009). *No time to lose – make full use of nature-based solutions in the post-2012 climate change regime*. Decimoquinta sesión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP15). Copenhague (Dinamarca), del 7 al 18 de diciembre. [https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn\\_position\\_paper\\_unfccc\\_cop15\\_1.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_position_paper_unfccc_cop15_1.pdf)

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2016). *Definición de soluciones basadas en la naturaleza*. Resolución WCC-2016-Res-069-SP. Congreso Mundial de la Naturaleza, Honolulu, Hawái, del 6 al 10 de septiembre. [https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resresfiles/WCC\\_2016\\_RES\\_069\\_ES.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resresfiles/WCC_2016_RES_069_ES.pdf)

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2020). *Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza: Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza*. Primera edición. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-021-Es.pdf>

\* Última actualización: 30 de abril de 2021



Para consultar la edición actual y las ediciones anteriores en línea y descargar los Informes Foresight del PNUMA, acceda a:

<https://wesr.unep.org/foresight>