

# El papel fundamental de la infraestructura en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible



CON EL APOYO DE



**UNOPS**

## ÍNDICE

- 2 El papel fundamental de la infraestructura en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible**
- 3 Resumen ejecutivo**
- 5 Introducción**
- 7 Capítulo 1:  
Los dividendos**
- 11 Capítulo 2:  
Los desafíos**
- 11 Capítulo 3:  
El camino que seguir**
  - 15 Caso práctico: Servicio de financiación para los ecosistemas tropicales, Indonesia**
  - 16 Caso práctico: Plataforma mundial de proyectos de infraestructura**
  - 21 Caso práctico: Comisión nacional de infraestructuras del Reino Unido**
- 22 Conclusiones**

## ACERCA DE ESTE ENSAYO

*El papel fundamental de la infraestructura en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible* es un ensayo elaborado por The Economist Intelligence Unit y respaldado por UNOPS, el organismo de las Naciones Unidas con un mandato básico en materia de infraestructura. El estudio se basa en tres pilares: la economía, el medioambiente y la sociedad en sentido amplio, y gira en torno al concepto general de resiliencia mediante el que se evalúa el papel de la infraestructura en la consecución de objetivos sociales y ambientales a nivel mundial.

The Economist Intelligence Unit desea expresar su agradecimiento a los siguientes expertos que aceptaron participar en el programa de entrevistas para la preparación de este ensayo:

- Marianne Fay, economista jefe de cambio climático, Banco Mundial
- Jim Hall, director y profesor de Riesgos Climáticos y Ambientales en el Instituto del Cambio Medioambiental de la Universidad de Oxford
- Mark Harvey, jefe de actividades de infraestructura, Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido
- Morgan Landy, director superior de infraestructura global y recursos naturales, Corporación Financiera Internacional
- Virginie Marchal, analista superior de políticas, Dirección de Medio Ambiente, OCDE
- Jo da Silva, fundadora y directora de desarrollo internacional de Arup
- Graham Watkins, especialista principal en medioambiente, Banco Interamericano de Desarrollo

Este informe fue redactado por Sarah Murray y editado por Martin Koehring de The Economist Intelligence Unit.

## RESUMEN EJECUTIVO

Las infraestructuras desempeñan un papel fundamental en el desarrollo. Desde sistemas de transporte hasta instalaciones de generación de energía, pasando por redes de saneamiento y abastecimiento de agua, las infraestructuras prestan los servicios que permiten a la sociedad funcionar y a las economías prosperar. En consecuencia, las infraestructuras se encuentran en el núcleo de las iniciativas para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sanidad y educación para todos, acceso a la energía, al agua limpia y al saneamiento; para alcanzar la mayoría de los ODS es necesario realizar mejoras en el ámbito de las infraestructuras.

Como exponemos en este ensayo, las infraestructuras desempeñan un papel clave en cada una de las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la economía, el medioambiente y la sociedad. En un momento en el que el mundo trata de lograr objetivos ambiciosos, como los ODS (definidos en la Agenda 2030) y el Acuerdo de París sobre el cambio climático, las infraestructuras reciben un mayor reconocimiento, como merecen.

Las infraestructuras no deben entenderse como activos individuales —una central eléctrica, un hospital o una red de abastecimiento de agua—, sino como partes de un sistema cuyos elementos, en conjunto, presentan un gran potencial para reforzar los tres pilares de los ODS: sostenibilidad económica, medioambiental y social.

En lo que respecta a la **economía**, los dividendos de las infraestructuras abarcan desde los empleos creados para su construcción y mantenimiento hasta su capacidad para generar actividad económica (como, por ejemplo, un puente que conecta una aldea con mercados urbanos). Gracias a la mejora del acceso de las comunidades a las ciudades, la educación y el empleo, las infraestructuras, tales como el transporte y las telecomunicaciones, contribuyen a la consecución de los objetivos económicos nacionales. De hecho, el aumento de las inversiones en consonancia con las necesidades económicas podría aumentar el PIB mundial aproximadamente un 0.6 %, de acuerdo con el McKinsey Global Institute. El efecto podría ser más pronunciado en países más grandes que en la actualidad sufren disparidades en materia de infraestructuras (por ejemplo, en los Estados Unidos, el aumento podría ser del 1.3 % y en Brasil del 1.5 %).

En cuanto a la protección del **medioambiente**, las infraestructuras desempeñan un papel clave en la preservación de los recursos naturales y la reducción de los efectos del cambio climático. Por ejemplo, las centrales generadoras de energía limpia son esenciales para reducir el nivel de dependencia de los combustibles fósiles. Al disminuir el número de vehículos en las carreteras, los sistemas de transporte público contribuyen a la reducción de la contaminación y de la generación de emisiones de gases de efecto invernadero. En los Estados Unidos, se calcula que si una persona que recorre unos 30 kilómetros al día para ir al trabajo en automóvil lo hiciera en transporte público, su huella de carbono se reduciría más de 2000 kilogramos al año<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> McKinsey Global Institute, *Bridging global infrastructure gaps*, junio de 2016, <https://www.un.org/pga/71/wp-content/uploads/sites/40/2017/06/Bridging-Global-Infrastructure-Gaps-Full-report-June-2016.pdf>

<sup>2</sup> Center for Climate and Energy Solutions, *Reducing Your Transportation Footprint*, <https://www.c2es.org/content/reducing-your-transportation-footprint/>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

---

Cuando se garantiza un acceso justo la **sociedad** se beneficia de las infraestructuras, dado que estas prestan los servicios (como el suministro de energía, la atención sanitaria y la gestión de las aguas residuales) que son fundamentales para el desarrollo sostenible. Las infraestructuras también fomentan la igualdad de género: desde proporcionar el transporte público, que facilita a las mujeres en zonas rurales incorporarse al mundo laboral, hasta los servicios de suministro de agua limpia y el saneamiento que reducen la mortalidad materna. «En el momento en que se conciben los sistemas y proyectos, ahí es cuando debemos tener en cuenta por qué se necesitan las infraestructuras y quiénes son las personas a las que beneficiarán para garantizar la igualdad de acceso», afirma Jim Hall, profesor de Riesgos Climáticos y Ambientales en la Universidad de Oxford.

Uno de los papeles más importantes de las infraestructuras —fortalecer la **resiliencia**— es transversal a estos tres pilares. En primer lugar, las infraestructuras deben ser resilientes a las perturbaciones y las tensiones. A su vez, esto les permite contribuir de manera esencial al desarrollo sostenible y a la resiliencia de la sociedad en general al garantizar que los servicios vitales que prestan las infraestructuras sean menos vulnerables a las perturbaciones y los fenómenos extremos.

«Al final, a la gente lo que le importa son los servicios», afirma Marianne Fay, economista jefe de cambio climático en el Banco Mundial. «Entendemos la infraestructura desde el punto de vista de prestar servicios a las personas. Ese es el objetivo final, y esperamos poder hacerlo de forma resiliente y sostenible en las tres dimensiones de la sostenibilidad: económica, medioambiental y social».

Tras elaborar nuestro informe, concluimos que, mientras que los dividendos económicos, medioambientales y sociales de las infraestructuras son considerables, algunos países tienen dificultades para cubrir la creciente demanda de infraestructuras a causa de grandes desafíos, como déficits de financiación y deficiencias en la gobernanza. Asimismo, nos encontramos con los retos que presentan los enfoques fragmentados, presentes tanto en los Gobiernos como entre sectores y diferentes partes de la esfera de las infraestructuras.

Nuestro estudio revela que las infraestructuras sostenibles solo se pueden implementar cuando los tres pilares —económico, medioambiental y social— se tienen en cuenta de forma conjunta, y se garantiza que los servicios de infraestructura son resilientes y el acceso a los mismos es igualitario. Además, todas las partes interesadas tienen que colaborar en la planificación, el diseño, la construcción y la gestión de las infraestructuras.

Por último, las infraestructuras no deben entenderse como un fin en sí mismas, sino como un medio para prestar servicios esenciales. «Tenemos que cambiar la forma en la que entendemos las infraestructuras. En lugar de pensar en ellas como lo que *son*, debemos entenderlas como lo que *hacen*: proteger, conectar y prestar servicios esenciales», declara Jo da Silva, fundadora y directora de desarrollo internacional de la consultoría de ingeniería Arup. «Las infraestructuras están desarrollando nuestra capacidad para gestionar recursos limitados y utilizar esos recursos para cubrir necesidades humanas».

## INTRODUCCIÓN

Desde el agua que bebemos hasta cómo nos desplazamos al trabajo o a la escuela, las infraestructuras afectan todos los aspectos de la vida. Tienen el poder de modelar nuestro entorno natural, para bien o para mal. A medida que la población mundial aumenta, la urbanización se acelera y las nuevas clases medias en los países en desarrollo demandan más servicios, la necesidad de infraestructuras se dispara. Al mismo tiempo, los fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar suponen una amenaza directa para las infraestructuras y para los servicios esenciales que estas prestan, mientras que la falta de conocimientos precisos sobre los efectos del cambio climático en el futuro dificultan cada vez más la planificación a largo plazo.

¿Cómo podemos hacer frente a estos desafíos? Muchas personas alegan que la respuesta consiste en adoptar nuevos enfoques para el desarrollo de infraestructuras sostenibles. Según el informe “Sustainable Infrastructure Imperative”, publicado por The New Climate Economy, invertir en infraestructuras sostenibles es esencial para resolver los tres desafíos principales a los que se enfrenta la comunidad internacional: estimular el crecimiento económico, lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y reducir los riesgos climáticos de conformidad con el Acuerdo de París<sup>3</sup>.

De hecho, el Acuerdo de París, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible —que respalda los ODS acordados por los Estados Miembros de las Naciones Unidas— la Nueva Agenda Urbana y el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres requieren inversiones en infraestructuras resilientes al clima que favorezcan el desarrollo sostenible.

El ODS 9 hace referencia explícita a la construcción de infraestructuras resilientes. No obstante, todos los objetivos están respaldados por el desarrollo de las infraestructuras. «Las infraestructuras se encuentran verdaderamente en el núcleo del cumplimiento de los ODS», explica Virginie Marchal, analista superior de políticas en la Dirección de Medio Ambiente de la OCDE. La Sra. Marchal cita la desigualdad como ejemplo clave. «¿Cómo podemos asegurarnos de que al construir el tipo adecuado de infraestructura no solo generamos un efecto positivo en el medioambiente y logramos los objetivos relacionados con el clima, sino que también contribuimos a reducir la desigualdad en las sociedades?».

Lograr el ODS 10 —reducción de las desigualdades— implica lograr algunos de los demás ODS. Por ejemplo, el ODS 6 —garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos— requiere inversiones en infraestructura de 114 000 millones USD al año, según el Banco Mundial<sup>4</sup>. Cuando se trata de alcanzar el ODS 7 —garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos— se requiere una inversión de 52 000 millones USD al año para alcanzar la electrificación universal para 2030; no obstante, las inversiones previstas cubren tan solo la mitad de esta cantidad<sup>5</sup>. Asimismo, al ayudar a empoderar a las mujeres y las niñas, las infraestructuras contribuyen a lograr las metas del ODS 5.

Pero, ¿a qué nos referimos con “infraestructuras sostenibles”? En primer lugar, a pesar de que ofrecen soluciones al desarrollo sostenible, las infraestructuras pueden tener efectos negativos. Por ejemplo,

<sup>3</sup> The New Climate Economy, *The Sustainable Infrastructure Imperative*, 2016, <https://newclimateeconomy.report/2016/>

<sup>4</sup> Banco Mundial, *The Costs of Meeting the 2030 Sustainable Development Goal Targets on Drinking Water, Sanitation, and Hygiene: Summary Report*, enero de 2016, <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23681/K8632.pdf?sequence=4>

<sup>5</sup> PNUD, *Financing Solutions for Sustainable Development*, Goal 7: Affordable and clean energy, <http://www.undp.org/content/sdfinance/en/home/sdg/goal-7--affordable-and-clean-energy.html>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

---

las infraestructuras generan más del 60 % de las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo<sup>6</sup>. La construcción de infraestructuras de gran envergadura, como diques y vías de ferrocarril, puede perturbar a las comunidades o incluso provocar su desplazamiento.

Por lo tanto, las infraestructuras sostenibles deben ser planificadas, diseñadas, implementadas, gestionadas y desmanteladas para minimizar los efectos negativos y maximizar los positivos. Las infraestructuras deben tener un efecto positivo en la economía, la sociedad y el medioambiente durante todo su ciclo de vida.

En este ensayo, el Capítulo 1 está dedicado a los beneficios de las infraestructuras, el Capítulo 2 analiza las barreras que existen para construir infraestructuras sostenibles y el Capítulo 3 presenta una recopilación de soluciones y mejores prácticas.

<sup>6</sup> Foro Económico Mundial, *Could infrastructure investment help tackle climate change?*, febrero de 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/02/could-infrastructure-investment-help-tackle-climate-change/>

## CAPÍTULO 1: LOS DIVIDENDOS

### Generar beneficios económicos

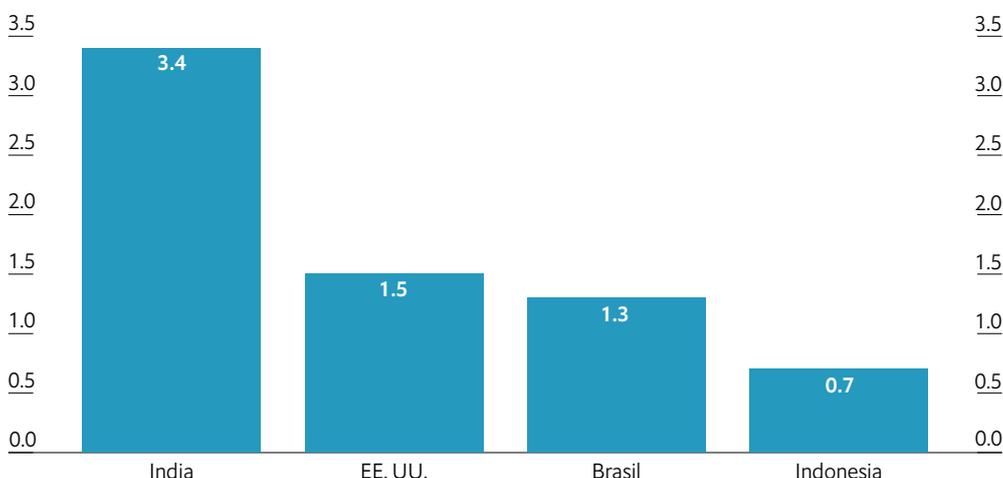
Las inversiones en infraestructuras serán decisivas para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Al crear empleo y actividad económica, las infraestructuras favorecen el desarrollo. Asimismo, prestan servicios que permiten a las personas ser económicamente productivas, como los servicios de transporte. «El sector de los transportes desempeña un papel tremendamente importante a la hora de conectar a las poblaciones con las zonas donde se encuentran los empleos», afirma la Sra. Marchal.

Las inversiones en infraestructuras contribuyen a frenar las pérdidas económicas que se producen por problemas como apagones o embotellamientos. El Banco Mundial estima que reducir la brecha entre la cantidad y la calidad de las infraestructuras del África Subsahariana y las de los países con mejor desempeño a nivel mundial permitiría aumentar el PIB per cápita un 2.6 % al año en esta región<sup>7</sup>.

En los Estados Unidos, se estima que aproximadamente 63 millones de empleos a tiempo completo en sectores como los del turismo, el comercio al por menor, la agricultura y la producción dependen de la calidad, la seguridad y la fiabilidad de las infraestructuras de transporte<sup>8</sup>. En el análisis del McKinsey Global Institute se indica que aumentar las inversiones en infraestructuras un 1 % del PIB podría crear nuevas oportunidades de empleo importantes en todo el mundo (véase el gráfico 1)<sup>9</sup>.

### Gráfico 1

**Cifra de empleos directos e indirectos adicionales que se crearían si las inversiones en infraestructuras aumentaran un 1 % del PIB, en millones**



Fuente: McKinsey Global Institute

Los fallos en las infraestructuras son otro indicador útil de su valor económico. Por ejemplo, en 2013, cuando el dique de Dawlish, en el suroeste de Inglaterra, quedó destruido tras las tormentas, las obras

<sup>7</sup> Banco Mundial, *Why We Need to Close the Infrastructure Gap in Sub-Saharan Africa*, abril de 2017, <http://www.worldbank.org/en/region/afr/publication/why-we-need-to-close-the-infrastructure-gap-in-sub-saharan-africa>

<sup>8</sup> TRIP, *Bumpy Roads Ahead: America's Roughest Rides and Strategies to Make Our Roads Smoother*, octubre de 2018, [http://www.tripnet.org/docs/Urban\\_Roads\\_TRIP\\_Report\\_October\\_2018.pdf](http://www.tripnet.org/docs/Urban_Roads_TRIP_Report_October_2018.pdf)

<sup>9</sup> McKinsey Global Institute, *Infrastructure productivity: How to save \$1 trillion a year*, enero de 2013, [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/capital%20projects%20and%20infrastructure/our%20insights/infrastructure%20productivity/mgi%20infrastructure\\_executive%20summary\\_jan%202013.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/capital%20projects%20and%20infrastructure/our%20insights/infrastructure%20productivity/mgi%20infrastructure_executive%20summary_jan%202013.ashx)

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

para repararlo tuvieron un coste de 35 millones GBP, pero se estima que la pérdida de la vía de transporte esencial para esta región tuvo un coste de 1200 millones GBP para la economía del Reino Unido<sup>10</sup>.

Las propias infraestructuras también pueden ser más productivas desde un punto de vista económico. El McKinsey Global Institute calcula que aumentar la productividad de las infraestructuras puede recortar los gastos un 40 %. Entre los pasos que recomienda, se incluye optimizar las carteras para evitar invertir en proyectos que no satisfagan las necesidades o no aporten suficientes beneficios, racionalizar los procesos e implementar medidas que aumenten la eficiencia de las infraestructuras ya existentes<sup>11</sup>.

## **Proteger el entorno natural**

Desde la energía renovable hasta los sistemas de transporte, los beneficios medioambientales de las infraestructuras son diversos. Por ejemplo, en los Estados Unidos, se calcula que si una persona que recorre unos 30 kilómetros al día para ir al trabajo en automóvil lo hiciera en transporte público, su huella de carbono se reduciría más de 2000 kilogramos al año<sup>12</sup>. Las infraestructuras sostenibles pueden contribuir a hacer frente al cambio climático y los desastres naturales, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación, gestionar el capital natural y mejorar la eficiencia de los recursos. «Las infraestructuras que se construyan en los próximos cinco años determinarán cómo logramos los objetivos fijados en el Acuerdo de París», afirma la Sra. Marchal. «Se trata de una amenaza, pero también de una oportunidad excelente para que los países se decidan por la construcción de infraestructuras más adaptadas al clima».

El Sr. Hall alude al transporte como herramienta para reducir el uso de los combustibles fósiles. «El sector del transporte debe dar el salto a la electricidad», afirma. «Inversiones en vehículos eléctricos o en transportes públicos en zonas urbanas; la electricidad es fundamental».

La tecnología facilitará la protección del medioambiente. En lo que se refiere a infraestructuras energéticas, por ejemplo, los contadores inteligentes permiten a los servicios de suministros de energía gestionar los patrones de consumo y crear incentivos de precio para favorecer el uso de la electricidad en las horas de menor consumo. Esto les permite reducir su dependencia de las centrales de reserva, que normalmente suministran energía en las horas punta de demanda y suelen generar esta energía a partir de combustibles fósiles<sup>13</sup>.

Las infraestructuras ecológicas, que integran árboles, zonas ajardinadas y bosques en los proyectos, pueden mejorar la calidad del aire y contribuir a eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera o, en el caso de los manglares, aumentar la protección ante las inundaciones y prevenir la erosión del suelo. Los tejados verdes, que actúan como esponjas gigantes que absorben el agua de lluvia antes de que llegue a los ríos y lagos y los contamine, ayudan a controlar las inundaciones y, de forma colectiva, pueden reducir las temperaturas en las ciudades durante el verano. Por ejemplo, en un estudio de simulación se descubrió que si se cubre la mitad de las superficies del centro de Toronto con tejados verdes, esto reduciría 2 °C la temperatura en algunas zonas<sup>14</sup>.

No obstante, el Sr. Hall sostiene que las iniciativas para aumentar las inversiones en infraestructuras ecológicas no deben eclipsar el trabajo que se realiza para asegurar que las infraestructuras tradicionales sean sostenibles. Esto incluye dar respuesta a las emisiones generadas por la construcción y el uso de las infraestructuras. Construir y poner en funcionamiento edificios, por ejemplo, consume un 36 % de la energía mundial y produce alrededor de un 40 % de las emisiones de carbono, según cálculos de la Agencia Internacional de la

<sup>10</sup> The Resilience Shift, *Critical Infrastructure Resilience Understanding the landscape*, julio de 2018, [https://www.resilienceshift.org/wp-content/uploads/2018/10/Critical-infrastructure-resilience\\_RevA\\_Final\\_011018.pdf](https://www.resilienceshift.org/wp-content/uploads/2018/10/Critical-infrastructure-resilience_RevA_Final_011018.pdf)

<sup>11</sup> McKinsey Global Institute, *Infrastructure productivity: How to save \$1 trillion a year*, enero de 2013, [http://www.mckinsey.com/insights/engineering\\_construction/infrastructure\\_productivity](http://www.mckinsey.com/insights/engineering_construction/infrastructure_productivity)

<sup>12</sup> Center for Climate and Energy Solutions, *Reducing Your Transportation Footprint*, <https://www.czes.org/content/reducing-your-transportation-footprint/>

<sup>13</sup> Longe O M et al, "Time programmable smart devices for peak demand reduction of smart homes in a microgrid", ponencia, marzo de 2015, [https://www.researchgate.net/publication/283101576\\_Time\\_programmable\\_smart\\_devices\\_for\\_peak\\_demand\\_reduction\\_of\\_smart\\_homes\\_in\\_a\\_microgrid](https://www.researchgate.net/publication/283101576_Time_programmable_smart_devices_for_peak_demand_reduction_of_smart_homes_in_a_microgrid)

<sup>14</sup> Pompeii II, W C, *Assessing urban heat island mitigation using green roofs: A hardware scale modeling approach*, tesis de la Universidad de Shippensburg, mayo de 2010, [https://www.ship.edu/globalassets/geo-ess/pompeii\\_thesis\\_100419.pdf](https://www.ship.edu/globalassets/geo-ess/pompeii_thesis_100419.pdf)

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Energía. Asimismo, mientras en muchos países se están poniendo en marcha políticas para reducir el impacto medioambiental de la construcción, también deben atenderse las emisiones que generan las infraestructuras ya existentes. Por ejemplo, en los países desarrollados, solo aproximadamente uno de cada 100 edificios se reemplaza por uno nuevo cada año<sup>15</sup>.

«Si solo nos centramos en las infraestructuras ecológicas, perdemos de vista las cantidades que se invierten en infraestructuras grises y nos arriesgamos a adoptar patrones de desarrollo que pueden no ser sostenibles», afirma el Sr. Hall.

## **Fomentar el progreso social**

Desde escuelas, hospitales y carreteras hasta redes de suministro de energía y de abastecimiento de agua, las infraestructuras sostenibles permiten a los Gobiernos y al sector privado prestar servicios que contribuyen a desarrollar medios de vida sostenibles, así como a lograr un mayor crecimiento económico, al mismo tiempo que mejoran la calidad de vida y promueven la dignidad humana. En este contexto, garantizar el acceso por igual a estos servicios es esencial; una aspiración consagrada en muchos de los ODS, que respaldan el acceso a servicios básicos como la sanidad, la educación, la vivienda, el agua y el saneamiento.

En lo que respecta a la igualdad de género, las infraestructuras desempeñan un papel importante, tanto para proteger a las mujeres como para fomentar su progreso. Por ejemplo, los sistemas de transporte público permiten a las mujeres integrarse en el mercado laboral y, cuando están bien diseñados, les proporcionan seguridad y garantizan que tengan un acceso igualitario a las oportunidades y los servicios.

Las infraestructuras de saneamiento también son esenciales para garantizar la participación en condiciones de igualdad en las oportunidades económicas y educativas. La falta de letrinas seguras o instalaciones sanitarias privadas en las escuelas o lugares de trabajo provoca que, durante la menstruación, las niñas y las mujeres suelen tener que quedarse en casa o directamente marcharse de la escuela o del lugar de trabajo. El Banco Mundial estima que al menos 500 millones de mujeres y niñas en el mundo no tienen acceso a instalaciones adecuadas para manejar sus necesidades de higiene menstrual<sup>16</sup>.

La falta de infraestructuras también puede ser perjudicial para las mujeres y las niñas. La calidad del agua y la higiene afecta a las tasas de mortalidad materna; y suelen ser las niñas las que no acuden a la escuela porque tienen que ir a buscar agua», explica la Sra. Fay. «Los servicios tienen consecuencias diferentes según el género».

Las infraestructuras actúan también como herramienta para aumentar la movilidad social. Por ejemplo, la introducción de la energía solar en escuelas de Sudán y Tanzania permitió aumentar de menos desde un 50 % hasta casi el 100 % las tasas de aprobado de los estudios en las escuelas primarias y secundarias<sup>17</sup>.

Morgan Landy, director superior de infraestructura global y recursos naturales en la Corporación Financiera Internacional (IFC), explica que el impacto social de las infraestructuras es cada vez más una prioridad. «En el caso de un proyecto de energía eólica, es necesario ponerse en el lugar de la comunidad para asegurarse de que los beneficios son compartidos», afirma. «Eso es el futuro. El factor medioambiental siempre será importante, pero el factor social será la siguiente barrera que debemos superar».

<sup>15</sup> "Home truths about climate change", *The Economist*, 3 de enero de 2019

<sup>16</sup> "Menstrual Hygiene Management Enables Women and Girls to Reach Their Full Potential", World Bank, 25 de mayo de 2018, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2018/05/25/menstrual-hygiene-management>

<sup>17</sup> UNDESA, *Electricity and education: The benefits, barriers, and recommendations for achieving the electrification of primary and secondary schools*, diciembre de 2014, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1608Electricity%20and%20Education.pdf>

## ***El papel de la resiliencia***

Las infraestructuras que pueden soportar perturbaciones y tensiones durante su ciclo de vida fomentan la resiliencia y el desarrollo al tener un efecto beneficioso en los tres pilares de la sostenibilidad.

Las infraestructuras resilientes protegen la economía al reducir las alteraciones en la industria producidas por las perturbaciones meteorológicas, como las tormentas fuertes. Asimismo, cuando las infraestructuras resilientes garantizan la continuidad de servicios esenciales como la electricidad y el agua durante las crisis, estas ofrecen una mayor estabilidad a las comunidades y preservan sus medios de vida. «Durante los huracanes en el Caribe, algunos puentes pueden quedar destruidos», afirma Graham Watkins, especialista principal en medioambiente de la división de cambio climático del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). «Por lo que, si reforzamos esos puentes que son clave, podemos garantizar la circulación y, por lo tanto, las personas sufren menos».

Cuando las infraestructuras tienen que reconstruirse o repararse con menor frecuencia, los Gobiernos pueden no solo ahorrar dinero, sino también recursos naturales. Además, construir infraestructuras ecológicas como protección ante las inundaciones y las tormentas intensas ayuda a las comunidades a adaptarse a los efectos del cambio climático. Los ejemplos van desde zonas ajardinadas en las calles, parques y tejados verdes en las ciudades hasta humedales y bosques de manglares que protegen a las comunidades costeras de las marejadas ciclónicas y del aumento del nivel del mar.

Japón es conocido por su capacidad de construir infraestructuras muy resilientes que pueden soportar terremotos frecuentes o de gran intensidad. En muchos pueblos y ciudades se construyen nuevas infraestructuras de energía basadas en fuentes de energía descentralizadas y microrredes, que son grupos de recursos energéticos interconectados y distribuidos que actúan como una entidad individual que se puede controlar. Prestar apoyo a este tipo de iniciativas forma parte del Programa de resiliencia nacional, adoptado tras el terremoto y el tsunami de 2011<sup>18</sup>.

Sin embargo, la Sra. da Silva resalta que las infraestructuras resilientes son más que infraestructuras diseñadas específicamente para proteger a la sociedad y mitigar los desastres que afectan a los servicios que se prestan en ella, como la energía, el transporte y el agua.

«La infraestructura esencial es “esencial” porque, cuando falla, provoca un efecto que tiene graves consecuencias en el bienestar humano y el desarrollo económico», afirma la Sra. da Silvia, directora de The Resilience Shift, una iniciativa apoyada por la fundación Lloyds Register para concienciar sobre la necesidad de que las infraestructuras sean resilientes y del desarrollo de nuevos enfoques que cambien las prácticas actuales.

«Dada la complejidad de las infraestructuras modernas y la presión que se ejerce sobre los sistemas de infraestructuras debido a la creciente demanda, envejecimiento o cambio climático, existe la posibilidad de que estas fallen», explica. «Por lo que las infraestructuras tienen que ser resilientes o, de lo contrario, tendrán consecuencias negativas muy graves en la sociedad».

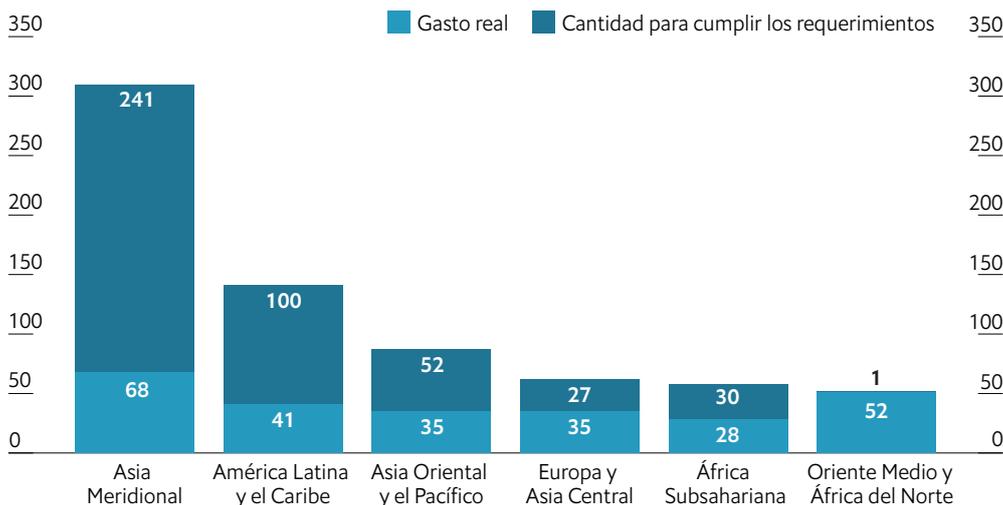
<sup>18</sup> “The Resilience Programme: Changing Japan’s grid”, *Power Technology*, 19 de febrero de 2018, <https://www.power-technology.com/features/resilience-programme-changing-japans-grid/>

## CAPÍTULO 2: LOS DESAFÍOS

### ***Demanda en aumento***

A medida que la población mundial crece, la prestación de servicios básicos supone cada vez más un desafío. Cuantas más personas viven en las ciudades, más se intensifica la presión en las infraestructuras urbanas. Según un estudio, se necesita una inversión de 3,2 a 3,7 billones USD en infraestructuras de aquí a 2030<sup>19</sup>. La falta de inversiones en infraestructuras ya supone un problema en muchos países con economías emergentes o en desarrollo, y asciende a un total de 452 000 millones USD anuales entre 2014 y 2020, con un gasto real de aproximadamente 259 000 millones USD para este período, importe muy inferior a los 711 000 millones USD que se necesitan (véase el gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**Necesidades de inversión en infraestructuras, gasto real y déficit de inversión en las economías emergentes o en desarrollo, miles de millones USD al año para el período 2014-2020**



Fuente: Banco Mundial

Nota: El gráfico no incluye a China, que está realizando sobreinversiones en infraestructuras.

La Global Infrastructure Hub (GI Hub), una iniciativa del G20, estima que se necesitarán inversiones de 94 billones USD en infraestructuras de aquí a 2040, más de la mitad de estas en Asia. Con un total de 28 billones USD, que representan el 30 % de las necesidades mundiales de inversión en infraestructuras, China será el país con más demanda durante este período.

Algunas de estas diferencias parecen insalvables. Por ejemplo, las infraestructuras de abastecimiento de agua y saneamiento. En 2015, unos 844 millones de personas carecían incluso de un servicio básico de suministro de agua potable, según datos de la Organización Mundial de la Salud, y al menos 2000 millones de personas se abastecían de una fuente de agua potable que estaba contaminada por heces<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Banco Mundial, "Infrastructure Investment Demands in Emerging Markets and Developing Economies", septiembre de 2015, <http://documents.worldbank.org/curated/en/141021468190774181/pdf/WPS7414.pdf>

<sup>20</sup> OMS, Agua, febrero de 2018, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Si las tendencias de gasto actuales continúan, se prevé que los Estados Unidos, donde la inversión necesaria estimada en infraestructuras<sup>21</sup> es de unos 3.8 billones USD, sufran el déficit de gasto más pronunciado hasta 2040, de acuerdo con el análisis de la GI Hub<sup>22</sup>, lo que supondría una elevada carga para los estadounidenses. Asimismo, un estudio indica que el coste del mal estado de las infraestructuras viales para el automovilista medio es de 599 USD al año, o 130 000 millones USD a nivel nacional en costes de reparación, deterioro y amortización acelerada de los vehículos, revisiones de mantenimiento frecuentes y consumo adicional de combustible<sup>23</sup>.

Los crecientes riesgos y vulnerabilidades que ha ocasionado el cambio climático también aumentarán la presión para mejorar las infraestructuras y reparar o sustituir las dañadas durante fenómenos meteorológicos extremos. Por ejemplo, en 2012, el huracán Sandy provocó daños materiales que supusieron pérdidas de decenas de miles USD en los estados de Nueva York y Nueva Jersey, lo que dio pie a la creación de un equipo de trabajo para las tareas de reconstrucción tras el huracán<sup>24</sup>.

## **Falta de financiación y recursos**

Dado el ritmo al que los Gobiernos tienen que construir infraestructuras, muchos tendrán dificultades para obtener la financiación necesaria y satisfacer la demanda. Los presupuestos ajustados del sector público, especialmente en los países en desarrollo, obligan a los Gobiernos a buscar estos billones USD en los mercados mundiales de capital.

<sup>21</sup> Estados Unidos de América, GI Hub: <https://outlook.gihub.org/countries/United%20States>

<sup>22</sup> "Infrastructure demand: A major global challenge", GI Hub blog, <https://www.gihub.org/blog/global-infrastructure-demands/>

<sup>23</sup> TRIP, *Bumpy Roads Ahead: America's Roughest Rides and Strategies to Make Our Roads Smoother*, octubre de 2018, [http://www.tripnet.org/docs/Urban\\_Roads\\_TRIP\\_Report\\_October\\_2018.pdf](http://www.tripnet.org/docs/Urban_Roads_TRIP_Report_October_2018.pdf)

<sup>24</sup> Hurricane Sandy Rebuilding Task Force, *Hurricane Sandy Rebuilding Strategy*, agosto de 2013, <https://www.hud.gov/sites/documents/HSREBUILDINGSTRATEGY.PDF>

<sup>25</sup> "Could infrastructure investment help tackle climate change?" Foro Económico Mundial, febrero de 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/02/could-infrastructure-investment-help-tackle-climate-change/>

No obstante, los numerosos riesgos que suponen las inversiones en infraestructuras disuaden a los inversores privados: procesos complejos para obtener los permisos de construcción, posibles retrasos en las obras o largos períodos hasta que las infraestructuras generan ingresos y son rentables. De los más de 120 billones USD en activos que gestionan los bancos y los inversores institucionales en el mundo, las infraestructuras tan solo representan el 5 %<sup>25</sup>.

Además, en el caso de las infraestructuras que prestan servicios a la sociedad, suele ser complicado encontrar un modelo de negocio que genere la rentabilidad que buscan los inversores privados. «En algunos casos es fácil atraer la financiación del sector privado», afirma la Sra. Marchal. «Por ejemplo, las centrales eléctricas aseguran un flujo regular que las hace sostenibles desde un punto de vista financiero; sin embargo, es mucho más difícil monetizar los proyectos del sector del agua».

Al mismo tiempo, los países suelen carecer de personas con los conocimientos necesarios para planificar, construir y gestionar infraestructuras sostenibles y resilientes a la escala requerida para colmar la demanda, especialmente en los países en desarrollo, que cuentan con el mayor déficit de infraestructuras del mundo.

«No hay suficientes personas con capacitación en ingeniería, planificación urbana y especialización técnica en muchos de los países que buscan subsanar el déficit en infraestructuras», afirma el Sr. Harvey, jefe de actividades de infraestructura del Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido. «La capacidad es dinero, pero también hay que contar con conocimientos técnicos especializados y personal para gestionar los proyectos, las finanzas y las adquisiciones».

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

El Sr. Harvey explica que los Gobiernos deberían disponer de muchas de las competencias que se necesitan para el ámbito del desarrollo. «Alrededor de un 85 % de las infraestructuras en el mundo se financian mediante recursos públicos, pero todavía no prestamos la atención que deberíamos al desarrollo de la capacidad en este sector», comenta<sup>26</sup>.

En muchas ocasiones, la mala gobernanza exagera la escasez de competencias, dado que se carece de los códigos y la normativa que se necesita para tomar decisiones de contratación y capacitación.

## **Cuestiones de gobernanza**

En lo que respecta a la gobernanza, existe un cierto número de obstáculos que se interponen para el desarrollo de infraestructuras sostenibles, entre ellos la falta de continuidad en el desarrollo de las políticas formuladas debido a los ciclos electorales, la escasez de normativa, códigos y estándares apropiados y la carencia de capacidad.

Dada la cantidad de dinero en juego, la falta de transparencia y la corrupción suelen estar presentes en los proyectos de infraestructuras. Incluso aunque no haya grandes escándalos de corrupción, puede haber motivaciones personales detrás de las decisiones que se toman en los proyectos de infraestructuras. «A los políticos les encantan los proyectos ostentosos», dice el Sr. Hall. «Las infraestructuras ofrecen oportunidades perfectas para la captación de rentas. Es alarmante observar el número de proyectos de infraestructuras inútiles y con un coste superior al presupuestado o con un mal desempeño».

Además, los Gobiernos se pueden encontrar con prioridades rivales. Los países en desarrollo pueden dar prioridad a un crecimiento económico acelerado antes que a la protección medioambiental y social. Conectar los diferentes elementos del desarrollo sostenible es más difícil debido a la mentalidad compartimentada que existe en el Gobierno y en los encargados de ejecutar las diferentes fases de las infraestructuras, desde la planificación y la construcción hasta la gestión y el mantenimiento. «Las instituciones tienen su propia forma de trabajar y fomentar la colaboración no es tarea sencilla», afirma el Sr. Landy.

La mentalidad compartimentada también existe en sectores de la infraestructura. «En el sector del agua, por ejemplo, los diferentes aspectos de los proyectos están gestionados por personas e instituciones distintas, algunas privadas y otras públicas», dice la Sra. da Silva. «Puede haber desde una agencia medioambiental que se encargue de evaluar el riesgo de inundaciones hasta una empresa de abastecimiento de agua que se ocupe de la gestión del suministro de agua potable».

Las inversiones en infraestructuras a menudo cumplen objetivos individuales y no tienen en cuenta a todas las partes interesadas ni al medioambiente. Por ejemplo, las comunidades indígenas u otros grupos de población local pueden oponer resistencia a las infraestructuras que ayudan a mitigar el cambio climático, como las centrales hidroeléctricas de gran envergadura o las turbinas eólicas, dado que temen sufrir cambios en sus tierras o incluso perderlas. «Cuando se aportan soluciones para algunos aspectos del desarrollo, otros se quedan sin cubrir», afirma el Sr. Watkins, del BID. «A menos que se tomen en cuenta todos los aspectos de la sostenibilidad, la ejecución de los proyectos se verá ralentizada».

<sup>26</sup> En los países en desarrollo la cifra se sitúa entre un 80 % y un 85 %. Véase G20, "The G20 agenda on infrastructure financing – key concerns and actionable recommendations", 11 de julio de 2018, [https://civil-20.org/c20/wp-content/uploads/2018/07/C20-policy-paper\\_infrastructure-financing\\_.pdf](https://civil-20.org/c20/wp-content/uploads/2018/07/C20-policy-paper_infrastructure-financing_.pdf)

## CAPÍTULO 3: EL CAMINO QUE SEGUIR

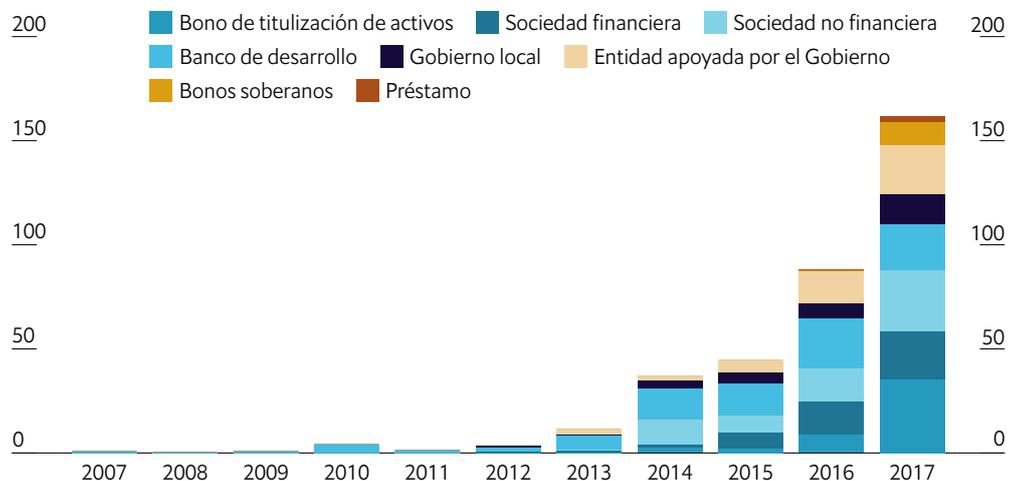
Están surgiendo nuevos planteamientos en el ámbito de las infraestructuras sostenibles: desde nuevas formas de financiación hasta el uso de las tecnologías digitales. Igual de importantes son las iniciativas para dejar de entender los proyectos de infraestructuras como inversiones individuales y entenderlos como parte de un sistema que comprende un portafolio de infraestructuras interconectadas que prestan servicios esenciales para la sociedad. «Hablamos de puentes y carreteras cuando en realidad deberíamos hablar de movilidad, conectividad y garantía del flujo de bienes, servicios y personas», afirma la Sra. da Silva.

### ***Aprovechamiento de la financiación innovadora***

Los presupuestos de las instituciones del sector público pueden ser insuficientes para financiar las infraestructuras que los Gobiernos necesitan construir, pero algunos países están encontrando nuevas formas de acceder a los mercados mundiales de capital y fomentar más inversiones de las empresas privadas en el sector. Por ejemplo, mediante la financiación climática en condiciones favorables de fuentes como el Fondo Verde para el Clima y los Fondos de Inversión Climática, los Gobiernos pueden asumir la posición de primeras pérdidas, lo que reduce el riesgo para los inversores privados<sup>27</sup>.

El creciente interés en las inversiones con impacto, es decir, inversiones que generan una rentabilidad tanto financiera como social y medioambiental, así como el uso de las consideraciones medioambientales, sociales y de gobernanza para priorizar las inversiones, también podrían liberar nuevos flujos de financiación para las infraestructuras. El creciente entusiasmo se ve reflejado en el aumento gradual del mercado de bonos verdes durante estos últimos años (véase el gráfico 3).

**Gráfico 3**  
**Bonos verdes por fuente, en miles de millones USD**



<sup>27</sup> Meltzer, J, *Blending climate funds to finance low-carbon, climate-resilient infrastructure*, Brookings, junio de 2018, <https://www.brookings.edu/research/blending-climate-funds-to-finance-low-carbon-climate-resilient-infrastructure/>

Fuente: Climate Bonds Initiative

Dado que los individuos e instituciones que realizan inversiones con impacto suelen estar preparados para invertir más a largo plazo o aceptar tasas de rentabilidad por debajo de la media del mercado

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

para obtener un mayor impacto, estos podrían desempeñar un papel particularmente importante en la financiación de las infraestructuras sostenibles.

Los encargados de la formulación de políticas pueden allanar el camino para estos tipos de inversiones. Por ejemplo, en los Estados Unidos, en 2014 el estado de Nueva York fundó el NY Green Bank para aumentar el flujo de capital en los mercados de energía limpia. El banco se ha especializado en encontrar proyectos de energía limpia y en evaluar su riesgo, dado que muchos implican modelos de negocio no probados o tecnologías emergentes y esto facilita atraer inversores a los proyectos.

Sin embargo, algunos expertos argumentan que acceder a más capital no es la única respuesta a la problemática de las infraestructuras sostenibles, especialmente en los países en desarrollo. «Tendemos a centrarnos en encontrar más financiación para poder gastar más, en lugar de en gastar mejor», afirma la Sra. Fay, del Banco Mundial. Asimismo, explica que es más rentable para mejorar la planificación y las adquisiciones. «En muchos casos, los países podrían aprovechar mucho más la financiación de la que ya disponen», afirma.

Los países también pueden aprovechar la legislación existente para aumentar las inversiones del sector privado en infraestructuras sostenibles. Por ejemplo, el distrito federal de Washington, DC cuenta con normativa que exige a los promotores incluir infraestructuras verdes (como parques, tejados verdes y zonas ajardinadas) en las construcciones que se realizan en algunas zonas para absorber el agua de lluvia no tratada y evitar que contamine los ríos y otras vías fluviales<sup>28</sup>.

## CASO PRÁCTICO: SERVICIO DE FINANCIACIÓN PARA LOS ECOSISTEMAS TROPICALES, INDONESIA

La colaboración entre sectores es a menudo un factor necesario para financiar las infraestructuras sostenibles. Así ocurre en Indonesia, donde diferentes partes interesadas de los sectores público y privado se han unido para fomentar las inversiones en energías renovables, así como para gestionar mejor a nivel nacional los servicios de recuperación de los bosques, la diversidad y el ecosistema.

En octubre de 2016, el Gobierno de Indonesia, en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU-Medio Ambiente), el Centro Mundial de Agrosilvicultura, ADM Capital y BNP Paribas,

puso en marcha el servicio de financiación para los ecosistemas tropicales.

Con dos fuentes de capital, una plataforma de crédito administrada por ADM Capital y BNP Paribas y un fondo de donaciones administrado por ONU Medio-Ambiente, el servicio de financiación para los ecosistemas tropicales ofrece asistencia técnica y cofunda costes de desarrollo que se generan en una etapa temprana y que permiten a los donantes y a las fundaciones aprovechar la financiación del sector privado<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> Departamento de energía y medioambiente de Washington, DC, Stormwater Retention Credit Trading Program, <https://doee.dc.gov/src>

<sup>29</sup> TLFF, <http://tlffindonesia.org/about-us/>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Si instalar infraestructuras verdes no es viable, los promotores pueden adquirir créditos para la retención del agua de lluvia de los que ya hayan invertido en infraestructuras verdes en zonas no afectadas por la normativa<sup>30</sup>. El proyecto no solo muestra la eficacia de las infraestructuras verdes para reducir los efectos negativos de las tormentas fuertes, sino que también ofrece un mecanismo de financiación innovador para acelerar las inversiones en estos sistemas verdes.

## ***La cartera de proyectos***

En muchos países, el mayor desafío para el desarrollo de las infraestructuras es la cartera de proyectos viables. «Uno de los problemas del sector de las infraestructuras sostenibles es que no hay suficientes proyectos rentables en el mercado, especialmente en los países más pobres», afirma el Sr. Landy.

El problema se ve reflejado de formas diferentes. En primer lugar, suele faltar la capacidad de desarrollar una cartera de proyectos viables, un conjunto estratégico de proyectos que los Gobiernos planifiquen, prioricen e implementen. Los países deben planificar por adelantado, para así identificar los proyectos que más los ayudarán a alcanzar sus objetivos de desarrollo. La incapacidad de hacerlo dificulta la creación de una cartera de proyectos y anima a los inversores del sector privado a participar.

Para tratar de dar solución a este problema, el Consorcio de investigación de transiciones de infraestructura (ITRC) del Reino Unido, un consorcio de siete universidades destacadas del Reino Unido, liderado por la Universidad de Oxford, está trabajando para prestar apoyo en la planificación de infraestructuras en Australia, los Estados Unidos de América y los Países Bajos. El ITRC ha elaborado un proceso para desarrollar estrategias a largo plazo para construir infraestructuras nacionales que

## **CASO PRÁCTICO: PLATAFORMA MUNDIAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA**

Con el objetivo de ayudar a los Gobiernos a atraer la financiación del sector privado para sus proyectos de infraestructuras, la Global Infrastructure Hub (GI Hub), una iniciativa del G20, ha creado una plataforma digital que ofrece información sobre los proyectos de infraestructuras de los Gobiernos en todo el mundo, llamada Global Infrastructure Project Pipeline.

Lanzada en 2016, esta plataforma permite a los inversores potenciales buscar proyectos en diferentes fases, desde el anuncio inicial del Gobierno y los estudios de viabilidad hasta proyectos que ya se encuentran en las últimas

fases de construcción o ya están operativos.

La idea detrás de esta plataforma es proporcionar a los inversores del sector privado información detallada sobre proyectos potenciales y permitirles realizar un seguimiento de los proyectos cuando pasan de la fase de diseño a la de operación. Al proporcionar acceso gratuito a esta información, la GI Hub pretende facilitar a los inversores la evaluación de las oportunidades de inversión en infraestructuras públicas en una amplia variedad de territorios y mercados<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Departamento de energía y medioambiente de Washington, DC, Stormwater Retention Credit Trading Program, <https://doee.dc.gov/src>

<sup>31</sup> GI Hub News, 6 de diciembre de 2016, <https://www.gihub.org/news/gi-hub-launches-project-pipeline/>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

incluye una plataforma de modelado y una base de datos llamada NISMOD (el modelo nacional de sistemas de infraestructura, por sus siglas en inglés) que permitirá al mundo académico, a la industria y a los encargados de la elaboración de políticas acceder a resultados de modelado, simulación y conjuntos de datos<sup>32</sup>. Asimismo, en los países en desarrollo se podrá utilizar la herramienta NISMOD-Int<sup>33</sup>.

En segundo lugar, el ciclo de vida del proyecto, desde los estudios de viabilidad hasta el diseño, la construcción y la gestión, se ve dificultado por la falta de capacidad. Como parte de las iniciativas del Grupo Banco Mundial para subsanar esta carencia, se ha creado un fondo de desarrollo mundial para los proyectos de infraestructuras, llamado InfraVentures, con el objetivo de hacer realidad más proyectos.

No obstante, se suele requerir más que financiación para llenar la cartera de proyectos. Y esto es precisamente lo que tiene en cuenta InfraVentures, explica el Sr. Landy, quien cita su trabajo como codesarrollador del proyecto Nachtigal Hydropower en Camerún. Este proyecto contribuye al objetivo del país de proporcionar acceso a la electricidad al 88 % de la población para 2022<sup>34</sup>. «Nos pusimos en modo capital riesgo», afirma. «Se dedicaron 2000 horas de especialización medioambiental de la IFC para asegurarse de que el proyecto se estuviera diseñando para cumplir nuestros estándares, así como que estuviéramos incluyendo en el diseño todos los elementos que, como inversores, querríamos ver».

## **Combinación de las infraestructuras verdes y grises**

Las infraestructuras verdes tienen un gran potencial para mitigar los efectos del cambio climático y ayudar a la sociedad a adaptarse a este mediante la recuperación de humedales y llanuras aluviales o gracias a la instalación de tejados verdes, jardines infiltrantes, parques y zonas ajardinadas en las ciudades.

En comparación con las infraestructuras grises tradicionales, las infraestructuras verdes a menudo pueden ayudar a reducir los costes. Por ejemplo, los estudios llevados a cabo para determinar los ahorros en los costes asociados con las inversiones en infraestructuras verdes en Lancaster, una ciudad en el sur del estado de Pensilvania (Estados Unidos de América), concluyeron que el plan de infraestructuras verdes suponía un ahorro de unos 120 millones USD en 25 años, en comparación con el uso de infraestructuras grises<sup>35</sup>.

Las infraestructuras naturales también se pueden combinar con las infraestructuras grises tradicionales. Por ejemplo, en el suroeste de Pensilvania, las lluvias frecuentes y el deterioro de los sistemas de desagüe están degradando las vías fluviales y suponen una amenaza para la salud humana. Más que la costosa ampliación de los tanques y las tuberías soterradas que transportan aguas residuales a instalaciones para su tratamiento, se trata de desarrollar enfoques para el uso de infraestructuras verdes: desde pavimentos permeables hasta drenajes sostenibles (vegetación y capas de grava y suelo que ralentizan el desplazamiento del agua de lluvia y filtran los elementos contaminantes) para gestionar el agua de lluvia donde cae<sup>36</sup>.

En Nueva York, se ha diseñado un plan conocido como BIG U, desarrollado por el Bjarke Ingels Group tras el huracán Sandy, para proteger a la ciudad ante las inundaciones al crear una serie de diques, un muro de contención y un parque que, además, supone una nueva zona verde para los residentes<sup>37</sup>.

<sup>32</sup> ITRC, NISMOD, <https://www.itrc.org.uk/nismod/>

<sup>33</sup> ITRC, NISMOD-International, <https://www.itrc.org.uk/nismod/nismod-international/>

<sup>34</sup> "Cameroon: World Bank Group Helps Boost Hydropower Capacity", Banco Mundial, 19 de julio 2018, <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/07/19/cameroon-world-bank-group-helps-boost-hydropower-capacity>

<sup>35</sup> Fondo para la Defensa del Medio Ambiente. *Unlocking Private Capital to Finance Sustainable Infrastructure*, 2017, [http://business.edf.org/files/2017/09/EDF\\_Unlocking-Private-Capital-to-Finance-Sustainable-Infrastructure\\_FINAL.pdf](http://business.edf.org/files/2017/09/EDF_Unlocking-Private-Capital-to-Finance-Sustainable-Infrastructure_FINAL.pdf)

<sup>36</sup> Washburn, M, *Green infrastructure report status*, Universidad de Pittsburgh, marzo de 2015, [https://www.iop.pitt.edu/sites/default/files/Reports/Status\\_Reports/Status%20Report%20-%20Green%20Infrastructure%20-%20March%202015.pdf](https://www.iop.pitt.edu/sites/default/files/Reports/Status_Reports/Status%20Report%20-%20Green%20Infrastructure%20-%20March%202015.pdf)

<sup>37</sup> Rebuild By Design, The BIG U, <http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/winning-projects/big-u>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En San Francisco, la Comisión de servicios públicos va a renovar el sistema de desagües durante los próximos 20 años y, para ello, hará uso de infraestructuras tanto verdes (herramientas naturales de gestión que reducen los efectos del agua de lluvia y embellecen los barrios) como grises (renovaciones de las tuberías y plantas de tratamiento de residuos para hacer que sean fiables, resilientes y cumplan la legislación).

## **Infraestructuras inteligentes**

Para construir infraestructuras sostenibles, el modelado de información para la edificación (BIM), los sensores, los macrodatos y el aprendizaje automático serán herramientas cada vez más importantes y mejorarán la planificación de nuevas infraestructuras y el refuerzo de las ya existentes, lo que mejorará la eficiencia operacional de las infraestructuras y reducirá su impacto medioambiental. Las infraestructuras inteligentes, que combinan las infraestructuras físicas con las digitales, mejoran la calidad, la agilidad y la precisión de la toma de decisiones al mismo tiempo que reducen los costes.

Por ejemplo, los programas de modelado de información de construcción (BIM) y visualización 3D permiten a los responsables de la planificación considerar diferentes alternativas de diseño y tener en cuenta el impacto de las condiciones, como el clima local, antes de empezar la construcción. Asimismo, los avances en el ámbito de la realidad virtual y aumentada, así como las simulaciones por computadora y los programas de BIM, están permitiendo a los ingenieros y a los arquitectos visualizar los diseños en una etapa temprana para modelar la resiliencia de las infraestructuras ante las crisis climáticas y medir su impacto mediambiental<sup>38</sup>:

«Los sistemas de modelado digital nos permiten planificar y diseñar las infraestructuras antes de construirlas, y podemos monitorear su desempeño y comportamiento», afirma el Sr. Harvey, del DFID. «Los macrodatos nos pueden mostrar cómo se comportan las personas en relación con una infraestructura. Y al combinarlos, podemos mejorar el desempeño, el uso óptimo de los recursos y la sostenibilidad».

La tecnología también puede aumentar la sostenibilidad medioambiental de las infraestructuras existentes, al mismo tiempo que se recorta en gastos de mantenimiento. El sistema WaterWiSe, en Singapur, se ha puesto este objetivo. Mediante la combinación de hardware y software, el sistema monitorea en tiempo real la red de distribución de agua de la ciudad. Los sensores controlan indicadores como la presión, el caudal, los niveles de pH, la turbidez y la materia orgánica disuelta. El sistema permite la detección más rápida de fugas o explosiones en las tuberías y facilita la planificación a largo plazo para el mantenimiento y la ampliación del sistema<sup>39</sup>.

Las tecnologías inteligentes no solo logran sacar más beneficios de las infraestructuras clave, sino que también las convierten en oportunidades atractivas de inversión. Las infraestructuras inteligentes tienen un valor de 4.8 billones GBP a nivel mundial, de acuerdo con el Centro para la infraestructura inteligente y la construcción de la Universidad de Cambridge<sup>40</sup>.

Las infraestructuras sostenibles inteligentes no requieren necesariamente tecnología sofisticada, sino que también pueden ser el resultado de una planificación inteligente. En algunos casos, pensar de forma creativa puede evitar costes sustanciales. Por ejemplo, para hacer frente al crecimiento acelerado de la ciudad brasileña de Curitiba, en primer lugar, los encargados de la planificación

<sup>38</sup> Arup, *Virtual and Augmented Reality changing the way we design and build infrastructure*, <https://www.arup.com/perspectives/virtual-and-augmented-reality-changing-the-way-we-design-and-build-infrastructure>; "From algorithms to virtual reality, innovations help reduce disaster risks and climate impacts", World Bank blog, 5 de agosto de 2017, <http://blogs.worldbank.org/sustainablecities/algorithms-virtual-reality-innovations-help-reduce-disaster-risks-and-climate-impacts>; "How Are Buildings and Infrastructure Changing in Response to Climate Change?", *engineering.com*, 26 de julio de 2018, <https://www.engineering.com/BIM/ArticleID/17327/How-Are-Buildings-and-Infrastructure-Changing-in-Response-to-Climate-Change.aspx>

<sup>39</sup> National Research Foundation, *WaterWiSe*, <https://www.nrf.gov.sg/innovation-enterprise/innovative-projects/urban-solutions-and-sustainability/waterwise-water-monitoring-system>

<sup>40</sup> Bowers, K et al, *Smart Infrastructure: Getting more from strategic assets*, *Centre for Smart Infrastructure & Construction*, <https://www-smartinfrastucture.eng.cam.ac.uk/files/the-smart-infrastructure-paper>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

pensaron en la construcción de un sistema de metro. En lugar de eso, la ciudad fue pionera en el desarrollo de sistemas de transporte rápido por autobús (BRT), en los que los autobuses recorren rutas específicas que no usan otros vehículos, lo que evita el elevado coste de construir una red de metro<sup>41</sup>.

## **Mejora de la transparencia**

Dada la poca transparencia que suele haber en el sector de las infraestructuras y las oportunidades que ofrece para las prácticas corruptas, la atención internacional se ha centrado en dar mayor visibilidad a cómo se distribuyen los fondos invertidos en infraestructuras. «La corrupción es el mayor obstáculo al desarrollo sostenible», afirmó Neill Stansbury, director del Global Infrastructure Anti-Corruption Centre, un centro para la lucha contra la corrupción en el sector de las infraestructuras, ante los delegados en el reciente congreso mundial de ingeniería que se celebró en Londres. «Los sectores de la ingeniería y la infraestructura son probablemente unas de las áreas en las que más prácticas corruptas se dan a nivel internacional dada la cantidad de dinero que se invierte<sup>42</sup>».

Para subsanar este problema, han surgido una serie de iniciativas. Por ejemplo, en 2012, CoST, que es una iniciativa para la transparencia en el ámbito de las infraestructuras, se presentó con el apoyo del Banco Mundial para fomentar la divulgación, validación e interpretación de los datos de los proyectos de infraestructura. Al trabajar con los Gobiernos, la industria y la sociedad civil, CoST promueve reformas que pueden reducir la mala gestión, ineficiencia y corrupción en los proyectos de construcción<sup>43</sup>.

«La transparencia y las adquisiciones abiertas [son] esenciales si los Gobiernos quieren atraer al sector privado para que invierta en infraestructuras», afirma la Sra. Marchal, de la OCDE. «Se debe monitorear y revisar de forma continua la eficiencia de las asociaciones público-privadas en proceso y aplicar salvaguardias para evitar la corrupción».

El Sr. Hall explica que Nigeria es un ejemplo de buenas prácticas. «La Comisión regulatoria para la concesión de infraestructuras ha hecho públicos todos los contratos para las concesiones de asociaciones público-privadas», cuenta. «Esta iniciativa cumple los objetivos en materia de transparencia, además de contribuir a aumentar la competencia porque los encargados de las concesiones conocen los precios que sus principales competidores están ofreciendo».

En algunos casos, las iniciativas de desarrollo de la capacidad también pueden aumentar la transparencia. Por ejemplo, la África Infrastructure Development Association (AfIDA), una asociación africana para el desarrollo de las infraestructuras que forma parte de Africa Finance Corporation, una institución financiera de desarrollo, se creó para fomentar las actividades de desarrollo de proyectos en África. Para ello, la AfIDA genera documentos de plantillas estandarizados para el desarrollo de proyectos, lo que fomenta el intercambio de conocimientos entre los miembros y establece estándares éticos y profesionales, medidas que también contribuyen a aumentar la transparencia<sup>44</sup>.

De manera similar, el Sistema Internacional de Apoyo a la Infraestructura, una herramienta en línea desarrollada por la Sustainable Infrastructure Foundation —una fundación dedicada a las infraestructuras sostenibles— y el Banco Asiático de Desarrollo, ofrece a los países plantillas para preparar los proyectos y permite a los equipos de proyecto colaborar en línea, pero también tiene unas funciones que habilitan el intercambio de información con los inversores y con el público<sup>45</sup>.

<sup>41</sup> “How Curitiba’s BRT stations sparked a transport revolution – a history of cities in 50 buildings, day 43”, The Guardian, 26 de mayo de 2015: <https://www.theguardian.com/cities/2015/may/26/curitiba-brazil-brt-transport-revolution-history-cities-50-buildings>

<sup>42</sup> Institution of Civil Engineers, GEC 2018: Closing Plenary session, Day One, 22 de octubre de 2018, <https://www.ice.org.uk/knowledge-and-resources/global-engineering-congress-2018/gec-2018-closing-plenary-session-monday>

<sup>43</sup> CoST, Our story, <http://infrastructuretransparency.org/about-us/our-story/>

<sup>44</sup> AfIDA, <https://www.afida-africa.org/about.php>

<sup>45</sup> Banco Mundial, The International Infrastructure Support System—A Project Preparation, Collaboration and Information Sharing Tool, <https://olc.worldbank.org/content/international-infrastructure-support-system-%E2%80%93-project-preparation-collaboration-and>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

---

## ***Gestión de las infraestructuras***

El clima cada vez más incierto, el aumento de la demanda y los presupuestos más ajustados reclaman, más que nunca, un enfoque mucho más flexible y adaptable al desarrollo de las infraestructuras. «Las personas se centran cada vez más en cómo los diferentes tipos de infraestructuras se relacionan entre sí para crear sistemas de infraestructuras», afirma el Sr. Landy.

Este considera que la mayor parte del progreso se está produciendo en las ciudades. «Hay alcaldes que ya se han dado cuenta de esto y están trabajando para superar los límites y lograr que sus sistemas conecten», señala.

Un enfoque de sistemas también implica ver las infraestructuras desde más de un ángulo. Por ejemplo, dadas sus temperaturas extremadamente altas, las cementeras se pueden usar como incineradoras si los municipios emplazan instalaciones de gestión de los desechos cerca de ellas. Los cables de fibra óptica pueden discurrir por las vías ferroviarias. Las farolas equipadas con sensores y detectores de movimiento pueden monitorear y gestionar el tráfico y la contaminación, así como ahorrar energía al iluminar solamente cuando un vehículo o peatón se acerque.

Este enfoque de sistemas requiere instituciones sólidas, el término de la mentalidad compartimentada y el fin de la planificación por ciclos políticos. Parte de esto significa poner en marcha estrategias a largo plazo, como el plan de infraestructuras Investing in Canada, cuyos objetivos son generar crecimiento económico a largo plazo, apoyar una economía verde y baja en emisiones de carbono y construir comunidades inclusivas<sup>46</sup>.

Otros países están creando departamentos dedicados exclusivamente a las infraestructuras y diseñados para que funcionen independientemente de los ciclos políticos. En 2017, por ejemplo, Australia creó el Departamento de infraestructuras, desarrollo regional y ciudades. Y en 2015, el Reino Unido puso en marcha una Comisión nacional independiente de infraestructuras (véase el caso práctico)<sup>47</sup>. «Lo ideal sería empezar a replicar ese tipo de ideas en algunos de los países en los que trabajamos», afirma el Sr. Harvey, del DFID.

«Las infraestructuras implican una asignación de recursos y la toma de decisiones sobre construcción en terrenos de las personas, por lo que no se pueden despolitizar», explica el Sr. Hall. «Pero son más los cuerpos tecnocráticos los que tienen un mandato de establecer miras a largo plazo y recortar distancias entre las diferentes administraciones políticas para que los proyectos no se queden parados cuando haya un cambio de Gobierno».

La puesta en marcha de un proceso de planificación integrado entre sectores y un plan nacional a largo plazo tiene otras ventajas: mayor confianza de los mercados, facilitación para atraer financiación público-privada y apoyo a la creación de una cartera de proyectos viable y rentable.

## ***Infraestructuras preparadas para el futuro***

Reconocer la importancia de las infraestructuras y adoptar un enfoque de sistemas es lo que respaldará la resiliencia no solo de las infraestructuras, sino de la sociedad y del planeta. «Una parte de la agenda de desarrollo sostenible está vinculada al hecho de que solo tenemos un planeta y disponemos de recursos limitados», dice la Sra. da Silva. «La otra parte trata sobre la resiliencia. Pero durante los últimos diez años,

<sup>46</sup> Infrastructure Canada, Investing in Canada Plan, <https://www.infrastructure.gc.ca/plan/about-invest-apropos-eng.html>

<sup>47</sup> "Chancellor announces major plan to get Britain building", UK government, 5 de octubre de 2015, <https://www.gov.uk/government/news/chancellor-announces-major-plan-to-get-britain-building>

# EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

nos hemos concienciado más de lo complejo que es el mundo y de lo interconectado que está, cuánta incertidumbre hay, bien por el cambio climático o las recesiones económicas como la del 2018. No podemos predecir el futuro, pero lo que importa es la capacidad de las infraestructuras esenciales para continuar funcionando y ofrecer servicios esenciales para la sociedad pase lo que pase».

En primer lugar, dado que las infraestructuras deben durar muchos años, es esencial cerciorarnos de que están preparadas para el futuro. Podemos comprobarlo al anticipar cambios en el clima, usar patrones y el aumento de la demanda durante su ciclo de vida, así como mediante la incorporación de la flexibilidad y el potencial de añadir capacidad a lo largo del tiempo.

La estrategia del estuario del Támesis 2100 de Londres, que se creó para gestionar los riesgos de inundaciones por las mareas en el estuario del Támesis durante los próximos 100 años, es un ejemplo de diseño de infraestructura que usa un enfoque de capacidad adaptativa no solamente a los riesgos actuales, sino al clima del futuro. En esta estrategia, se han programado hitos y revisiones en momentos concretos, junto con un plan para mejorar la capacidad de todo el sistema durante el próximo siglo, y no tan solo de la barrera específica para las inundaciones<sup>48</sup>.

La Sra. da Silva explica que este enfoque, entender la resiliencia dentro de sectores críticos y entre estos, todavía se tiene que dar más a conocer. El desarrollo de la resiliencia, afirma, no solo significa pensar en cómo prestar servicios, sino también en cómo evitar los derrumbes. «Se trata de un cambio de mentalidad y uno de los cambios esenciales es plantearse la posibilidad de que se produzca un fallo», dice. «La ingeniería resiliente tiene como objetivo garantizar que las infraestructuras puedan continuar en funcionamiento incluso aunque haya problemas. Se trata de diseñar para lo ordinario y luego pensar en lo extraordinario».

## CASO PRÁCTICO: COMISIÓN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL REINO UNIDO

Los países suelen tener dificultades para mantener apartados los planes de infraestructuras de los intereses de otros sectores públicos y del sector privado, así como para implementar los planes al producirse cambios de Gobierno. Creada en 2015, la Comisión nacional de infraestructuras del Reino Unido (National Infrastructure Commission) está pensada para dar solución a dichos desafíos. «Se creó mediante procesos políticos y democráticos, pero su intención es evitar que la política intervenga en las inversiones a largo plazo en infraestructuras», explica el Sr. Havey, jefe de

actividades de infraestructura del Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido.

La Comisión ofrece al Gobierno asesoramiento experto e imparcial en grandes retos de infraestructura a largo plazo. Asimismo, evalúa las necesidades y los activos de infraestructura del Reino Unido, así como las tecnologías que pueden cambiar con el tiempo. Al comienzo de cada legislatura, elabora un informe con recomendaciones sobre las prioridades en los proyectos de infraestructura<sup>49</sup>.

<sup>48</sup> Critical Infrastructure Resilience Understanding the landscape, The Resilience Shift, julio de 2018: [https://www.resilienceshift.org/wp-content/uploads/2018/10/Critical-infrastructure-resilience\\_RevA\\_Final\\_011018.pdf](https://www.resilienceshift.org/wp-content/uploads/2018/10/Critical-infrastructure-resilience_RevA_Final_011018.pdf)

<sup>49</sup> "Infrastructure at heart of Spending Review as Chancellor launches National Infrastructure Commission", comunicado de prensa de HM Treasury, 30 de octubre de 2015, <https://www.gov.uk/government/news/infrastructure-at-heart-of-spending-review-as-chancellor-launches-national-infrastructure-commission>

## CONCLUSIONES

Entendidas de manera individual, las infraestructuras sostenibles desempeñan un papel esencial en la prestación de los servicios que necesitan las personas, mejorando su calidad de vida y protegiendo el medioambiente. Algunos de estos servicios se prestan mediante la construcción de nuevas infraestructuras. Sin embargo, se pueden encontrar formas creativas de hacer más eficientes los sistemas actuales, por ejemplo, mediante contadores inteligentes, sin la necesidad de nuevas construcciones perjudiciales y que requieran muchos recursos.

Garantizar que las infraestructuras sean sostenibles también implica entenderlas como un sistema, no como un conjunto de activos. Por ejemplo, las ciudades que disponen de buenos sistemas de transporte público fomentan la movilidad social y la igualdad, lo que facilita a las personas ir a la escuela, al trabajo y acceder a los servicios de salud. Pasar del carbón a las energías renovables no solo reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también reduce la contaminación del aire, lo que mejora la salud.

Si adoptamos un enfoque de sistemas, también podemos reducir costes y evitar gastos innecesarios, como la construcción de autovías a las fronteras de los países con los que todavía no se han firmado acuerdos comerciales o soluciones de microrredes en áreas rurales donde las personas todavía no puedan permitirse comprar electricidad. Las inversiones inteligentes en sistemas de transporte público pueden reducir la necesidad de construir más carreteras, como ocurre en Curitiba con su transporte público por autobús.

Este enfoque también permite fomentar la resiliencia en el sistema. Por ejemplo, combinar infraestructuras verdes y grises, como parques, que no solo contribuyen a generar aire limpio y retener el agua de lluvia, sino que también ofrecen las instalaciones públicas que mejoran la calidad de vida, como ocurre en Washington, DC, donde el programa de retención del agua de lluvia promueve el desarrollo de parques que se pueden usar también como lugares de recreo.

La necesidad de construir infraestructuras resilientes y sostenibles es apremiante. El cambio climático ya está afectando la vida en el planeta y esta situación no va a cambiar aunque el mundo alcance los objetivos relativos al cambio climático. Ante los crecientes riesgos a los que se enfrentan las comunidades y sus entornos, las infraestructuras resilientes desempeñarán un papel clave para reforzar los sistemas de suministro de energía y abastecimiento de agua para asegurar que las comunidades puedan hacer frente a las perturbaciones y recuperarse de las mismas más rápido. Al hacerlo, las infraestructuras no son tan solo una forma de prestar servicios, sino que son un elemento clave del desarrollo sostenible, así como sus guardianas.

A pesar de que se han tomado todas las medidas posibles para comprobar la veracidad de la información, The Economist Intelligence Unit Ltd. no se hace responsable del uso de este informe, así como tampoco de la información, opiniones o conclusiones que en este se exponen. Las conclusiones y opiniones expresadas en el informe no reflejan necesariamente las opiniones del patrocinador.

LONDRES  
20 Cabot Square  
Londres  
E14 4QW  
Reino Unido  
Tel.: (44.20) 7576 8000  
Fax: (44.20) 7576 8500  
Correo electrónico: london@eiu.com

NUEVA YORK  
750 Third Avenue  
5th Floor  
Nueva York, NY 10017  
Estados Unidos de América  
Tel.: (1.212) 554 0600  
Fax: (1.212) 586 1181/2  
Correo electrónico: americas@eiu.com

HONG KONG  
1301 Cityplaza Four  
12 Taikoo Wan Road  
Taikoo Shing  
Hong Kong  
Tel.: (852) 2585 3888  
Fax: (852) 2802 7638  
Correo electrónico: asia@eiu.com

GINEBRA  
Rue de l'Athénée 32  
1206 Ginebra  
Suiza  
Tel.: (41) 22 566 2470  
Fax: (41) 22 346 93 47  
Correo electrónico: geneva@eiu.com

DUBÁI  
Office 1301a  
Aurora Tower  
Dubai Media City  
Dubái  
Tel.: (971) 4 433 4202  
Fax: (971) 4 438 0224  
Correo electrónico: dubai@eiu.com