



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

PERÚ  
NATURAL

# INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA NATURAL

Documento de trabajo



# INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA NATURAL

Documento de trabajo

## DOCUMENTO DE TRABAJO: INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA NATURAL

### Autor:

Ministerio del Ambiente  
Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales  
Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental

### Editado por:

© Ministerio del Ambiente  
Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales  
Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental  
Av. Antonio Miroquesada n.º 425, Magdalena del Mar, Lima, Perú

### Imágenes:

© GIZ (ver crédito respectivo en cada foto)  
© Proyecto Merese Fida (ver crédito respectivo en cada foto)

Primera edición, enero de 2021

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú n.º 2021-00000

### Diseño y diagramación:

Aldo Salinas Vega,  
Calle Prolongación Manco Segundo n.º 115 dpto 1204A  
San Miguel, Lima , Perú

Enero, 2021

Todos los derechos reservados. Permitida la reproducción total o parcial por cualquier medio siempre y cuando se cite la fuente.

La elaboración de este documento se realizó con el apoyo de la cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del programa Contribución a las Metas Ambientales del Perú (ProAmbiente II).

### Equipo de edición temática:

Luis Marino Nava, Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental.  
Daniel Matos Delgado, Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental.  
Susana Saldaña Dueñas, Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental.  
Miguel Bernuy Allpocc, Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental.  
Fernando León Morales, Consultor.  
Ursula Fernández-Baca Becerra y Yolanda Puémape Fernández, GIZ.

# ÍNDICE

## CAPÍTULOS

### RESUMEN EJECUTIVO

página 11

### INTRODUCCIÓN

página 13

### BRECHA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA

página 15

### BRECHA DE INFRAESTRUCTURA NATURAL

página 17

### INFRAESTRUCTURA FÍSICA E INFRAESTRUCTURA NATURAL

página 21

### PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA

página 23

### ENTORNO FAVORABLE PARA LA INFRAESTRUCTURA NATURAL

página 25

### INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA NATURAL: UN CASO EN EL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

página 29

### INFRAESTRUCTURA NATURAL (GREEN INFRASTRUCTURE) EN OTROS PAÍSES

página 31

### BIBLIOGRAFÍA

página 33



- DS:** Decreto Supremo.
- EPS:** Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.
- GORESAM:** Gobierno Regional San Martín.
- Invierte.Pe:** Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
- IOARR:** Inversiones de Optimización, Ampliación Marginal, Rehabilitación y Reposición.
- MINAM:** Ministerio del Ambiente.
- MEF:** Ministerio de Economía y Finanzas.
- MERESE:** Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.
- RM:** Resolución Ministerial.
- PBI:** Producto Bruto Interno.
- PMI:** Programa Multianual de Inversiones.
- RCD:** Resolución de Consejo Directivo.
- SEDAPAL:** Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima.
- SNIP:** Sistema Nacional de Inversión Pública.
- SPDA:** Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.
- STS:** Sólidos Totales en Suspensión.
- SUNASS:** Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.



La infraestructura física es un elemento importante en el desarrollo de los países, debido a que proporciona las condiciones necesarias para las poblaciones, como son, por ejemplo, las carreteras, los puestos de salud, los centros educativos, entre otros; no obstante, su buen funcionamiento, en el largo plazo, depende de los servicios ecosistémicos, que son los beneficios que nos provee la naturaleza.

En un país megabiodiverso como el Perú, la infraestructura natural es la base de los medios de vida de las poblaciones más vulnerables, al igual que el sustento de las actividades económicas; al respecto, la biodiversidad sustenta al menos el 22 % de la economía y el 24 % de las exportaciones (MINAM, 2010). De otro lado, en relación a los servicios ecosistémicos, podemos señalar que los humedales de los Andes filtran el agua que luego consume la población en la costa, y que los bosques de montaña de la selva alta controlan la erosión del suelo y previenen las avenidas. Estos son servicios gratuitos que ofrece la infraestructura natural.

En tal sentido, la infraestructura natural y la infraestructura física debieran considerarse como dos elementos que se complementan y refuerzan en favor de la población.

Cerrar la brecha de infraestructura física es un desafío, pero también una oportunidad para que, en las políticas y los planes nacionales, se integre el enfoque de sostenibilidad de la inversión pública; al considerar la infraestructura natural desde el diseño de una obra de ingeniería, no como una cuestión ambiental solamente, sino como un factor de reducción de los costos, minimización de la vulnerabilidad y sostenibilidad del funcionamiento de la infraestructura física en el largo plazo.

En la actualidad, a once años de la creación del Ministerio del Ambiente, se han producido cambios positivos en la institucionalidad ambiental; en el desarrollo normativo que habilita la implementación de esquemas e incentivos para conservar los ecosistemas y sus servicios; en la conciencia pública frente al cambio climático, y a otros desafíos ambientales; lo que ofrece un entorno favorable para continuar avanzando en la adopción de buenas prácticas y de mecanismos tales como la integración de la infraestructura natural en las políticas públicas.

En tal sentido, después de la publicación de la primera versión de este documento de trabajo, en diciembre de

2016, se ha producido un significativo progreso en el marco normativo, institucional y programático para la implementación de la infraestructura natural mediante la inversión pública. Uno de estos avances ha sido la integración del concepto de Infraestructura Natural en el Reglamento<sup>1</sup> del nuevo Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), permitiendo así que la inversión pública cierre también la brecha referida a este tipo de infraestructura.

De otra parte, en el sector de agua y saneamiento, se ha logrado integrar la infraestructura natural mediante los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, a través de un esquema que vincula las EPS, Sunass, MINAM y los gobiernos locales con el objetivo de asegurar que los ecosistemas que suministran servicios ecosistémicos hidrológicos se recuperen y se conserven a largo plazo.

Más recientemente, en el marco del proceso de reconstrucción con cambios, el MINAM elaboró y publicó el DS. n.º 017-2018-MINAM y la RM n.º 094-2019-MINAM con el objetivo de integrar medidas de infraestructura natural en las intervenciones de construcción, específicamente en los Planes Integrales para el control de inundaciones y movimientos de masa, a implementarse en la costa norte y central del Perú.

A nivel programático, el Plan Nacional de Competitividad y Productividad<sup>2</sup> publicado en julio de 2019, ha integrado la infraestructura natural como uno de sus objetivos de política, en tanto que el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad<sup>3</sup> reconoce la relevancia de invertir en infraestructura natural en el Perú como parte del desarrollo del país.

De otro lado, la experiencia de países como Estados Unidos de América (EUA), Reino Unido (UK), Canadá, y Australia, así como de países de la Unión Europea (UE), en la implementación de la infraestructura natural como una política pública de comprobada eficacia económica, social y ambiental, ha contribuido al desarrollo del marco técnico y normativo en el Perú.

Con mérito en los avances logrados por el Perú, y tomando en cuenta iniciativas de referencia en el ámbito global, es posible vislumbrar un escalamiento de la integración de la infraestructura natural a otras políticas públicas y el desarrollo de instrumentos que permitan su implementación en los tres niveles de gobierno.

<sup>1</sup> DS. n.º 284-2018-EF.

<sup>2</sup> Aprobado por Decreto Supremo n.º 237-2019-EF.

<sup>3</sup> n.º 238-2019-EF.



La cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la GIZ, a través del programa Contribución a las Metas Ambientales del Perú (ProAmbiente), ejecuta actividades por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. En el marco del programa, tiene como objetivo mejorar la implementación de las políticas en las áreas de gobernanza y gestión ambiental, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, y manejo sostenible del bosque. Para ello, la GIZ ofrece asesoría técnica al Ministerio del Ambiente y otras entidades del sector ambiental y forestal.

Durante la implementación del programa ProAmbiente I (2014 - 2017) se lograron sentar las bases para la integración de la infraestructura natural en la inversión pública nacional; de ese modo, se promulgaron los lineamientos de política nacional de inversión pública en materia de diversidad biológica y servicios ecosistémicos, y los lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública sobre diversidad biológica y servicios ecosistémicos, en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

El programa ProAmbiente II (2017 - 2021) ha brindado apoyo al proceso de cambio del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), al nuevo Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de inversiones (Invierte.pe), en cuyo reglamento se incorpora la definición de Infraestructura Natural como uno de los tipos de infraestructura que pueden recibir inversión pública. Asimismo, los llamados proyectos de inversión pública, en el marco del SNIP, sustentan con herramientas de planificación e identificación la problemática o necesidades en la población, mientras que el Invierte.pe, adiciona el concepto de cierre de brechas de inversión sectoriales para que las entidades públicas realicen una adecuada gestión de los recursos

Cabe señalar también que se han dado avances importantes en lo que, en la primera edición de este documento, se denominaba la transversalización de la biodiversidad en otros sectores; en esta segunda edición se le llama transversalización de la infraestructura natural en las políticas, planes, programas y proyectos. En tal sentido, además de la incorporación de la infraestructura natural en el Invierte.pe, el haberla integrado en el proceso de reconstrucción con cambios, en la gestión del riesgo de desastres, en el sector de agua potable y saneamiento, en el sector agrario, etc., dan cuenta de su transversalización multisectorial y multinivel, evitando que quede confinada solo en el sector ambiente, de modo que los planes, los programas y los proyectos dirigidos a instalar infraestructura física integren la infraestructura natural desde su inicio.



© GIZ/Cinthya Bao

Infraestructura física: es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones que constituyen la base para la prestación de servicios, necesarios para el desarrollo (Rozas, P. y Sánchez, R., 2004).

Cerrar la brecha de infraestructura física en los países en desarrollo se considera una condición para el crecimiento económico, la reducción de la pobreza y el aumento de la competitividad. Por ejemplo, se conoce que el acceso al agua limpia mediante la infraestructura de agua y saneamiento reduce la proliferación de enfermedades, mejora la nutrición, reduce el retraso en el crecimiento, reduce la probabilidad de mortalidad infantil y permite una mayor asistencia de las niñas a la escuela. Asimismo, se reporta que países pobres que invierten en agua limpia y servicios de saneamiento, han logrado un crecimiento promedio anual de 3.7 %, en tanto que países similares (con el mismo ingreso per cápita) pero sin mejora en el acceso al agua y saneamiento tuvieron un crecimiento medio anual per cápita del PBI de solo 0.1 % (Sanctuary, M. y Tropp, H., 2004).

La brecha de infraestructura física de acceso básico en el Perú es de S/ 363 mil millones, el 44 % de esta brecha corresponde al sector transportes, el 20 % al sector saneamiento, el 16 % al sector salud, y el 7 % corresponde al agua potable (MEF, 2019). El financiamiento constituye un desafío no solo para construir esquemas que combinen la inversión pública y la participación del sector privado, sino también para que, desde el diseño, se consideren elementos que aseguren la funcionalidad a largo plazo y la reducción de la vulnerabilidad en un contexto de cambio climático.

Además, esta brecha tiene repercusiones nacionales al constituirse en una barrera para el desarrollo y, en el contexto global, genera también un impacto desfavorable al ser un factor mediante el cual se establece la posición de competitividad del país. Sin embargo, el cierre de la brecha debe considerar dos elementos: instalar la infraestructura física que hace falta, pero también asegurar que dicha infraestructura funcione adecuadamente a largo plazo, es aquí donde la infraestructura natural juega un papel clave para la sostenibilidad de la infraestructura física.



© GIZ/Cinthya Bao

Infraestructura natural (infraestructura verde): es la red de espacios naturales que conservan los valores y las funciones de los ecosistemas, proveyendo servicios ecosistémicos (DS. n.º 284-2018-EF).

Así como la Infraestructura física es un activo clave para el desarrollo y la competitividad, la infraestructura natural, definida como la red de espacios naturales que conservan los valores y funciones de los ecosistemas y que proveen servicios ecosistémicos, es un activo que da soporte, asegura la funcionalidad y reduce la vulnerabilidad de la infraestructura física. En ese sentido, un sistema de agua potable y alcantarillado no puede funcionar a mediano y largo plazo, en ausencia de ecosistemas saludables y funcionales que suministren, almacenen, y regulen el régimen hídrico.

De igual manera, los trazos de carreteras en zonas de montañas o con pendientes pronunciadas, han presentado deslizamientos de tierra que han persistido hasta 25 años después de la eliminación de la cubierta forestal, y las tasas de erosión en masa se han incrementado entre 2 y 15 veces, hasta 15 años después de la deforestación (Forbes, K. y Broadhead, J., 2011). En sentido contrario, en aquellas carreteras en las que se ha conservado y recuperado la infraestructura natural, se han generado grandes ahorros por no presentarse deslizamientos y, por consiguiente, no hubo la necesidad de usar maquinaria pesada para despejar la vía que encarecería los costos de mantenimiento.

En el mismo sentido, en el campo agrícola, la infraestructura natural juega un papel importante, no solo brindando servicios ecosistémicos clave como la fertilidad del suelo, la polinización natural o la regulación del clima local, sino también en la funcionalidad de la infraestructura de riego como las presas, por la retención de sedimentos que evitan la disminución física y temporal de la capacidad de almacenamiento de agua.

A diferencia de la infraestructura física que ofrece una función específica, la infraestructura natural suministra múltiples beneficios para diversos sectores económicos y para la sociedad, es así como se pueden distinguir once beneficios económicos claves de la infraestructura natural: (1) Adaptación y mitigación al cambio climático, (2) control de inundaciones y gestión del agua, (3) calidad del entorno, (4) salud y bienestar, (5) valor del suelo y la propiedad, (6) crecimiento económico e inversión, (7) productividad laboral, (8) turismo, (9) recreación y esparcimiento, (10) suelo y biodiversidad, (11) productos de la tierra (The Environmet Partnership, 2008).

En sus sistemas y biodiversidad, el Perú tiene una inmensa infraestructura natural, que lo posiciona como uno de los 17 países más biodiversos del mundo, a pesar de haber perdido parte de esta. En los últimos 20 años se ha deforestado 2 115 497 hectáreas de bosques húmedos tropicales en la región amazónica, mientras que, en las regiones de costa y sierra, se ha perdido la cobertura vegetal o disminuido la productividad primaria en aproximadamente 2 383 163 de hectáreas (MINAM, s.f.).

El Ministerio del Ambiente ha logrado establecer una base técnica y legal para recuperar los ecosistemas degradados y sus servicios, a través de la inversión pública. De este modo, en el marco del Invierte.pe, ha definido la brecha sectorial como ecosistemas degradados a ser recuperados, cuyo cálculo indica que son aproximadamente 4 168 234 hectáreas<sup>4</sup>. Los ecosistemas degradados generan externalidades negativas, como consecuencia de la pérdida de su funcionalidad, y la consecuente disminución del flujo de servicios ecosistémicos, que están directamente vinculados con la vida de la gente y con la provisión de insumos y recursos para el desarrollo de diferentes actividades económicas.

El cálculo de la brecha sectorial ha estado acompañado del establecimiento de instrumentos para la formulación de proyectos de inversión, los que permitirán recuperar los más de cuatro millones de hectáreas de ecosistemas degradados. En tal sentido, el MINAM en coordinación con el MEF han venido aprobando diversos instrumentos metodológicos de inversión pública que facilitan el desarrollo de inversiones en materia de diversidad biológica y servicios ecosistémicos, entre los que podemos mencionar:

**Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión en las tipologías de ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad**, aprobados el 7 de junio de 2019, a través de la RM n.º 178-2019-MINAM, que establecen las orientaciones para formular proyectos de inversión en tres tipologías: ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad. Dichas tipologías están incluidas en el Programa Multianual de Inversiones (PMI) 2019-2021 del sector

Ambiente, aprobado con RM n.º 151-2018-MINAM. La programación se actualiza anualmente.

**Lineamientos para la identificación de las Inversiones de Optimización, Ampliación Marginal, Reposición y Rehabilitación (IOARR) que se enmarcan como inversiones en la tipología de ecosistemas**, aprobados mediante RM n.º 410 – 2019, de fecha 31 de diciembre de 2019; presenta las orientaciones específicas y el listado de activos estratégicos a ser considerados en las IOARR bajo la tipología de ecosistemas.

**Ficha técnica de proyectos de inversión estándar y/o simplificada de recuperación de ecosistemas andinos**, aprobada con RM n.º 84-2018-MINAM del 28 de febrero de 2018, que consta de una planilla electrónica en Excel, y un instructivo (MINAM, s.f.)- Tiene por objetivo proporcionar las orientaciones para formular proyectos de inversión relacionados a la recuperación de ecosistemas andinos, aplicado a montos de inversión de hasta 1500 UIT o S/ 6 300 000 y que cuenten con cierta certidumbre o precisión sobre su planteamiento técnico.

**Ficha técnica simplificada de proyectos de inversión de recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica**; aprobada con RM n.º 66-2020-MINAM, con fecha 28 de febrero de 2020. Tiene por objetivo proporcionar las orientaciones para formular proyectos de inversión relacionados a la recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica, que cuenten con un enfoque de servicios, debido a que el problema está relacionado a la disminución de los servicios ecosistémicos, en uno o más ecosistemas naturales y, además, que sean de interés para la regulación hídrica con una población demandante, identificada y asociada a uno o más puntos de captación; se aplica a montos de inversión de hasta 750 UIT.

Sin embargo, aunque la brecha ha sido calculada por el Ministerio del Ambiente, el cierre de la misma debe tener una atención multisectorial, debido a que las causas de la degradación de los ecosistemas han estado, y están, relacionadas con actividades sectoriales como agricultura, transportes, y minería; y no con actividades del sector ambiente. En este sentido, se conoce que la agricultura migratoria es responsable del 80 % de la deforestación en la amazonía peruana. Asimismo, el observatorio de la NASA, reporta que las carreteras abren el camino para la extracción ilegal de madera y la consecuente deforestación (NASA, 2007). Sobre el particular se ha reportado que la carretera interoceánica ha facilitado la pérdida de más de 1830 hectáreas (SPDA, 2016) de bosques solo en el periodo entre 2014 y 2015, en el distrito de Iberia, departamento de Madre de Dios.

En esta línea de argumentación, el cierre de la brecha de infraestructura natural debería canalizar esfuerzos y recursos de los sectores, cuyas actividades han degradado

los ecosistemas (4 168 234 ha.), o, de otro modo, el MEF debería asignar los recursos necesarios al MINAM para que cierre la brecha, en coordinación con los sectores y los gobiernos regionales y locales. La atención a este problema es de suma urgencia, debido a que cada hectárea de ecosistema degradado, equivale a servicios ecosistémicos dejados de suministrar en perjuicio de la sociedad y de la economía.

El cierre de la brecha de infraestructura física es un objetivo compartido por el sector público, el sector privado y la sociedad, muestra de ello son los diferentes estudios de cálculo de brecha de inversión en infraestructura que datan del año 2001, pero más recientemente, la

infraestructura natural empieza a ser también un objetivo de las políticas públicas, así lo hacen conocer la Política Nacional de Competitividad y Productividad y el Plan Nacional de Competitividad y Productividad, en los que se han integrado los ecosistemas, la biodiversidad y el cambio climático en el ámbito de la infraestructura física. De esta forma, ambos documentos se consideran un objetivo relacionado con la sostenibilidad, y se considera a la infraestructura natural y a los servicios de los ecosistemas como parte del texto argumentativo de la Política y del Plan. “Enverdecer” instrumentos de política con impacto multisectorial, es un avance significativo para transversalizar la dimensión ambiental, y lograr un desarrollo sostenible.



Michell Leon / Proyecto Merese Fida

## V. INFRAESTRUCTURA FÍSICA E INFRAESTRUCTURA NATURAL

Tradicionalmente, se ha considerado que la sostenibilidad de la infraestructura física está condicionada solo por el buen diseño, la edificación, y el mantenimiento; no obstante, cada vez se hace más evidente la importancia de incluir los ecosistemas y sus servicios (infraestructura natural) para conseguir este propósito. Una clara ilustración de este hecho son los casos de grandes presas colmatadas por sedimentos debido a que en su diseño no se tomaron en cuenta los ecosistemas, y su conservación o eventual recuperación; un caso emblemático en el Perú es la represa de Poechos, que, a la fecha, ha perdido aproximadamente el 50 % de su capacidad de almacenamiento.

En el contexto actual, marcado por cambios en el clima global, con repercusiones en el ámbito local, la infraestructura natural cobra especial relevancia al constituirse en parte de las llamadas soluciones basadas en la naturaleza frente al cambio climático. En tal sentido, la inversión de ingentes cantidades de recursos para desarrollar infraestructura física sin considerar las características naturales del territorio tiene altos costos sociales y económicos.

En tal sentido, el fenómeno de El Niño Costero del 2017, evidenció que la instalación de la infraestructura física —por lo menos en la costa norte y central del país— sin un enfoque de riesgos, soslayando las características de territorio e invisibilizando la infraestructura natural, le costó a la economía peruana, por lo menos, el 1 % del PBI (DAE - PUCP, 2017).

De otro lado, al restablecer el flujo de servicios ecosistémicos, el cierre de la brecha de infraestructura natural asegura también, la sostenibilidad de la infraestructura física, al disminuir su vulnerabilidad, evitar costos y aumentar la resiliencia de las actividades productivas de la población.

El vínculo entre naturaleza e infraestructura física es estrecho; por ejemplo, los ecosistemas de montaña suministran agua limpia, pero lograr que este recurso esté disponible para la población requiere de la construcción de reservorios y de la instalación de redes de tuberías. En otro caso, los ecosistemas pueden ofrecer un volumen importante de agua en una pendiente pronunciada, pero convertirlo en energía eléctrica para la gente requiere construir una presa, tuberías y turbinas. Asimismo, los ecosistemas ofrecen lugares con belleza paisajística particular, pero esta no podrá ser apreciada por los turistas si no se construyen senderos, albergues, caminos de acceso y centros de interpretación, entre otros.

Los ejemplos anteriores muestran que la infraestructura física es solo un medio para acercar los beneficios de la infraestructura natural a la gente; por esta razón, el desarrollo de infraestructura física debe integrar a la infraestructura natural desde el diseño.

Cuando se degradan los ecosistemas disminuye la funcionalidad de la infraestructura física y aumenta su vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos. Así, es conocido el incremento de los costos de tratamiento de agua potable cuando se intensifican las lluvias y el agua llega cargada de sedimentos como consecuencia de la exposición directa del suelo por la pérdida de la cobertura vegetal; es por eso que, la EPS Moyobamba ha reportado un incremento del 938 % en las inversiones de infraestructura para la sedimentación de los sólidos totales en suspensión (STS) que trae el agua después de una lluvia fuerte, en comparación con las inversiones que se hicieron hace cinco años con el mismo propósito<sup>5</sup>. De igual forma, también se conocen experiencias de destrucción de infraestructura física por efecto de avenidas y deslizamientos, como consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal en las partes altas de las cuencas hidrográficas. En todos los casos, la población, el sector privado y el gobierno asumen los costos (externalidades) de invisibilizar la infraestructura natural en las decisiones de edificación de infraestructura física.

La represa de Poechos es un caso ilustrativo de la relación entre infraestructura física e infraestructura natural. Construida para almacenar 1000 millones de metros cúbicos, luego de 42 años de operación perdió el 40 % de su capacidad de almacenamiento por la acumulación de sedimentos, ocasionado, en buena medida, como consecuencia de lluvias que erosionaron los suelos sin cobertura vegetal de la cuenca del río Chira.

Por otro lado, cuando se conservan los ecosistemas se incrementa la funcionalidad de la infraestructura física y se disminuye su vulnerabilidad; los ecosistemas en las partes altas de las cuencas hidrográficas controlan la erosión del suelo y dan estabilidad a las laderas, lo que reduce el riesgo de avenidas. Mantener en buen estado la infraestructura natural evita altos costos para la población y para la economía. Un ejemplo clásico es la conservación de los bosques aguas arriba en la cuenca de Catskills, que evitó a la ciudad de Nueva York invertir entre US\$ 4 y US\$ 6 mil millones adicionales en infraestructura física para mantener la calidad del suministro urbano de agua potable.

Sin embargo, la infraestructura natural por sí sola no podrá atender todas las demandas de la sociedad; de lo que se trata es de identificar una combinación óptima, en el marco de un enfoque de inversiones sostenibles, buscando que por cada «X» unidades monetarias de inversión en infraestructura física, se asigne «Y» unidades monetarias para la conservación y/o recuperación de la infraestructura natural; en buena medida es lo que se busca ahora desde la inversión pública, con el cierre de la brecha de infraestructura natural, lo que hace falta aún es que la biodiversidad, los ecosistemas y sus servicios, se consideren como activos estratégicos en la agenda de la planificación del desarrollo.

<sup>5</sup> Información reportada mediante la Ficha de toma de información, enviada por la EPS Moyobamba, 2019.



© GIZ/Cinthya Bao

Como se ha mencionado, cerrar la brecha de infraestructura es un elemento clave para el desarrollo y permite dotar a la población de mejores servicios públicos, es por ello que los planes estratégicos sectoriales nacionales y los planes de desarrollo regional y local concertados priorizan la inversión pública para el desarrollo de infraestructura física.

Por ejemplo, de acuerdo con el Plan Nacional de Inversiones del sector Saneamiento, se tiene previsto, implementar inversiones por más de S/ 53 400 millones para el periodo 2014 – 2021; no obstante, al no estar considerados los ecosistemas que suministran el agua, se invisibiliza a la infraestructura natural, lo que pone en cuestión la sostenibilidad de dichas inversiones.

La consecuencia de invisibilizar a la naturaleza en la planificación del desarrollo es que desaparecen las inversiones para la recuperación, conservación y uso sostenible de los ecosistemas que hacen posible la provisión de muchos servicios públicos, como el de agua potable y saneamiento.

El sector de agua potable y saneamiento ofrece una oportunidad para hacer más sostenibles las inversiones, no solo porque los vínculos entre los ecosistemas y la infraestructura son más evidentes en este ámbito, sino, también, porque los proyectos de inversión en este rubro están incluidos en todos los planes de desarrollo concertado de ámbito regional y local, lo que presenta una oportunidad para «enverdecer» los proyectos y el sector saneamiento, integrar la naturaleza en la planificación del desarrollo, y escalar el enfoque de inversiones sostenibles a otros sectores.

Así como el sector agua y saneamiento ha logrado incluir la infraestructura natural en los Planes Maestros Optimizados

de las EPS, haciendo posible el establecimiento de un fondo para financiar acciones o proyectos incluidos en el Estudio Tarifario, independientemente de la modalidad de ejecución que se opte, directamente vinculados a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas, y estímulo de buenas prácticas en las microcuencas de las que depende su abastecimiento, y considerando que los servicios ecosistémicos hidrológicos —solo por referirnos a un tipo de servicio ecosistémico— benefician también a un conjunto más amplio de actividades, se debería promover también la integración de la infraestructura en otros sectores, haciendo uso de los instrumentos existentes como los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos (MERESE).

Cabe señalar que el caso del acuerdo entre los gobiernos regionales de Ica y Huancavelica, constituye la primera evidencia de que el MERESE se está integrando más allá del sector agua y saneamiento. Si bien tiene el respaldo político de ambas autoridades regionales, se trata, en esencia, de un acuerdo voluntario entre contribuyentes representados por comunidades de la zona de trasvase Alto Pampas en Huancavelica y retribuyentes representados por empresarios agrícolas de Ica, agrupados en la junta de usuarios de aguas subterráneas del valle de Ica.



Desde hace más de quince años se viene trabajando para integrar la infraestructura natural con la infraestructura física, el primer caso piloto se realizó en el departamento de San Martín, con el liderazgo del sector público y con el apoyo de la cooperación alemana. La idea era generar recursos para conservar los ecosistemas de la parte alta de tres microcuencas que abastecen de agua a la ciudad de Moyobamba.

En el año 2008, la población de esta ciudad aceptó incluir un sol adicional en los recibos de agua potable con el fin de generar recursos para financiar labores de conservación en alianza con los pobladores de las partes altas de las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, quienes con sus acciones contribuyen en la provisión de servicios ecosistémicos hidrológicos.

A partir de esta experiencia piloto, y entre el 2009 y 2012, se desarrollaron un conjunto de iniciativas legislativas para elaborar un marco normativo que permitiera establecer una nueva política pública que integre la infraestructura natural con el sector de agua potable.

En el 2013 se aprobó la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento<sup>6</sup>, que permite a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass), en coordinación con las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS), incluir en su Plan Maestro Optimizado (PMO) mecanismos de compensación ambiental y manejo de cuencas. Igualmente, en el 2014, se promulgó la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos<sup>7</sup>, y su Reglamento<sup>8</sup>, en los que se establecen las características técnicas, las condiciones y las competencias para promover mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos (MERESE).

<sup>6</sup> Actualizado a través del DL n.º 1280 que aprueba la Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento.

<sup>7</sup> Ley n.º 30215.

<sup>8</sup> DS. n.º 009-2016-MINAM.

Michelle León / Proyecto Merese Fida

Asimismo, la Ley MERESE<sup>9</sup> y su reglamento, establecieron la base técnico-legal para integrar la infraestructura natural en el sector de agua potable, mediante los decretos legislativos n.º 1240 y n.º 1280. Con base en el marco legal antes señalado, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass) aprobó la directiva de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos<sup>10</sup>, que hace posible que las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) incorporen el monto de retribución en la tarifa de agua potable, generando un fondo orientado a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas que proveen de Servicios Ecosistémicos Hidrológicos de interés para las EPS.

De igual forma, el fondo se gestiona en una cuenta separada en una entidad del sistema financiero, y se puede ejecutar mediante los siguientes mecanismos, de acuerdo con el artículo 27 de la Directiva de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos: (1) Ejecución de proyectos de inversión y/o inversiones, (2) Contratos de retribución con los contribuyentes, (3)Contratos de retribución con los contribuyentes, (4) Convenios o contratos de administración y/o ejecución de las reservas por MERESE Hidrológicos con entidades privadas especializadas creadas por ley para la administración

de fondos patrimoniales ambientales. Cabe señalar que el primer mecanismo de ejecución, contempla la posibilidad de que las EPS tercericen la ejecución de proyectos de inversión o inversiones contenidas en el plan de intervenciones. Las cuatro modalidades no son excluyentes entre sí, por lo que pueden ejecutarse conjuntamente. En el gráfico n.º 1 se puede observar la evolución histórica del marco normativo para integrar la infraestructura natural en el sector de agua potable.

Sin embargo, el monto de inversiones conseguidas con este mecanismo es aún modesto en relación con las necesidades de conservación de la infraestructura natural en los ecosistemas que suministran el agua para el consumo humano, pero con un potencial de crecimiento en los próximos cinco años. Es así que, al 2018, 21 de las 50 EPS recaudaron con el MERESE S/ 69.3 millones, incluyendo a SEDAPAL que, por sí sola recaudó S/ 50.5 millones (Sunass, 2019).

A pesar de esto, el desafío reside en integrar el concepto de sostenibilidad en las grandes inversiones para implementar infraestructura física, lo que se ve favorecido, como ya se mencionó, por el hecho de que los nuevos instrumentos de política pública en el ámbito

de la competitividad y productividad ya consideran la infraestructura natural. Las inversiones en agua potable y saneamiento ofrecen una oportunidad particular para integrar los ecosistemas proveedores de agua, en su cadena de valor público.

Se hace necesario que el nuevo Plan Nacional de Inversiones del Sector Saneamiento 2022 – 2030 integre la infraestructura natural como parte de sus inversiones, para lo cual se proponen los siguientes lineamientos:

- Asegurar que la infraestructura natural, integrada en los nuevos instrumentos de política y de planificación pública, se concreten en medidas específicas en los instrumentos sectoriales.
- Difundir evidencia mediante estudios de caso o *policy briefs* sobre los beneficios económicos y sociales, y los costos evitados de integrar la infraestructura natural en la inversión pública.
- Sistematizar lecciones aprendidas de más de una década de implementación de pilotos de compensación por servicios ecosistémicos y un lustro de implementación de iniciativas MERESE.

- Integrar la infraestructura natural en otros sectores con base en los avances técnicos y normativos logrados.
- Capitalizar el rol de la infraestructura natural como una solución basada en la naturaleza para gestionar el riesgo de la infraestructura física en un contexto de cambio climático.

Gráfico n.º 1



<sup>9</sup> Ley n.º 30215.

<sup>10</sup> Actualizado con RCD n.º 039-2019-SUNASS-CD.



## VIII.

---

# INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA NATURAL: UN CASO EN EL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

En los últimos 20 años, el Gobierno Regional de San Martín se ha caracterizado por considerar los aspectos ambientales en las políticas regionales y en los planes, programas y proyectos. Fue en esta región donde se instaló la primera iniciativa de retribución por servicios ecosistémicos, y en implementar, igualmente, una iniciativa de inversión en infraestructura natural orientada a complementar un proyecto de inversión de infraestructura física para agua potable y saneamiento.

El Gobierno Regional San Martín (GORESAM) elaboró el proyecto de inversión «Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales de las localidades de Tarapoto, Morales y la Banda de Shilcayo», por un monto de S/. 552.6 millones, para dotar de servicios de agua y saneamiento a 195 208 personas. El proyecto considera la construcción de obras de ingeniería, la instalación de equipos e instrumentos y los costos de operación y mantenimiento, pero invisibiliza un elemento central: los ecosistemas que proveerán el agua para que todo el sistema funcione y las poblaciones reciban agua de calidad, en la cantidad necesaria y con la regularidad esperada.

Frente a este vacío, el GORESAM tomó la iniciativa de desarrollar el primer caso de inversión en infraestructura natural como complemento de la instalación de infraestructura física. Se trata de un proyecto que cubrirá el vacío de inversión en conservación de los ecosistemas que proveerán el agua para el funcionamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado que serán instalados.

El proyecto de inversión considera recuperar de la cobertura vegetal en las zonas de protección, aplicar buenas prácticas de manejo y conservación de suelos, la mejora de la gobernanza en la cuenca, la comunicación y la sensibilización de los actores claves; estas acciones estratégicas se realizarán con una inversión aproximada de S/. 46.5 millones. La fórmula es sencilla: con una inversión de S/. 46.5 millones en infraestructura natural se está resguardando una inversión de S/. 552.6 millones en infraestructura física en favor de la gente.

Este es el caso de una ventajosa medida para complementar un proyecto de inversión que había invisibilizado la naturaleza, pero, a la fecha, la lección aprendida es que, por ser un proyecto complementario y no un elemento integrado desde el diseño en la inversión mayor, tiene costos de transacción que podrían evitarse, presenta un desfase temporal en la implementación, el suministro de financiamiento queda sujeto a la priorización que haga el gobierno regional, y al financiamiento disponible para implementarlo, lo que se podría evitar haciendo que todos los grandes proyectos de agua potable y saneamiento adopten un enfoque de sostenibilidad, e integren la infraestructura natural como parte de sus componentes.

© GIZ/Jorge Valdez



IX.

## INFRAESTRUCTURA NATURAL (*GREEN INFRASTRUCTURE*) EN OTROS PAÍSES

El enfoque de infraestructura natural ha sido adoptado con éxito a escala global. En EUA, la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés), ha establecido una plataforma de colaboración para promover el desarrollo de infraestructura natural, mediante una declaración de colaboración entre el sector público, el sector privado y las organizaciones no gubernamentales, denominado Green Infrastructure Collaborative Statement of Support, y una declaración de apoyo de las agencias federales, Federal Agency Support for the Green Infrastructure Collaborative. En ambas declaraciones se reconoce que las inversiones en infraestructura natural pueden desempeñar un papel único y valioso en la construcción de comunidades más sostenibles y resilientes. Algunos estados como el de Illinois, en coordinación con la EPA, han promulgado, incluso, normas específicas para desarrollar infraestructura natural: The Green Infrastructure for Clean Water Act. La EPA ha elaborado también un conjunto de guías de política, herramientas de política y un manual para ayudar a las municipalidades a integrar la infraestructura natural en su ámbito jurisdiccional (EPA, s.f.).

El Instituto de Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés) ha reportado casos a lo largo de EUA, en los cuales invertir en infraestructura natural tiene un retorno positivo no solo en términos ambientales, sino también económicos y sociales. En Medford, Oregon, se generan ahorros estimados en US\$ 12 millones anuales con la inversión en restauración de bosques ribereños en lugar de instalar infraestructura física para enfriar mecánicamente el agua y, de ese modo, cumplir con las obligaciones establecidas en la ley de agua limpia (Qin, Y., Gartner, T. y Otto, B., 2015). Asimismo, la autoridad hídrica del distrito de Portland, Oregon, ahorró US\$ 110 millones al desarrollar acciones de conservación en una cuenca hídrica (compra de tierras, reforestación, recuperación de suelos) en lugar de construir infraestructura física. Por su parte, la implementación del Plan de Infraestructura Verde para el distrito de Nueva York estima que cada acre de vegetación podría proveer beneficios anuales de US\$ 8522, en términos de reducción de demanda de energía; US\$ 166, en reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>; US\$ 1044, en mejora de la calidad del aire; y US\$ 4725, en incremento del valor de la propiedad.

En el 2017, en Canadá, la Coalición de Infraestructura Verde de Ontario, mediante un trabajo coordinado con varios ministerios provinciales, logró integrar la infraestructura verde en un conjunto de políticas sectoriales y en instrumentos de planificación. En ese caso, es bueno resaltar la propuesta para integrar infraestructura verde en el reglamento para la planificación de la gestión de activos municipales y asegurar que el 15 % del financiamiento de los proyectos de infraestructura se oriente a proyectos de infraestructura natural (Green Infrastructure Ontario Coalition, 2018).

En Australia, la municipalidad de la ciudad de Melbourne, con la participación del sector privado y de la sociedad civil, ha publicado el documento llamado Plan de Acción Estratégico para Enverdecer Nuestra Ciudad 2017 - 2021. En el marco del concepto de diseño ambientalmente sostenible (ESD por sus siglas en inglés), se han concentrado en instalar infraestructura natural para enverdecer los techos y verticalmente las paredes de los edificios con la finalidad de mejorar la eficiencia energética, manejar el agua de lluvia, aumentar la eficiencia en el uso del agua, y mejorar la permeabilidad de la ciudad (City of Melbourne, 2017).

A su vez, la Comisión adoptó una estrategia de la Unión Europea. Con el documento de comunicación al Parlamento, al Consejo, al Comité Económico y Social, y al Comité de las Regiones, titulado «Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa» (Comisión Europea, 2013), reconoce que la infraestructura natural es una herramienta que aporta soluciones naturales con probados beneficios económicos y sociales; resalta su importancia como parte de las soluciones basadas en la naturaleza para gestionar el riesgo frente a catástrofes producidas por el cambio climático, y su contribución en la implementación de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Unión Europea. Asimismo, ayuda a comprender el valor de los ecosistemas para el bienestar humano y, en consecuencia, la importancia de movilizar inversiones para sostenerlos y multiplicarlos.

En cuanto a los beneficios, se ha reportado que el aire húmedo que proporciona gratuitamente la infraestructura natural en Europa podría reemplazarse por un equipo de aire acondicionado, utilizando electricidad y vapor de agua, pero a un costo estimado de € 500 000 por hectárea; asimismo, se ha estimado que el estuario de Humber, Inglaterra, ha aportado beneficios anuales estimados en € 465 000 en términos de protección contra inundaciones costeras y reducción del gasto en defensas costeras artificiales, además de condiciones favorables para la vida silvestre. De otro lado, en Sint-Truiden, Bélgica, se tomaron medidas de conservación de la infraestructura natural para proteger a la ciudad de inundaciones y avalanchas, con un costo de € 126 la hectárea y por 20 años, muy inferior a los € 54 por hectárea por año en términos de limpieza y reparación de daños por las inundaciones en el área objeto de estas medidas.

Los beneficios de la infraestructura natural son tangibles y de impacto positivo para la sociedad, el marco legal e institucional que apoya este tema en otros países da cuenta de la importancia que estos le asignan, y los ejemplos presentados ofrecen evidencia cuantitativa del impacto positivo de invertir en su conservación o recuperación, e integrar el tema en las políticas públicas.



Michell Leon / Proyecto Merese Fida

- Comisión Europea. (2013). Infraestructura verde: Mejora del capital natural de Europa. Bruselas.
- Green Infrastructure Ontario Coalition. (2018). Green infrastructure policy update. Ontario.
- Ministerio del Ambiente. (2019). Memoria descriptiva del mapa nacional de ecosistemas del Perú. Lima.
- León, F. (2016). Cooperación Alemana, implementada por la GIZ. Inversiones en Infraestructura Natural: Haciendo sostenibles las inversiones en Infraestructura física. Primera edición. Lima.
- Local Government Authority (2017). Green our city strategic action plan 2017-2021. Melbourne.
- Ministerio del Ambiente. (2010). Perú: Economía y Diversidad Biológica.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018) Política Nacional de Competitividad y Productividad. Lima.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad. Lima.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). Plan Nacional de Competitividad y Productividad. Lima.
- Rozas, P. & Sánchez, R. (2004). Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: Revisión conceptual. Santiago de Chile: CEPAL.
- The Environment Partnership. (2008). Towards a Green Infrastructure, Framework for Greater Manchester: Full report.
- United States Environmental Protection Agency. (2008). Green Infrastructure Municipal Handbook. Washington, DC.
- Valladares, F., Gil, P. y Forner, A. (coord.). 2017. Bases científico-técnicas para la estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Sanctuary, M., & Tropp, H. (2004). Making Water a part of Economic Development: The Economic Benefits of Improved Water Management and Services. In Making Water a Part of Economic Development. <https://doi.org/10.4324/9780203132937>
- Forbes, K., & Broadhead, J. (2011). Forests and landslides: The role of trees and forests in the prevention of landslides and rehabilitation of landslide-affected areas in Asia.

- Ministerio del Ambiente (Sin fecha). Ordenamiento Territorial Ambiental [Diapositiva en PowerPoint]. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/375111/09\\_PPT\\_ordenamiento\\_terr\\_ambiental.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/375111/09_PPT_ordenamiento_terr_ambiental.pdf)
- Ministerio del Ambiente (Sin fecha). Fichas técnicas. <http://www.minam.gob.pe/oficina-general-de-planeamiento-y-presupuesto/fichas-tecnicas/>
- NASA (2007). Causes of deforestation: Direct causes. Earth Observatory. [https://earthobservatory.nasa.gov/features/Deforestation/deforestation\\_update3.php](https://earthobservatory.nasa.gov/features/Deforestation/deforestation_update3.php)
- SPDA (2016). Madre de Dios: deforestación se incrementó en inmediaciones de la Interoceánica Sur. SPDA ACTUALIDAD AMBIENTAL. <https://www.actualidadambiental.pe/madre-de-dios-deforestacion-se-incremento-en-inmediaciones-de-la-interoceanica-sur/>
- Dirección de Asuntos Estudiantiles-PUCP (2017). Niño costero pone en riesgo un 1 % del PBI peruano al 2017. <https://btpucp.pucp.edu.pe/mundo-laboral/nino-costero-pone-riesgo-1-del-pbi-peruano-al-2017/>
- EPA (Sin fecha). Green Infrastructure Municipal Handbook. EPA. <https://www.epa.gov/green-infrastructure/green-infrastructure-municipal-handbook>
- Qin, Y., Gartner, T. y Otto, B. (2015). Cities can save money by investing in natural infrastructure for water. World Resources Institute. <https://www.wri.org/blog/2015/10/cities-can-save-money-investing-natural-infrastructure-water>
- Green Infrastructure Ontario Coalition (2018). 2018 Green infrastructure Policy update. <https://greeninfrastructureontario.org/2018-green-infrastructure-policy-update/>
- City of Melbourne. (2017). Green Our City Strategic Action Plan 2017-2021.
- Comisión Europea. (2013). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa.





© GIZ/Thomas J. Müller



Ministerio del Ambiente  
Av. Antonio Miroquesada n.º 425  
Magdalena del Mar, Lima, Perú  
(511) 611-6000  
[www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)

Con el apoyo de:



Implementada por  
**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH