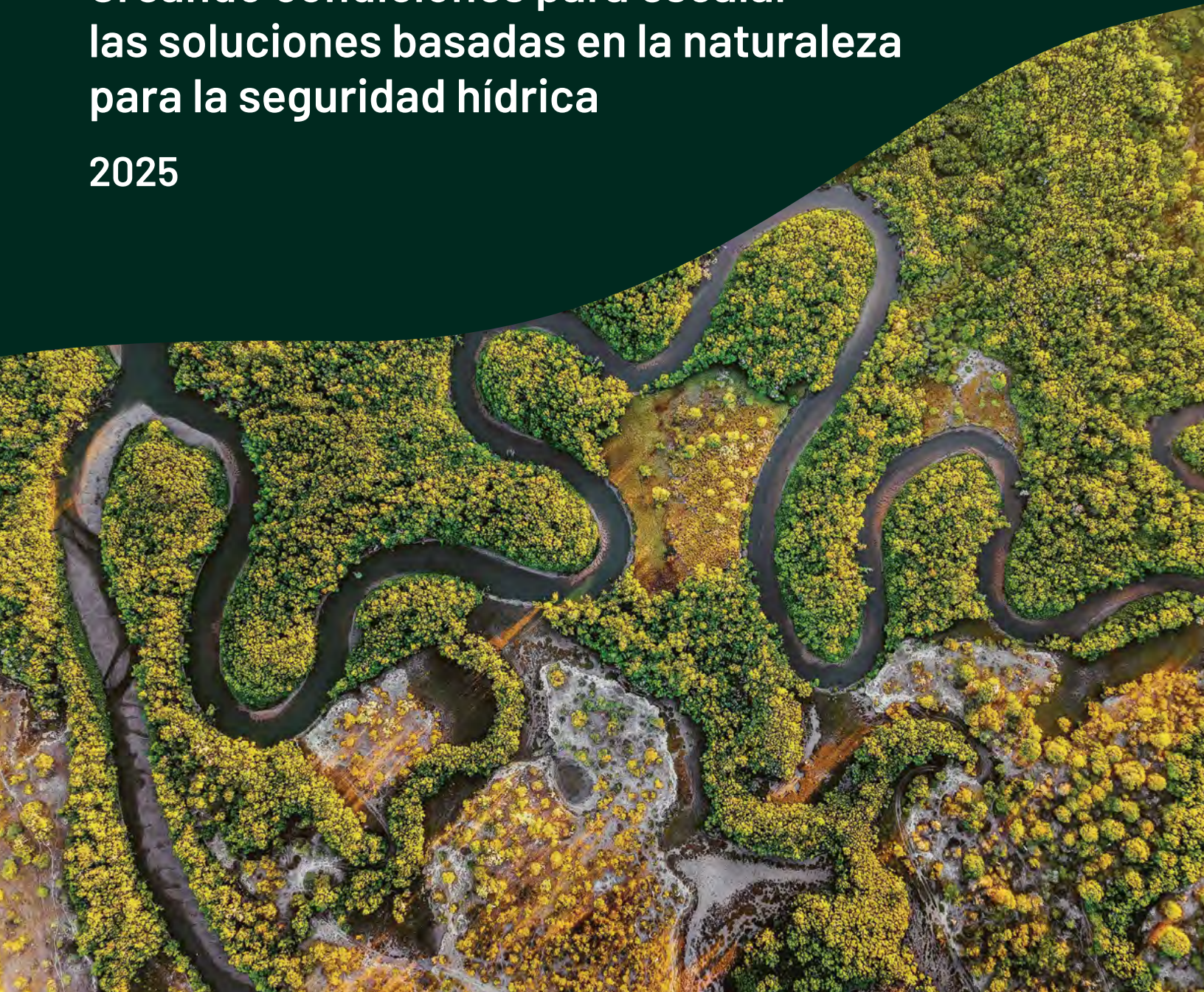


El poder de las políticas públicas

Creando condiciones para escalar
las soluciones basadas en la naturaleza
para la seguridad hídrica

2025





Contenido

Agradecimientos	4
Siglas y definiciones	5
Siglas de organizaciones	7
Prólogo	8
Resumen ejecutivo	10
Introducción	13
Por qué son importantes las políticas favorables para las soluciones basadas en la naturaleza	13
Objetivo del estudio	14
Cómo apoyan las NbS a los proveedores de servicios hídricos y de saneamiento ..	16
Enfoque de la investigación	17
Descripción general	18
Desarrollo de casos de estudio	18
Mapa 1: Ubicaciones de los casos de estudio	19
Desarrollo y diseño del marco analítico	21
Conclusiones del estudio	24
Resumen de las conclusiones de los casos de estudio	24
Aprendizajes de los casos de estudio que se incorporan en el marco analítico . . .	25
Condiciones del diseño de políticas	25
Condiciones comunes de ejecución	30
Conocimientos de los encargados de la práctica	33
Las NbS son un medio para la seguridad hídrica	33
Las NbS están infrautilizadas	33
Las NbS como problema de innovación	33
Ventanas de oportunidad	35
Las NbS pueden aplicarse — y se aplican — en un sistema imperfecto	35

Anexo 1: Aplicación del marco analítico	36
Evaluación de las condiciones propicias	37
Uso de recursos	37
Anexo 2: Marco analítico: hojas informativas sobre las condiciones propicias	40
Descripción general del diseño	41
Condiciones del diseño de políticas	43
1 Leyes	43
1.1 Conservación de la naturaleza	44
1.2 Uso de los recursos hídricos	45
1.3 Uso del suelo	46
1.4 Deber de diligencia	47
1.5 Disposiciones legales para inversiones	48
1.6 Coherencia entre leyes, normativas y políticas	48
2 Políticas y normativas	51
2.1 Alineamiento con las políticas internacionales	52
2.2 Promoción e incentivación	53
2.3 Eje en los efectos	54
2.4 Análisis costo-beneficio	55
2.5 Tratamiento de los gastos	56
2.6 Permisos y cumplimiento	58
2.7 Mecanismos de contratación	59
3 Financiación y financiamiento	61
3.1 Financiación a través de los proveedores de servicios hídricos y de saneamiento	62
3.2 Mecanismos de transferencia de fondos	63
3.3 Financiación de todas las categorías y las fases	64
3.4 Financiación accesible	65
3.5 Incentivos económicos	66
3.6 Financiación mancomunada	67
3.7 Supervisión financiera	68
4 Mecanismos institucionales	70
4.1 Coordinación intersectorial	71
4.2 Alianzas multilaterales	72
4.3 Planificación adaptativa de las cuencas hidrográficas	73
4.4 Participación local	74
4.5 Sistema de monitoreo	75
5 Condiciones comunes de ejecución	76
5.1 Condiciones de implementación	77
5.1.1 Capacidad	77
5.1.2 Colaboración	78
5.1.3 Ecosistemas de innovación	79
5.2 Condiciones sociales	80
5.2.1 Cultural	80
5.2.2 Leadership	81
5.2.3 Liderazgo	82



Estudios de caso	84
Mapa 1: Ubicaciones de los casos de estudio.....	85
Brasil	87
Chile	92
Colombia.....	96
Ecuador.....	100
Perú	104
España.....	108
Estados Unidos	112

Autores principales

The Nature Conservancy: Rob Cunningham, Flavia Rocha Loures, Nancy Lilly, Alejandro Calvache, Naomi Noel

IVL Swedish Environmental Research Institute: Alejandro Jiménez, Bruno Le Bansais, Laura Vargas

Arup: Louise Lodenkemper, Bart Schoonbaert, Will Ashley Miller

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a los siguientes miembros del grupo asesor, que contribuyeron con su liderazgo intelectual durante el desarrollo y la revisión de este informe: Amina Aboobakar (*The Rivers Trust, UK*), Brooke Atwell (*The Nature Conservancy*), Daniela Bemfica (*International Water Association*), Leah Bremer (*University of Hawaii*), Eileen Burke (*Banco Mundial*), Raphael Castanheira Brandão (*Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais*), Grégoire Decamps (*Veolia*), Juan Luis Denegri (*Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas*), Klaas de Groot (*Banco Mundial*), Isao Endo (*Asian Development Bank*), Consuelo Franco Marra (*Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico*), Gena Gammie (*Forest Trends*), Michael Gardner (*The Nature Conservancy*), Rob McDonald (*The Nature Conservancy*), Adriaan Mels (*VEI: ente operador de agua holandés*), Roberto Dimas Olaya (*Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento*), Laurent Raspaud (*Agence Française de Développement*), Iris Bianca Reichal (*Banco Mundial*), Sophie Trémolet (*Organisation for Economic Co-operation and Development*).

Estamos profundamente agradecidos con los expertos externos que tan generosamente nos han dedicado su tiempo, sus conocimientos y su experiencia a la hora de desarrollar los casos de estudio que sustentan este informe. No podemos nombrarlos para proteger su anonimato, pero les expresamos nuestro sincero agradecimiento a cada uno de ellos por garantizar que el análisis se base en información fehaciente.

Extendemos nuestro agradecimiento a los autores que realizaron las entrevistas y elaboraron los casos de estudio que se presentan en este informe:

Arup: Audrey Fremier, Karan Jandu, Martin Kleynhans, Emma Krampe, Carles Crespo-Azorin Martinez, Stephanie Merenbach, Geoffrey Mwangi, Anja Saponjic, Cici Shao, Simrill Smith, Bob van-Kappel, Peter Vangsbo, Michael Zhao

The Nature Conservancy: Francisco Avila, Aldo Cardenas, Maria Christina de la Paz, Elba Fiallo, Yuan Gao, Girija Godbole, Celene Hawkins, Stephen Kibet, Claudio Klemz, Edalin Koziol, Weilai Li, Debora Miranda, Austin Rempel, Juan Pablo Rubilar, Louise Stafford, Maria Antonia Trindade, Daniela Valencia Arguello, Kirsten Watson, Grant Zimmerman.

IVL Swedish Environmental Research Institute: Ricard Giné Garriga

Stockholm International Water Institute (SIWI): Carolina Alcalá, Veronica Guzman, James Leten

También le agradecemos a Charles Wight (*Cambridge NbS*) y a Maria Salvetti por dirigir el estudio exploratorio que influyó en nuestra reflexión, así como a Paul O'Callaghan (*BlueTech Research*) por sus aportes para comprender mejor la innovación en el sector del agua. También extendemos nuestro agradecimiento a la Agence Française de Développement (*AFD*) por su apoyo a la ampliación de nuestro caso de estudio en Brasil.

Por último, queremos agradecerle a Nancy Lilly, quien dirigió el proyecto con agilidad y humor.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo de la Enterprise Mobility Foundation.



Siglas y definiciones

Planificación adaptativa	Un enfoque estratégico de la gestión del agua que da prioridad a la flexibilidad, el aprendizaje y la capacidad de respuesta ante condiciones cambiantes, incertidumbres y nueva información.
Marco analítico	La organización estructurada con aprendizajes presentados en este estudio está diseñada para que los usuarios puedan evaluar las <i>Condiciones del diseño de políticas</i> que existen en sus geografías de interés.
CAPEX	Gastos de capital: costos iniciales de inversión y ejecución del proyecto (equipos, suelo, materiales). En contraste con los <i>OPEX</i> .
Gestión de cuencas hidrográficas	Planificación y gestión de los recursos hídricos (calidad y cantidad) a escala de cuenca hidrográfica: integra el uso del suelo, la calidad del agua y la salud de los ecosistemas.
CBA	Análisis costo-beneficio: método de evaluación de los beneficios y los costos de una acción o acciones planificadas, que se usa a menudo para tomar decisiones de inversión.
Condiciones comunes de ejecución	En este informe, se usa este término para referirse a las condiciones que quedan fuera de la definición de <i>Condiciones del diseño de políticas</i> , pero que tienen un notable impacto en la determinación del grado de facilidad con el que se pueden implementar las SbN. Entre ellas, figuran las capacidades técnicas y el capital social.
Recuperación de costos	Mecanismos para recuperar los costos de inversión o de mantenimiento de las inversiones realizadas para la prestación de servicios de agua y saneamiento.
Condición propicia	En este informe, se usa este término para referirse a una condición que influye positivamente en la capacidad para implementar soluciones basadas en la naturaleza. Esto incluye las <i>Condiciones del diseño de políticas</i> y las <i>Condiciones comunes de ejecución</i> .
ESG	Ambiental, Social y de Gobernanza: criterios de clasificación de proyectos e inversiones sostenibles.
Finanzas	Finanzas se refiere a los mecanismos e instrumentos usados para recaudar y gestionar el dinero destinado a las inversiones en el sector hídrico, es decir, cómo se mueve y estructura el dinero.
Financiación	Financiación se refiere a la fuente de dinero usada para pagar proyectos, servicios o infraestructuras relacionados con el agua.
Infraestructura verde	Esta infraestructura, a veces también llamada infraestructura natural o ingeniería basada en la naturaleza, preserva, mejora o restaura deliberada y estratégicamente elementos de un sistema natural, como bosques, tierras agrícolas, llanuras aluviales, humedales, bosques costeros (como manglares) y zonas ribereñas, entre otros. En algunos lugares, la infraestructura verde está más estrechamente relacionada con la infraestructura de gestión del agua pluvial. En este informe, se usa este término para referirse a una familia más amplia de las SbN.
Infraestructura gris	Estructuras construidas y equipos mecánicos, como embalses, diques, tuberías, bombas, plantas de tratamiento de agua y canales. Estas soluciones de ingeniería están integradas en cuencas hidrográficas o ecosistemas costeros cuyos atributos hidrológicos y ambientales influyen profundamente en el desempeño de la infraestructura gris. ¹

¹ Browder, G., Ozment, S., Bescos, I.R., Gartner, T., & Lange, G.-M. (enero de 2019). *Integrating Green and Gray: Creating next generation infrastructure*. World Research Institute. <https://doi.org/10.46830/wrirpt.18.00028>.

ICW	Humedales construidos integrados: un humedal diseñado para tratar las aguas residuales o la escorrentía superficial mientras aporta grandes beneficios a la fauna y a las personas. También conocidos como humedales artificiales.
Mecanismos institucionales	La organización de la toma de decisiones que influye en la gestión del agua y en la aplicación de las SbN: estos acuerdos abarcan una amplia gama de escalas geográficas y políticas, y afectan a diversos sectores.
Leyes	La legislación primaria (constitución o leyes nacionales y regionales) que proporciona el marco en el que el Gobierno, la normativa, la provisión de servicios hídricos y de saneamiento, la gestión del suelo y otras instituciones y sectores implicados en la aplicación de las SbN para la seguridad hídrica se estructuran y actúan.
SbN	Soluciones basadas en la naturaleza: soluciones que aprovechan la naturaleza y los ecosistemas saludables para la seguridad hídrica. Se usa la definición de la UICN.
OPEX	Gastos operativos: costos de mantenimiento y de funcionamiento de los componentes del proyecto (mantenimiento, mano de obra). Se utiliza junto con los CAPEX.
Normativa basada en resultados	Normativa que hace hincapié en los objetivos (por ejemplo, la calidad del medioambiente o del agua potable), en lugar de determinar la adopción de tecnologías específicas o límites para las emisiones al final del tubo.
PES	Pago de servicios ecosistémicos: esquema de compensación a los propietarios de tierras o a los gestores por los servicios ecosistémicos que benefician a los usuarios del agua. También reconocido como Pagos por Servicios Ambientales (PSA).
Política	La orientación y la dirección estratégica que determina la aplicación de la legislación, el establecimiento de prioridades y la toma de decisiones por parte de los entes reguladores, los prestadores de servicios de agua y saneamiento, y otras partes interesadas, en virtud de la autoridad otorgada por las leyes y el derecho derivado.
Condiciones del diseño de políticas	En este informe, se usa este término para referirse a los aspectos intencionales de <i>las leyes, los reglamentos, las políticas, la financiación, las finanzas, los mecanismos institucionales</i> que tienen un impacto en la gestión del agua y en la implementación de las SbN.
Normativa	El marco de normas, supervisión y mecanismos de aplicación de la ley que se implementan a través de los poderes que otorgan las leyes y la legislación secundaria.
Capital social	En este informe, el término se usa para referirse a las normas culturales, el liderazgo y la confianza en relación con la aplicación de las SbN.
Capacidades técnicas	En este informe, este término se usa para referirse a las habilidades y los sistemas que apoyan la innovación en las SbN y la aplicación de estas.
Totex	Gasto total: combina gastos de capital y operativos para evitar el sesgo hacia la infraestructura gris.
Prestadores de servicios de agua y saneamiento (PSAS)	Entidades responsables del abastecimiento, la prestación de servicios y el mantenimiento (por mandato legal o de otro tipo) relacionados con los servicios hídricos y de saneamiento en una zona específica. Pueden ser públicos, privados o depender de otras estructuras.
Seguridad hídrica	La capacidad de una población para salvaguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable a fin de apoyar los medios de vida sostenibles, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico; garantizar la protección contra la contaminación hídrica y las catástrofes relacionadas con el agua, y preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política. ²

2 Browder, G., Ozment, S., Bescos, I.R., Gartner, T., & Lange, G.-M. (enero de 2019). *Integrating Green and Gray: Creating next generation infrastructure*. World Research Institute. <https://doi.org/10.46830/wrirpt.18.00028>.

Siglas de organizaciones

Sigla	Nombre completo (idioma de origen)	Función/rol
ADB	Asian Development Bank	Banco multilateral de desarrollo
AFD	Agence Française de Développement	Agencia Francesa de Desarrollo
ANA (Brasil)	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico	Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento Básico
ANA (Perú)	Autoridad Nacional del Agua	Autoridad nacional del agua
ANB	Agentschap voor Natuur en Bos	Agencia para la Naturaleza y los Bosques, Bélgica
ARSAEMG	Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais	Agencia reguladora local de agua y saneamiento, Brasil
ARUP	Arup Group Limited	Empresa mundial de ingeniería y consultoría
BLM	Bureau of Land Management	Agencia federal estadounidense
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará	Empresa de Agua y Aguas Residuales de Ceará, Brasil
CAR	Corporaciones autonomas regionales	Autoridades ambientales regionales, Colombia
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CENTA	Centro de Nuevas Tecnologías del Agua	Fundación española para la investigación en tecnologías del agua
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos	Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Brasil
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos	Empresa de Gestión de Recursos Hídricos de Ceará, Brasil
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente	Consejo Nacional de Medio Ambiente, Brasil
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	Empresa de Saneamiento de Minas Gerais, Brasil
CPHEEO	Central Public Health and Environmental Engineering Organisation	Agencia gubernamental india, que establece normas para las infraestructuras de agua y saneamiento
EMASA	Empresa Municipal de Água e Saneamento Ambiental	Empresa municipal de agua, Brasil
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento	Empresa de Agua y Saneamiento de Bahía, Brasil
EPA (Dinamarca)	Environmental Protection Agency	Ente regulador nacional de medioambiente
EPA (Irlanda)	Environmental Protection Agency	Ente regulador nacional de medioambiente
EPA (EE. UU.)	Environmental Protection Agency	Ente regulador federal de medioambiente
EPS	Empresas Prestadoras de Servicios	Proveedores de servicios de agua y saneamiento, Perú
EPSAR	Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales	Entidad pública de saneamiento de aguas residuales, España
Eldowas	Eldoret Water and Sanitation Company	Empresa de suministro de agua, Kenia, socio del caso de estudio

Sigla	Nombre completo (idioma de origen)	Función/rol
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente	Fondo Nacional para el Medioambiente de Brasil
GEF	<u>Global Environment Facility</u>	<u>Socio financiero internacional</u>
GEMMA	Group of Environmental Engineering and Microbiology	Grupo español de investigación en ingeniería medioambiental
ICTA-UAB	Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales, Universitat Autònoma de Barcelona	Instituto universitario español de investigación
IIAMA	Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente	Instituto español de investigación en ingeniería hídrica
IVL	IVL Svenska Miljöinstitutet	Instituto Sueco de Investigación Ambiental
IWA	International Water Association	Red mundial de profesionales del agua
MERESE	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos	Mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos, Perú
MINAM	Ministerio de Medio Ambiente	Ministerio de medioambiente, Perú
Natuurpunt	Natuurpunt	ONG medioambiental belga, socia en la implementación de SbN
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	Organización internacional de políticas e investigación
OFB	Office Français de la Biodiversité	Agencia Francesa de Biodiversidad, Francia
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux	Plan de Desarrollo y Gestión de Servicios Hídricos, Francia
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	Plan Maestro de Desarrollo y Gestión de Servicios Hídricos, Francia
SHG	Self-Help Group	Colectivos informales de base en la India, actores clave en la implementación de SbN rurales
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Sistema Nacional para la Gestión de Recursos Hídricos, Brasil
SIWI	Stockholm International Water Institute	Instituto de investigación y de diseño de políticas, codirector del proyecto, con conocimientos y experiencia en WASH y en gobernanza del agua
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	Superintendencia de servicios públicos, Colombia
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento	Superintendencia nacional de agua y saneamiento, Perú
TNC	The Nature Conservancy	ONG mundial centrada en la conservación
USDA	United States Department of Agriculture	Agencia federal estadounidense
VEI	Vitens Evides International	Ente operador de agua holandés
VLM	Vlaamse Landmaatschappij	Agencia del Suelo de Flandes, Bélgica
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij	Agencia de Medioambiente de Flandes, Bélgica
Veolia	Veolia Environnement S.A.	Empresa transnacional francesa
WRUA	Water Resource Users Association	Grupo local de usuarios de agua, Kenia
Banco Mundial	Grupo del Banco Mundial	Banco multilateral de desarrollo

Prólogo

Paula Caballero

Directora Ejecutiva TNC América Latina



El agua es vida. Nutre nuestros cuerpos, sostiene nuestros ecosistemas y sustenta todas las facetas del desarrollo humano. De hecho, su ubicuidad ha causado que durante demasiado tiempo la demos por sentada. Y ahora nos encontramos en la encrucijada de una doble crisis planetaria: el rápido cambio climático y la aceleración de la pérdida de biodiversidad, variables que afectan la disponibilidad de agua y la salud de los ecosistemas de agua dulce. En este contexto, nuestros sistemas de agua dulce, ricos y frágiles, se están deteriorando rápidamente. Estos retos no son lejanos ni abstractos; son inmediatos y tangibles, y afectan de forma desproporcionada a los servicios más básicos de los que dependemos: el agua y el saneamiento. En pocas palabras, nuestras cuencas hidrográficas exigen que tomemos medidas urgentes, innovadoras y adaptables.

Las soluciones basadas en la naturaleza (NbS, por sus siglas en inglés), definidas como medidas específicas cuyo fin es proteger, gestionar y restaurar los ecosistemas naturales y modificados para hacer frente a los retos sociales, pueden ser herramientas valiosas para abordar la crisis hídrica del planeta. Al invertir estratégicamente en la naturaleza a través de medidas como la restauración de humedales, la reforestación, la protección de las riberas y las prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles, podemos aumentar la seguridad hídrica, mejorar los efectos del saneamiento y aumentar la resiliencia frente al cambio climático. Todo esto mientras protegemos y recuperamos la biodiversidad.

Para liberar todo el potencial de la naturaleza para ayudar a garantizar la seguridad hídrica se requiere mucho más que conocimientos técnicos; necesitamos un cambio fundamental en la forma en la que gobernamos y regulamos las cuencas, los servicios hídricos y el saneamiento. En este informe, “El poder de las políticas públicas”, ofrece un marco analítico para guiar a los usuarios a identificar las fortalezas y debilidades de las políticas en las que se están trabajando y, lo que es más importante, ofrece conocimientos de casos reales que pueden incidir en otras reformas.

En el informe, también se demuestra que, del mismo modo en que las iniciativas informales no pueden ampliarse si no cuentan con las leyes y las normativas necesarias, las políticas mejor elaboradas también pueden fracasar si no se presta atención al contexto local. La geografía, la cultura, la capacidad de gobernanza y la dinámica social determinan el éxito o el fracaso de la implementación. En este sentido, los hallazgos resaltan la importancia de adaptar las políticas favorables a las realidades del terreno. De este modo, se refuerza el rol vital que **pueden desempeñar las alianzas y la colaboración para efectuar este cambio.**

Cuando diversos actores (Gobiernos, empresas de servicios públicos, pueblos indígenas, organizaciones no gubernamentales [ONG], comunidades locales y el sector privado) se unen con un propósito común, se dan los ejemplos más prometedores de condiciones propicias que se traducen en impactos en el mundo real. Estas alianzas no solo son útiles, sino esenciales. Salvan la distancia entre las políticas y la práctica; alinean los incentivos, los recursos y los conocimientos locales para superar barreras que ningún actor podría superar por sí solo.

Este informe hace parte integral del camino que nos debemos trazar hacia sistemas hídricos y de saneamiento más sostenibles y resilientes. Es un llamado a la acción y ofrece una hoja de ruta que muestra cómo los diseñadores de políticas y los encargados de la práctica pueden conseguirlo juntos.

A handwritten signature in black ink that reads "PCaballero".

Paula Caballero

Directora Ejecutiva TNC América Latina



© Ami Vitale

Resumen ejecutivo

El poder de las políticas públicas: creando condiciones para escalar las soluciones basadas en la naturaleza para la seguridad hídrica

Propósito del estudio

En todo el mundo, la seguridad hídrica se ve amenazada. El cambio climático y la degradación de las cuencas hidrográficas elevan los costos y aumentan la frecuencia de las interrupciones en el suministro de agua, cuestiones que impactan sobre todo a las comunidades más vulnerables del mundo. Estas mismas presiones contribuyen a una destrucción sin precedentes de los hábitats y al colapso de la biodiversidad.

Se ha demostrado que implementando SbN, como la restauración de humedales, la reforestación, la protección de las riberas y la agricultura sostenible, se contribuye a enfrentar estos graves problemas hídricos, ya que estas proporcionan servicios de agua y saneamiento resilientes y a menor costo, prolongan la vida útil de la infraestructura gris tradicional y favorecen la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades.

La buena noticia es que las inversiones en SbN para el agua están cobrando un impulso importante. De hecho, las inversiones se duplicaron en la última década y alcanzaron los USD 49 000 millones en 2023.³ Pero, aunque parece que algunos países y regiones adoptan este enfoque, su implementación sigue siendo notablemente desigual.

Esta disparidad en la implementación plantea una serie de preguntas para los responsables de la toma de decisiones, entre ellas, ¿cuál es el rol de las políticas a la hora de integrar las inversiones en SbN al nivel de las cuencas hidrográficas? ¿Y qué condiciones habilitantes son necesarias para tener éxito?

En *El poder de las políticas públicas*, se pretende responder a estas preguntas y, así, ayudar a los diseñadores de políticas a realizar reformas específicas que aceleren la aplicación de SbN para beneficiar a las personas y a la naturaleza.

³ *Doubling Down on Nature: State of Investment in Nature-based Solutions for Water Security.*

Conclusiones principales

Los conocimientos que se utilizan en esta investigación se extraen de la bibliografía existente, 17 casos de estudio nacionales originales y más de 75 entrevistas a expertos. La selección de los casos de estudio refleja la amplia gama de contextos políticos, jurídicos y económicos en los que actualmente se invierte en SbN para la seguridad hídrica. Aunque cada caso de estudio tiene un contexto jurídico, político, cultural y económico único, surgieron temas clave como:

1. **Los permisos pueden obstaculizar lo que los marcos jurídicos propician.** Cuando las SbN se integran en las leyes de agua, las políticas de uso del suelo y las normativas ambientales abren camino a la inversión en enfoques basados en los ecosistemas. Sin embargo, los regímenes de permisos, las evaluaciones de alternativas y las condiciones de financiación que se derivan de la normativa de la infraestructura gris a menudo impiden o perjudican la consideración de las SbN. Entre las políticas favorables para las SbN, se incluyen las siguientes:
 - a. Las **normativas que tienen en cuenta la variabilidad en el desempeño de las SbN** se identificaron como un factor clave que se citó en muchos casos de estudio, incluidos los de China e Irlanda.
 - b. Una **evaluación económica**, que refleje el valor que crean las SbN más allá de los beneficios estrictamente definidos para la seguridad hídrica, puede respaldar los argumentos a favor de la selección de SbN frente a la infraestructura gris. Esto se observó en las orientaciones que recientemente recibieron las empresas de suministro de agua en Inglaterra, mientras que en el caso de estudio español se citaron como problemáticas las estrictas definiciones de valor del sistema regulatorio.
 - c. La **normativa financiera** suele presentar un sesgo no intencionado a favor de la financiación de la infraestructura gris mediante deuda, sin embargo, existen buenas prácticas. Por ejemplo, el caso de estudio de Room for the River (Países Bajos) ilustra cómo el análisis del costo de ciclo de vida puede favorecer las SbN, al igual que Ofwat, el ente regulador del agua en Inglaterra y Gales, parecía tomar medidas para abordar explícitamente el sesgo a favor del gasto de capital que beneficia a las SbN.
2. **La coordinación entre instituciones y jurisdicciones es clave.** A diferencia de la mayoría de los proyectos de infraestructura gris, la aplicación de SbN abarca múltiples sectores (agricultura, agua, planificación urbana) y atraviesa jurisdicciones que van desde los responsables nacionales de la toma de decisiones hasta los agricultores individuales. En consecuencia, para que las políticas favorezcan la aplicación de SbN a escala es necesario que se den estos factores:
 - a. **Coordinación entre los mecanismos institucionales para el uso del agua y del suelo (y en algún momento para la protección ambiental).** Un buen ejemplo es el diseño institucional de Colombia con mecanismos que facilitan el diálogo y promueven la toma de decisiones consensuadas en el uso, la gestión y la conservación del recurso hídrico.
 - b. **Coordinación entre jurisdicciones, especialmente entre los grupos de la parte alta y de la parte baja de la cuenca.** Por ejemplo, los países con una sólida planificación a nivel de cuencas hidrográficas, como Francia y Brasil, demuestran cómo la coordinación en varios niveles y las plataformas inclusivas propician las inversiones a largo plazo.
3. **Las políticas no pueden implementarse sin financiación: la previsibilidad de ingresos y la contratación imparcial son vitales.** Los programas de SbN suelen tener dificultades para garantizar fuentes de ingresos estables más allá de las fases de viabilidad e implementación inicial. Para que las políticas sean favorables, estas deben abarcar los modelos de generación de ingresos:
 - a. **Las subvenciones y los préstamos en condiciones favorables** pueden ayudar a reducir el riesgo en la preparación de proyectos, mientras que los modelos basados en tarifas, la financiación mixta y el pago de servicios ecosistémicos pueden proporcionar ingresos estables que trasciendan los ciclos políticos. En Bélgica, una coalición de ONG y empresas de servicios públicos accedió a diversos programas de subvenciones regionales y europeas para apoyar programas de SbN en fase inicial, mientras que en Brasil y Perú hay disposiciones específicas que apoyan la inclusión de SbN en las tarifas.
 - b. **Los procesos de contratación y las normas de financiación** deben hacer que la financiación resulte atractiva para los socios de la aplicación, por ejemplo, ONG, propietarios de tierras y grupos comunitarios. Por ejemplo, la financiación descentralizada y las alianzas público-privadas de Brasil destacan como ejemplo de buenas prácticas.

4. **El apoyo, el liderazgo y la capacidad de la comunidad son clave, sean cuales sean las condiciones de las políticas.** Una política favorable que solo da lugar a la financiación no conduce a la ampliación si no hay capacidad técnica, confianza ni apoyo comunitario.
 - a. **Factores como el compromiso de las personas, el liderazgo institucional y la colaboración local** son clave, especialmente cuando el apoyo de las políticas a las SbN es mínimo o nulo. Por ejemplo, en EE. UU., un novedoso acuerdo entre la Nación Apache Jicarilla y el estado de Nuevo México, que se basa en negociaciones intensas, colaboración y confianza, permitió que se implementaran SbN sin necesidad de aprobar nuevas leyes.
 - b. **El compromiso político de crear capacidad puede reforzar una legislación sólida y disuadir del incumplimiento.** Por ejemplo, una nueva ley y el compromiso de cumplir las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) han permitido la inversión en SbN y el avance de estas en Chile, aunque existen muchas barreras.
5. **Las crisis crean oportunidades, pero se necesita una respuesta rápida para aprovecharlas.** Los fenómenos meteorológicos extremos que afectan los servicios de agua pueden catalizar una rápida aceptación de las SbN. Su éxito, sin embargo, depende de la preparación institucional y de la capacidad de presentar proyectos listos para ser puestos en marcha a los responsables de la toma de decisiones.
 - a. Por ejemplo, la crisis de sequía de 2018 en Sudáfrica catalizó la inversión acelerada en SbN como parte de su estrategia de resiliencia hídrica.
 - b. Las repetidas inundaciones catastróficas en los Países Bajos dieron lugar a un apoyo técnico y político al nuevo concepto radical de *Room for the River* (hacer lugar para el río), lo que ocasionó enormes inversiones en la reconexión de llanuras aluviales.

Del análisis a la acción

Las conclusiones de los casos de estudio hacen hincapié en el hecho de que las políticas que impulsan la inversión en seguridad hídrica están incorporadas en sistemas políticos, jurídicos, financieros y sociales, cada uno de los cuales ofrece un conjunto único de oportunidades y barreras para la implementación de las SbN. Por ello, el estudio no propone un conjunto de reformas únicas para que las adopten los diseñadores de políticas. En su lugar, por primera vez, se recoge un amplio conjunto de condiciones propicias que se basan en experiencias reales, y estas conclusiones se procesan para elaborar un **marco analítico** (Anexo 2). Este marco es una herramienta que tiene como finalidad ayudar a los diseñadores de políticas a comprender en qué ámbitos las políticas favorecen o dificultan la adopción de las SbN en su lugar de trabajo y, a partir de los conocimientos obtenidos en los casos de estudio y de otras conclusiones más amplias, diseñar reformas viables que sean específicas a nivel local para facilitar la inversión en SbN.

A la hora de diseñar esas reformas, es importante tener en cuenta que la existencia de políticas favorables perfectas no es una condición previa para adoptar las SbN a escala de cuencas hidrográficas. De hecho, los 17 casos estudiados ilustran cómo, con liderazgo, confianza y voluntad de innovar, se pueden superar las barreras de las SbN. A menudo esto se reduce a personas excepcionales dispuestas a asumir riesgos y a la capacidad de crear coaliciones que puedan dar resultados.

Pero depender de personas excepcionales no es una estrategia viable para salvar la distancia entre la adopción temprana y la aceptación generalizada de las SbN para garantizar la seguridad hídrica. Necesitamos que los Gobiernos legislen con intención, que los entes reguladores se replanteen los incentivos, que los prestadores de servicios de agua y saneamiento incorporen las SbN a sus programas de inversión y que las comunidades participen en la creación conjunta de soluciones. Los diseñadores de políticas que desean afrontar este reto encontrarán en este estudio los componentes y las herramientas básicos para hacerlo.



© Ryan Brady/Concurso fotográfico de TNC de 2022

Introducción

Por qué son importantes las políticas favorables a las soluciones basadas en la naturaleza

El cambio climático, el crecimiento demográfico, la gestión insostenible de las cuencas hidrográficas y la contaminación están deteriorando la seguridad hídrica en todo el mundo, lo que aumenta los costos para los usuarios del agua y amplifica el riesgo de interrupción de los servicios de agua. Estas presiones sobre la seguridad hídrica también devastan la biodiversidad de las cuencas hidrográficas y aceleran la pérdida de hábitats y el declive de los ecosistemas.

En este contexto, las SbN para garantizar la seguridad hídrica han surgido como un poderoso enfoque que tiene la finalidad de abordar los retos interrelacionados de la inseguridad hídrica y la pérdida de biodiversidad. Al proteger, gestionar de forma sostenible y restaurar los ecosistemas, las SbN aportan beneficios esenciales relacionados con el agua, lo que complementa las infraestructuras construidas para reducir los costos operativos, mejorar la resiliencia y generar beneficios sociales y económicos más amplios.⁴

Hay pruebas de que las SbN están ganando terreno para garantizar la seguridad hídrica: la inversión casi se ha duplicado en los últimos 10 años y alcanzó los USD 49 000 millones en 2023.⁵, aunque los Gobiernos nacionales lideran la inversión, observamos que la inversión en SbN de los usuarios locales del agua ha aumentado y casi se ha triplicado en la última década. Los prestadores de servicios de agua y saneamiento son actores clave de este grupo y, a menudo, son los pilares a escala de la cuenca hidrográfica; esto impulsa la inversión en SbN, incluso a través de mecanismos de acción colectiva. Este celebrado crecimiento oculta grandes disparidades regionales: China representa casi la mitad del total del gasto, mientras que Europa y Estados Unidos realizan la mayor parte del resto de las inversiones. Esta situación hace que se plantee la siguiente pregunta: *¿Por qué algunos países y regiones han tenido más éxito a la hora de impulsar la inversión en SbN?*

La financiación y los mecanismos institucionales desempeñan un rol clave a la hora de facilitar la implementación. Por ejemplo, en el informe *Doubling Down on Nature: State of Investment in Nature-based Solutions for Water Security*⁶ se resalta la importancia de optimizar las políticas y la planificación para lograr un impacto a largo plazo, mientras que en

4 Browder, G., Ozment, S., Bescos, I.R., Gartner, T., & Lange, G.-M. (enero de 2019). *Integrating Green and Gray: Creating next generation infrastructure*. World Research Institute. <https://doi.org/10.46830/wriipt.18.00028>.

5 *Doubling Down on Nature State of Investment in Nature-based Solutions for Water Security*. (2025). https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/d/o/Doubling_Down_on_Nature_State_of_NBS_2025.pdf.

6 Ibid.

*Investing in Nature for Europe's Water Security*⁷ se señala que las barreras regulatorias son una limitación clave para la inversión en SbN.

Respecto a la región de África subsahariana, en *Growing Resilience: Unlocking the Potential of Nature-Based Solutions for Climate Resilience*⁸ se señala que la integración de las SbN en las políticas y los planes nacionales y regionales representan la mayor prioridad para acelerar la implementación y ampliación, mientras que, en *Financing Climate Adaptation and Nature-Based Infrastructure*⁹, se argumenta que las políticas, la normativa y la planificación son herramientas indispensables para crear incentivos destinados a la inversión en SbN.

Este informe se basa en estas conclusiones y proporciona herramientas para ayudar a los diseñadores de políticas y a los encargados de la práctica a diagnosticar dónde son más necesarias las reformas para favorecer la inversión en SbN en los contextos nacionales o locales y, al mismo tiempo, ofrece ejemplos de casos reales de políticas favorables en los que se ilustra cómo una política puede ser adecuada. Al hacerlo, empodera a las partes interesadas para pasar del análisis a la acción aclarando cuáles son los caminos que hay que recorrer para producir un cambio y que se pueda liberar todo el potencial de las SbN.

Objetivo del estudio

Este estudio se llevó a cabo para abordar la pregunta específica de qué características del **diseño de políticas**—incluidas las leyes, las normativas, las políticas, la financiación, las finanzas y los mecanismos institucionales—permiten a los prestadores de servicios de agua y saneamiento invertir en SbN.

Las conclusiones se basan directamente en las lecciones aprendidas de los casos de estudio y con ellas se pretende ofrecer ideas prácticas a los Gobiernos, los entes reguladores y los prestadores de servicios de agua y saneamiento que deseen promover la inversión en SbN para garantizar la seguridad hídrica.

El análisis comparativo de los casos de estudio dio forma a un marco analítico que puede utilizarse para evaluar la sostenibilidad del diseño de políticas para que los prestadores de servicios de agua y saneamiento adopten las SbN. Se pretende que el marco sirva de herramienta para facilitar el diálogo entre varias partes interesadas con el fin de evaluar los factores propicios y las barreras actuales para la implementación de SbN, y de priorizar las medidas que generen más inversión en las SbN. Teniendo en cuenta las limitaciones de una metodología aplicable a escala mundial, se pretende que el marco tenga en cuenta la complejidad de las condiciones locales de forma que pueda aplicarse eficazmente con una inversión razonable de tiempo y recursos.

7 Tremolet, S., Favero, A., Karres, N., Toledo, M., Kampa, E., Lago, M., Anzaldúa, G., Vidaurre, R., Tarpe, J., Makropoulos, C., Lykou, A., Hanania, S., Rebollo, V., & Anton, B. (2019). Investing in Nature for European Water Security [Revisión de *Investing in Nature for European Water Security*]. In S. Parker, K. Vazquez Mendoza, & A. Guzman (Eds.), *nature.org*. The Nature Conservancy. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Investing_in_Nature_for_European_Water_Security.pdf.

8 Collins, N., van Zanten, B., Onah, I., Marsters, L., Jungman, L., Hunter, R., von Turkovich, N., Anderson, J., Vidad, G., Gartner, T., & Jongman, B. (19 de febrero de 2025). *Growing Resilience: Unlocking the potential of Nature-based Solutions for climate resilience in Sub-Saharan Africa*. World Research Institute. <https://doi.org/10.46830/wrirpt.22.00159>.

9 *Financing Climate Adaptation and Nature-Based Infrastructure*. (14 de mayo de 2025). World Bank.

Cómo apoyan las SbN a los prestadores de servicios de agua y saneamiento

Existe una extensa bibliografía¹⁰ sobre los beneficios de las SbN y el rol que cumplen para abordar los retos de la seguridad hídrica es amplia. En este estudio, nos hemos centrado específicamente en el rol que desempeñan las SbN en el cumplimiento de las funciones principales de los prestadores de servicios de agua y saneamiento, que a menudo son implementadas por partes separadas de estas organizaciones, por ejemplo, el suministro de agua potable, el tratamiento de las aguas **residuales y la gestión de las aguas pluviales**.¹¹

En el trabajo previo de The Nature Conservancy,¹² se identificaron categorías para SbN destinadas a garantizar la seguridad hídrica y proporcionar varios beneficios conjuntos. Algunas SbN podrían entrar en varias categorías, dependiendo de la escala y el contexto. Las cuatro categorías incluidas en el presente documento son las siguientes:

- i) **Protección del hábitat:** intervención que impide (o limita en gran medida) la sobreexplotación de los recursos naturales para lograr la conservación de la naturaleza a largo plazo con los servicios ecosistémicos y los valores culturales asociados, como la conservación de llanuras aluviales y zonas ribereñas.
- ii) **Restauración del hábitat:** intervención activa o pasiva que consiste en que los ecosistemas degradados, dañados o destruidos vuelvan al estado anterior a la perturbación o a un estado lo más parecido posible. Se considera sinónimo de recuperación, reforestación, rehabilitación, revegetación y reconstrucción, eliminación de presas o reconexión de llanuras aluviales y humedales a los sistemas fluviales.
- iii) **Mejores prácticas de gestión del suelo:** enfoques de gestión de los recursos naturales, que no son la restauración o la protección, para la gestión de incendios, la silvicultura y la agricultura. Algunos ejemplos son la agricultura regenerativa, el manejo del pastoreo, las quemas controladas y el aclareo forestal.
- iv) **Creación de hábitats artificiales:** intervenciones que implican el establecimiento de ecosistemas artificiales. Incluye masas arbóreas no naturales, praderas artificiales y humedales creados (no restaurados).

Para los fines de este estudio, estas categorías se han modificado con la finalidad de incluir las *funciones* de un prestador de servicios de agua y saneamiento (consulte lo expuesto anteriormente) y se han clasificado como de **final del tubo** (es decir, intervenciones en las que forman parte de la red de alcantarillado o del sitio de operación del prestador de servicios de agua y saneamiento) o de **gestión de cuencas hidrográficas** (en las que las SbN suelen implementarse fuera de la base de activos de infraestructura gris de prestadores de servicios de agua y saneamiento). Esta distinción se hace porque los factores que favorecen u obstaculizan las SbN que requieren intervenciones en los sistemas terrestres e hídricos dispersos por la cuenca hidrográfica pueden ser muy diferentes de los que se integran en los activos convencionales. Aunque el riesgo de catástrofes no se incluyó en el alcance de este estudio, todas las SbN de la Tabla 1 podrían implementarse para la prevención del riesgo de estos siniestros en el contexto adecuado.

¹⁰ Consulte, por ejemplo, la siguiente bibliografía:

- *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-based solutions for water*. (2018). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). UN-Water. Retrieved from <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018>.
- *Nature-based solutions for water management: A primer*. (2018). UN Environment-DHI Centre on Water and Environment, United Nations Environment Programme (UNEP), & International Union for Conservation of Nature (IUCN). Retrieved from https://www.unepdhi.org/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/WEB_UNEP-DHI_NBS-PRIMER-2018-2.pdf.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). (s.f.). Nature-based solutions for water. IUCN. Recuperado de <https://iucn.org/our-work/nature-based-solutions>.
- *Resilient European cities: Nature-based solutions for clean water*. (s.f.). The Nature Conservancy (TNC). Recuperado de https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_ResilientEuropeanCities_NBSWater.pdf.
- *Nature-based solutions: A cost-effective approach for disaster risk and water resource management*. (n.d.). World Bank. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/topic/disaster-risk-management/brief/nature-based-solutions-cost-effective-approach-for-disaster-risk-and-water-resource-management>.
- *Green infrastructure and flood management*. (s.f.). European Environment Agency (EEA). Recuperado de <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/green-infrastructure-and-flood-management>.
- *The Invisible Reservoir*. (s.f.). The Nature Conservancy (TNC). Recuperado de <https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/tnc-invisible-reservoir-2023.pdf>.

¹¹ Los ámbitos de competencia y las responsabilidades diferirán entre los proveedores de servicios hídricos y de saneamiento de las distintas jurisdicciones, y se pueden dar interdependencias: por ejemplo, la gestión de las aguas superficiales contribuye a la recarga de los acuíferos de recursos hídricos que apoyan el suministro de agua potable.

¹² *Financing Nature for Water Security: A How-to Guide to Develop Watershed Investment Programs – Factsheets of nature-based solutions for water security*. (s.f.) The Nature Conservancy and AFD. <https://resilientwatershedtoolbox.org/>.

El esquema de clasificación resultante (Tabla 1) se utilizó para ofrecer un enfoque sistemático a la hora de registrar el modo en que los prestadores de servicios de agua y saneamiento implementaban las SbN en cada uno de los casos de estudios expuestos en Casos de estudio.¹³

Tabla 1 : Esquema de clasificación de SbN para prestadores de servicios de agua y saneamiento

Funciones de la PSAS	Objetivo típico de la SbN		Cuenca hidrográfica vs. final del tubo 	Categorías primarias de SbN	Ejemplos
Suministro de agua potable 	Protección o aumento de los resultados de la implementación o reducción del impacto de las extracciones de agua del medioambiente.	Cantidad de agua	Cuenca hidrográfica	Protección del hábitat Restauración de hábitats Gestión del suelo	Protección de la vegetación nativa en la cuenca hidrográfica de agua potable. Restauración de hábitats eliminando especies alóctonas invasoras de alta evapotranspiración. Apoyo a la gestión de la agricultura regenerativa para reducir las cargas de sedimentos y pesticidas en las fuentes de agua potable.
	Reducción del riesgo de contaminación o costo del tratamiento del suministro de agua potable.	Calidad del agua			
Servicios de aguas residuales 	Compensación o mitigación del impacto de las aguas residuales en el medioambiente	Calidad del agua	Final del tubo	Creación de hábitats artificiales	Creación de humedales de tratamiento, ya sea como pulido del efluente tratado o como solución autónoma de saneamiento.
	Tratamiento de aguas residuales (solo o en combinación con procesos convencionales)	Calidad del agua			
Gestión de las aguas superficiales 	Reducción del volumen de escorrentía de aguas superficiales a la red de alcantarillado y drenaje	Cantidad de agua	Cuenca hidrográfica	Creación de hábitats artificiales Gestión del suelo	Creación de estanques de retención, canales y otros elementos de drenaje urbano sostenible Gestión de los espacios verdes urbanos para mejorar la infiltración y minimizar el riesgo de transporte de sedimentos o contaminación.
	Mejora de la calidad de la escorrentía de aguas superficiales antes de que pase al medioambiente	Calidad del agua	Cuenca hidrográfica y final del tubo		

13 En 14 de los 17 casos de estudio se hace referencia a aquellos que tienen como objetivo principal los recursos hídricos y en tres, a casos que tienen como objetivo principal la gestión de las aguas residuales. El alcance de los casos de estudio no se extendió a la gestión de las aguas superficiales.

Enfoque de la investigación



© Rodney Mahaffey/Concurso fotográfico de TNC de 2022

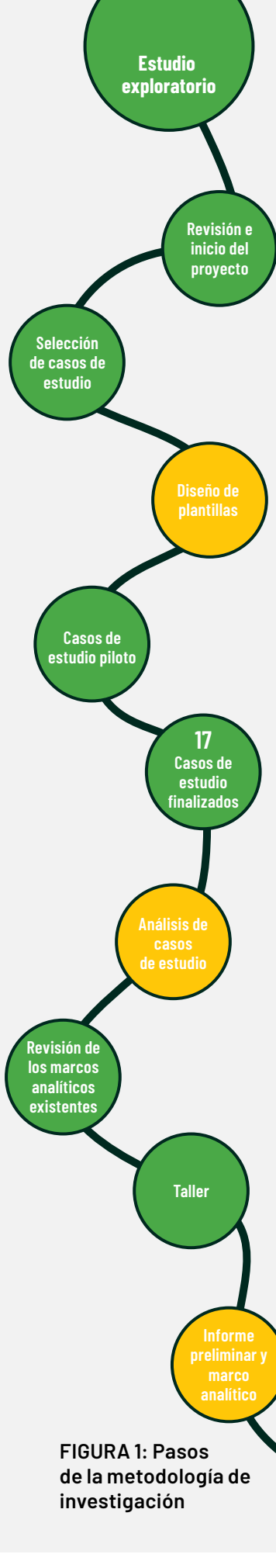


FIGURA 1: Pasos de la metodología de investigación

Descripción general

El enfoque de investigación adoptado para este estudio se expone en la Figura 1. El trabajo fue dirigido por IVL y Arup con el apoyo del equipo de TNC dedicado al diseño de políticas para el desarrollo de programas de SbN a escala mundial, regional y local, y a la práctica de estos. Un comité asesor formado por expertos en la materia aportó conocimientos y opiniones sobre los puntos estratégicos, que se señalan en amarillo en el desarrollo del proyecto.

Desarrollo de casos de estudio

La selección de los casos de estudio se basó en un estudio exploratorio no publicado que TNC realizó. El estudio exploratorio revisó la bibliografía académica y la literatura gris relacionada con la implementación de SbN por parte de los prestadores de servicios de agua y saneamiento, y recogió detalles de los componentes que favorecen y los que obstaculizan el diseño de políticas en aquellos lugares citados. El estudio también se basó en información contextual más amplia relativa a las condiciones socioeconómicas, ecológicas e hidrológicas para ofrecer una descripción integral de los componentes clave que podrían explicar por qué y cómo se aplicaron las SbN.

El equipo de proyecto se basó en las conclusiones del estudio exploratorio y en los aportes del equipo de TNC y del comité asesor para preseleccionar los estudios que cumplieran los criterios clave de selección, que fueron los siguientes:

- Las intervenciones de SbN abordan explícitamente la seguridad hídrica. Aunque la mayoría se centra en las fuentes de agua y el tratamiento de aguas residuales, el alcance de algunos casos de estudio incluía otros objetivos de seguridad hídrica como la resiliencia a inundaciones, lo que refleja el hecho de que las SbN pueden ser multifuncionales y que en algunos lugares estos objetivos eran inseparables unos de otros.
- Los casos elegidos se basaron en su relevancia para los contextos nacionales de diseño de políticas, a fin de garantizar que reflejaban patrones más amplios de implementación de las SbN en el contexto de un país y no casos atípicos.
- Los proyectos ya se habían completado o se encontraban en una fase avanzada, e idealmente contaban con alguna evaluación de su impacto para poder extraer conclusiones de experiencias documentadas en lugar de efectos previstos.
- La información debía ser fácilmente accesible y las principales partes interesadas de los casos de estudio debían estar dispuestas a compartir sus conocimientos y, en la medida de lo posible, la documentación de respaldo. Entre estas partes interesadas se encontraban tanto personas con conocimiento directo de los casos de estudio seleccionados como expertos a nivel nacional que podían aportar conocimientos sobre las condiciones del diseño de las políticas nacionales y sobre los factores contextuales más amplios que actúan como factores favorables o barreras para la implementación de las SbN.

Los casos de estudio, que se estructuraron en torno a una plantilla fija, se diseñaron para recabar información de forma sistemática sobre las condiciones propicias para la implantación de las SbN y las barreras más significativas que se han experimentado, junto con información contextual relevante. El diseño de la plantilla se basó en los conocimientos que brindó el estudio exploratorio, el trabajo previo realizado por TNC y los aportes del comité asesor. Se probó un borrador de la plantilla con tres casos de estudio (Colombia, Sudáfrica y Reino Unido) y se perfeccionó antes de implementarse en los 17

países que aparecen en la [página 16](#). En total, se realizaron unas 75 entrevistas con miembros del proyecto, implementadores, diseñadores de políticas y expertos nacionales. Estas entrevistas constituyeron el núcleo del proceso de investigación del caso de estudio, y se complementaron con un examen exhaustivo de los recursos existentes en cada país.

Mapa 1: Ubicaciones de los casos de estudio

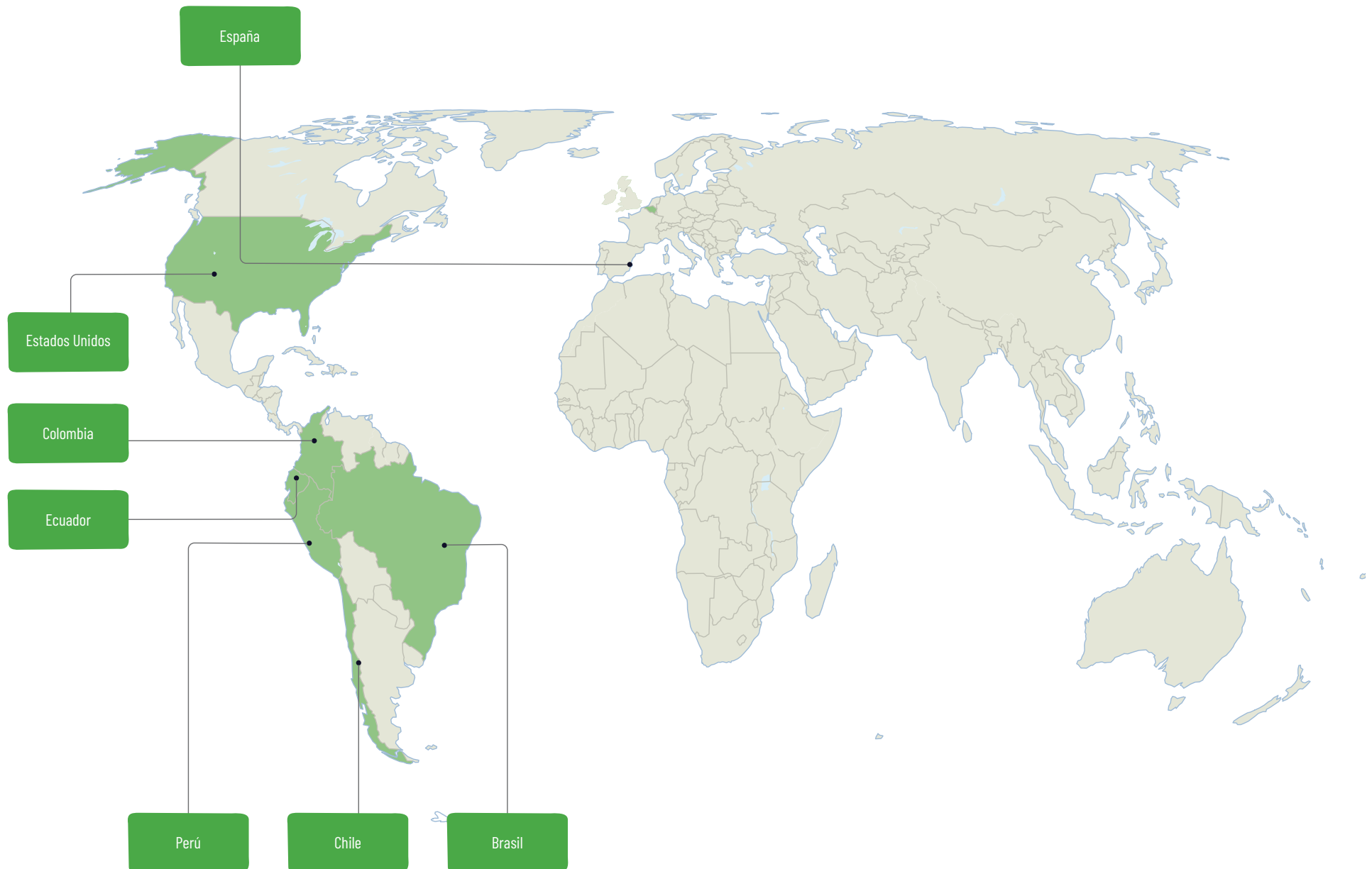


Tabla 2: Lista de casos de estudio

	Objetivo principal de las SbN				Implementación de las SbN	
País	Calidad del agua potable 	Cantidad de agua potable 	Calidad de aguas residuales 	Gestión de las aguas superficiales 	Cuenca hidrográfica 	Final del tubo 
Bélgica		✓			✓	
Brasil	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chile	✓	✓			✓	
China	✓	✓			✓	
Colombia	✓	✓			✓	
Dinamarca	✓			✓	✓	
Ecuador		✓			✓	
Inglaterra y Gales			✓		✓	
Francia		✓			✓	
India		✓			✓	
Kenia	✓	✓			✓	
Países Bajos				✓	✓	
Perú		✓			✓	
República de Irlanda			✓			✓
Sudáfrica		✓			✓	
España	✓	✓	✓			✓
Estados Unidos		✓			✓	

Desarrollo y diseño del marco analítico

El primer paso para crear el marco analítico consistió en extraer las principales enseñanzas (del diseño de políticas y del contexto) de los casos de estudio que se consideraron relevantes en la determinación del grado de facilidad con el que se podrían implementar las SbN. Estos aprendizajes clave se colocaron en una cuadrícula en la que el eje X se refiere al grado de *inhibición o facilitación* de la adopción de SbN, y el eje Y se refiere a si son características *implícitas/no intencionadas* o explícitas/intencionadas del diseño de políticas y de la práctica de los prestadores de servicios de agua y saneamiento (consulte la Figura 2). Se revisaron las cuadrículas de los casos de estudio y se recopilaron y agruparon las conclusiones comunes (consulte [Casos de estudio](#)).

Figura 2. Cuadrícula para clasificar las enseñanzas extraídas de los casos de estudio



A través de un proceso de perfeccionamiento iterativo, se identificaron las condiciones propicias comunes y se captó el aprendizaje sobre el diseño de políticas y los factores contextuales más amplios que apoyan a que los prestadores de servicios de agua y saneamiento implementen las SbN. A continuación, se estructuraron en un marco analítico coherente en el que se asignó una categoría a los componentes favorables y se describieron las características clave y los casos de estudio de apoyo (consulte la [Tabla 3](#)). Este proceso se basó en los marcos analíticos de gobernanza existentes, incluido el marco de gobernanza del agua de la OECD,¹⁴ el enfoque de resiliencia hídrica de las ciudades,¹⁵ el marco de aplicación de la UICN para las SbN,¹⁶ las condiciones propicias de gobernanza mundiales del Banco Mundial.¹⁷

El marco analítico final define cuatro categorías de *Condiciones del diseño de políticas*. Este término se utilizó para abarcar el hecho de que se trata de características que muestran cómo los sistemas de gestión del agua y de las cuencas hidrográficas han sido creados intencionadamente por los diseñadores de políticas, aunque las consecuencias para las SbN no sean intencionadas. Las hemos clasificado de la siguiente manera:

- **Leyes (constituciones y legislación):** el marco principal en el que el Gobierno, la normativa, la provisión de agua y de saneamiento, la gestión del suelo y otras instituciones y sectores implicados en la aplicación de SbN para la seguridad hídrica se estructuran y actúan.
- **Políticas y normativa:** incluye el derecho derivado, las orientaciones y las directrices que determinan cómo se promulga la legislación, se establecen las prioridades, se toman las decisiones, etc.

¹⁴ *Water governance*. (s.f.). Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). <https://www.oecd.org/en/topics/water-governance.html>.

¹⁵ *City Water Resilience Approach* (CWRA). (2025). Resilient Cities Network. <https://resilientcitiesnetwork.org/city-water-resilience-approach/>.

¹⁶ *Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions: A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of Nature-based Solutions*. (2020). IUCN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-021-En.pdf>.

¹⁷ World Bank. (2024). Worldwide Governance Indicators. <https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators>.

- **Financiación y finanzas:** en concreto, se centra en cómo se decide la inversión y cómo fluye el dinero.
- **Mecanismos institucionales:** cómo se organiza la toma de decisiones que repercute en la aplicación de las SbN a diferentes escalas geográficas y políticas, y en distintos sectores.

Los casos de estudio también recogieron una serie de cuestiones que quedaban fuera de las condiciones normativas establecidas por las **Condiciones del diseño de políticas**, pero que, no obstante, se citaron como fundamentales para el éxito de la implementación de las SbN. La realización de una encuesta exhaustiva de estos factores favorables estaba fuera del alcance del presente estudio, pero el hecho de que se plantearan repetidamente algunas cuestiones comunes las hacía demasiado importantes como para ignorarlas. Por lo tanto, se les incluyó como **Condiciones comunes de ejecución** y se les dividió en dos categorías:

- **Capacidades técnicas:** las habilidades y los sistemas que apoyan la implementación y la innovación de las SbN.
- **Capital social:** normas culturales que apoyan los enfoques de SbN, liderazgo que impulsa el cambio y confianza entre los actores.

La clasificación y la categorización de los factores favorables fue un paso clave en el desarrollo de un marco analítico viable. Pero en realidad, los límites entre las categorías del diseño de políticas—e incluso entre las condiciones del diseño y de la ejecución de políticas—no siempre están claramente definidos. En particular, la legislación es el principal punto de partida de todas las actividades relacionadas con la forma en que los entes reguladores y los prestadores de servicios de agua y saneamiento pueden operar y, por lo tanto, influye en todas las categorías de *Condiciones del diseño de políticas*. En términos más generales, las condiciones propicias para las SbN deben entenderse como un sistema de elementos interactivos que no es estático, sino que puede responder al aprendizaje de los primeros adoptantes y a la demanda de las SbN (consulte la Figura 3).

FIGURA 3: Resumen visual de la estructura del marco analítico

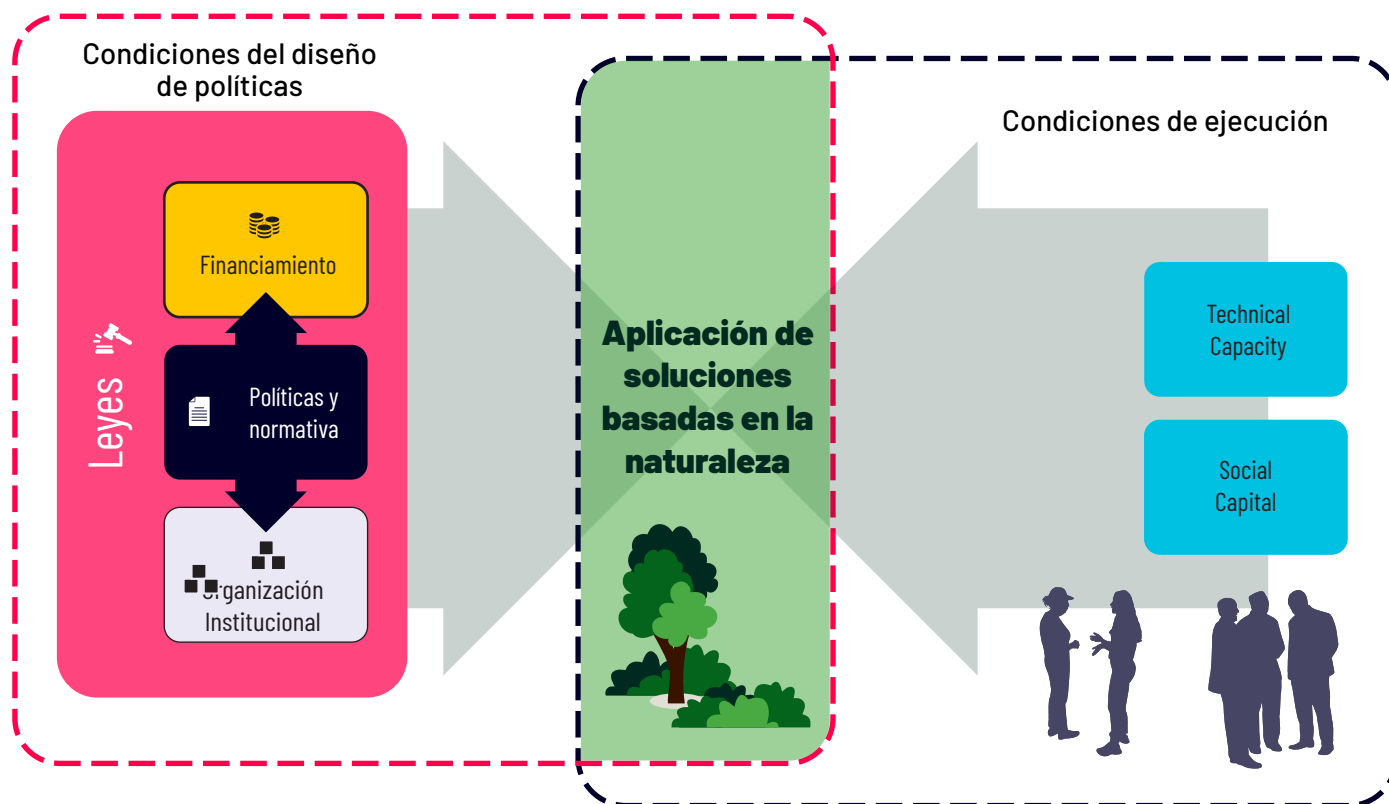


Tabla 3. Estructura del marco analítico

Dimensiones	Diferencia entre las condiciones del diseño de políticas y las condiciones comunes de ejecución que se han identificado como fundamentales para favorecer la aplicación de las SbN.
Categorías	Las categorías conceptuales amplias y globales que representan las condiciones del diseño de políticas y las condiciones comunes de ejecución clave que influyen con éxito en la adopción y la ampliación de las SbN, y que pueden hacerlas crecer. Cada categoría conceptual está diseñada para abarcar una amplia gama de factores que son esenciales para el desarrollo y la implementación de las SbN por parte de los prestadores de servicios de agua y saneamiento. Por ejemplo, la categoría “mecanismos institucionales” incluye las condiciones propicias relacionadas con los mandatos de planificación, coordinación y monitoreo, y los mecanismos de participación.
Condiciones propicias	Las condiciones propicias reflejan una situación óptima, que facilitaría la adopción de las SbN. Por ejemplo, en la categoría de financiación y finanzas se incluyen, entre otras cuestiones, la disponibilidad de financiación para los proyectos de SbN, su accesibilidad para las distintas partes interesadas o la posibilidad de desarrollar mecanismos de financiación conjunta. Las condiciones propicias reflejan los retos y las oportunidades específicos de cada categoría, lo que garantiza que estas capten eficazmente los factores que favorecen o limitan la adopción exitosa de las SbN por parte de los prestadores de servicios de agua y saneamiento en diversos contextos.
Características	Cada condición propicia tiene sus características, y explica detalladamente los elementos clave que contribuirían a alcanzar la condición propicia ideal. Se pretende que los conocimientos brindados ayuden a interpretar las condiciones propicias y lo que es necesario que esté establecido. Los conceptos clave de cada explicación se destacan en negrita.
Ejemplos de casos de estudio	Proporcionan un contexto concreto y demuestran el origen de las condiciones propicias y cómo se dan en situaciones reales. Estos ejemplos ofrecen una visión práctica de cómo las categorías conceptuales, las condiciones propicias y las características funcionan en la práctica y se relacionan entre sí, y muestran tanto los éxitos de la implementación de las SbN como los retos. Brindan lecciones valiosas, ejemplos de buenas prácticas y también destacan las barreras, esto ofrece ejemplos concretos del tipo de componentes favorables o barreras que una evaluación puede buscar.



© Roshni Lodhia

Conclusiones del estudio

Resumen de las conclusiones de los casos de estudio

Desde el punto de vista del diseño de políticas, las entrevistas realizadas a 75 expertos de 17 países en los casos de estudio ponen de relieve una amplia gama de puntos de acceso que han permitido a los prestadores de servicios de agua y saneamiento, y a quienes tienen mandatos o intereses similares, aplicar las SbN.

Por ejemplo, debido a que el término SbN es relativamente nuevo en el debate sobre políticas, las leyes de gestión del agua, del medioambiente y de la tierra no suelen incorporar explícitamente las SbN en sus definiciones o sus objetivos, a menos que se hayan redactado muy recientemente. Pero principios más amplios—como la conservación de la naturaleza y el agua, las infraestructuras ecológicas o el reconocimiento de ciertos derechos, como los derechos humanos al agua y al saneamiento, el derecho a un medioambiente saludable o los derechos de la naturaleza—se alinean con las oportunidades que ofrecen las SbN y proporcionan una base sólida para que estas se integren en los catálogos de infraestructuras de los prestadores de servicios de agua y saneamiento (por ejemplo, los casos de Ecuador y Sudáfrica). Las leyes de cambio climático más recientes (por ejemplo, el caso de China), las estrategias de cambio climático (por ejemplo, el caso de Chile) y los compromisos internacionales, como las contribuciones determinadas a nivel nacional, ofrecen un reconocimiento y una promoción de las SbN más explícitos, como vimos en casi todos los países.

Las normativas de algunos países han avanzado en la incorporación de las SbN y el desarrollo de mecanismos para su adopción, como la incorporación en las tarifas de los costos relacionados con las SbN (por ejemplo, los casos de Colombia y Brasil), el desarrollo de métricas de resultados ambientales que ayudarían a los prestadores de servicios de agua y saneamiento a incorporar las SbN (por ejemplo, el caso de Reino Unido) o el establecimiento de mecanismos de pago por servicios ecosistémicos (por ejemplo, los casos de Kenia, Perú, Ecuador y otros países). Sin embargo, un tema común que se plantea en casi todos los casos de estudio fue la falta de un marco de gobernanza exhaustivo y de herramientas de regulación relacionadas con las SbN, y las frecuentes contradicciones entre los diferentes instrumentos legales, regulatorios y de políticas.

También se han observado mecanismos de coordinación y planificación de la seguridad hídrica a nivel local muy estructurados (por ejemplo, los casos de Brasil, Francia y Sudáfrica). Esto ofrece una base sólida para que se puedan adoptar SbN, pero la implementación no siempre favorece la aplicación.

La financiación y finanzas también son barreras clave. La mayoría de los países analizados disponen de uno o varios mecanismos que permitirían la implementación de algunos proyectos de SbN. Sin embargo, la mayoría tienen determinadas lagunas importantes: O bien no son a largo plazo y tienden a ser insuficientes, o bien no cubren todas las

fases del desarrollo del programa—especialmente los estudios de prefactibilidad y de factibilidad (por ejemplo, el caso de Francia)—, o bien no tienen la suficiente llegada a los actores locales o para ellos es difícil acceder a estos (por ejemplo, el caso de España). En algunos casos, es el sector privado el que más contribuye a las iniciativas, debido a que no hay financiación pública disponible para las SbN (por ejemplo, Chile, India). En muchos casos, se ha observado que las alianzas público-privadas para la conservación del agua, como un fondo para el agua, son el instrumento preferido para la implementación de las SbN debido a la gobernanza de la acción colectiva (por ejemplo, los casos de Ecuador y Chile).

A pesar de que las condiciones del diseño de políticas sean imperfectas, los casos de estudio mostraron la importancia de la colaboración (por ejemplo, el caso de Estados Unidos), el desarrollo de innovaciones en ecosistemas y el liderazgo de personas e instituciones con gran compromiso (por ejemplo, el caso de Bélgica) para que la promoción y la implementación de las SbN tenga éxito. Esto es importante sobre todo en los países en los que las SbN no están generalizadas y requieren una mayor demostración y promoción para captar más colaboradores. En casi todos los casos de estudio analizados se destacaron como puntos débiles las limitaciones en las capacidades en algún nivel, desde la elaboración de políticas hasta la aplicación.

Aprendizajes de los casos de estudio que se incorporan en el marco analítico

La exploración de los 17 casos de estudio permitió identificar factores comunes y puntos clave de análisis asociados a cada una de las categorías expuestas con anterioridad. En esta sección, se presentan las condiciones propicias que se desprenden del análisis comparativo.

Condiciones del diseño de políticas

Leyes. Las leyes proveen el marco principal en el que el Gobierno, la normativa, la provisión de servicios de agua y saneamiento, la gestión del suelo y otras instituciones y sectores implicados en la aplicación de SbN para la seguridad hídrica se estructuran y actúan.

Dentro de las leyes relacionadas con el agua, en este estudio, se descubrió que las leyes favorables para la implementación de SbN tienen disposiciones que reúnen estas características:

- Proporcionan un enfoque estructurado de la gestión sostenible del agua que facilita una asignación de recursos adecuada a las personas, la industria y los ecosistemas.
- Definen claramente los roles y las responsabilidades en la gestión del agua para distintos niveles de gobernanza.
- Obligan (no solo permiten, o peor aún, prohíben) a los prestadores de servicios de agua y saneamiento a proteger los recursos hídricos en origen e incluyen disposiciones para la adaptación al cambio climático y la planificación para la resiliencia.

Las leyes del uso del suelo también desempeñan un rol de vital importancia a la hora de permitir la implementación de las SbN. Entre las características favorables clave que se documentan en el estudio, figuran las siguientes:

- Incorporación de objetivos de conservación de la naturaleza, que promueven el uso de las SbN.
- Adopción de principios clave de gestión integrada de cuencas hidrográficas que facilitan la colaboración entre propietarios de tierras y autoridades de las cuencas.

Las leyes, en mayor o menor medida, también definen las normas de financiación a partir de las cuales operan los entes reguladores y los prestadores de servicios de agua y saneamiento, los gestores de tierras y otros. Entre las condiciones propicias para la financiación de las SbN, se incluyen las siguientes:

- Flexibilidad en el modo en que se regulan y se aplican las funciones básicas de los prestadores de servicios de agua y saneamiento, de modo que las SbN y otras innovaciones puedan adaptarse a los enfoques de infraestructuras convencionales.
- Capacidad para conceder subvenciones para la preparación de proyectos de SbN.

- Recuperación de los costos de inversión y mantenimiento de SbN mediante tarifas u otros mecanismos financieros.
- Establecimiento de mercados de servicios ecosistémicos que generen ingresos que apoyen la implementación de las SbN, como créditos de carbono, compensaciones por biodiversidad y sistemas de comercio de calidad del agua.

La importancia de que haya coherencia en los objetivos, la terminología, las definiciones y las herramientas de las leyes que rigen el suelo, el agua y la planificación urbana, entre otras cuestiones, fue un tema recurrente en los casos de estudio—lo que refleja el hecho de que la implementación de las SbN requiere que haya colaboración y coordinación entre una amplia gama de actores.

Sudáfrica: un ejemplo de legislación favorable

La Ley de la Constitución de la República de Sudáfrica, 1996¹⁸, es la principal legislación normativa favorable para las SbN. Establece varios derechos humanos fundamentales que el Estado debe proteger y cumplir, y regula la conducta de los municipios, inclusive la prestación de servicios esenciales. La Ley Nacional del Agua (1998) reconoce el agua como recurso público y exige prácticas de gestión sostenibles.

La Ley Nacional de Gestión Medioambiental (1998)¹⁹ y la Gestión Medioambiental Nacional: La ley de Biodiversidad (2004)²⁰ exige explícitamente a los municipios y a los propietarios de tierras que controlen las especies invasoras. La Ley de Servicios de Agua 108 (1997)²¹ define el mantenimiento de las “obras de servicios de agua” de forma restrictiva, pero cuando se lee con las obligaciones impuestas a las autoridades de servicios de agua es lo suficientemente amplia como para incluir el mantenimiento de infraestructuras ecológicas por parte de los prestadores de servicios de agua y saneamiento.

Esto permite invertir en el mantenimiento de las cuencas hidrográficas que son fuentes de agua y que están fuera de la jurisdicción de Ciudad del Cabo. A pesar de estas disposiciones legales, los retos a la implementación surgen cuando los municipios carecen de jurisdicción sobre las cuencas hidrográficas que están fuera de sus límites. Los acuerdos intermunicipales continúan siendo un obstáculo burocrático que retrasa las labores de control de plantas exóticas e invasoras (AIP, por sus siglas en inglés).

Políticas y normativa. Las políticas y la normativa tienen un profundo impacto en la forma en que operan los prestadores de servicios de agua y saneamiento, lo que incluye la determinación del grado de facilidad con el que pueden considerar y adoptar las SbN.

Descubrimos que *los acuerdos y los compromisos internacionales* pueden promover la adopción de las SbN para garantizar la seguridad hídrica a nivel nacional. Los marcos, como el Marco de Sendai, y las convenciones, como la Convención de Ramsar y el Acuerdo de París, dan peso a la implementación de las SbN. Cuando se hacen efectivos en las políticas y las normativas nacionales, pueden reforzar la aplicación nacional. Pero, para ser eficaz, esta alineación requiere objetivos claros, cronogramas y mecanismos de monitoreo que sigan el progreso.

A escala nacional, las políticas y las normativas cumplen un rol fundamental a la hora de moldear los objetivos medioambientales y de seguridad hídrica, planificar y realizar inversiones en seguridad hídrica, y autorizar cambios en el uso del suelo, descargas de aguas residuales y extracciones de agua. Los casos de estudio evidenciaron una serie de condiciones propicias para las SbN, así como políticas y normativas que introducían barreras, a menudo sin la intención de hacerlo. Con base en estos hallazgos, se identificó que las políticas y las normativas favorables para las SbN a escala nacional incluyen:

18 Sitio web oficial de la Constitución de la República de Sudáfrica, 1996: <https://www.gov.za/documents/constitution/constitution-republic-south-africa-1996-04-feb-1997>.

19 *National Environmental Management Act 107 of 1998*. (30 de junio de 2023). South African Government. <https://www.gov.za/documents/national-environmental-management-act>.

20 *National Environmental Management: Biodiversity Act 10 of 2004*. South African Government. (30 de junio de 2023). <https://www.gov.za/documents/national-environmental-management-biodiversity-act-0>.

21 *Water Services Act 108 of 1997*. (1997). South African Government (1997).

- Un enfoque en metas de desempeño a largo plazo que permiten el establecimiento y la variabilidad inherentes a los ecosistemas.
- Las normativas basadas en resultados (es decir, las presentadas en la Tabla 1) que hacen hincapié en los objetivos que se persiguen para garantizar agua potable, cuidar los ecosistemas y obtener los beneficios más amplios que ofrecen las SbN, en lugar de especificar tecnologías concretas y/o límites de emisión que no están vinculados a objetivos ambientales locales.
- La aplicación de un análisis exhaustivo de costos y beneficios (CBA, por sus siglas en inglés) en las evaluaciones de estrategias e inversiones, para garantizar que se tienen en cuenta los beneficios más amplios de las SbN a la hora de tomar decisiones de inversión.
- La habilitación y el fomento de la colaboración intersectorial y la innovación.
- La omisión del sesgo de gastos de capital (CAPEX, por sus siglas en inglés) en la normativa económica para que no se favorezcan la infraestructura gris, que suele requerir grandes inversiones iniciales, frente a las SbN, que a menudo incluyen gastos operativos anuales (OPEX, por sus siglas en inglés), por ejemplo, pagos a agricultores y a gestores de tierras, monitoreo y evaluación, y gestión de áreas protegidas.
- El diseño de regímenes flexibles de permisos y cumplimiento que permitan tener en cuenta la variabilidad inherente y el impacto de los factores ambientales en el desempeño de las SbN. Esto es vital para reducir el riesgo asociado a la innovación, por ejemplo, dejando margen para la experimentación, los programas piloto y el cumplimiento gradual, lo que garantiza que las SbN no se vean injustamente desfavorecidas.

Inglterra: un ejemplo de políticas y normativas favorables

En Inglaterra, el ente regulador económico del sector de agua y saneamiento (Ofwat) fijó en 2011 su posición sobre las SbN para las cuencas hidrográficas, "From Catchment to Customer",²² y apoyó el programa Poole Harbour y otros al favorecer la financiación. Recientemente, Ofwat hizo un llamado más explícito a las empresas de agua para que consideren y apliquen las SbN. En la última revisión quinquenal de precios²³ ("PR24"), en la metodología final²⁴ se solicitó "un aumento significativo en el uso de soluciones basadas en la naturaleza en lugar de las soluciones tradicionales" debido al potencial para controlar los costos de los grandes programas de mejora del medioambiente y ofrecer mayores beneficios a los clientes.

La Environment Agency (ente regulador del medioambiente) también ha sido explícita al requerir "el compromiso claro de alcanzar las C&SBN (soluciones basadas en cuencas hidrográficas y en la naturaleza) siempre que puedan ofrecer todos o parte de los resultados ambientales requeridos", y ha proporcionado herramientas como la "métrica de resultados ambientales" para apoyar esto.

Del mismo modo, para PR24 (la revisión de los precios regulados) el Gobierno proporcionó orientaciones políticas estratégicas según las que "Se espera que las empresas de agua adopten SbN tanto como sea posible". Aparte de la promoción, la principal forma en que los entes reguladores intentan facilitar la adopción de las SbN es dejar de priorizar explícitamente las soluciones de menor costo e incorporar medidas de contabilidad del capital natural o enfoques de "mayor valor" que brinden mayores resultados y beneficios (como el carbono, la biodiversidad, los servicios recreativos), manteniendo al mismo tiempo consideraciones de asequibilidad.

A pesar de estos avances, la adopción de cuencas hidrográficas y SbN aún no ha alcanzado todo su potencial, ya que otros aspectos de las políticas y la normativa (como la inflexibilidad de los permisos) dificultan su adopción a escala. Ofwat financió un programa de innovación llamado "Mainstreaming NbS"²⁵ para contribuir a la solución de este problema.

22 *From Catchment to Customer: Can upstream catchment management deliver a better deal for water customers and the environment?* (septiembre de 2011). Water today, water tomorrow. Ofwat. https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2015/11/prs_inf_catchment.pdf.

23 *Price Reviews*. (2025). Ofwat. <https://www.ofwat.gov.uk/regulated-companies/price-review/>.

24 *Creating tomorrow, together: Our final methodology for PR24*. (diciembre de 2022). Ofwat. https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2022/12/PR24_final_methodology_main_document.pdf.

25 *Mainstreaming nature-based solutions to deliver greater value*. (septiembre de 2028). Ofwat. <https://waterinnovation.challenges.org/winners/mainstreaming-nature-based-solutions/>.

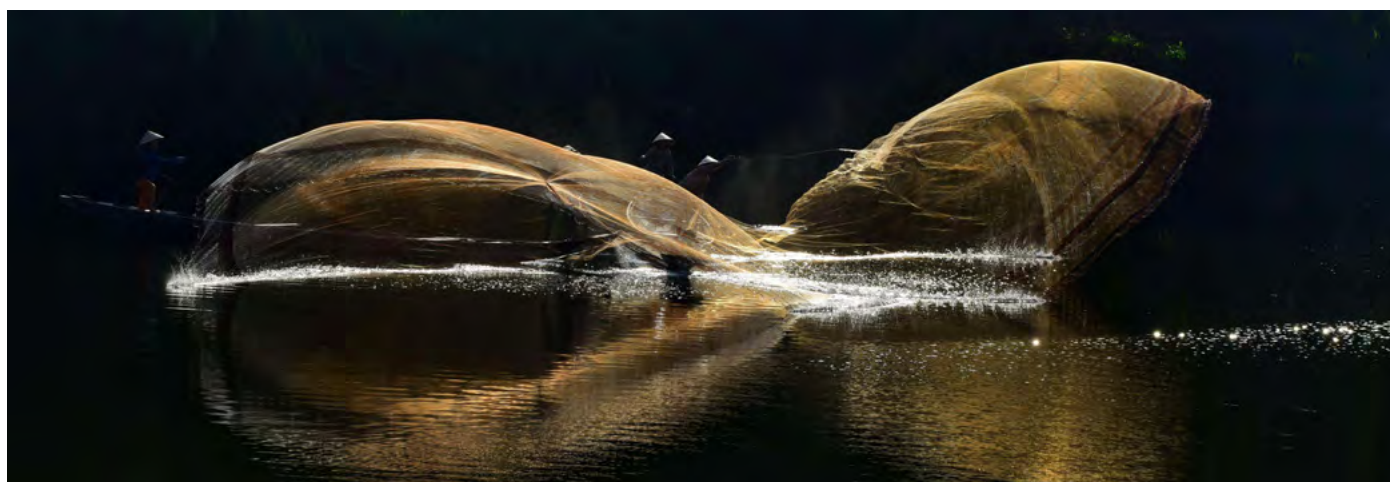
Financiación y finanzas. Una financiación adecuada y previsible es esencial para que la implementación de las SbN tenga éxito. Aunque la experiencia demuestra que las subvenciones y la filantropía pueden ser importantes en las primeras fases del desarrollo de los programas de SbN, la aplicación a escala requiere una estabilidad financiera a largo plazo que trascienda los ciclos políticos y las subvenciones a corto plazo. Los casos de estudio muestran que las tarifas del agua pueden proporcionar esa financiación predecible, pero las limitaciones legales, regulatorias o políticas no siempre permiten la recuperación de costos de las SbN.

También son necesarios mecanismos para asignar los fondos eficazmente, tanto de forma vertical—a través de las escalas de gobierno (de nacional a local)—como de forma horizontal—a través de las funciones gubernamentales. Esto es importante sobre todo en el caso de las SbN, ya que su aplicación suele abarcar múltiples facetas de la responsabilidad gubernamental (por ejemplo, agua, tierra, medioambiente) y porque la inversión a escala de la cuenca hidrográfica suele implicar a múltiples jurisdicciones gubernamentales, regionales y locales. En consecuencia, es fundamental que las normas de financiación y finanzas, y los *mecanismos institucionales* (consulte a continuación) permitan la coordinación presupuestaria, las transferencias fiscales intergubernamentales y los acuerdos de cofinanciación que garanticen la fluidez de los fondos desde el nivel nacional al local y entre las distintas autoridades gubernamentales sectoriales.

Las asignaciones financieras también deben ser inclusivas y equitativas, y garantizar que la financiación sea accesible para las diversas partes interesadas que pueden participar en los programas de SbN, inclusive las comunidades locales, los prestadores de servicios de agua y saneamiento, y las ONG.

Dentro de estas condiciones estructurales propicias de financiación y finanzas, se observaron una serie de prácticas que favorecieron la adopción de la SbN:

- Financiación de todas las fases de desarrollo del programa de SbN, desde la factibilidad hasta la ejecución. Subvenciones basadas en el rendimiento y fondos de contrapartida para ayudar a las autoridades locales a implementar proyectos de SbN.
- Vías de financiación específicas para los gastos de capital y operativos (que incluyan el monitoreo y la evaluación).
- Estrategias de mitigación de riesgos, como seguros y fondos de contingencia, para garantizar la estabilidad financiera de los proyectos a lo largo del tiempo.
- Financiación pública como mitigación de riesgos para la inversión del sector privado, especialmente durante las primeras fases de adopción de las SbN.
- Incentivos económicos para fomentar la participación de las partes interesadas en las SbN, como subsidios, beneficios fiscales y pagos de servicios ecosistémicos.
- Procesos de solicitud simplificados y mecanismos de financiación descentralizados para reducir las cargas administrativas de los agentes locales.
- Instrumentos de financiación flexibles, como subvenciones, préstamos en condiciones favorables y financiación mixta, que se adapten a las distintas escalas de los proyectos.



© Nguyễn Hải/Concurso fotográfico de TNC de 2021

Brasil: un ejemplo de financiación favorable

La financiación de las SbN en Brasil procede de una mezcla de fuentes públicas y privadas, y sigue modelos similares a los fondos para el agua. Los acuerdos de financiación de varios programas pretenden movilizar recursos de varias fuentes, donde incluso, en algunos casos, las capacidades técnicas similares de los miembros de la unidad de gerencia de proyectos también se suman a la estructura de financiación. Por ejemplo, el Programa de Productores de Agua proporcionaba inicialmente subsidios financieros directos a través de la ANA, la Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento Básico. Sin embargo, con la participación de varias instituciones que contribuyen dentro de su propia estructura presupuestaria, el rol del programa ha evolucionado hacia la facilitación de la movilización de recursos para apoyar proyectos. Las fuentes de financiación incluyen las siguientes²⁶:

- Fondos estatales para el agua y el medioambiente
- Fondo Nacional del Medioambiente
- Bancos y organizaciones internacionales (por ejemplo, ONG, GEF, etc.)
- Empresas de agua, saneamiento y energía, industrias y usuarios del agua
- Impuestos por consumo de agua
- Compensación económica de los beneficiarios
- Mecanismos de Desarrollo Limpio

No obstante, siguen existiendo lagunas en lo que respecta a garantizar la sostenibilidad financiera a largo plazo, sobre todo a la hora de asegurar una inversión continua más allá de los ciclos de financiación basados en proyectos. Para movilizar la inversión en infraestructuras sostenibles, el Ministerio de Desarrollo Regional creó una herramienta de libre acceso para clasificar los proyectos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés) por sector (por ejemplo, agua y saneamiento), subsector y fase del ciclo del proyecto. La herramienta evalúa la calidad y la sostenibilidad de los proyectos, usando criterios de impacto claros, medibles y reconocidos. Esto mejora la transparencia, mitiga los riesgos, aumenta la confianza de los inversionistas y ayuda a evitar el greenwashing (lavado de imagen ambiental).²⁷

Mecanismos institucionales. El reto de coordinación que presentan las SbN es mayor que el de las inversiones en seguridad hídrica convencionales porque suelen implementarse a gran escala geográfica e implican a un amplio abanico de actores de diversos sectores, por ejemplo, el agua, la planificación urbana, la silvicultura y la agricultura. Entre las características de los mecanismos institucionales que favorecen las SbN, se incluyen:

- Coordinación **horizontal** para fomentar la colaboración entre ministerios y sectores, garantizar la alineación en la gestión de los recursos hídricos y evitar la duplicidad de funciones.
- Coordinación **vertical** entre los Gobiernos nacionales y locales para garantizar que los programas respondan a las necesidades y los retos regionales y locales.
- Cooperación **transfronteriza** para las cuencas hidrográficas internacionales.
- **Compromiso** con las partes interesadas no gubernamentales, incluidas las instituciones académicas, las ONG y el sector privado.
- **Mecanismos de participación** de las comunidades locales, y especialmente de los grupos indígenas, que tengan en cuenta sus prácticas tradicionales y su sabiduría en relación con las SbN.

26 PPT Programa Produtor de Água. Devanir Garcia Santos. Coordenador de Implementação de Projetos Indutores. Agência Nacional das Águas (ANA). <https://www.ceivap.org.br/psa/ap-02-ana.pdf>.

27 Taxonomias e frameworks ASG para o saneamento e a infraestrutura hídrica: instrumentos para mobilizar investimentos e expandir a infraestrutura sustentável no Brasil. (2022). Ministério de Desenvolvimento Regional (Brasil). https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/FSBTaxonomiasFrameworksASGparaSaneamentoeInfraestruturaHidrica_compressed1.pdf.

- **Consultas periódicas y acceso a recursos** que empoderen a las comunidades para influir en los efectos y que garanticen el respeto de sus derechos y sus conocimientos.

A nivel estratégico y operativo, el mecanismo institucional propicio para las SbN incluye procedimientos y sistemas que impulsan y apoyan una mejor planificación y gestión adaptativas, por ejemplo:

- **Procedimientos de planificación de la gestión del agua** que prevean una planificación adaptativa a largo plazo a nivel de cuenca hidrográfica, regional y de subcuenca. Estas herramientas requieren flexibilidad para integrar intervenciones grises y SbN, e incorporar un amplio abanico de beneficios o desventajas en la evaluación de opciones, de modo que las estrategias puedan optimizarse en una serie de escalas, horizontes temporales y escenarios de cambio climático y socioeconómicos.
- **Sistemas de monitoreo y evaluación** que impulsen el manejo adaptativo de los programas de SbN como respuesta a la evolución de las condiciones. Estos sistemas deben proporcionar información fehaciente sobre la calidad y cantidad de los recursos hídricos, la salud de los ecosistemas y el impacto de las SbN, así como datos socioeconómicos más amplios que verifiquen los supuestos de costos y beneficios.

Francia: un ejemplo de mecanismos institucionales favorables

El enfoque de planificación a nivel de cuencas hidrográficas es uno de los principales componentes favorables para la adopción de las SbN en **Francia**. El territorio francés está dividido en siete grandes cuencas hidrográficas, cada una de ellas organizada en torno a un sistema fluvial principal. Dentro de cada cuenca, una agencia del agua (institución pública que opera bajo supervisión estatal) es responsable de coordinar los esfuerzos de protección y gestión de los recursos hídricos. Participan en la cooperación transfronteriza cuando corresponde (Rin y Mosa, por ejemplo). Estas agencias cobran comisiones a los usuarios del agua y asignan fondos a proyectos destinados a proteger la calidad del agua, preservar los ecosistemas acuáticos y garantizar un uso sostenible del agua.

Para orientar la política del agua a nivel de cuenca hidrográfica, los comités de cuencas ejercen de órganos consultivos que reúnen a las partes interesadas de las autoridades locales, los grupos de usuarios y el Estado (coordinación horizontal). Definen los planes estratégicos de gestión del agua basándose en un sistema de monitoreo permanente y a gran escala que se implementa en todas las grandes cuencas hidrográficas. Este sistema es supervisado por las agencias del agua, cumple los requisitos de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea y abarca tanto la cantidad como la calidad del agua. También incluye evaluaciones del estado ecológico y la biodiversidad, y considera los cuerpos de agua no solo como recursos, sino también como hábitats.

Los contratos de cuencas hidrográficas y ríos desempeñan un rol importante en la operacionalización de estos planes. Se trata de acuerdos no vinculantes en los que participan las partes interesadas locales—como municipios, sindicatos del agua, cámaras de agricultura y organizaciones comunitarias—y las agencias gubernamentales. Aunque no implican una transferencia formal de autoridad, promueven la toma de decisiones participativa y fomentan la responsabilidad compartida para la conservación y la gestión del agua dentro de zonas específicas de cuencas hidrográficas o sus subdivisiones.

Condiciones comunes de ejecución

Capacidades técnicas. En esta categoría, se incluyen los factores favorables que sustentan la capacidad de los proveedores de agua y saneamiento y de las partes interesadas para aplicar SbN. De estos factores favorables, las capacidades técnicas se citaron en casi todos los casos estudiados como una de las barreras fundamentales de todas las fases de desarrollo del proyecto, incluidos el diseño, la financiación, la implementación, el mantenimiento y el monitoreo. Los programas de educación y capacitación en distintos niveles, desde estudios de posgrado hasta la capacitación profesional, son esenciales para dotar a los profesionales de las habilidades necesarias para apoyar la planificación, el diseño y la ejecución de programas de SbN. El desarrollo profesional continuo a través de talleres, seminarios y aprendizaje colaborativo también garantiza que los conocimientos se mantengan a la vanguardia. Para

ello, a menudo hay que invertir en reforzar la capacidad y la confianza del personal existente, pero también hay que formar alianzas estratégicas y recurrir a expertos externos.

La **colaboración eficaz** también se identificó como un componente favorable clave porque las SbN son naturalmente multisectoriales, lo que requiere que las partes interesadas de varias escalas y de diversos sectores trabajen juntas. Los beneficios de la colaboración entre las autoridades locales y nacionales, y las entidades públicas y privadas para salvar distancias en materia de capacidad técnica, mandatos y recursos son evidentes, y un diseño institucional sólido puede respaldarlos. Sin embargo, fomentar una cultura de colaboración y confianza es clave para que estos acuerdos funcionen, independientemente de los mandatos. El mantenimiento de la memoria institucional es un elemento fundamental en este sentido, y se necesitan mecanismos para garantizar que los conocimientos y las lecciones aprendidas se conserven cuando el personal que mantiene las relaciones y tiene los conocimientos clave se marcha.

La **investigación y las alianzas interdisciplinarias** han estado a la vanguardia del diseño y la aplicación de las SbN en muchos casos de estudio, incluso cuando las condiciones del diseño de políticas existentes no parecen ser propicias para las SbN. Estos *ecosistemas de innovación* dinámicos y bien articulados, formados por instituciones de investigación, universidades, organismos gubernamentales, ONGs y el sector privado, han contribuido a apoyar la implementación de las SbN al brindar financiación, asistencia técnica y sistematizando aprendizajes en todos los niveles. Asimismo, al demostrar resultados exitosos, han fortalecido el argumento para su incorporación sistemática a gran escala.

El **capital social** desempeña un rol fundamental junto con la capacidad técnica y la innovación. Hay factores, como las experiencias culturales, históricas y económicas, que moldean la percepción de las comunidades y su grado de apertura a la adopción de las SbN. Esto puede ser fundamental en países donde predomina la propiedad privada de la tierra y otras formas de derechos de propiedad privada.

En las regiones donde la naturaleza tiene un significado cultural o espiritual, las SbN se aceptan con más facilidad. Las comunidades con experiencias positivas en el pasado son más proclives a apoyar estas soluciones, sobre todo cuando generan beneficios tangibles, como la mejora de los paisajes, los medios de subsistencia y la resiliencia. La creación de empleo, la mejora de la gobernanza local y la mejora de las infraestructuras sociales son efectos clave que pueden aumentar la popularidad de las SbN.

Contar con estructuras locales, como organizaciones comunitarias o cooperativas, puede ayudar a mejorar aún más la aceptación y la escalabilidad de las SbN, lo que garantiza que las comunidades locales participen en la planificación, la implementación y los beneficios de estas soluciones.

Los casos de estudio también ilustran la importancia de un liderazgo fuerte para la adopción generalizada de las SbN, tanto en los altos niveles de gobierno como a nivel operativo. Los defensores, ya sean personas u organizaciones, desempeñan un rol clave a la hora de defender e impulsar la adopción de las SbN. Crean un impulso en torno a las SbN que genera una mayor concientización y favorece futuras aplicaciones.

Dado que la aplicación de las SbN requiere esfuerzos de colaboración intersectorial, la confianza entre los actores de los sectores público y privado, las instituciones financieras y las comunidades locales es esencial. Los mecanismos financieros transparentes (que garantizan que los fondos asignados a las SbN se utilicen de forma eficiente y ofrecen viabilidad a largo plazo para los propietarios de tierras), los organismos de ejecución y las comunidades fomentan aún más esta confianza. La confianza también se ve reforzada por procesos de planificación inclusivos que dan voz a todas las partes interesadas y que garantizan que se tengan en cuenta las necesidades de las comunidades locales.

Brasil

El caso de estudio de SbN en Brasil desempeñó un rol fundamental en el proceso de generación de conocimientos de este estudio. La participación de TNC, especialmente a través de su alianza con el Banco Francés de Desarrollo (AFD, por sus siglas en inglés), proporcionó un punto de entrada estratégico para analizar el marco general y los diferentes contextos para la implementación de SbN por parte de los prestadores de servicios de agua y saneamiento en tres estados. El caso de Brasil ilustra cómo “Condiciones del diseño de políticas” compartidas a nivel nacional pueden dar lugar a programas muy diferentes, y que su éxito también está determinado por “Condiciones comunes de ejecución”.

Mientras que los marcos nacionales—como la Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), la Política Nacional de Medioambiente (PNMA), el Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) y los Planes de Saneamiento (Plan Nacional de Saneamiento Básico [PLANSAB] y Planes Municipales de Saneamiento Básico [PMSB])—han favorecido la integración de las SbN en todos los sectores, los programas locales han adaptado estas herramientas de distintas maneras. La descentralización, la cooperación interinstitucional y la participación de la comunidad han sido condiciones propicias cruciales para la implementación de las SbN en todo Brasil. El éxito depende a menudo de cómo se adapten los instrumentos comunes—como los pagos de servicios ecosistémicos (PES, por sus siglas en inglés), los planes de cuenca y el diseño de tarifas—a contextos ecológicos, institucionales y de gobernanza específicos.

El Programa de Productores de Agua,²⁸ coordinado por la ANA a nivel federal, promueve la restauración de las cuencas hidrográficas a través de los PES, en alianza con varias partes interesadas locales. Se alinea con la mayoría de los principios básicos de un fondo para el agua: gobernanza multilateral, financiación mixta, cooperación de los actores de la parte alta y baja de la cuenca, y mecanismos de sostenibilidad a largo plazo. Su énfasis en compensar a los propietarios de tierras por implementar prácticas de conservación que benefician a los usuarios aguas abajo lo convierte en el modelo más cercano a un fondo de agua clásico.

En el **estado de Minas Gerais**, *Pro-Mananciais*,²⁹ dirigido por la Empresa de Saneamiento de Minas Gerais (COPASA), integra la financiación de las SbN en las tarifas del servicio de agua gracias a la aprobación del regulador estadual, lo que demuestra cómo las empresas de servicios públicos pueden convertirse en actores centrales de la protección y la restauración de hábitats. En el **estado de Bahía**, el *Proyecto Guardianes del Agua*,³⁰ dirigido por la Empresa de Agua y Saneamiento de Bahía (EMBASA) y seleccionado para su financiación por el Fondo Nacional para el Medio Ambiente (FNMA) en alianza con el Fondo Socioambiental de la CAIXA, ha combinado con éxito el apoyo financiero, la cooperación institucional y la participación de la comunidad. La participación activa de las comunidades locales, sobre todo mediante el diálogo continuo, el apoyo técnico y la contratación de agentes locales, ha contribuido decisivamente en cambiar las percepciones y alcanzar los objetivos del proyecto. En el **estado de Ceará**, la Empresa de Gestión de Recursos Hídricos (COGERH) desempeña un rol fundamental en la coordinación, principalmente a través de la planificación, con una menor participación de los servicios públicos en la protección de las fuentes. Sin embargo, la Empresa de Agua y Aguas Residuales de Ceará (CAGECE) ha explorado medidas para integrar las SbN en la prestación de servicios. Como iniciativa piloto, la empresa instaló cinco sistemas de humedales construidos para probar alternativas sostenibles de tratamiento de aguas residuales en zonas de baja densidad. Además, como parte de su programa de descarbonización, se llevará a cabo un proyecto de reforestación, que le dará prioridad a las zonas cercanas a los embalses para mejorar la calidad del agua.

El estudio de diferentes experiencias en Brasil, tanto a nivel federal como estadual, permitió validar y reclasificar las categorías del marco en función de la variabilidad encontrada en la aplicación de las SbN. El caso brasileño fue fundamental para probar y desarrollar el marco analítico a fin de que se pueda aplicar a diferentes escalas.

28 Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Resolução ANA nº 180, de 18 de janeiro de 2024.

29 Official website of Pró-mananciais: <https://promananciais.copasa.com.br/>.

30 <https://www.ba.gov.br/meioambiente/noticia/2024-05/16441/projeto-guardioes-das-aguas-avanca-para-o-2o-ciclo-com-novas-metas-para-app>.

Lecciones desde la práctica

Los siguientes conocimientos se obtuvieron en entrevistas y experiencias compartidas con el equipo durante el proyecto. Aunque no encajan en la estructura del marco analítico, proporcionan un contexto valioso.

Las SbN son un medio para la seguridad hídrica

A lo largo del proceso de participación en este estudio, se hizo hincapié de forma sistemática en que el objetivo principal es la protección, la restauración y la mejora del entorno natural, como medio para alcanzar los objetivos de seguridad hídrica, no como un fin en sí mismo. Sin embargo, para algunas personas, los objetivos más generales medioambientales y de beneficio público fueron clave para que se considerara que el valor que ofrecían las SbN es mayor que el que ofrece la infraestructura gris convencional.

A la hora de colaborar con el sector de conservación de la naturaleza, es importante tener en cuenta que priorizar los resultados en materia de seguridad hídrica limita necesariamente el alcance de las inversiones en SbN a aquellas zonas geográficas en las que la seguridad hídrica es un problema. Esto no quiere decir que disminuya el valor de los ecosistemas de otras cuencas, sino que apunta a que hay que tener claro qué estrategias y qué financiación deben promoverse para lograr los objetivos de conservación.

Las SbN están subutilizadas

Queda claro—incluso se desprende de los casos de estudio—que los entrevistados y las partes interesadas creen que las SbN tienen un rol mucho más importante que desempeñar en el abordaje de los problemas de seguridad hídrica de lo que lo hacen actualmente. También queda claro que dentro de los procesos y las metodologías puede haber un sesgo (no intencionado) hacia las soluciones grises, por ejemplo, cuando los análisis costo-beneficio y los procesos de evaluación de opciones no están diseñados para captar el amplio abanico de beneficios de las SbN o toda la gama de desventajas de la infraestructura convencional. Por lo tanto, no existen “condiciones equitativas” que ofrezcan las mismas oportunidades a todas las soluciones para que se pueda adoptar la combinación de aquellas que aporten mayor valor.

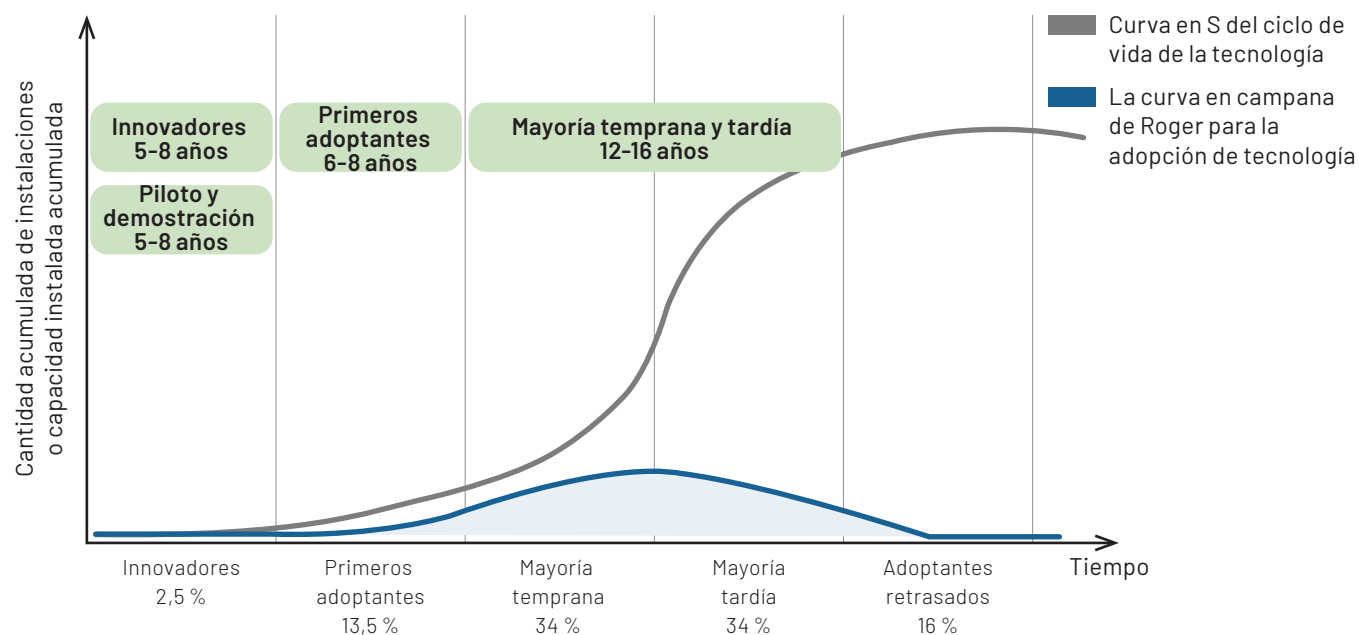
Las SbN como problema de innovación

Algunas formas de SbN se remontan a prácticas culturales muy arraigadas. A pesar de ello, la aplicación de las SbN para abordar la seguridad hídrica se presenta a menudo como una innovación en el sector del agua. En este contexto, se considera que las SbN se encuentran en las primeras fases del ciclo de innovación (como se muestra en la [Figura 4](#)), con proyectos que luchan por alcanzar la escala necesaria para pasar de los primeros adoptantes a la consideración general.

El hecho de que las SbN estén luchando por abrirse paso no debería sorprender. En general, se considera que las innovaciones en el sector del agua y saneamiento son lentas. Según un estudio, las nuevas soluciones de infraestructuras grises tardan una media de 16 años en incorporarse de manera generalizada.³¹

31 O'Callaghan, P. (9 de diciembre de 2020). *Dynamics of Water Innovation: Insights into the rate of adoption, diffusion and success of innovative water technologies globally*. <https://edepot.wur.nl/536755>.

Figura 4: Cronología del modelo de adopción de tecnologías del agua (WATA) extraída de la información de Dynamics of Water Innovation para conocer el ritmo de adopción, difusión y éxito de tecnologías del agua innovadoras en el mundo, con la amable autorización del autor.



La cuestión de por qué el sector del agua es un caso lento ha suscitado un gran interés, con estudios que citan una serie de barreras, entre ellas la complejidad de la regulación, la aversión al riesgo, la falta de recursos y una insuficiente cultura de la innovación.³²

Aunque este no era el objetivo principal de nuestro estudio, una serie de factores destacados en la bibliografía y en las entrevistas se presentan como exclusivos de las SbN o como factores que exacerban las barreras a la innovación a las que se enfrenta más ampliamente el sector del agua. Entre ellas, figuran las siguientes:

- Las limitadas oportunidades *lucrativas* para quienes promueven las SbN debilitan la dinámica tradicional de riesgo-retorno que impulsa la innovación en el ámbito comercial. Los factores incluyen:
 - La falta de derechos de propiedad intelectual para las SbN limita la ventaja de los pioneros en este campo.
 - Los casos de inversión basados en costos evitados no generan ingresos ni ofrecen una vía para ampliar la base de clientes.
 - La dificultad para excluir a quienes se benefician de la inversión en cuencas hidrográficas, pero no pagan por la protección del ecosistema.
- La asignación y la mitigación de riesgos pueden ser más complejas que el proceso de tratamiento de infraestructuras grises por los siguientes motivos:
 - La implementación tiene lugar en múltiples predios, con un impacto que a menudo se entiende a escala colectiva.
 - Los socios en la aplicación, como las ONG y los propietarios de tierras privadas, disponen de recursos financieros limitados, y, por este motivo, les resulta difícil, desde el punto de vista jurídico y de la reputación, llevarlas adelante si los resultados no satisfacen las expectativas.
 - La falta de estándares de diseño y garantías en los procesos limita la capacidad del comprador para establecer responsabilidades si fallan las intervenciones o los programas.

32 O'Keeffe, J., Gilmour, D. (2018). *A review of current practice in the provision of water and wastewater services by private developers: Key barriers to the adoption of innovation*. CRW2016_01. https://www.crew.ac.uk/files/publication/CRW2016_01_Review_Wastewater_Service_Private_Developers_Main_Report.pdf.

Ventanas de oportunidad

Los casos de estudio también revelaron que puede haber factores contextuales generales que afecten la medida en que los prestadores de servicios de agua y saneamiento pueden adoptar o adoptarán las SbN, pero que no pueden incorporarse a un marco de manera significativa, coherente o meditada. En particular, cuando nos enfrentamos a una crisis profunda, los patrones de comportamiento estándar o tradicionales pueden cambiar muy rápidamente para aceptar y adoptar soluciones nuevas y diferentes, especialmente cuando ha quedado claro que la forma tradicional de actuar no llega a ser suficiente para hacer frente a los nuevos retos.

Un ejemplo de ello son las perturbaciones climáticas, como sequías o inundaciones extremas, que pueden propiciar una revisión sobre los enfoques de seguridad hídrica existentes (Dinamarca, Sudáfrica). Del mismo modo, los cambios políticos también pueden ofrecer algunas oportunidades para reconsiderar los enfoques existentes e incorporar nuevas visiones. Pero las crisis y las conmociones políticas no siempre impulsan cambios puramente positivos. También pueden desencadenar llamados a invertir cada vez más recursos en infraestructuras convencionales, a menudo acompañado de la disminución en la severidad de las protecciones medioambientales.

Este estudio ayudará a garantizar que, cuando se produzca una crisis del agua, las partes interesadas, los Gobiernos, los entes reguladores y los prestadores de servicios de agua y saneamiento puedan evaluar rápidamente los puntos débiles y las lagunas de las condiciones de las políticas, que socavan la implementación de las SbN, y puedan apoyar las reformas necesarias en las políticas para que las SbN puedan desempeñar su rol de apoyo a la resiliencia y la seguridad hídrica plenamente.

Las SbN pueden aplicarse —y se aplican— en un sistema imperfecto

Ninguno de los casos de estudio desarrollados durante este proyecto refleja las condiciones propicias perfectas que se describen en el marco. De hecho, en algunos casos, los factores favorables se dedujeron a partir de las barreras a las que se enfrentaban los implementadores de las SbN en sus proyectos, en lugar de pruebas de condiciones positivas de las políticas. A pesar de ello, los casos de estudio recogen una gran diversidad de SbN que se están aplicando a escala en beneficio de la seguridad hídrica y de la naturaleza.

Esto evidencia una observación común: a menos que las prohibiciones de SbN sean absolutas, la ambigüedad y las lagunas en las condiciones del diseño de políticas sobre cómo se pueden adoptar las SbN o si es posible hacerlo a menudo pueden salvarse cuando las condiciones de ejecución son fuertes. En particular, los casos de estudio sugieren que la presencia de un defensor comprometido es crucial para el avance de las SbN, mientras que los altos niveles de confianza entre las partes interesadas son esenciales a fin de crear el espacio para experimentar con enfoques nuevos e inherentemente inciertos.



© Nick Hall



Anexo 1

Aplicación del marco analítico

Evaluación de las condiciones propicias

El marco se diseñó principalmente para aplicarse a nivel nacional y regional como herramienta de apoyo al diálogo entre las distintas partes interesadas para evaluar los factores favorables y las barreras que actualmente afectan a las SbN, y para desarrollar medidas que aborden los problemas en el diseño de políticas y las condiciones de ejecución que apoyan la aplicación de las SbN a escala.

El marco se diseñó para permitir una evaluación cualitativa del grado de alineación de las condiciones observadas con las condiciones óptimas para cada **condición propicia** con una escala sugerida de 1 a 4 (consulte la tabla a continuación).

1	Deficientes	No existen las condiciones o las medidas necesarias para que la implementación de las SbN tenga éxito o son en gran medida ineficaces.
2	Regulares	Se dan algunas condiciones, pero se necesitan mejoras significativas.
3	Buenas	En general, las condiciones son eficaces para propiciar las SbN, pero no se observan las condiciones ideales.
4	Óptimas	Las condiciones observadas coinciden con las condiciones propicias ideales.

Este enfoque estructurado ayuda a quienes aplican el marco a identificar rápidamente las áreas más importantes que requieren acción y a desarrollar estrategias de actuación para superar las barreras o trabajar para superarlas.

Dado que las SbN requieren la coordinación de esfuerzos multisectoriales para la elaboración de políticas, la colaboración activa entre los sectores público, privado y de la sociedad civil, y el compromiso continuo con el aprendizaje y la adaptación, se diseñó el marco de tal manera que pueda apoyar un proceso de evaluación y participación que pueda fomentar la colaboración y crear sinergias entre las diversas partes interesadas. De esta manera, este enfoque garantiza que las SbN puedan integrarse en agendas más amplias de políticas, lo que fomenta la resiliencia y la sostenibilidad a nivel local, regional y nacional.

Prevedemos que el marco se aplique de forma iterativa y que permita a los usuarios desarrollar gradualmente conocimientos, capacidades e impulso político. Este enfoque es especialmente útil en contextos en los que los recursos son limitados o en los que la participación de las partes interesadas debe desarrollarse progresivamente. Por ejemplo, una aplicación a pequeña escala a nivel local o regional puede servir como primer paso, de la que se pueden extraer lecciones y conocimientos que sirvan de base para posteriores evaluaciones más amplias a escala nacional. Como alternativa, puede utilizarse una evaluación inicial rápida para identificar áreas prioritarias o lagunas, que luego pueden explorarse en mayor profundidad mediante rondas de análisis posteriores.

La participación de las partes interesadas también puede evolucionar progresivamente. Las primeras fases pueden implicar a un grupo básico de actores—como agencias públicas o expertos técnicos—, mientras que las fases posteriores pueden ampliar la participación para incluir a la sociedad civil, las comunidades locales, el mundo académico o el sector privado. Esta participación gradual ayuda a fomentar el sentido de pertenencia, perfeccionar el marco de cuestiones clave y garantizar que las conclusiones sean pertinentes y viables.

Uso de recursos

El marco está diseñado de forma flexible y puede servir para varios propósitos, dependiendo de los objetivos del usuario y de la escala y el detalle con los que desee llevar a cabo el análisis de cada uno de los componentes. A continuación, se muestran algunos ejemplos:

- **Una descripción general de los componentes favorables para la aplicación de las SbN a escala local**, por ejemplo, como paso previo al establecimiento de un nuevo programa de inversión, una financiación conjunta o un fondo para SbN. En este caso, el marco podría ayudar a identificar y clarificar las barreras y las oportunidades de las

condiciones del diseño de políticas, así como las condiciones de ejecución existentes que podrían ayudar con la aplicación o dificultarla.

- **Una descripción general a escala nacional o regional** podría ser pertinente para diseñar una intervención de apoyo a las políticas del país, a fin de destacar los elementos que deben abordarse, las actualizaciones de las políticas, la normativa y los mecanismos de financiación, entre otras cuestiones.
- También es posible **una aplicación centrada en un tema o más**. Cuando los actores ya saben qué categorías quieren abordar—por ejemplo, financiación y finanzas—, se puede realizar un análisis preliminar más detallado a este respecto, que se centre en las condiciones propicias clave de interés. Es importante destacar que las categorías y los factores favorables suelen estar interconectados, por lo que estos vínculos también deben establecerse en cualquier análisis específico.
- El **análisis en profundidad de un país o zona** sería la aplicación más ambiciosa, implicaría un análisis preliminar detallado y una amplia participación de las partes interesadas de diferentes instituciones, distintos niveles administrativos, la sociedad civil, el mundo académico y el sector privado. Esto sería relevante para impulsar una reforma del diseño de políticas que incorpore las SbN para garantizar la seguridad hídrica en leyes, normativas y políticas, y que cree los mecanismos de coordinación y cooperación adecuados para su ejecución.

Cada tipo de aplicación requerirá capacidades y costos de aplicación diferentes. Las principales variables que definen la complejidad de la aplicación son las siguientes:

- **La escala de aplicación y el tamaño y la configuración administrativa:** la complejidad de la aplicación variará significativamente en función del nivel en que se implemente, ya sea para un programa específico, un municipio, una región, un estado dentro de un país federal o un país entero. Mientras que algunas condiciones del diseño de políticas pueden ser coherentes en todo el país, otras pueden diferir en función de factores regionales. Además, algunos países tienen un alto grado de descentralización, lo que hace que las condiciones propicias varíen de un país a otro. Por ejemplo, la normativa puede variar de una región a otra, y los mecanismos financieros pueden adaptarse a las necesidades de zonas concretas. Las aplicaciones a mayor escala requieren que se lleve a cabo un análisis de las políticas más profundo y que las partes interesadas participen con mayor amplitud durante la fase de preparación y evaluación. Para ello, es necesario coordinar los esfuerzos de consulta y colaboración, incluido el mapeo de un número probablemente considerable de políticas en todos los niveles jurisdiccionales y en todos los sectores, y la organización de entrevistas, reuniones y talleres para garantizar que, en efecto, las partes relevantes participen y aporten.

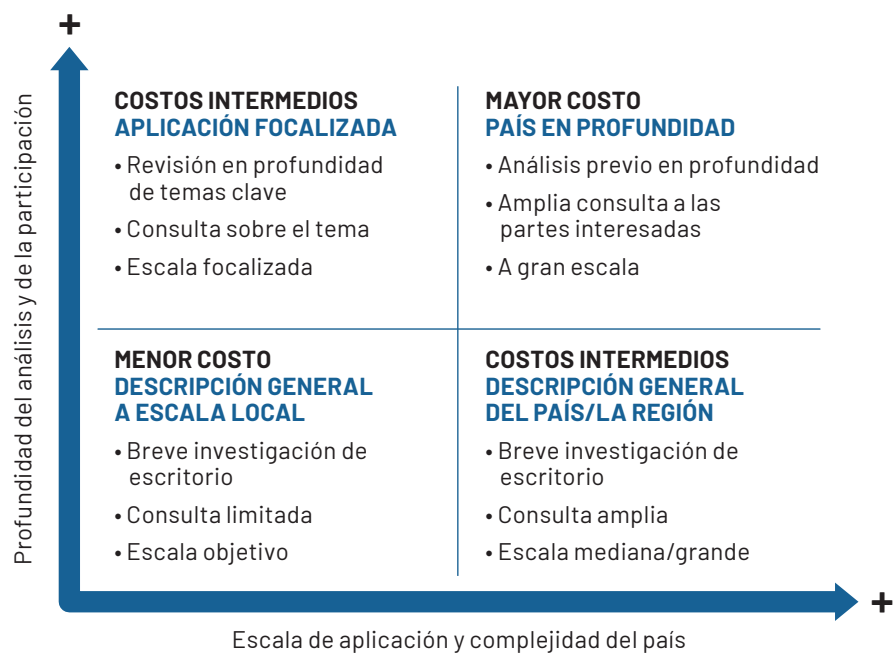


© Jenn Ackerman y Tim Gruber

- El detalle del análisis:** el trabajo de preparación puede variar considerablemente en función del alcance y los objetivos del ejercicio. Suele implicar una descripción general de todas las categorías principales de las condiciones del diseño de políticas, por ejemplo, mediante la recopilación y el análisis de las leyes, las normativas y las políticas pertinentes, como se han definido con anterioridad, así como de los mecanismos financieros establecidos para las SbN. Sin embargo, en algunos casos, el análisis puede profundizar en el nivel de detalle. Esto podría incluir una comparación exhaustiva de las diferentes leyes, normativas y políticas de todo el país, la realización de un análisis cuantitativo de los flujos financieros que apoyan las SbN o la realización de consultas a las partes interesadas (lo que puede requerir importantes recursos para el proceso de implicación de estas). Este nivel de detalle aumentará el costo de la aplicación del marco. Sin embargo, también proporciona una base más sólida para definir y aplicar medidas de mejora. Definir de antemano los resultados deseados ayudará a los encargados de la práctica a calcular el costo y el alcance del trabajo.

Con estas variables, es posible pensar en diferentes aplicaciones del marco y las implicaciones probables en el costo (Figura 5).

Figura 5: Diferentes opciones para la aplicación del marco y estimación de costos relacionados.





Anexo 2

Marco analítico: hojas informativas sobre las condiciones propicias

Photo: © Rory Doyle

Descripción general del diseño

Resumen de los factores favorables

Factores favorables		Ejemplos de casos de estudio (consulte el anexo c)
Leyes		
1.1	Conservación de la naturaleza. La conservación de la naturaleza se refleja en las leyes relacionadas con el agua.	China, Países Bajos, Irlanda
1.2	Uso del recurso hídrico. Las leyes que influyen en el uso de los recursos hídricos favorecen la conservación de la naturaleza.	Sudáfrica, Ecuador
1.3	Uso del suelo. Las leyes sobre el uso del suelo favorecen la conservación de la naturaleza.	China, Kenia, Chile
1.4	Responsabilidad del cuidado. La ley exige y permite a los prestadores de servicios de agua y saneamiento proteger los recursos hídricos.	Irlanda, Países Bajos, Dinamarca
1.5	Disposiciones legales para la inversión. La ley prevé mecanismos de financiación para apoyar la protección del recurso hídrico.	China, Sudáfrica
1.6	Coherencia entre leyes, normativas y políticas. Las leyes, las políticas y las normativas en relación con las SbN son coherentes y están coordinadas. No se contradicen ni entran en conflicto entre sí.	Chile, Estados Unidos, Reino Unido
Normativas y políticas		
2.1	Alineación con las políticas internacionales. Las políticas nacionales interiorizan las políticas y los compromisos internacionales que promueven la adopción de SbN para garantizar la seguridad hídrica.	Kenia, Chile, Dinamarca
2.2	Promoción e incentivos. Las políticas y las normativas permiten la aplicación de SbN y, cuando es necesario, promueven o incentivan su adopción.	Bélgica, Irlanda, Reino Unido
2.3	Enfoque en resultados. Las políticas y las normativas están suficientemente orientadas a resultados, de modo que eviten sesgos o preferencias hacia soluciones particulares.	Francia, India
2.4	Análisis costo-beneficio. Los análisis costo-beneficio ofrecen oportunidades equitativas para todas las soluciones, incluidas las SbN.	España, Reino Unido
2.5	Tratamiento del gasto. El tratamiento del gasto de capital y del operativo crea o implica igualdad de oportunidades para todas las soluciones, incluidas las SbN.	Perú, Países Bajos, Reino Unido
2.6	Permisos y cumplimiento. La normativa establece condiciones de permiso y requisitos de cumplimiento compatibles con el uso de las SbN.	China, Irlanda
2.7	Mecanismos de contratación. Los mecanismos de contratación crean igualdad de oportunidades para todas las soluciones orientadas a la seguridad hídrica, incluidas las SbN.	Perú, Brasil, India
Financiación y finanzas		
3.1	Financiación a través de los prestadores de servicios de agua y saneamiento. Los prestadores de servicios disponen de fuentes de financiación sostenibles para invertir en SbN.	Perú, Ecuador, Bélgica
3.2	Mecanismos de transferencia de fondos. Existen mecanismos para transferir fondos de un nivel gubernamental a otro para implementar las SbN.	Francia, Brasil

Factores favorables		Ejemplos de casos de estudio (consulte el anexo c)
3.3	Financiación de todas las categorías y fases. Las fuentes de financiación y las inversiones abarcan todas las categorías de SbN y todas las fases del proyecto.	Colombia, Francia
3.4	Financiación accesible. Los mecanismos de financiación son accesibles para los potenciales implementadores de SbN.	Bélgica, India
3.5	Incentivos económicos. Los incentivos económicos alientan a las partes interesadas a implementar SbN.	Reino Unido, Estados Unidos, Brasil
3.6	Financiación conjunta. Los mecanismos de financiación provenientes de distintas fuentes pueden combinarse para la implementación de las SbN.	Kenia, Brasil
3.7	Supervisión financiera. Las inversiones en SbN son supervisadas por las autoridades de control.	Colombia, Francia
Mecanismos institucionales		
4.1	Coordinación intersectorial. Los mecanismos de coordinación intersectorial del Gobierno favorecen la seguridad hídrica.	Brasil, Colombia
4.2	Alianzas multilaterales. Los mecanismos apoyan a alianzas multilaterales efectivas, incluyendo al sector privado.	Perú, Sudáfrica
4.3	Planificación adaptativa de las cuencas hidrográficas. Los instrumentos de planificación de los sistemas hídricos están en vigor y prevén una planificación a largo plazo y adaptativa.	UE, Francia
4.4	Participación local. Los instrumentos de elaboración de políticas, planificación y regulación del agua permiten y promueven el compromiso y la participación activa a nivel local, incluso en la fase de implementación.	Ecuador, India
4.5	Sistema de monitoreo. Existe un sistema de monitoreo que facilita la evaluación de impacto de las SbN y garantiza la seguridad hídrica.	Francia, Estados Unidos, Chile
Capacidades técnicas		
5.1.1	Capacidad. Hay suficiente capacidad técnica en todo el sector para implementar las SbN.	Francia, Colombia
5.1.2	Colaboración. La colaboración y las alianzas son formas de trabajo habituales en relación con la seguridad hídrica.	Kenia, Bélgica
5.1.3	Ecosistemas de innovación. Existe un ecosistema de innovación que puede apoyar el desarrollo, el pilotaje y la ampliación de las SbN.	España, Reino Unido
Capital social		
5.2.1	Cultural. Hay normas, actitudes y valores positivos orientados a la protección y la restauración de la naturaleza y el medio acuático, y a las SbN.	Estados Unidos, Ecuador
5.2.2	Liderazgo. Los líderes y promotores en distintas organizaciones apoyan y promueven la adopción de SbN.	Estados Unidos, Perú, Bélgica, China
5.2.3	Confianza. Existe suficiente confianza entre los sectores y las partes interesadas para actuar colectivamente hacia la adopción de SbN.	Reino Unido, España, Sudáfrica

Condiciones del diseño de políticas

1. Leyes

Se trata de la legislación primaria aprobada por los órganos con poderes legislativos (por ejemplo, el parlamento),³³ como la Constitución o las leyes nacionales y regionales, que pueden afectar directa o indirectamente a la implementación de las SbN. No incluye los instrumentos emitidos por los órganos ejecutivos, sean vinculantes o no, para la implementación de las leyes (que consideramos dentro de la normativa).



© Rory Doyle

³³ Fragmento adaptado de las definiciones oficiales del Reino Unido en <https://www.legislation.gov.uk>.

1.1 Conservación de la naturaleza

Condición propicia: La conservación de la naturaleza se refleja en las leyes relacionadas con el agua.

Centrarse en la conservación de la naturaleza crea un enfoque integrado para proteger el recurso hídrico al tiempo que se abordan retos más amplios, como la pérdida de biodiversidad y el cambio climático. Cuando la conservación de la naturaleza se refleja en las leyes relacionadas con el agua, las políticas para las SbN pueden apoyarse en ellas y los proveedores de servicios de agua pueden adoptarlas cuando y donde sean apropiadas.

Entre las características de las leyes favorables, se pueden incluir:

- El reconocimiento de los **derechos de la naturaleza** al más alto nivel, por ejemplo, que se conceda personalidad jurídica a la naturaleza o a los ríos.
- Requisitos para la **protección** de hábitats importantes de agua dulce y de transición, especialmente cuando están sometidos a una presión antrópica y de desarrollo significativa. La protección de los hábitats puede basarse en el **principio de precaución**.
- Promoción de un enfoque de gestión integrada de las cuencas hidrográficas para la **restauración** de los hábitats de agua dulce, de transición y terrestres dentro de la cuenca más amplia. Las medidas promovidas pueden incluir la restauración de ríos, la restauración de humedales y la reforestación a escala del paisaje.
- Requisitos para la **prevención de la contaminación** usando medidas de control de fuentes difusas y puntuales a escala del paisaje. Las medidas promovidas pueden incluir la protección de las fuentes de agua, la protección de los manantiales, las zonas de amortiguamiento ribereñas, los humedales construidos y las mejores prácticas de gestión agrícola.

Ejemplos de casos de estudio

La conservación de la naturaleza es un aspecto central de la Ley de Aguas de **China**,³⁴ (revisada en 2016), que se refleja en varias disposiciones y principios orientados al desarrollo sostenible y la protección ecológica. Las disposiciones generales de la ley se centran en el desarrollo racional, la utilización, la conservación y la protección de los recursos hídricos para garantizar un uso sostenible, al tiempo que se satisfacen las necesidades ecológicas. Se presta especial atención a la prevención de catástrofes hídricas y al mantenimiento de las funciones ecológicas. Esto incluye medidas para controlar la erosión del suelo, destinar el agua a las necesidades ecológicas y restaurar los ecosistemas frágiles. La ley también promueve la gestión integrada de colinas, ríos, granjas, bosques y carreteras sobre la base de la planificación de pequeñas cuencas hidrográficas para equilibrar el desarrollo con la protección del medioambiente. El "Plan de implementación para seguir reforzando la protección y restauración de la ecología del agua en el distrito de Miyun, Pekín" de 2023 se establece en el marco de varias leyes y normativas relacionados con la conservación del agua y la protección del medioambiente en Pekín. Entre ellas, figuran la Ley del Agua (revisada en 2016), la Ley de Prevención y Control de la Contaminación del Agua (1996) y la Ley de Prevención y Control de la Contaminación del Suelo (2018). Estas leyes guían colectivamente la protección, la restauración y la gestión sostenible de la ecología del agua en el distrito de Miyun conservando el agua de forma estricta y administrando las fuentes de agua de Pekín. El plan incluye aspectos de planificación territorial; protección ecológica y desarrollo verde; protección y restauración ecológica del agua; y gestión y control del espacio ecológico en la cuenca de Miyun.

En 2021, los **Países Bajos** llevaron a cabo una revisión del sistema de la ley medioambiental. Consistía en una evaluación exhaustiva y estructurada de los componentes, los procesos y los efectos del sistema legislativo, con el fin de evaluar su eficacia, su coherencia, su eficiencia, su inclusividad y su alineación con los objetivos jurídicos, políticos y sociales generales, entre los que destaca la protección de la naturaleza. Tras este proceso, gran parte de las normas de conservación de la naturaleza se juntaron en un nuevo sistema. La implementación de la Ley de Medio Ambiente y Planificación resultante³⁵ de 2024 está regulada por el Decreto de Calidad del Entorno Habitable, el Decreto de Actividades del Entorno Habitable, el Decreto de Edificios del Entorno Habitable, el Decreto Medioambiental y la Normativa Medioambiental, así como por normativas descentralizadas.

34 *Water Law of the People's Republic of China (Revision)* (Traducción no oficial). (27 de agosto de 2009). <http://www.mwr.gov.cn/english/Documents/LawsAndRegulations/202311/P020231102633392643585.pdf>.

35 *Ruimte voor de rivieren*. (n.d.). Rijkswaterstaat. <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren>.

En la **República de Irlanda**, las leyes relacionadas con el agua se centran principalmente en la mitigación de las inundaciones y el drenaje para mejorar el rendimiento agrícola. Pero en virtud de los principios de gestión sostenible de los recursos hídricos promovidos por la UE, las nuevas leyes aprovechan la oportunidad para trabajar en un marco de conservación de la naturaleza. La Ley de la Acción por el Clima y el Desarrollo con Baja Emisión de Carbono³⁶ (2021) llega a establecer una definición de lo que son las SbN: “Una solución que se inspira y apoya en el proceso y el funcionamiento de la naturaleza, que es rentable y proporciona beneficios medioambientales, sociales y económicos y ayuda a aumentar la resiliencia”.

1.2 Uso del recurso hídrico

Condición propicia: Las leyes que influyen en el uso de los recursos hídricos favorecen la conservación de la naturaleza.

Las leyes relativas al uso del recurso hídrico establecen marcos aplicables para la gestión sostenible y la asignación equitativa. Pueden proporcionar una vía estructurada con la finalidad de equilibrar el suministro de servicios de agua para las necesidades humanas con la conservación de la naturaleza. Las políticas de SbN pueden basarse en esto, lo que puede impulsar las acciones de los proveedores de servicios de agua.

Entre las características de las leyes favorables, se pueden incluir:

- El reconocimiento de los **derechos humanos al agua y al saneamiento** y del **derecho a un medioambiente sano** en las leyes apoya un enfoque más amplio de la sostenibilidad y la protección del recurso.
- **Las leyes obligan** al Estado a garantizar el agua para las necesidades humanas y medioambientales básicas.
- Normas claras y requisitos de permiso para la **asignación de agua** entre las necesidades económicas, sociales, culturales y medioambientales, incluso con respecto a posibles revisiones de los derechos asignados durante periodos de sequía.
- Requisitos para la **planificación adaptativa a largo plazo** de los recursos hídricos, incluidas las necesidades medioambientales.
- **Funciones y responsabilidades** claras (diseño institucional) para la gestión de los recursos hídricos en los niveles pertinentes, desde el nacional hasta el de cuenca hidrográfica y el local (consulte también la condición propicia de la coherencia 1.6).

Ejemplos de casos de estudio

El enfoque de **Sudáfrica** de la gestión de los recursos hídricos, en particular el plasmado en la Ley Nacional del Agua 36 de 1998 (NWA, por sus siglas en inglés)³⁷ pretende equilibrar el uso del agua con la protección de la naturaleza. Esta ley, junto con sus estrategias asociadas, integra diversos aspectos de la gestión y protección del agua mediante disposiciones específicas. La NWA se alejó de las leyes históricas sobre el agua vinculadas a la propiedad de la tierra e introdujo un sistema de asignación que da prioridad a las necesidades humanas básicas y a la sostenibilidad medioambiental. La ley garantiza el agua para satisfacer las necesidades humanas básicas y mantener la sostenibilidad medioambiental como requisito vinculante para las autoridades que conceden los permisos, conocidas como “la Reserva”. La NWA exige el desarrollo de una Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (NWRS, por sus siglas en inglés), que proporciona un marco para la gestión de los recursos hídricos. Los planes resultantes se centran en la gestión de las plantas exóticas invasoras y muestran cómo los marcos legislativos permitieron el desarrollo de SbN pertinentes como medidas para mejorar la disponibilidad de agua y proteger los ecosistemas autóctonos.

La Constitución de **Ecuador**³⁸ garantiza sustainable development that respects biodiversity and ecosystems (Art. 395). It defines water as a strategic, public, and non-privatized resource, prioritized for human consumption and irrigation (Art. 318). The state is responsible for the conservation and integrated management of water resources (Art. 411) and must coordinate this management with an ecosystem-based approach (Art. 412). LORHUYA, a law in Ecuador, highlights nature’s right to water conservation (Art. 64) and mandates integrated water resource management with an ecosystem focus (Art. 65).

36 *Climate Action and Low Carbon Development (Amendment) Act 2021*. (2021). Electronic Irish Statute Book. <https://www.irishstatutebook.ie>.

37 *National Water Act 36 of 1998*. (2 de septiembre de 2014). South African Government. <https://www.gov.za/documents/national-water-act>.

38 Consulte la versión oficial en español: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/constitucion_de_bolsillo.pdf. Unofficial version in English: <https://pdpa.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/english08.html>.

1.3 Uso del suelo

Condición propicia: Las leyes relativas al uso del suelo favorecen la conservación de la naturaleza.

El uso sostenible del suelo desempeña un rol fundamental para la gestión favorable de los recursos hídricos y, sin embargo, la tierra en cuestión no suele estar bajo el control de los proveedores de servicios de agua. Adoptar enfoques de gestión integrada de cuencas hidrográficas exigirá colaborar estrechamente con los propietarios, los gestores y los ocupantes de las tierras para implementar las SbN (desde prácticas de gestión de tierras agrícolas y espacios verdes urbanos hasta asentamientos informales en llanuras aluviales). Esto puede facilitarse si la gestión sostenible del agua se refleja en las leyes de uso del suelo.

Entre las características de las leyes favorables, se pueden incluir:

- Establecimiento de un **marco de uso del suelo** que incorpore principios para la gestión sostenible de los recursos hídricos, que se centren en el uso sostenible de los recursos hídricos en beneficio de todos los usuarios y reconozcan, al mismo tiempo, que la protección de la calidad de los recursos hídricos es necesaria para satisfacer los intereses de todos los usuarios del agua. Esto se consigue con una gestión integrada de todos los aspectos de los recursos hídricos a escala de la cuenca hidrográfica.
- **Integración** de la planificación territorial, la gestión de uso del suelo y la planificación de las cuencas hidrográficas, con consideraciones específicas en torno a las SbN.
- Promoción de medidas de **gestión natural de las inundaciones** para reducir el riesgo de inundación a escala de la cuenca hidrográfica.
- Promoción de **prácticas sostenibles de gestión del suelo** para reducir la erosión del suelo a escala de la cuenca hidrográfica.

Ejemplos de casos de estudio

La Ley de Conservación del Suelo y el Agua de la República Popular **China**³⁹ proporciona un marco exhaustivo para prevenir y controlar la erosión del suelo y el agua, proteger los recursos y mejorar el medioambiente. La ley obliga a elaborar planes de conservación del suelo y el agua, y prioriza la prevención, el control integral y las medidas adaptadas a las condiciones locales. Los Gobiernos locales deben incorporar la conservación del agua en sus planes de desarrollo económico y social. También deben asignar fondos a los esfuerzos de protección y tomar medidas para prevenir la contaminación y la degradación de los recursos hídricos.

La Constitución de **Kenia**⁴⁰ (2010) sienta las bases para la gestión de los recursos naturales en el país y la reconoce a través del derecho a un medioambiente limpio y saludable, a través de la gestión y el desarrollo sostenible de los recursos naturales, así como a través del derecho económico y social "al agua limpia y segura en cantidades adecuadas". El Estado tiene la obligación de garantizar la conservación del agua, la gestión sostenible del desarrollo y el reparto equitativo de los beneficios obtenidos. El Estado tiene la posesión de los bosques, las zonas especialmente protegidas y todos los ríos, lagos y otros cuerpos de agua clasificados como tierras públicas en fideicomiso para el pueblo de Kenia.

Por el contrario, la Constitución de **Chile**⁴¹ (Artículo 19, n.º 24) garantiza el derecho a la propiedad en todas sus formas y favorece la apropiación privada de los recursos naturales. Exige que toda expropiación se haga por interés público o nacional, esté autorizada por la ley y dé lugar a una previa compensación económica que sea justa. El Estado ejerce un control muy limitado sobre el uso de las tierras privadas. En términos prácticos, la implementación de cualquier tipo de SbN en el país requiere la plena colaboración de los propietarios de tierras o, en su defecto, la compra de estas.

39 *Water and Soil Conservation Law of the People's Republic of China*. (25 de diciembre de 2010). <https://faolex.fao.org/docs/pdf/chn23747.pdf>.

40 *Constitution of Kenya 2010*. <https://www.kenya.go.ke/constitution-of-kenya-2010-min.pdf>.

41 *Decreto 100*. (17 de septiembre de 2005). Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=242302>.

1.4 Responsabilidad del cuidado

Condición propicia: La ley exige a los prestadores de servicios de agua y saneamiento proteger los recursos hídricos.

El deber de diligencia de los prestadores de servicios de agua y saneamiento de proteger el medioambiente se deriva de su responsabilidad de garantizar el acceso sostenible a agua limpia y segura para las generaciones actuales y futuras. Esto es especialmente importante en el contexto del cambio climático, la creciente escasez del agua y la necesidad de administrar responsablemente el medioambiente.

Las características de las leyes favorables para los prestadores de servicios de agua y saneamiento pueden incluir:

- El reconocimiento de que un mandato legal para proteger el medioambiente exige que el Estado garantice que los prestadores de servicios de agua y saneamiento desarrollen medidas para proteger el medioambiente. Esto exige que los proveedores de servicios de agua inviertan en infraestructuras, conservación de la naturaleza y prácticas sostenibles para salvaguardar la calidad y cantidad del agua.
- Una disposición para que los proveedores de servicios de agua realicen **inversiones interjurisdiccionales** en las cuencas hidrográficas de las fuentes de agua, por ejemplo, en el mantenimiento a largo plazo de la “infraestructura verde”.
- La promoción o la exigencia de la **participación pública** en los procesos de toma de decisiones sobre los servicios de agua y saneamiento relacionados con la gestión de los recursos hídricos y la protección del medioambiente a escala de la cuenca hidrográfica.
- La promoción o la exigencia de que los prestadores de servicios de agua y saneamiento tengan en cuenta la **adaptación al clima y la planificación de la resiliencia** para garantizar la sostenibilidad a largo plazo en la gestión de los recursos hídricos en condiciones medioambientales cambiantes.
- La exigencia de que los prestadores de servicios de agua y saneamiento tengan en cuenta las SbN a la hora de **proteger las fuentes de agua potable en origen y de tratar sosteniblemente las aguas residuales**.

Ejemplos de casos de estudio

En la **República de Irlanda**, los proveedores de servicios de agua están legalmente obligados a proteger los recursos hídricos a través de un marco de directivas de la UE y de leyes y normativas nacionales. Uisce Éireann, creada en 2013, tiene la responsabilidad legal de prestar servicios públicos de agua y de gestionar las inversiones en agua y aguas residuales. La empresa nacional de servicios públicos de agua tiene un enfoque centralizado de los servicios hídricos, lo que permite mejorar a largo plazo la calidad del agua y las infraestructuras e invertir en ellas. Las autoridades locales actúan como agentes de Uisce Éireann, y desempeñan funciones clave en los servicios públicos de agua a través de acuerdos de nivel de servicio. Uisce Éireann invierte en humedales construidos integrados para tratar las aguas residuales de las ciudades rurales más pequeñas con el fin de reducir el vertido de aguas residuales no tratadas en los cuerpos de agua.⁴² Los humedales construidos se consideran una extensión de su base de activos que ayudan a cumplir los objetivos de calidad del agua. La Environmental Protection Agency (EPA) se centra en la calidad del agua del cuerpo de agua receptor y es responsable de emitir los permisos de vertido en un cuerpo de agua.

La Ley de Medio Ambiente y Planificación de 2021 de los **Países Bajos** establece en su artículo 1.6⁴³ que “cada parte cuidará suficientemente el entorno físico”. Esto forma parte de las disposiciones generales de la ley. En los Países Bajos, la ley define las distintas entidades gubernamentales responsables de la gestión del agua. Esto incluye al Gobierno central, las 12 provincias, 21 juntas del agua y varios municipios. El Gobierno provincial y los municipios son los principales responsables de controlar los niveles de las aguas subterráneas, mientras que la principal gestión de los recursos hídricos está a cargo del Gobierno central y de las juntas del agua regionales. El Gobierno central es responsable de las políticas nacionales y de la ejecución de las medidas nacionales a través de la agencia ejecutora Rijkswaterstaat. Las juntas del agua garantizan el monitoreo, el suministro y el drenaje de las aguas superficiales en su zona de gestión, supervisan el tratamiento de las aguas residuales y se encargan del mantenimiento de las barreras contra inundaciones, como diques y dunas.

42 *Climate Action and Low Carbon Development (Amendment) Act 2021*. (2021). Electronic Irish Statute Book. <https://www.irishstatutebook.ie>.

43 *Environment and Planning Act of The Netherlands*. (1 de enero de 2024). Informatiepunt Leefomgeving. <https://iplo.nl/regelgeving/omgevingswet/english-environment-and-planning-act/>.

Dinamarca depende de las aguas subterráneas para todos sus usos y se encuentra entre los países del mundo que más dependen de ellas. Sin embargo, las leyes, la normativa y las políticas no incluyen a las empresas de suministro de agua como partes interesadas de las medidas de protección de las aguas subterráneas y no facilitan en absoluto su actuación como implementadoras de SbN.

La gestión de aguas subterráneas es principalmente tarea de los 98 municipios de Dinamarca, que actúan en virtud de la Ley del Sector del Agua (2009) con medidas reguladoras en virtud de la Ley de Abastecimiento de Agua (1998),⁴⁴ Ley de Protección del Medio Ambiente (2022),⁴⁵ Ley de Conservación de la Naturaleza (2022) y Ley de Protección del Suelo (1999). El Ministerio de Medio Ambiente y la Environmental Protection Agency (EPA) son responsables de regular el agua potable en virtud de la Ley de Abastecimiento de Agua (1998), incluida la gestión de los derechos y de la calidad de las aguas subterráneas, la regulación de pozos y perforaciones, la calidad del agua potable y la inspección de las operaciones de las empresas locales de suministro de agua. Aunque las empresas danesas de servicios públicos han invertido en proyectos piloto de SbN en el pasado,⁴⁶ se necesitaron estructuras de alianza y financiación aparte.

1.5 Disposiciones legales para la inversión

Condición propicia: La ley prevé mecanismos de financiación para apoyar la protección del recurso hídrico.

Las leyes prevén mecanismos de financiación para que los prestadores de servicios de agua y saneamiento inviertan en la protección del recurso hídrico como parte de sus funciones.

Entre las características de las leyes favorables, se pueden incluir:

- Favorecimiento de la aplicación de **mecanismos de recuperación de costos**, como impuestos, gravámenes, subvenciones, tarifas o facturas, que puedan destinarse total o parcialmente a la protección del recurso hídrico.
- Requisitos para que el Gobierno nacional ofrezca a los prestadores de servicios de agua y saneamiento **subvenciones de infraestructura** para los servicios y ayuda en caso de sequía o inundaciones, y les exija el deber de diligencia para la protección del recurso hídrico.
- Requisitos para que el Gobierno nacional ofrezca a los proveedores de apoyo a la conservación de la naturaleza y la agricultura **subvenciones que no estén destinadas a infraestructura** para programas medioambientales, ayuda en caso de catástrofe, apoyo a la agricultura y gestión del suelo, y les exija el deber de diligencia de la protección del recurso hídrico.
- Establecer un **marco para los mercados de servicios ecosistémicos**, como los créditos de carbono, las compensaciones para la biodiversidad, el pago de servicios ecosistémicos y los sistemas de comercio de calidad del agua.

Ejemplos de casos de estudio

La Ley de Protección del Medio Ambiente de la República Popular **China**⁴⁷ (revisada en 2014) establece un sistema nacional de ecocompensación destinado a promover la conservación ecológica y el desarrollo sostenible. El artículo 31 de la ley requiere explícitamente que se establezcan y mejoren los mecanismos de ecocompensación. Estipula que el Estado aumentará los pagos de transferencias fiscales del Gobierno central a los Gobiernos locales en las regiones que desempeñan un rol fundamental en la protección ecológica, como las zonas ricas en biodiversidad, las zonas de conservación del agua o las regiones que prestan importantes servicios ecosistémicos. Estas transferencias van de los niveles superiores de gobierno (principalmente el Gobierno central) a las provincias, municipios o localidades responsables de gestionar y conservar las regiones de importancia ecológica. El objetivo es compensar a estas localidades por los costos de oportunidad y los gastos de gestión asociados a la protección del medioambiente, especialmente en los lugares donde el desarrollo está restringido para preservar las funciones ecológicas.⁴⁸

44 *Capital Investment Plan 2020-2024*. (2021.) Uisce Eireann. <https://www.water.ie/projects/strategic-plans/capital-investment-plan>.

45 *Environment and Planning Act of The Netherlands*. (1 de enero de 2024). Informatiepunt Leefomgeving. <https://iplo.nl/regelgeving/omgevingswet/english-environment-and-planning-act/>.

46 *Water Supply Act (No. 125 of 2017)*. (2017). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <https://leap.unep.org/en/countries/dk/national-legislation/water-supply-act-no-125-2017>.

47 *Environmental Protection Law of the People's Republic of China*. (18 de noviembre de 2021). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <https://leap.unep.org/en/countries/cn/national-legislation/environmental-protection-law-peoples-republic-china>.

48 *Toward a National Eco-Compensation Regulation in the People's Republic of China*. (noviembre de 2016). Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/212726/eco-compensation-regulation-prc.pdf>.

En Sudáfrica, la financiación para que los proveedores de servicios de agua inviertan en la protección de los recursos hídricos se define principalmente a través de la Ley Nacional del Agua⁴⁹ (Ley n.º 36 de 1998), capítulo 5. Entre los mecanismos clave figuran los impuestos por el uso del agua, los impuestos sobre la base del principio “quien contamina, paga”, y las ayudas o subvenciones económicas, que pueden incluir inversiones en infraestructuras ecológicas. La Ley de la Agencia Nacional de Infraestructura de Recursos Hídricos de Sudáfrica SOC Limited (2024) establece una entidad estatal para desarrollar y gestionar las infraestructuras hídricas nacionales. Esta agencia tiene el poder de movilizar fondos de diversas fuentes —asignaciones gubernamentales, impuestos por el uso del agua; también mercados financieros y asociaciones público-privadas, pero estas se encuentran en una fase incipiente de implementación— para proyectos que incluyan la protección de los recursos hídricos y el desarrollo sostenible. Los prestadores de servicios de agua y saneamiento pueden asociarse con otras organizaciones para acceder a estos fondos. Esto representa un cambio hacia modelos de financiación innovadores y una mayor participación del sector público en los proyectos de infraestructuras fundamentales.

1.6 Coherencia entre leyes, normativas y políticas

Condición propicia: Las leyes, las políticas y las normativas en relación con las SbN son coherentes y están coordinadas. No se contradicen ni entran en conflicto entre sí.

Las leyes, las políticas y las normativas relacionadas con las SbN son coherentes y están alineadas tanto en su interior como entre los sectores, inclusive el uso de una **terminología sistemática y definiciones estandarizadas**. La claridad y la coherencia de las políticas evitan contradicciones, minimizan las discrepancias interpretativas, favorecen la colaboración entre agencias y, en última instancia, facilitan la adopción de las SbN. La coherencia también puede incluir una comprensión armonizada de las funciones, el rendimiento y los beneficios de las SbN, incluido el uso de **herramientas y metodologías sistemáticas** entre las agencias reguladoras y de implementación.

La coherencia entre las políticas que afectan a la seguridad hídrica facilita la integración horizontal a través de las estructuras institucionales, y la coordinación y colaboración entre sectores. De este modo se apoya la adopción de SbN de forma que se consigan resultados en materia de seguridad hídrica, junto con una serie de resultados medioambientales, sociales y económicos más amplios.

Las leyes establecen un marco general de **roles y responsabilidades claros** para los actores clave implicados en garantizar la seguridad hídrica; el marco se apoya en las políticas y las normativas pertinentes, y facilita la acción coordinada entre las instituciones implicadas, lo que fomenta la colaboración y garantiza que todos los esfuerzos contribuyan eficazmente a los objetivos de seguridad hídrica.

Entre las características de la coherencia entre políticas y normativas, se pueden encontrar:

- Uso sistemático de la terminología y las definiciones relacionadas con las SbN.
- Requisitos o recomendaciones para la aplicación de herramientas y metodologías sistemáticas para la planificación, la implementación y el monitoreo de las SbN.
- Objetivos alineados y que se apoyen mutuamente en la legislación, las políticas y las normativas intra e intersectoriales, especialmente los objetivos relativos a la sostenibilidad, el medioambiente, los recursos naturales o la adaptación, etc.
- Mecanismos de integración intersectorial a través de estructuras formales o informales, por ejemplo, comités de planificación integrada para garantizar la colaboración entre el sector del agua y otros sectores, como la agricultura y la planificación urbana, que permitan una acción coordinada en proyectos de SbN con varios beneficios.

49 National Water Act 36 of 1998. (2 de septiembre de 2014). South African Government. <https://www.gov.za/documents/national-water-act>.

En **Chile**, el Código de Aguas^{50,51} trata el agua como un bien económico privado, lo que limita la intervención del sector público en la gestión de los recursos hídricos. Esto crea contradicciones con las políticas de adaptación al clima que promueven las SbN. Aunque la Ley Marco de Cambio Climático de 2022 reconoce las SbN, su implementación sigue careciendo de sistematicidad y esto se debe a que los mecanismos de coordinación entre las agencias ambientales e de agua son débiles. Además, la ley no prevé la gestión del agua a nivel de cuencas hidrográficas, lo que dificulta la alineación de las SbN con estrategias más amplias de seguridad hídrica. El Código de Aguas da prioridad a los derechos de agua asignados para usos económicos sobre la restauración de los ecosistemas, lo que crea barreras para la adopción de SbN en cuencas hidrográficas clave.

La Constitución de **Estados Unidos** no reconoce explícitamente el derecho a un medioambiente saludable ni el acceso al agua, el saneamiento y la higiene. Sin embargo, algunas disposiciones de las leyes federales promueven aspectos de este derecho, como la Ley de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés) y la Ley de Agua Potable Segura (SDWA, por sus siglas en inglés), que abordan la calidad del agua, pero no el derecho explícito al agua potable y a un medioambiente saludable. Del mismo modo, no existe ninguna ley federal que exija el mantenimiento de los flujos medioambientales, aunque la CWA incluye requisitos relacionados con la calidad del agua y la protección de los ecosistemas acuáticos. Las leyes de asignación del agua difieren significativamente de un estado a otro, lo que crea variabilidad en la implementación de las SbN. Los Estados pueden adoptar sus propias normativas, que deben cumplir o superar los estándares federales mínimos para estos derechos y flujos. Algunos estados han promulgado “Enmiendas verdes” (por ejemplo, Pensilvania, Montana, Nueva York) que reconocen los derechos medioambientales. Sin embargo, el cumplimiento y la implementación varían mucho de un estado a otro, lo que da lugar a una adopción fragmentada de las SbN. La ausencia de una legislación marco de agua a nivel federal provoca contradicciones regulatorias entre los programas de conservación y las leyes vigentes sobre los derechos al agua, sobre todo en los estados con doctrinas anteriores basadas en la apropiación. En estos estados, existe un precedente legal con el que se les puede reducir la asignación de agua a los usuarios si no la utilizan.

En el Reino Unido, la Ley de Nivelación y Regeneración⁵² abarca las SbN al establecer que “un operador de *alcantarillado* [empresa de saneamiento] *debe considerar si las SbN, así como las tecnologías e infraestructura relacionada con el alcantarillado y el agua, podrían utilizarse para cumplir la norma*”. Sin embargo, esta ley también establece que las plantas de tratamiento de aguas residuales en determinadas zonas sensibles deben operar conforme al Límite Técnicamente Alcanzable. Esto orienta automáticamente la inversión hacia el tratamiento de las aguas residuales, en lugar de permitir enfoques alternativos como la compensación a nivel de cuenca. Asimismo, al establecer un estándar de resultado que, según diversos actores, no puede alcanzarse mediante tratamientos basados en SbN, la legislación está impulsando la inversión en soluciones de infraestructura gris. Consulte también Condición propicia 2.3.

50 *Código de Aguas* (1981). Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5605>.

51 *Reforma del Código de Aguas, Ley 21.435*. (2022). Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1174443>.

52 *Levelling-up and Regeneration Act 2023*. (2023). GOV-UK. https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2023/55/pdfs/ukpga_20230055_en.pdf.

2. Políticas y normativas

Las políticas se refieren a los principios adoptados por los Gobiernos, como planes, políticas y estrategias o directrices técnicas, no calificadas como normativas, que pueden contribuir⁵³ directa o indirectamente al uso de las SbN.

Las normativas incluyen las disposiciones vinculantes elaboradas y mantenidas por una autoridad del Poder Ejecutivo (por ejemplo, el ente regulador) para permitir la implementación efectiva de la legislación primaria relacionada con las SbN.



© Sarah Waiswa

53 Adapted from Government Digital Service UK.(n.d.) <https://www.gov.uk/>.

2.1 Alineación con las políticas internacionales

Condición propicia: Las políticas nacionales interiorizan las políticas y los compromisos internacionales que promueven la adopción de SbN para garantizar la seguridad hídrica.

Los marcos globales de política que incluyen referencias explícitas a las SbN pueden impulsar su adopción en materia de seguridad hídrica cuando se integran en políticas, objetivos y acciones a escala nacional.

Entre los marcos globales pertinentes se incluyen el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (SFDRR, por sus siglas en inglés), la Convención de Ramsar, la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD, por sus siglas en inglés), el Marco Global de Biodiversidad del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)—con objetivos dedicados a los servicios ecosistémicos y de las SbN—, y el Acuerdo de París, con un objetivo dedicado a la “naturaleza” que hace referencia a las SbN y a la conservación de los ecosistemas. La **traducción** a las políticas nacionales pertinentes puede abarcar ámbitos como la adaptación al clima y su mitigación, la biodiversidad, la gestión del recurso hídrico y el uso del suelo.

Los compromisos nacionales incluyen **objetivos claros y cronogramas de implementación**, lo que garantiza la alineación con las políticas y los compromisos internacionales. Contar con **mecanismos de monitoreo y rendición de cuentas** transparentes es esencial para hacer un seguimiento de los avances y de la eficacia. Estos mecanismos también son fundamentales para garantizar el **acceso a las fuentes internacionales de financiación para el clima y el medioambiente**.

Entre las características de alineación de las políticas nacionales con los marcos internacionales, se encuentran:

1. Hay un reflejo claro y explícito de las políticas y los compromisos internacionales en las políticas nacionales (específicamente en lo relativo al uso de SbN).
2. Las políticas nacionales en materia de clima, energía, biodiversidad y economía son políticas nacionales integradas e interconectadas que se alinean con los marcos internacionales, por ejemplo, vinculan los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero con las SbN y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en todas las políticas sectoriales.
3. Se cuenta con un monitoreo y con información específicos, que incluyen lo relativo a la adopción de SbN.

Ejemplos de casos de estudio

El condado de Elgeyo Marakwet en **Kenia** cuenta con varias leyes y políticas de apoyo a las SbN para garantizar la seguridad hídrica. Entre ellas figuran la Ley sobre el Cambio Climático del condado de Elgeyo Marakwet y la Ley del Fondo para el Cambio Climático, que contribuyen a la implementación de las obligaciones que Kenia contrajo con el Acuerdo de París. El Plan de Acción contra el Cambio Climático del condado de Elgeyo Marakwet, que se adoptó en virtud de estas leyes⁵⁴ (2023-2027) identifica la rehabilitación, la protección y la conservación de las zonas de cuencas de captación de agua como una medida prioritaria para fortalecer la capacidad de gestión de los recursos hídricos y los humedales. Esta iniciativa está en alineación con el Plan Nacional de Acción contra el Cambio Climático (NCCAP, por sus siglas en inglés) III 2023-2027, cuyo objetivo es mejorar la disponibilidad de agua a través de un mayor y mejor almacenamiento, una mejor gobernanza y gestión, y una mayor captación del agua.

La Ley Marco de Cambio Climático de **Chile**⁵⁵ (2022) integra las medidas para el clima con la gestión sostenible del agua y la protección de la biodiversidad. Sirve como paraguas legal nacional directo para la NDC de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, cuyo objetivo es la neutralidad de carbono para 2050, al tiempo que promueve las SbN como la restauración de humedales para sumideros de carbono.

54 *The County Climate Change Action Plan (2023-2027) for Elgeyo Marakwet County.* (2023). County Government of Elgeyo Marakwet. <https://elgeyomarakwet.go.ke/wp-content/uploads/2024/12/CCCAP-2023-27-EMC.pdf>.

55 *Ley Marco de Cambio Climático, número 21.455.* (2022). Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>.

El Acuerdo Tripartito Verde de **Dinamarca**^{56,57,58} está diseñado para cumplir activamente los compromisos medioambientales y climáticos globales con medidas cuantificables basadas en la naturaleza e impulsadas por la ciencia. El Acuerdo Tripartito Verde, aunque se centra principalmente en la mitigación del cambio climático y la transformación del uso del suelo, desempeña un rol importante en el fortalecimiento de la seguridad hídrica implementando soluciones basadas en la naturaleza (SbN). Medidas clave, como la restauración de turberas, la expansión forestal y la reducción de la contaminación por nitrógeno, mejoran directamente la calidad del agua y potencian la regulación natural de los ciclos hidrológicos. Al restaurar los humedales y los suelos degradados, el acuerdo apoya la recarga de las aguas subterráneas, reduce la escorrentía superficial y mitiga los riesgos de sequía e inundaciones. Además, la creación de nuevos parques nacionales y marinos protege las cuencas hidrográficas y los ecosistemas costeros que son fundamentales, lo que refuerza la resistencia de los sistemas hídricos de Dinamarca frente al cambio climático.

2.2 Promoción e incentivos

Condición propicia: Las políticas y las normativas permiten la aplicación de SbN y, cuando es necesario, promueven o incentivan su adopción.

Las políticas y las normativas garantizan y facilitan **que las SbN compitan en igualdad de condiciones con otras soluciones**, de modo que se pueda adoptar la mejor combinación de soluciones según el contexto y los resultados esperados. Esta combinación puede incluir soluciones verdes y grises.

Para permitir la igualdad de oportunidades para las SbN, a menudo será necesario **eliminar el sesgo no intencionado** hacia las soluciones grises o establecer orientaciones hacia el tratamiento de las SbN (consulte otras condiciones propicias en Políticas y Normativas para conocer los factores favorables). También puede ser apropiado y necesario **promover o incentivar activamente las SbN** en los casos en que estas aún no hayan alcanzado claramente el mismo estatus que las tecnologías grises convencionales, como cuando las SbN se consideran todavía innovadoras, o en los que su adopción se limita en gran medida a estudios piloto.

Existen múltiples formas de promover o incentivar las SbN a través de políticas o normativas, por ejemplo, la promoción de:

- Exigencias explícitas de que las SbN se evalúen como opciones para que los Prestadores de servicios de agua y saneamiento cumplan los objetivos de seguridad hídrica (como en los planes presentados a los entes reguladores).
- La disposición de directrices para el diseño, la implementación y la evaluación de SbN.
- La orientación de los programas de investigación y desarrollo o innovación hacia la adopción o incorporación sistemática de las SbN.
- La provisión o el apoyo a la provisión de plataformas de colaboración o aprendizaje de las partes interesadas (como bases de datos para la investigación o reuniones para compartir información).

El incentivo de:

- Asignación de fondos específicos y exclusivos para la adopción de SbN; por ejemplo, un porcentaje concreto de la tarifa dedicado a la adopción de SbN.
- Introducción de objetivos de carbono u objetivos medioambientales más amplios, lo que requeriría centrarse más en las SbN como parte de los procesos de evaluación de alternativas.

56 Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark. (s.f.). *The agreement on a green transition of the agricultural sector*. <https://en.fvm.dk/news-and-contact/focus-on/the-agreement-on-a-green-transition-of-the-agricultural-sector>.

57 Searchinger, T., & Waite, R. (12 de noviembre de 2024). *Denmark's Groundbreaking Agriculture Climate Policy Sets Strong Example for the World*. World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/denmark-agriculture-climate-policy>.

58 Mindegaard, A. (19 de noviembre de 2024). *Political Deal reached on Denmark's Green Tripartite – What's in it and what's not?* <https://www.arc2020.eu/political-deal-reached-on-denmarks-green-tripartite-whats-in-it-and-whats-not/>.

En **Bélgica**, el Blue Deal (2020),⁵⁹ un programa integral de políticas para hacer frente a la escasez del agua, las inundaciones y la sequía, apoya explícitamente el uso de SbN, en particular para la retención de agua y la mejora de los niveles de las aguas subterráneas. El Blue Deal representa un cambio hacia el reconocimiento de las SbN como parte necesaria de la solución para la resiliencia hídrica a largo plazo. Incluye medidas proactivas para proteger los niveles de agua, especialmente durante las sequías. Además, el Blue Deal integra medidas en varios sectores—energía, agricultura, transporte y agua—para mitigar el impacto climático. Estas políticas promueven explícitamente las SbN, como la restauración de ecosistemas, los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS, por sus siglas en inglés) y la restauración de llanuras aluviales, como soluciones de gestión del agua resiliente al clima.

La gestión de los recursos hídricos de la **República de Irlanda** ha evolucionado considerablemente a lo largo de los años. Antes de la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en 2000, las políticas se centraban principalmente en el drenaje troncal, la mejora de las infraestructuras de drenaje y el apoyo al riego para aumentar la productividad agrícola. Con la adopción de la DMA en 2000, se produjo un cambio significativo en las políticas nacionales hacia una gestión más sostenible del agua.

En el **Reino Unido**, se han implementado políticas y normativas destinadas a permitir, promover e incentivar la adopción de SbN. Sin embargo, a pesar de estos avances, muchos consideran que la adopción de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y en cuencas hidrográficas aún no ha alcanzado todo su potencial, y que algunos aspectos de la política y la normativa siguen obstaculizando la adopción a escala, como las normas de cumplimiento que son difíciles de cumplir o medir en las SbN frente a las infraestructuras grises. Ofwat ha permitido la financiación de un programa de innovación llamado Generalización de Soluciones Basadas en la Naturaleza para ayudar a resolver este problema. Se trata de un programa de ocho millones de libras⁶⁰ que *“aúna conocimientos y liderazgo multisectoriales para crear y probar en colaboración nuevas soluciones [...] y facilitar y hacer posible la transición de soluciones basadas en la naturaleza a la actividad empresarial habitual para ofrecer un mayor valor a los clientes, la sociedad y el medioambiente”*.

2.3 Enfoque en resultados

Condición propicia: Las políticas y las normativas están suficientemente orientadas a resultados, de modo que eviten sesgos o preferencias hacia soluciones particulares.

Las políticas y las normativas generales se centran principalmente en **objetivos de desempeño a largo plazo que reflejan los objetivos o “resultados” esperados** (como cuerpos de agua en buen estado o la extracción sostenible) y que, por lo tanto, **reconocen intrínsecamente los impactos relativos de otros factores y sectores que pueden afectar** la salud de los ecosistemas acuáticos (por ejemplo, la agricultura, la escorrentía urbana, la industria). Las políticas y las normativas **orientadas a los resultados no se limitan a establecer metas o parámetros técnicos específicos ni prescriben soluciones técnicas determinadas**, lo que permite que surjan soluciones innovadoras y fomenta la colaboración entre industrias o sectores para alcanzar objetivos compartidos, donde el éxito a largo plazo se mide con el resultado global y no solo con métricas aisladas. Esto favorece **la adopción de todas las categorías de SbN** y garantiza que las SbN no estén en desventaja frente a las soluciones grises, de forma que se puedan adoptar las mejores soluciones para el contexto y enfoques híbridos verde-gris cuando sea beneficioso.

Las políticas y las normativas pueden tender a centrarse en que la aplicación o el cumplimiento de los prestadores de servicios de agua y saneamiento sea acorde a determinados “parámetros o metas específicas” (como límites de vertido de aguas residuales) en lugar de centrarse en resultados (como objetivos medioambientales para el cuerpo de agua receptor). Los parámetros tienden a ser fácilmente cuantificables, se puede medir rápidamente y, por lo tanto, es fácil de regular, y puede desempeñar un rol importante especialmente en el abordaje de la contaminación de fuentes puntuales. Sin embargo, suelen diseñarse de forma rígida y sin tener en cuenta el impacto relativo de otras fuentes o factores. Esto puede dar lugar a esfuerzos e inversiones que no se orientan proporcionalmente hacia donde se produce el mayor impacto, y que pueden limitar la colaboración intersectorial, especialmente en torno a la gestión del suelo.

59 Blue Deal. (s.f.) Dutch Water Authorities. <https://dutchwaterauthorities.com/blue-deal/>.

60 USD 10,5 millones.

Las políticas y las normativas generales centradas en los resultados tendrán estas características:

- Articularán los objetivos a largo plazo que la sociedad quiere alcanzar.
- Se aplicarán intrínsecamente a todos los sectores contribuyentes pertinentes.
- Permitirán que las decisiones se tomen en el nivel más eficaz (por ejemplo, regional o local, a menudo basado en la cuenca hidrográfica) e incorporarán las prioridades locales y utilizarán los datos y las pruebas más pertinentes a nivel local.

Ejemplos de casos de estudio

En **Francia**, el Código de Medio Ambiente,⁶¹ y, dentro de él, la Ley de Aguas,⁶² hacen hincapié en los efectos ecológicos e hidrológicos en lugar de prescribir infraestructuras concretas. La preservación de hábitats y humedales es una de las principales obligaciones formuladas en la legislación de la planeación de uso de suelo. Estas disposiciones se integran en los planes maestros del suelo más allá de la mera consideración de las zonas protegidas, ya que exigen que se tengan en cuenta todos los humedales existentes, incluso cuando su impacto en la biodiversidad o en la gestión de los recursos no sea evidente. Además, la ley Grenelle II de 2010⁶³ impone requisitos de flujos medioambientales, protege todos los cuerpos de agua y hace hincapié en un enfoque integral de la gestión sostenible del agua. Aunque las SbN se promueven cada vez más, los instrumentos mencionados no exigen que se adopten por encima de los enfoques grises. Por el contrario, esos marcos garantizan que las decisiones se basen en la eficacia y los beneficios colaterales, lo que refuerza un enfoque adaptativo específico del contexto para la seguridad hídrica.

Para ilustrar las barreras regulatorias, en **India**, la Autoridad de Desarrollo del Valle del Narmada⁶⁴ (NVDA, por sus siglas en inglés) es un organismo gubernamental que se dedica a la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca (el 87 % de la cuenca del río Narmada se encuentra en el estado de Madhya Pradesh, el resto en Maharashtra y Gujarat). Se creó como plataforma para resolver las disputas sobre la asignación del agua tras la decisión del Tribunal de Disputas sobre el Agua del Narmada de asignar una cantidad específica de recursos hídricos a cada estado. La implementación de esta decisión se basó en una serie de presas proyectadas que debían estar terminadas para 2025. En consecuencia, las actividades de esta autoridad de cuenca se centran en supervisar esta asignación de agua y la implementación de estos proyectos de infraestructura. No implementa ninguna medida relacionada con la conservación de los recursos hídricos.

2.4 Análisis costo-beneficio

Condición propicia: Los análisis costo-beneficio ofrecen oportunidades equitativas para todas las soluciones, incluidas las SbN.

Un análisis costo-beneficio (CBA) que ofrezca las mismas oportunidades para todas las soluciones o “condiciones equitativas” para todas las soluciones, incorporará una evaluación exhaustiva de **factores sociales y medioambientales más amplios**, de modo que todos los beneficios clave relevantes (y, a la inversa, todas las externalidades negativas clave) puedan tenerse en cuenta en la toma de decisiones. En la medida de lo posible, se aplican **valoraciones cuantificadas y monetizadas** fundamentadas y sistemáticas a todas las categorías de beneficios, de modo que los beneficios no se vean intrínsecamente desfavorecidos por solo ser cualitativos. Los requisitos en torno a **los horizontes temporales y la variabilidad del desempeño** se consideran cuidadosamente en el contexto del riesgo adecuado y la resiliencia necesaria, de modo que las SbN no queden excluidas involuntariamente porque los requisitos de rendimiento o de los plazos de entrega se hayan diseñado exclusivamente para soluciones grises puntuales. En un CBA, se reconocen explícitamente y se incluyen **los costos específicamente asociados a las SbN**, como los de convocatoria de las partes interesadas y creación de un diseño en conjunto.

61 *Code de l'Environnement*. (s.f.). https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074220.

62 *LOI n° 92-3 du 3 janvier 1992*. (1992). Légifrance. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000173995>. The *Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA)* du 30 décembre 2006 también contiene importantes disposiciones sobre la gestión de los recursos hídricos. <https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000017758328/>.

63 *LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010*. (2010). Légifrance. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000022470434>.

64 National Portal of India. (s.f.). *Sitio web de la Narmada Valley Development Authority*. <https://www.india.gov.in/website-narmada-valley-development-authority>.

Otros ejemplos de las características de las herramientas del CBA y de un proceso que refleje un avance hacia la igualdad de oportunidades para todas las soluciones podrían ser los siguientes:

- Los CBA se reposicionaron como, por ejemplo, análisis del valor total, del mejor valor o del valor del sistema, con la inclusión de una amplia gama de beneficios.
- Se han publicado orientaciones hacia la valoración de una amplia gama de beneficios, incluida la ponderación o priorización relativa de los beneficios.
- Las jerarquías de evaluación de alternativas de solución incluyen las SbN como opciones por defecto.
- Aplicación de una tasa de descuento comúnmente aceptada que no favorezca desproporcionadamente los beneficios a corto plazo.

Examples from case studies

En **España**, las SbN implementadas demostraron su potencial de eficiencia operativa, que se caracterizó por la reducción de los costos de operación y mantenimiento. Sin embargo, el actual modelo de financiación de las inversiones en tratamiento de aguas residuales implica que la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales (EPSAR) realice transferencias fijas a los municipios, independientemente de la tecnología implementada y sin referencia a los beneficios colaterales. Esto reduce el incentivo para adoptar soluciones como las SbN, cuya viabilidad financiera reside en el ahorro a largo plazo. Esto evidencia la necesidad de un mecanismo de financiación revisado que recompense la eficiencia económica y medioambiental, y fomente una adopción más amplia de estas tecnologías innovadoras.

En el **Reino Unido**, la Agencia de Medio Ambiente para Inglaterra ha desarrollado y proporcionado un conjunto completo de “métricas de resultados ambientales” cuantificadas y monetizadas⁶⁵ para que utilicen las empresas de agua y aguas residuales a la hora de desarrollar sus planes de mejora del entorno acuático, con el objetivo explícito de permitir una mayor adopción de SbN.

2.5 Tratamiento del gasto

Condición propicia: El tratamiento del gasto de capital y del operativo crea o implica igualdad de oportunidades para todas las soluciones, incluidas las SbN.

Las metodologías de tratamiento del gasto que ofrezcan igualdad de oportunidades a todas las soluciones tratarán de evitar o eliminar el “sesgo de capex”. Los proyectos de infraestructura gris suelen requerir grandes inversiones de capital al inicio en comparación con las SbN, y se da una forma de sesgo de capex cuando las instituciones de financiación o préstamo prefieren o exigen inversiones de gasto de capital. Puede haber múltiples razones para ello, entre ellas, que el gasto de capital puede ser más simple e inmediato, puede preferirse debido al tratamiento contable en torno a la depreciación y, en el caso de los préstamos u otras herramientas de financiación, puede considerarse que ofrece garantías tangibles (“colateral”). Esto puede agravarse, como otra forma o una forma adicional de sesgo de capex, si el gasto operativo no puede capitalizarse del mismo modo y el rendimiento de la inversión a lo largo del tiempo es mayor para la inversión en gasto de capital.

Además, las normas sobre el tratamiento del gasto operativo también tratarán de evitar o eliminar el sesgo hacia las soluciones grises. Esto incluye no perjudicar los plazos potencialmente más largos para que las SbN alcancen su pleno desempeño operativo (por ejemplo, la restauración forestal); no perjudicar los ingresos sostenidos en el tiempo para los costos operativos (por ejemplo, los costos de mantenimiento continuo de los humedales); no penalizar los costos operativos potenciales más altos en el tiempo, independientemente de que los costos iniciales de capital sean más bajos (como en la mayoría de las SbN); y permitir un nivel de flexibilidad en términos de previsibilidad de los costos en el tiempo para las SbN (por ejemplo, en nuevos tipos de SbN).

65 Estos parámetros no están a disposición del público.

Algunos ejemplos de características de las metodologías de tratamiento del gasto que reflejan un avance hacia la igualdad de oportunidades para todas las soluciones podrían ser:

- Adoptar un enfoque *de gasto total* “totex” (sin separar los gastos de capital de los operativos), de modo que las SbN—incluidos (parte de) sus gastos operativos—puedan capitalizarse o tratarse como gastos de capital, de modo que los rendimientos a lo largo del tiempo puedan compensarlos.
- Permitir un gasto recurrente o continuado en el tiempo—en lugar de un gasto puntual o discreto—con cargo a fondos, préstamos o subvenciones; y no exigir específicamente gasto de capital.

Ejemplos de casos de estudio

Perú ha avanzado en la integración de las SbN en las inversiones en seguridad hídrica a través de mecanismos como los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos⁶⁶ (MERESE) creados por la Ley n.º 30 215 de 2014, junto con la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento actualizada.⁶⁷ Este marco permite a las empresas de suministro de agua invertir en la conservación de los ecosistemas y en la restauración de las cuencas hidrográficas como parte de sus planes de gastos de capital y operativos. Sin embargo, a pesar del apoyo regulatorio (y especialmente del Decreto n.º 1280 que menciona la obligación de los proveedores de servicios de transferir fondos al MERESE), la inversión real en SbN sigue siendo limitada debido a las barreras administrativas y técnicas. Acceder a estos fondos implica superar complejidades administrativas y demostrar la viabilidad de las SbN. Además, la ausencia de una estructura tarifaria que refleje los costos operativos reales y los beneficios económicos de las SbN limita su integración en los presupuestos regionales y municipales. Aunque las estrategias nacionales reconocen cada vez más las SbN, su sostenibilidad financiera sigue dependiendo de donantes externos y programas medioambientales, en lugar de compromisos de financiación estructurados y a largo plazo.

En los **Países Bajos** se realizó un análisis de la relación costo-eficacia, y un análisis de costo-beneficio sobre la estrategia de seguridad óptima para el programa *Room for the River*⁶⁸. La relación costo-eficacia de la reducción del nivel del agua se expresó en mm/millón de euros o la reducción de la superficie inundada en m²/millón de euros. Esto permite seleccionar la medida más rentable para cada ramal o tramo fluvial. La conclusión general fue que la reubicación de diques y canales de desvío, la reducción de la altura de espigones y bajar el nivel de las llanuras aluviales producían el mayor efecto diseñado sobre el nivel de agua por millón de euros invertido. Las medidas más costosas fueron la eliminación de obstáculos hidráulicos y bajar el nivel de las llanuras aluviales.⁶⁹ También se llegó a la conclusión de que gastar más de 2000 millones de euros para mejorar la protección contra las inundaciones en los ríos holandeses era económicamente viable.⁷⁰ El programa *Room for the River* tuvo un gasto total de capital de 2300 millones de euros, que financió íntegramente Gobierno holandés. Este presupuesto cubría la implementación de más de 30 proyectos. Los gastos operativos incluyen los costos corrientes, como el mantenimiento de los proyectos terminados. Por ejemplo, las llanuras aluviales requieren la tala periódica de árboles para garantizar que la vegetación no impida el flujo del río, lo cual es necesario para mantener la capacidad del sistema de manejar eficazmente los caudales elevados. Estos costos corrientes no están incluidos en el presupuesto inicial de 2300 millones de euros y representan compromisos financieros adicionales para la futura protección contra las inundaciones y el mantenimiento de las infraestructuras.

En el **Reino Unido**, no hay ninguna diferencia fundamental en la forma en que el ente regulador de los prestadores de servicios de agua y saneamiento (Ofwat) trata los gastos de las empresas de agua para SbN frente a aquellos para la infraestructura gris. Sin embargo, se considera que el enfoque original de los costos incorporaba desincentivos implícitos y no intencionados contra las SbN. El cambio de Ofwat de un enfoque de gastos de capital (Capex) y operativos (Opex) a un enfoque de gastos totales (Totex), para mitigar lo que se percibía como un “sesgo de capex”, creó más igualdad de oportunidades para las SbN. Recientemente se han realizado otros ajustes específicos para las SbN relacionados con el tratamiento del gasto operativo. El Opex corriente se considera más difícil de asegurar que el Capex inicial, y Ofwat mejoró su enfoque en su revisión de precios más reciente con el objetivo de abordar esto.⁷¹

66 *Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos – MERESE*. (s.f.). PERÚ–Ministerio del Ambient. <https://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/mecanismos-de-retribucion-por-servicios-ecosistemicos-mrse/>.

67 *Peru – Modernization of Water Supply and Sanitation Services Project (en inglés)*. (5 de julio de 2018). World Bank Group. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/118971532835034687/peru-modernization-of-water-supply-and-sanitation-services-project>.

68 *Ruimte voor de rivieren*. (n.d.). Rijkswaterstaat. <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren>.

69 Silva, W., Klijn, F., & Dijkman, J.P.M. (2001, October). *Room for the Rhine Branches in The Netherlands: What the research has taught us*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/269406166_Room_for_the_Rhine_Branches_in_The_Netherlands_What_the_research_has_taught_us.

70 *Kosteneffectiviteitsanalyse van het maatregelenpakket in de PKB Ruimte voor de Rivier deel 3*. <https://www.cpb.nl/system/files/cpbmedia/omnidownload/CPB-Backgrounddocument-August2017-Cost-benefit-analysis-for-flood-risk-management-and-water-governance-overview.pdf>.

71 *Levelling-up and Regeneration Act 2023*. (2023). GOV-UK. https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2023/55/pdfs/ukpga_20230055_en.pdf.

2.6 Permisos y cumplimiento

Condición propicia: La normativa establece condiciones de permiso y requisitos de cumplimiento compatibles con el uso de las SbN.

Los regímenes de licencias y cumplimiento deben tener en cuenta las **implicaciones del desarrollo y la adopción de SbN en sus primeras fases**, así como de las **diferencias más fundamentales e inherentes entre las soluciones grises y las SbN**. Los regímenes de permisos y cumplimiento se diseñaron a menudo para la infraestructura gris convencional, o al menos en un momento en el que las SbN no se consideraban parte del conjunto de soluciones adoptadas. Esto significa que pueden tener un sesgo no intencionado hacia las infraestructuras grises o favorecerlas.

Los requisitos de cumplimiento deben incorporar flexibilidad en las primeras fases de adopción de las SbN para permitir la experimentación, la adaptación y la generación de pruebas, y esta flexibilidad debe contar con el apoyo de los marcos legislativos, regulatorios y de políticas que establecen el régimen de cumplimiento. Cuando haya indicios razonables de la eficacia y el impacto positivo de las SbN, incluso en términos de beneficios colaterales, los regímenes de cumplimiento pueden permitir la acumulación de pruebas **evitando imponer exactamente los mismos requisitos rígidos o el mismo nivel de intervalos de confianza en resultados específicos** que en el caso de las soluciones grises. Esto puede hacerse de forma **proporcional a los riesgos y a los problemas que se enfrentan**. La adopción de **regímenes de cumplimiento adaptables basados en el riesgo, la flexibilidad de los programas piloto y los requisitos de cumplimiento escalonado** permitirán recopilar pruebas; mejorar y ajustar los enfoques de cumplimiento; y generar confianza.

A diferencia de la infraestructura gris, el despliegue y el rendimiento de las SbN evolucionan con el tiempo y presentan una mayor variabilidad en el desempeño porque dependen de la influencia de factores medioambientales, como el clima, la hidrología, la biodiversidad y los cambios estacionales, en los ecosistemas. Esta variabilidad requiere enfoques más adaptables y flexibles para el cumplimiento del desempeño que **reflejen las condiciones específicas del lugar o del momento**, que puedan **ajustarse a circunstancias cambiantes** (por ejemplo, ajustes basados en umbrales si las condiciones medioambientales cambian temporalmente) y que **midan el desempeño a lo largo del tiempo (esto también puede hacerse de forma proporcional a los riesgos y los problemas afrontados)**. Los **cobeneficios también pueden incorporarse a las evaluaciones de cumplimiento** de forma que ofrezcan una visión completa del desempeño.

Ejemplos de casos de estudio

China ha integrado gradualmente las SbN en los marcos jurídicos y regulatorios, sobre todo bajo el concepto de “civilización ecológica”. La Ley de Prevención y Control de la Contaminación del Agua y el Plan de Seguridad de los Recursos Hídricos de Pekín (2020- 2035) fijan estrictos objetivos para la calidad del agua, pero su implementación sigue favoreciendo a las infraestructuras grises. El sistema regulatorio establecido por la ley aplica expectativas de alto rendimiento para el control de la contaminación, y los marcos de cumplimiento favorecen a las instalaciones convencionales de tratamiento del agua frente a las SbN debido a las incertidumbres sobre su eficiencia a largo plazo. Sin embargo, políticas como el Plan de Acción Trienal para el Desarrollo del Abastecimiento de Agua (2023-2025) fomentan el uso de SbN, especialmente para la seguridad hídrica urbana. A pesar de ello, las SbN siguen teniendo dificultades para cumplir el criterio rígido de reducción de la carga contaminante del marco de gobernanza del agua de las “Tres Líneas Rojas” de China, lo que limita su plena inclusión regulatoria.

En la **República de Irlanda**, el marco de permisos y cumplimiento de las infraestructuras de aguas residuales se aplica de manera uniforme tanto a la infraestructura gris como a las SbN. Todos los vertidos deben cumplir las normas de calidad ambiental, y los procedimientos de permiso—ya sea mediante licencias de vertido de aguas residuales para las poblaciones más grandes o certificados de autorización para las más pequeñas—se basan en el rendimiento del proceso de tratamiento y su impacto en la calidad del agua receptora. Como la Environmental Protection Agency (EPA) se ocupa principalmente de cumplir las normas medioambientales, no prescribe el tipo de infraestructura utilizada, lo que permite evaluar los humedales construidos integrados (ICW, por sus siglas en inglés) en igualdad de condiciones con las obras tradicionales de tratamiento de aguas residuales. Este enfoque centrado en los efectos demuestra un grado de flexibilidad regulatoria que favorece a las SbN. Sin embargo, a pesar de esta neutralidad, la ausencia de vías específicas para la concesión de permisos, de procedimientos de aprobación simplificados y de orientaciones técnicas adaptadas para las SbN da lugar a una variabilidad de la implementación en las distintas regiones. A medida que los ICW se acercan a convertirse en una opción “habitual”, es necesario redoblar los esfuerzos para clarificar los procesos de aprobación, proporcionar mecanismos de apoyo sistemáticos y garantizar que los sistemas de cumplimiento permitan activamente la adopción de SbN en lugar de tolerarla pasivamente.

2.7 Mecanismos de adquisición

Condición propicia: Los mecanismos de contratación⁷² crean igualdad de oportunidades para todas las soluciones orientadas a la seguridad hídrica, incluidas las SbN.

Los mecanismos de contratación **ofrecen condiciones equitativas** para todas las soluciones, incluidas las SbN, y garantizan una competencia leal en función del rendimiento, la sostenibilidad y la relación costo-eficacia, en lugar de favorecer la infraestructura gris convencional. Para lograrlo, los marcos de contratación deben seguir siendo **neutrales desde el punto de vista tecnológico**, y deben evaluar las soluciones de forma equitativa evitando los sesgos hacia la infraestructura gris. Los criterios de evaluación tienen en cuenta **los beneficios medioambientales**, sociales y económicos, en lugar de basarse únicamente en los costos financieros.

La flexibilidad de los modelos de contratación es clave, ya que permite **enfoques híbridos** que integran las SbN con la infraestructura gris. Se establecen métricas estandarizadas y con base científica para evaluar de forma justa el rendimiento de la SbN junto con otras soluciones. Además, las decisiones de contratación dan cuenta de **los costos del ciclo de vida y los beneficios a largo plazo**, como los servicios ecosistémicos y la resiliencia.

El fortalecimiento de las capacidades de los funcionarios de contratación garantiza procesos de selección informados e imparciales, mientras que los criterios de contratación inclusivos permiten que las organizaciones especializadas en SbN—así como otros actores relevantes, como propietarios de tierras, ONG y nuevos participantes en la cadena de suministro—participen sin quedar excluidas por requisitos técnicos rígidos. Las directrices y los procedimientos de contratación desempeñan un rol fundamental en la configuración de contratos y acuerdos, especialmente en el gasto público y los acuerdos con donantes internacionales. **Incluyendo explícitamente las SbN**, los mecanismos de contratación evitan las limitaciones que las soluciones grises o los acuerdos no relacionados imponen. Esta inclusión puede lograrse con **disposiciones específicas para las SbN** o incorporando **flexibilidad** en las directrices de contratación.

Un sistema de contratación bien estructurado fomenta **la innovación, la rentabilidad y la sostenibilidad**, y garantiza que las SbN y otras soluciones de seguridad hídrica se **evalúen de forma equitativa y se integren** cuando proceda.

Ejemplos de casos de estudio

Se han establecido mecanismos institucionales para facilitar la contratación y la financiación de SbN en **Perú**. El Sistema Nacional de Inversión Pública clasifica las infraestructuras naturales como inversión subvencionable con fondos públicos, mientras que el Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos⁷³ (MERESE) permite a las empresas de suministro de agua financiar la restauración de ecosistemas y garantiza que las SbN puedan integrarse en los procesos formales de contratación. Estos marcos ya han financiado varios proyectos y demostraron vías institucionales para las SbN. Sin embargo, los obstáculos administrativos, las carencias de capacidad técnica y las restricciones financieras siguen limitando la implementación a gran escala. Se aplican directrices específicas a la financiación pública de proyectos de inversión basados en ecosistemas en Perú.

En **Brasil**, las propiedades rurales que podrán conformar el Proyecto Productor de Agua del Río Camboriú se determinan mediante convocatorias públicas. Cada convocatoria define los requisitos basados en la legislación municipal, incluidas las actividades subvencionables, el procedimiento de selección de las propiedades situadas en las zonas prioritarias—la elaboración del Proyecto Técnico, el Proyecto Individual de Propiedad (PIP), la duración del contrato—y la valoración (valor de ha/año) de los servicios medioambientales subvencionables. Entre las actividades subvencionables figuran la salvaguardia de bosques de ribera y manantiales protegidos; la restauración de zonas degradadas fuera de los bosques de ribera y manantiales; y la protección de zonas con cobertura de vegetación autóctona. Los PIP deben incluir el mapeo y la caracterización medioambiental de los lugares. La duración de los proyectos es de cinco años, son renovables y están sujetos a validación anual.⁷⁴

72 En este caso, los mecanismos de contratación se refieren al proceso estructurado y a menudo regulado legalmente mediante el cual una entidad implementadora—como una agencia gubernamental, una ONG, una empresa de suministro de agua u otro actor—identifica, selecciona, contrata y paga a partes externas (por ejemplo, empresas de consultoría, organizaciones comunitarias, empresas de construcción o administradores de ecosistemas) para que diseñen, implementen, supervisen o mantengan las intervenciones de las SbN.

73 *Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos - MERESE*, (s.f.). PERÚ—Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/mecanismos-de-retribucion-por-servicios-ecosistemicos-mrese/>.

74 EMASA.(s.f) *Edital de chamamento público No 01/24*.

La Central Public Health and Environmental Engineering Organisation (CPHEEO), que depende del Ministerio de Vivienda y Asuntos Urbanos de la **India**, goza de amplio reconocimiento en el sector y es responsable de la publicación de un documento de referencia clave utilizado para orientar la planificación y la implementación de proyectos de infraestructuras urbanas, sobre todo en materia de agua y saneamiento. Este manual prescribe las tecnologías y las normas que deben utilizar las ciudades para operacionalizar dichos proyectos. Además, cada estado publica una tabla de tarifas (SoR, por sus siglas en inglés), que fija los costos unitarios de ejecución de diversos tipos de obras de infraestructura. En consecuencia, las ciudades y los funcionarios locales tienden a depender en gran medida de lo que se incluye en el manual de la CPHEEO y la SoR del estado. Incluso cuando se reconoce que las soluciones innovadoras o alternativas (las SbN u otras) son potencialmente beneficiosas, es posible que no se adopten a menos que se incluyan explícitamente en estos documentos oficiales. Esto pone de relieve un área crítica en la que se necesita realizar un mayor esfuerzo: institucionalizar las nuevas tecnologías y prácticas integrándolas en el manual de la CPHEEO y en las tablas de tarifas a nivel estatal.

3. Financiación y finanzas

La capacidad de obtener fondos de distintas fuentes de financiación, su certidumbre y la accesibilidad a las distintas partes interesadas relacionadas con las SbN.



© Nicolai Brügger/Concurso fotográfico de TNC de 2021

3.1 Financiación a través de prestadores de servicios de agua y saneamiento

Condición propicia: Los prestadores de servicios de agua y saneamiento disponen de fuentes de financiación sostenibles para invertir en SbN.

El éxito de la implementación de las SbN en **todas sus fases** depende de modelos de financiación sostenibles que vayan **más allá de las subvenciones a corto plazo** y que requieran una planificación financiera que se extienda **más allá de los ciclos políticos**. Las leyes y las normativas correspondientes desempeñan un rol fundamental para garantizar una financiación sostenible.

Un **flujo de ingresos fijo** proporciona una financiación previsible y a largo plazo para la conservación de las cuencas hidrográficas. Por ejemplo, las **fuentes de financiación permanentes**, como las tarifas de agua y saneamiento, crean un flujo de ingresos estable y recurrente para las inversiones, especialmente en zonas específicas que contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento.

En algunos casos, una contribución de **fondos públicos** es esencial para garantizar la estabilidad financiera e institucional a largo plazo, y mitigar los riesgos asociados a la completa dependencia de la financiación del sector privado, que puede representar un reto debido a los costos de funcionamiento y mantenimiento a largo plazo, y en las primeras fases de adopción de las SbN, cuando los inversionistas privados buscan inversiones de bajo riesgo.

Ejemplos de casos de estudio

En **Ecuador**, la Ordenanza Medioambiental de 2007 de Quito⁷⁵ obliga legalmente que haya una asignación de ingresos, lo que refuerza el rol de las políticas a la hora de garantizar una financiación sostenible. Un porcentaje fijo (el 2 %) de la facturación de la empresa de aguas de Quito garantiza una financiación previsible y a largo plazo para la protección de las cuencas hidrográficas. El singular acuerdo de fideicomiso privado del fondo y los ingresos continuos procedentes de la tarifa del agua de Quito proporcionan una estabilidad que contrasta fuertemente con los marcos financieros y jurídicos más amplios de Ecuador, que a menudo se basan en proyectos y centralizan la supervisión fiduciaria en instituciones estatales.

De Watergroep,⁷⁶ el principal proveedor de agua de la región de Flandes en **Bélgica** tiene como objetivo prestar servicios de agua fiables al tiempo que invierte en mejoras de infraestructuras e iniciativas de sostenibilidad, y para lograrlo tiene que gestionar y equilibrar sus fuentes de financiación. Con el acuerdo del ente regulador del agua (VMM), De Watergroep asegura parte de sus ingresos procedentes de las tarifas del agua para las SbN. El presupuesto se destina a la compra de tierras para SbN o a esquemas de "pago de servicios ecosistémicos" (PES, por sus siglas en inglés), que compensan a agricultores y a propietarios de tierras por gestionar el suelo de forma que se proteja la calidad del agua, como la reducción del uso de pesticidas o la plantación de cultivos de cobertura. De Watergroep obtiene financiación adicional para este esquema de PES: subvenciones de la UE, subvenciones del gobierno de Flandes y acuerdos de reparto de costos con los gobiernos provinciales.

Los prestadores de servicios de agua y saneamiento de **Perú** pueden financiar proyectos de conservación y restauración de ecosistemas a través de MERESE, un mecanismo de compensación que integra el costo de la conservación en las tarifas del agua. Aunque la ley establece que es voluntario, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) prácticamente obliga a las empresas prestadoras de servicios (EPS) a invertir en SbN. Sin embargo, los fondos de muchas EPS son insuficientes para cubrir las demandas de los proyectos de SbN, y la mayoría son a pequeña escala.

75 Municipality of Quito. (2007). *Ordenanza medioambiental: Artículo II.383.7, Contribución para la protección de las fuentes de agua. Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito*.

76 Sitio web de De Watergroep: <https://corporate.dewatergroep.be/en/>.

3.2 Mecanismos de transferencia de fondos

Condición propicia: Existen mecanismos para transferir fondos de un nivel gubernamental a otro para implementar las SbN.

Para garantizar que los fondos puedan transferirse eficazmente entre los distintos niveles gubernamentales para la implementación de las SbN, deben establecerse **mecanismos de transferencia institucional y de fondos claros**. Un **marco jurídico y regulatorio** define los roles y las responsabilidades de los gobiernos nacionales, regionales y locales en la asignación y la gestión de fondos, lo que garantiza que los recursos fluyan de forma eficaz y transparente.

La **alineación presupuestaria y la coordinación** entre los distintos niveles de gobierno son esenciales para facilitar las transferencias de fondos y evitar cuellos de botella y retrasos. Existen mecanismos como las **transferencias fiscales intergubernamentales, los fondos asignados y los acuerdos de cofinanciación** para permitir una distribución eficaz de los recursos. Por ejemplo, los programas de financiación para SbN a nivel nacional pueden asignar recursos a los gobiernos locales mediante subvenciones basadas en el rendimiento o los fondos de contrapartida.

Los gobiernos tienen la **capacidad institucional para gestionar los fondos transferidos**, y las autoridades locales reciben el apoyo técnico y administrativo adecuados para planificar e implementar con éxito los proyectos de SbN.

La flexibilidad de los mecanismos de financiación es crucial, ya que permite que **los flujos financieros se adapten** a las necesidades y las prioridades específicas de las distintas jurisdicciones. Además, deben establecerse **estructuras de gobernanza y plataformas de coordinación en varios niveles** para facilitar la comunicación y la colaboración entre los gobiernos nacionales, regionales y locales, y garantizar que las inversiones en SbN estén alineadas con objetivos más amplios de seguridad hídrica y adaptación al clima.

Los fondos nacionales y regionales existentes creados por los sectores del medioambiente, la gestión de los recursos hídricos, agua y saneamiento, entre otros, son operativos y los mecanismos de implementación de SbN **no se duplican** con estos fondos oficiales, sino que se basan en ellos.

Ejemplos de casos de estudio

La financiación de la seguridad hídrica en **Francia** sigue el principio de “el agua se paga con agua”, según el cual los costos relacionados con el agua se cubren principalmente con las comisiones de los usuarios y no con los impuestos generales. Las agencias del agua⁷⁷ desempeñan un rol fundamental en este sistema y recaudan las contribuciones financieras de los usuarios del agua a través de los servicios públicos, junto con los ingresos procedentes de las comisiones por extracción y los impuestos por contaminación. Estos fondos generan aproximadamente 2200 millones de euros anuales para la protección de los recursos hídricos. A continuación, se transfieren a las juntas del agua y a las autoridades locales mediante subsidios a proyectos que mejoran la calidad del agua, la restauración de los ecosistemas y la adaptación al clima.

En **Brasil**, a nivel federal, se crean comités de cuencas hidrográficas⁷⁸ para descentralizar la gestión del agua, con la participación de las autoridades públicas, los usuarios del agua y la sociedad civil. Estos comités son responsables de las decisiones relacionadas con el uso de los recursos hídricos. Las agencias de cuencas hidrográficas actúan como secretarías ejecutivas de los comités; desempeñan funciones técnicas para la implementación de los proyectos y funciones administrativas para recaudar y asignar los fondos obtenidos de los impuestos por el uso del agua, que incluyen la extracción de agua, el vertido de efluentes y los usos para consumo. Los impuestos se basan en la concesión de derechos de uso del agua, y los determinan los comités de cuencas hidrográficas y los consejos de recursos hídricos, según corresponda. En el caso de los usuarios residenciales, los impuestos son recaudados por los prestadores de servicios de agua y saneamiento, que transfieren los fondos a los comités de cuencas hidrográficas (en el caso de cuerpos de agua superficiales estatales), a la Agencia Nacional del Agua (en el caso de cuerpos de agua superficiales interestatales o de recursos hídricos subterráneos). Estos fondos se destinan a inversiones en la restauración de cuencas hidrográficas y el control de la contaminación de los cuerpos de agua, que las agencias de cuencas hidrográficas realizan. Basándose en este esquema de transferencia de recursos, se han implementado programas de protección, conservación y restauración de las fuentes de agua en todo el país.

77 Sitio web oficial de Les Agences de l'Eau: <https://www.lesagencesdeleau.fr>.

78 Comités de Bacia hidrográfica: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica>.

3.3 Financiación de todas las categorías y las fases

Condición propicia: Las fuentes de financiación y las inversiones abarcan todas las categorías de SbN y todas las fases del proyecto.

Las fuentes de financiación y las inversiones están disponibles para todas las categorías de SbN y las apoyan **ampliamente**, lo que garantiza que la financiación no sea una barrera para aplicar el diseño óptimo de SbN o para su eficacia y su escalabilidad a largo plazo. Se aplican amplios **criterios de elegibilidad** para garantizar que **los mecanismos de financiación incluyan todos los tipos de SbN**, incluidas **las soluciones híbridas**. Las inversiones reconocen **varias escalas de implementación**, desde **las intervenciones locales** hasta **los programas de cuencas hidrográficas, regionales y nacionales**. La asignación financiera es **equitativa e inclusiva**, lo que garantiza que **las iniciativas públicas, privadas y comunitarias** tengan acceso a los recursos para todas las categorías de SbN. Las inversiones se dirigen a distintos ecosistemas (urbanos, rurales, costeros, de agua dulce y terrestres).

Además, para implementar y sostener las SbN con éxito, la financiación cubre todas las fases del proyecto, desde la factibilidad hasta la aplicación y el funcionamiento a largo plazo. Esto requiere **compromisos financieros a largo plazo** para garantizar recursos no solo para la implementación inicial, sino también para el mantenimiento, el monitoreo y la adaptación constantes.

Los mecanismos de financiación **se desarrollan para proporcionar flujos dedicados tanto a los gastos de capital (CAPEX) como a los gastos operativos (OPEX)** con el fin de garantizar la sostenibilidad financiera de las SbN. Además, **los mecanismos de financiación específicos para cada fase** asignan fondos adecuados para los estudios de factibilidad, el diseño, la ejecución y la ampliación.

Para hacer frente a las incertidumbres financieras, se integran **estrategias de mitigación de riesgos**, como mecanismos de seguros y fondos de contingencia. **Fomentar estrategias de inversión a largo plazo** también es esencial para sostener las SbN más allá de los ciclos de los proyectos individuales y evitar lagunas en la financiación que pudieran comprometer su eficacia.

Además, la integración de **los análisis de costo-beneficio** en los marcos de financiación pone de relieve el rendimiento económico, medioambiental y social a largo plazo de las SbN, lo que refuerza su valor frente a las soluciones grises. Por último, los modelos de financiación incluyen disposiciones de **monitoreo y financiación adaptativa**, que permiten realizar ajustes financieros en función de los resultados y la evolución de las necesidades. Un enfoque de financiación a largo plazo bien estructurado garantiza que los proyectos de SbN no solo se implementen eficazmente, sino que también sigan siendo sostenibles y resilientes a lo largo del tiempo.

Ejemplos de casos de estudio

En **Colombia**, la Resolución Ministerial/Sectorial 874/2018 define el tipo de inversiones ambientales adicionales (SbN) para la protección de sus fuentes abastecedoras de agua que pueden ser incluidas en la tarifa de los servicios de agua y saneamiento. Estas inversiones admisibles incluyen: a) compra y aislamiento de propiedades; b) proyectos de recarga de acuíferos; c) restauración; d) protección y recuperación de zonas ribereñas y fuentes de abastecimiento de agua; e) monitoreo de recursos hídricos; y f) pagos de servicios ambientales relacionados con la regulación del agua.⁷⁹ Sin embargo, los proveedores de servicios suelen ser reacios a invertir fondos públicos en actividades o tierras privadas por temor a la corrupción y por la dificultad de garantizar un rendimiento de la inversión a largo plazo. La fórmula para establecer las tarifas de los servicios de agua en Colombia permite a los prestadores de servicios de agua incluir los costos de administración, funcionamiento e inversión asociados a la protección de las fuentes de agua.

La aplicación del principio “el agua se paga con agua” en **Francia** facilita el acceso a la financiación de las actividades relacionadas con el proyecto, especialmente las obras de restauración. Pero hay un déficit de recursos financieros y humanos en las primeras fases de los proyectos. Una autoridad local tiene que hacerse cargo de ellos y no siempre cuenta con personal con experiencia en la planificación de proyectos multidisciplinarios a largo plazo. Solo el propio presupuesto de la autoridad local está disponible para financiar la preparación de proyectos y parte del componente de coordinación de la implementación.

79 Resolución 874 de 2018. (2018). MVCT. https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_minviviendact_0874_2018.htm.

3.4 Financiación accesible

Condición propicia: Los mecanismos de financiación son accesibles para los potenciales implementadores de SbN.

Los mecanismos de financiación de las SbN son **accesibles** y tienen en cuenta las diferentes capacidades de un amplio abanico de prestadores de servicios de agua y saneamiento, así como de otros posibles implementadores, como comunidades, ONG y agricultores. Existen mecanismos de acceso a recursos descentralizados y locales para llegar a los implementadores que operan a nivel comunitario y que pueden carecer de conexiones con flujos de financiación nacionales o internacionales.

Para ello es necesario que los **criterios de elegibilidad sean inclusivos** y garanticen que los programas de financiación se adapten tanto a los solicitantes tradicionales como a los no tradicionales sin requisitos restrictivos. La simplificación de los procesos de solicitud y desembolso es esencial para reducir las cargas administrativas. Se ofrece apoyo técnico para ayudar a los implementadores con capacidad limitada a transitar las oportunidades de financiación. Existen iniciativas de fortalecimiento de capacidades para ayudar a los implementadores a adquirir conocimientos financieros y empoderarlos para elaborar propuestas sólidas y gestionar los recursos con eficacia.

Existe una variedad de **instrumentos de financiación flexibles**—como subvenciones, préstamos en condiciones favorables y financiación mixta—que se adaptan a las diferentes escalas de los proyectos y a las capacidades financieras.

Para garantizar la sostenibilidad, la financiación implica **compromisos financieros a largo plazo** que contribuyan a fortalecer las capacidades de los implementadores a lo largo del tiempo. Esto incluye el monitoreo, la supervisión y el control de las acciones llevadas a cabo con los recursos asignados.

Por último, la adopción de un **enfoque de financiación basado en el rendimiento**—que recompense los resultados ambientales y sociales medibles—permite a los actores más pequeños obtener financiación basada en el impacto y no en clasificaciones rígidas de los proyectos. Con la incorporación de estos principios, los mecanismos de financiación pueden fomentar soluciones inclusivas y resilientes en materia de agua y saneamiento que aprovechen plenamente el potencial de las SbN.

Ejemplos de casos de estudio

Bélgica ofrece múltiples mecanismos de financiación para las SbN, que son accesibles para los proveedores de agua y las agencias medioambientales. De Watergroep, el mayor proveedor de agua potable de Flandes, puede acceder a subvenciones públicas, programas de financiación de la UE y alianzas público-privadas para proyectos de SbN. Entre ellos, se encuentran el Fondo Flamenco para el Medio Ambiente, el Blue Deal y el programa LIFE. Sin embargo, la financiación sigue estando fragmentada, lo que obliga a los prestadores de servicios a asociarse con autoridades regionales y organizaciones medioambientales para acceder a los fondos.

En la **India**, los mecanismos de financiación de las SbN siguen estando fragmentados, y los prestadores de servicios de agua y saneamiento, las ONG y las organizaciones comunitarias se enfrentan a importantes dificultades para acceder a la financiación. Aunque programas nacionales como Jal Jeevan Mission⁸⁰ y Atal Bhujal Yojana⁸¹ proporcionan ayuda financiera para proyectos de seguridad hídrica, se centran principalmente en el desarrollo de infraestructuras y la gestión de aguas subterráneas, en lugar de soluciones basadas en los ecosistemas. Estos fondos suelen estar vinculados a iniciativas más amplias de adaptación al clima y de conservación, en lugar de dedicarse específicamente a los prestadores de servicios de agua. Los implementadores a pequeña escala, como las ONG locales y las cooperativas de agricultores, se enfrentan a complejidades administrativas a la hora de solicitar subvenciones públicas. La participación del sector privado a través de contribuciones de Responsabilidad Social Corporativa (CSR, por sus siglas en inglés) ha proporcionado algunos fondos para proyectos de SbN, pero con una fiabilidad limitada como fuente de financiación a largo plazo.⁸² Además, la falta de un marco de financiación simplificado dificulta la integración de los proyectos de SbN en la planificación estándar del agua y el saneamiento a nivel municipal y estatal. Aunque se han logrado algunos avances en la incorporación de las SbN a la gestión del agua urbana, todavía no existe un mecanismo de financiación específico que garantice la accesibilidad a todos los implementadores, y especialmente a los prestadores de servicios de agua.

80 Jal Jeevan Mission. (s.f.) <https://jaljeevanmission.gov.in>.

81 Home | Official Website Atal Bhujal Yojana, Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation, Ministry of Jal Shakti, Government of India.

82 Soluciones basadas en la naturaleza: A review of key issues in India. (s.f.) UK Government. <https://ioraecological.com/wp-content/uploads/2022/09/Nature-based-Solutions.-A-review-of-key-issues-in-India.pdf>.

3.5 Incentivos económicos

Condición propicia: Los incentivos económicos alientan a las partes interesadas a implementar SbN.

Los incentivos económicos desempeñan un rol fundamental a la hora de fomentar la participación de las partes interesadas en la implementación de las SbN. Para ser eficaces, estos incentivos deben **ser diversos y estar adaptados** a los distintos actores, y deben estar alineados con sus intereses y capacidades económicos.

Los incentivos directos ofrecen beneficios financieros inmediatos, como subvenciones, subsidios, pago por servicios ecosistémicos (PES), créditos y devoluciones fiscales, préstamos a bajo interés y bonos verdes. Los incentivos indirectos, por su parte, ayudan a reconfigurar el panorama económico general para favorecer las opciones sostenibles. Pueden incluir deducciones fiscales y beneficios por depreciación, reducción del costo del capital, instrumentos basados en el mercado (como permisos negociables) y exenciones regulatorias. Juntos, estos mecanismos pueden crear un entorno propicio que favorezca la adopción y ampliación de la SbN a largo plazo.

La accesibilidad es clave, es decir, que la **distribución equitativa** de los incentivos evite las barreras que favorecen a las grandes instituciones y garantice al mismo tiempo que los actores a pequeña escala—como las comunidades locales, los agricultores y las ONG—también puedan beneficiarse.

Para que los incentivos tengan impacto, deben **integrarse en los marcos financieros y de políticas existentes**, y alinearse con las normativas nacionales y regionales para evitar la fragmentación y maximizar la eficacia. Garantizar **la viabilidad financiera a largo plazo** es esencial, ya que la financiación a corto plazo conlleva el riesgo de la pérdida de interés, mientras que el apoyo sostenido fomenta el compromiso continuo de las partes interesadas. Los incentivos están vinculados a **efectos claros y medibles**, lo que garantiza que la participación contribuya a beneficios medioambientales y sociales, como la mejora de la calidad del agua, la restauración de los ecosistemas y la resiliencia climática.

La concientización de las partes interesadas es otro factor fundamental. Ofrecer **programas de capacitación y divulgación** ayuda a garantizar que los beneficiarios comprendan los incentivos, los procesos de solicitud y los beneficios a largo plazo. Además, **los mecanismos de monitoreo y manejo adaptativo** permiten evaluar la eficacia de los incentivos económicos y realizar ajustes en función de las reacciones de las partes interesadas y del cambio de las condiciones medioambientales. Cuando se diseñan eficazmente, los incentivos económicos sirven como poderosas herramientas para impulsar la participación, la inversión y el compromiso a largo plazo en la implementación de las SbN.

Ejemplos de casos de estudio

En el **Reino Unido** están surgiendo mercados ecosistémicos de alta integridad para juntar a los compradores con los vendedores, por ejemplo, para la gestión de nutrientes o los requisitos de biodiversidad. Por ejemplo, Wessex Water creó un esquema de pago de servicios ecosistémicos para facilitar la participación de los agricultores en los esfuerzos de reducción del nitrógeno como alternativa a la inversión en la mejora del tratamiento de las aguas residuales (con el apoyo de los entes reguladores medioambientales y económicos). Wessex Water creó esto fuera del negocio regulado, como una unidad de negocio separada que opera bajo el nombre “EnTrade”⁸³ EnTrade ha innovado en el diseño de mercados ecosistémicos en colaboración con instituciones académicas, entes reguladores, autoridades locales, diseñadores de políticas y ONG. Ahora se ha establecido como empresa independiente en calidad de operador de mercados ecosistémicos de alta integridad, que pretende extenderse a todo el Reino Unido.

83 About Us. (s.f.). Entrade. <https://www.entrade.co.uk/about-us>.

En **Estados Unidos**, un mecanismo de financiación predominante para las SbN son los programas de subvenciones. Un ejemplo de una subvención exitosa para apoyar la restauración basada en procesos con baja tecnología (LTPBR, por sus siglas en inglés) proviene del Bureau of Land Management (BLM) que concedió una subvención de 10 millones de dólares para seis paisajes del oeste de Estados Unidos. Esta financiación apoya la implementación de estructuras tradicionales análogas a las presas de castores, la contratación de un empleado de conservación del suelo para el distrito de Wyoming que lleve a cabo proyectos de LTPBR en su condado, así como un equipo científico para realizar el monitoreo de los proyectos de LTPBR. Del mismo modo, se utilizan incentivos para las SbN, como el Programa de Reservas de Conservación del USDA, que paga a los propietarios de tierras para que conviertan tierras agrícolas sensibles desde el punto de vista medioambiental en hábitats naturales.⁸⁴ Sin embargo, las naciones tribales tienen dificultades para cumplir las especificaciones de muchos programas de subvenciones, lo que dificulta el proceso de solicitud. El San Juan Water Lease Agreement se considera un éxito como ejemplo pionero de cómo los esfuerzos de colaboración pueden conducir a prácticas sostenibles de gestión del agua que benefician tanto al medioambiente como a las comunidades locales. Los cobeneficios incluyen el desarrollo comunitario y la educación, y la inclusión de la financiación para el desarrollo comunitario en este proyecto de SbN apoya la educación sobre las SbN y el compromiso de los jóvenes.

Para movilizar la inversión en infraestructura sostenible en **Brasil**, el Ministerio de Desarrollo Regional (MDR), como parte de la Estrategia de Inversión Verde para el Desarrollo Regional, ha desarrollado una herramienta de acceso abierto para clasificar los proyectos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) por sector (por ejemplo, agua y saneamiento), subsector y fase del ciclo del proyecto. La herramienta promueve la inversión sostenible evaluando la calidad y los niveles de sostenibilidad de los proyectos. Las SbN se incluyen en los criterios de la herramienta en áreas clave: prevención y control de la contaminación, mejora del suministro de agua, prevención de catástrofes y riesgos, resiliencia climática, integración con infraestructuras grises y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Su objetivo es fomentar una cultura de desarrollo responsable de proyectos y prestación de servicios públicos mejorando la reputación de las empresas y los inversionistas, lo que mejoraría los resultados de los proyectos mediante la certificación y el monitoreo del impacto, y aumentaría la transparencia en la gestión de activos y el uso de recursos. Esto contribuye a mitigar los riesgos y refuerza la confianza de los inversionistas al exigir criterios claros, medibles y reconocidos para el monitoreo del impacto, lo que ayuda a evitar el *greenwashing* (lavado de imagen ambiental).⁸⁵

3.6 Financiación conjunta

Condición propicia: Los mecanismos de financiación de distintas fuentes pueden combinarse para la implementación de las SbN.

Para garantizar que la financiación procedente de varias fuentes pueda combinarse eficazmente para la implementación de las SbN, los mecanismos financieros deben **ser flexibles, estar bien coordinados y alinearse con objetivos comunes**. Es necesario contar con un **marco jurídico, regulatorio e institucional** claro que permita combinar fondos públicos, privados e internacionales sin conflictos administrativos. La **armonización de los criterios de financiación y los requisitos de información** agiliza la integración, reducen la ineficacia y garantizan la transparencia.

Dado que las SbN generan **cobeneficios para varios sectores**, la financiación está estructurada para reflejar las contribuciones de los diversos beneficiarios. La identificación de estos beneficiarios, la evaluación de su voluntad o su capacidad de contribuir y el establecimiento de **mecanismos de pago** adecuados son esenciales para combinar los recursos. Los **fondos del agua**, por ejemplo, reúnen a inversionistas públicos y privados para apoyar la conservación de las cuencas hidrográficas. Del mismo modo, **las alianzas entre las agencias nacionales del agua y las instituciones locales** permiten cofinanciar la restauración de ecosistemas estratégicos.

Para garantizar la sostenibilidad de los fondos mancomunados, existen acuerdos de inversiones y estos se supervisan para mantener la transparencia y la rendición de cuentas.

84 *Conservation Reserve Program*. (s.f.). Energía limpia y clima Department of Agriculture, Farms Service Agency. <https://www.fsa.usda.gov/resources/programs/conservation-reserve-program>.

85 *Taxonomias e frameworks ASG para o saneamento e a infraestrutura hídrica: instrumentos para mobilizar investimentos e expandir a infraestrutura sustentável no Brasil*. (2022). Brasil Ministério de Desenvolvimento Regional. <https://www.fsa.usda.gov/resources/programs/conservation-reserve-program>.

Los mecanismos jurídicos y regulatorios **facilitan, en lugar de dificultar, los acuerdos de cofinanciación** permitiendo los fondos de agua, las inversiones de multilaterales y las plataformas de mercado que conectan a varios compradores y vendedores. Por el lado de la oferta, los proveedores de SbN pueden atraer financiación de distintas fuentes por los múltiples beneficios que ofrecen. **Las leyes y las normativas favorables** también ayudan a los prestadores de servicios de agua y saneamiento a gestionar los riesgos de suministro asociados a la cofinanciación, lo que garantiza una financiación estable a largo plazo.

Aunque la cofinanciación puede mejorar la sostenibilidad financiera, **la imposición de requisitos de cofinanciación puede crear barreras** si los niveles son difíciles de definir o hacer cumplir. En cambio, permitir **modelos de cofinanciación voluntarios y bien estructurados** puede maximizar el potencial de inversión en SbN de varias fuentes.

Ejemplos de casos de estudio

El Eldoret-Iten Water Fund⁸⁶ (EIWF) se creó en **Kenia** para restaurar las tierras degradadas en las zonas altas de la cuenca hidrográfica que abastecen las necesidades de agua de Eldoret. La iniciativa está dirigida por TNC en alianza con la Eldoret Water and Sanitation Company (ELDOWAS), los gobiernos de los condados y las asociaciones de usuarios de recursos hídricos (WRUA, por sus siglas en inglés) locales. El EIWF emplea un modelo de financiación mixta que combina subvenciones de donantes internacionales, contribuciones del sector privado y cofinanciación comunitaria. El fondo también recibe ayuda financiera de las tarifas de agua recaudadas por la ELDOWAS. Sin embargo, la ausencia de un mecanismo nacional de financiación de las SbN sigue siendo una barrera para la ampliación de las intervenciones.

En **Brasil**, el Programa Productor de Agua inicialmente proporcionaba subsidios financieros directos a través de la Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento Básico (ANA).⁸⁷ Sin embargo, con la participación de varias instituciones que contribuyen dentro de su propia estructura presupuestaria, el rol del programa ha evolucionado hacia la facilitación de la movilización de recursos para apoyar proyectos. Las fuentes de financiación incluyen, entre otras, los presupuestos federales, estatales y municipales; los Fondos Estatales para el Agua y el Medio Ambiente; el Fondo Nacional para el Medio Ambiente; bancos y organizaciones internacionales (por ejemplo, ONG, GEF, etc.); empresas de saneamiento y energía, industrias y usuarios del agua; impuestos por el uso del agua; compensaciones económicas de los beneficiarios; mecanismos de desarrollo limpio.⁸⁸ No obstante, siguen existiendo lagunas en lo que respecta a garantizar la sostenibilidad financiera a largo plazo, sobre todo a la hora de asegurar una inversión continua más allá de los ciclos de financiación basados en proyectos.

3.7 Supervisión financiera

Condición propicia: Las inversiones en SbN son supervisadas por las autoridades de control.

Las inversiones en SbN deben ser **supervisadas eficazmente por autoridades de control de confianza** para garantizar la transparencia financiera, el rendimiento de cuentas y el éxito a largo plazo. Una supervisión adecuada ayuda a confirmar que los proyectos de SbN **aportan los beneficios ambientales, sociales y económicos previstos**, al tiempo que cumplen los estándares regulatorios y promueven los objetivos de seguridad hídrica.

La supervisión financiera es esencial para **evitar la mala asignación de fondos y el greenwashing (lavado de imagen ambiental)**, y garantizar que las inversiones en SbN se basen en sólidos análisis científicos y de costo-beneficio. Esto reduce los riesgos financieros y aumenta la confianza de los inversionistas. Para evitar la mala gestión, se establecen **estándares de rendición de cuentas e información financieras**, lo que garantiza que los fondos se utilicen eficazmente y en alineación con los objetivos de las SbN.

Para garantizar **la sostenibilidad a largo plazo**, las autoridades promueven la planificación estructurada, el monitoreo y el manejo adaptativo, para garantizar que los proyectos de SbN contribuyan a la **resiliencia de los ecosistemas y a la prestación continua de servicios**. Además, alinear las inversiones con **las leyes, las políticas y las normativas ambientales nacionales e internacionales** fortalece la credibilidad y fomenta una mayor adopción de las SbN por parte de los diseñadores de políticas y las instituciones financieras.

86 Kenya: Eldoret-Iten Water Fund. (2025). Flagship Projects. The Nature Conservancy. <https://resilientwatersheds.nature.org/where-we-work/flagship-projects#15>.

87 Resolução ANA nº 180, de 18 de Janeiro de 2024. (2025, January 18). Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Brasil. <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/180>.

88 PPT Programa Produtor de Água. Devanir Garcia Santos. Coordenador de Implementação de Projetos Indutores. Agência Nacional das Águas (ANA). <https://www.ceivap.org.br/psa/ap-02-ana.pdf>.

Más allá del cumplimiento, una supervisión eficaz fomenta **la confianza de las partes interesadas y el apoyo público** aumentando la transparencia y demostrando un compromiso con la **toma de decisiones basada en pruebas**. Sin embargo, un control excesivo puede provocar retrasos, aumentar los costos de transacción y reducir los incentivos a la inversión. Por lo tanto, es necesario un **enfoque equilibrado** que garantice el deber de diligencia sin imponer barreras burocráticas innecesarias que puedan desalentar la tan necesaria financiación de las SbN.

Ejemplos de casos de estudio

En cuanto a la financiación del programa *Pró-mananciais*,⁸⁹ la Empresa de Saneamiento de Minas Gerais (COPASA) de **Brasil**, de acuerdo con la normativa local, puede incluir en la tarifa el 0,5 % de los ingresos de operación calculados en el año anterior para la implementación del programa. Se pueden realizar gastos más elevados sin compensación tarifaria. Las reglas para la aprobación de las inversiones en el programa con los recursos de las tarifas son establecidas por el ente regulador local (ARSAE) e incluyen, entre otras cuestiones, la priorización de la devolución de los recursos obtenidos en la región donde se originan, la garantía de transparencia y control social, la definición anual de las acciones del programa (plan plurianual y anual) y las condiciones propicias físicas con metas anuales de monitoreo en cada región del programa; esto depende de una evaluación de resultados que realiza una empresa independiente y de una auditoría externa que controla y contabiliza los recursos relacionados con el programa.⁹⁰

En **Colombia**, para poder solicitar la financiación basada en las tarifas, las empresas de suministro de agua deben realizar inversiones ambientales adicionales (IAA) que cumplan los requisitos regulatorios.⁹¹ Estas inversiones deben tener por objeto la conservación de las cuencas hidrográficas asociadas a la fuente de agua y deben distinguirse claramente de las inversiones obligatorias. Las IAA solo pueden financiarse total o parcialmente con tarifas si no están ya financiadas por otras agencias, para evitar la duplicidad. Las zonas de intervención estratégica deben seleccionarse en coordinación con las instituciones implicadas en la conservación de las cuencas hidrográficas y alinearse con las herramientas de planificación para las cuencas existentes u otros planes de inversión ambiental. La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) es responsable de la supervisión y exige a los prestadores de servicios que presenten documentación detallada sobre los costos administrativos, operativos y de inversión. Los prestadores de servicios también deben informar anualmente a través del Sistema Único de Información (SUI) sobre condiciones propicias principalmente relacionadas a la zona de intervención. Las IAA deben basarse en los gastos reales del año anterior. Los requisitos técnicos varían en función del tamaño del prestador.

89 Sitio web oficial de Pró-mananciais: <https://promananciais.copasa.com.br/>.

90 Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais ARSAE. (s.f.). https://promananciais.copasa.com.br/wp-content/uploads/2024/03/Resolucao_arsae_154_2021_pro-mananciais_copasa.pdf.

91 Resolución CRA 907 de 2019. (2019, December 23). Diario Oficial. https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_cra_0907_2019.htm.

4. Mecanismos institucionales

Las estructuras, los roles y los procesos formales establecidos mediante leyes, normativas o políticas que definen cómo interactúan las partes interesadas para cumplir las disposiciones clave en materia de agua y saneamiento.



© Ian Shive

4.1 Coordinación intersectorial

Condición propicia: Los mecanismos de coordinación intersectorial del Gobierno favorecen la seguridad hídrica.

El marco de políticas establece claramente los mecanismos de coordinación que deben existir en relación con la seguridad hídrica. En primer lugar, describe el **mecanismo de coordinación interinstitucional**, que se centra en fomentar la colaboración entre los distintos ministerios y sectores implicados en la gestión de los recursos hídricos, **más allá de las fronteras políticas e hidrológicas**. Esta coordinación horizontal garantiza que las políticas, las estrategias y las medidas estén alineadas para todos los usuarios del agua, como la agricultura, la industria, la energía, el medioambiente y los servicios hídricos y de saneamiento. La comunicación y cooperación efectivas entre estos sectores son vitales para la gestión sostenible de los recursos hídricos y para abordar los diversos retos relacionados con la seguridad hídrica.

Además, el marco de políticas destaca los **mecanismos de coordinación vertical**, que integran a los distintos niveles de gobierno en todo el territorio nacional. Esto implica una coordinación desde el nivel nacional hasta los niveles provincial, departamental y municipal. Garantizar que los gobiernos locales estén alineados con las políticas y las estrategias nacionales es fundamental para aplicar medidas de seguridad hídrica sobre el terreno. Al fomentar esta alineación, el marco de políticas garantiza la coherencia de las medidas adoptadas en los distintos niveles de gobierno y la asignación eficaz de recursos a las regiones donde los problemas de seguridad hídrica son más acuciantes.

Por último, se prevén mecanismos de **cooperación transfronteriza** cuando sean necesarios. La coordinación técnica implica compartir datos hidrometeorológicos, gestionar el funcionamiento de infraestructuras que afectan al caudal aguas abajo y realizar acciones conjuntas de conservación. Los organismos de gestión conjunta, como los organismos de cuenca hidrográfica (RBO, por sus siglas en inglés), desempeñan un rol fundamental a la hora de facilitar esta colaboración, promover una toma de decisiones eficaz y garantizar que tanto los esfuerzos técnicos como los políticos estén alineados con los objetivos comunes de seguridad hídrica. La coordinación política de alto nivel a nivel transfronterizo es igualmente crucial, ya que garantiza la alineación política para abordar los esfuerzos de seguridad hídrica transfronteriza.

Ejemplos de casos de estudio

El Consejo Nacional de Medio Ambiente de **Brasil** (CONAMA) fue creado por la Ley n.º 6938 de 1981. Es un órgano colegiado y deliberativo compuesto por representantes de los tres niveles de la federación—gobiernos federal, estatal y municipal—y de la sociedad en general, incluidos los sectores industrial y agrícola, y miembros que representan a la sociedad civil a través de las entidades medioambientales de la República. Las resoluciones se toman por votación de todos los miembros.

El Sistema Nacional de Recursos Hídricos de **Brasil** (SINGREH), creado por la Ley n.º 6938 de 1981, está compuesto por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), la Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento (ANA), los consejos de recursos hídricos de los estados y del distrito federal, los comités de cuencas hidrográficas, órganos públicos de gestión de los recursos hídricos, y las agencias de cuencas. El Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), es un órgano colegiado consultivo y deliberativo, creado por la Ley n.º 9433 de 1997, (modificada por las Leyes n.º 9984/2000, 12334/2010), y, para 2024, estaba compuesto por 50 miembros con representación del Gobierno federal (ministerios), consejos de recursos hídricos estatales y distritales, sectores de usuarios y organizaciones civiles. A su vez, el CONAMA y el CNRH velan por el desarrollo de la Política Nacional de Medio Ambiente y la coordinación de esta con la Política de Recursos Hídricos, con sus respectivos planes.

En **Colombia**, los consejos de cuenca se establecen para facilitar el diálogo y promover el consenso en la toma de decisiones entre los actores implicados en el uso, la gestión y la conservación de los recursos hídricos. Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) son responsables por coordinar las políticas de cuenca y los planes de gestión de los recursos hídricos a escala regional, y alinean las estrategias de conservación, uso y protección con los objetivos regionales. Entre los agentes implicados, se encuentran representantes regionales, sectores y autoridades. Los consejos de cuenca asesoran sobre los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA), y garantizan que se tengan en cuenta las necesidades de las distintas partes interesadas, además, apoyan la implementación y el monitoreo resultantes. Los consejos de cuenca están integrados por comunidades indígenas y afrodescendientes, grupos campesinos, organizaciones de sectores productivos, prestadores de servicios de agua y saneamiento, ONG, juntas de acción comunal, instituciones de educación superior y municipios con jurisdicción en la cuenca. Además, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible promueve plataformas de colaboración que fomentan la acción colectiva de actores públicos y privados centrados en la conservación, la restauración o la rehabilitación de ecosistemas degradados, especialmente en cuencas hidrográficas bajo una gestión integral de los recursos hídricos. Actualmente se han creado nueve plataformas de colaboración en todo el territorio nacional.⁹²

4.2 Alianzas multilaterales

Condición propicia: Los mecanismos apoyan a alianzas multilaterales efectivas, incluyendo al sector privado.

Los mecanismos de coordinación y las plataformas diseñadas para integrar las **partes interesadas no gubernamentales** desempeñan un rol fundamental en la mejora de la gestión de la seguridad hídrica. Estos mecanismos implican la colaboración con un amplio abanico de partes interesadas, incluidas instituciones académicas, **ONG, el sector privado y los ciudadanos**. Las instituciones académicas aportan investigaciones, datos y soluciones innovadoras de gran valor, que pueden ayudar a moldear políticas y estrategias eficaces en materia de agua. Las ONG suelen desempeñar un rol esencial en la defensa de la sostenibilidad medioambiental, la concientización y la implementación de acciones a nivel de base. El sector privado, con su experiencia y sus recursos, puede ofrecer soluciones prácticas e impulsar las inversiones en infraestructura relacionada con el agua.

Además, la participación de los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones garantiza que las comunidades locales, directamente afectadas por los problemas del agua, tengan voz en la elaboración de las políticas. Estos mecanismos de colaboración deben **estar activos en varios niveles geográficos**, ya sea que se centren a nivel nacional, de cuenca hidrográfica o de subcuenca. Luego, los mecanismos de colaboración permiten el intercambio de información, y la colaboración **incluye la posibilidad de financiación conjunta de todos los socios** para determinadas medidas.

Ejemplos de casos de estudio

La Ley de Recursos Hídricos en **Perú** (Ley n.º 29338, 2009)⁹³ exige la elaboración de planes de gestión de recursos hídricos para cuencas hidrográficas que busquen equilibrar la oferta y la demanda entre sus diferentes usuarios, y precisar las responsabilidades en la implementación de medidas coordinadas para la conservación del agua. También integra en este proceso la participación de instituciones públicas, organizaciones de usuarios, empresas prestadoras de servicios y operadores de sistemas hidráulicos. La responsabilidad de la gestión y la protección de las fuentes de agua recae en la ANA (Autoridad Nacional del Agua); sin embargo, el Estado peruano ha sentado las bases para que los prestadores de servicios de agua y saneamiento amplíen su visión hacia la gestión integral de los recursos hídricos a nivel de cuencas hidrográficas (y no solo en la prestación de servicios).

Aunque **Sudáfrica** cuenta con un sistema estructurado de planificación y gestión de los recursos hídricos a escala local, a través de las agencias de gestión de cuencas, está demostrado que ha sido insuficiente para abordar algunos problemas, como la eliminación de las plantas invasoras exóticas (AIP, por sus siglas en inglés). En este contexto, la creación del Fondo del Agua del Gran Ciudad del Cabo, cuyos principales inversionistas son el Ayuntamiento de Ciudad del Cabo y el sector privado, ofrece un modelo de financiación innovador que permite la financiación mixta de los sectores público y privado, y se ha convertido en un importante inversionista en SbN para controlar las AIP y garantizar una mayor seguridad hídrica en la región del Gran Ciudad del Cabo. Este mecanismo ayuda a mitigar limitaciones, como los procesos burocráticos restrictivos, la fragmentación institucional y la financiación incoherente e insuficiente. Además, el programa Department's Land User Incentive Programme permite a los propietarios de tierras privados y a las ONG solicitar financiación para controlar las AIP en sus tierras bajo determinadas condiciones.

92 Plataformas colaborativas. https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/_trashed/plataformas-colaborativas/generalidades-de-las-plataformas-colaborativas/.

93 Ley N° 29338. (2009, March 31). Congreso de la Republica, Perú. <https://leyes.congreso.gob.pe/documentos/leyes/29338.pdf>.

4.3 Planificación adaptativa de las cuencas hidrográficas

Condición propicia: Los instrumentos de planificación de los sistemas hídricos están en vigor y prevén una planificación a largo plazo y adaptativa.

Los instrumentos de planificación de la gestión del agua están diseñados para facilitar **una planificación centrada en la cuenca hidrográfica**, lo que permite una gestión integral de los recursos hídricos que tiene en cuenta el sistema socioecológico de la cuenca en su totalidad, más allá de los límites político-administrativos. Estos instrumentos también apoyan **una planificación reflexiva y adaptativa a largo plazo**. Son lo suficientemente flexibles como para adaptarse a nueva información, a los nuevos retos y a las cambiantes condiciones ambientales, lo que garantiza el uso sostenible del agua y su protección para las generaciones futuras.

Además de la planificación a nivel de cuenca hidrográfica, estos instrumentos también apoyan la **planificación y las medidas a nivel de subcuenca**. Esto permite una toma de decisiones más localizada e intervenciones específicas que pueden abordar problemas concretos relacionados con el agua en zonas más pequeñas y manejables dentro de la cuenca hidrográfica más amplia. Este enfoque garantiza la existencia tanto de estrategias generales como de acciones detalladas para abordar las diversas necesidades de agua de las distintas regiones.

Para ser eficaces, **los instrumentos de planificación a distintos niveles—ya sean cuencas hidrográficas, regiones o subcuencas—deben ser complementarios** y permitir una implementación integrada, que fomente las sinergias y evite los abordajes compartimentados. Al conectar los esfuerzos a todos los niveles, desde planes amplios para toda la cuenca hidrográfica hasta las medidas detalladas para las subcuencas, la gestión del agua es eficiente y responde a la naturaleza dinámica de los sistemas hídricos.

Ejemplos de casos de estudio

La **Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA)**⁹⁴ promueve una planificación centrada en las cuencas hidrográficas requiriendo una gestión del agua que se base en los distritos de cuencas hidrográficas (RBD, por sus siglas en inglés), es decir, unidades hidrológicas naturales que pueden abarcar múltiples fronteras administrativas. La DMA establece los RBD y ordena la creación de planes de gestión para cada uno de ellos. Estos planes integran la calidad del agua, la cantidad y la protección de los ecosistemas a una escala que se alinea con los flujos naturales del agua, lo que garantiza una gestión integral en todas las regiones. Además, la DMA apoya la planificación a largo plazo incorporando la adaptabilidad. Los Estados miembros deben fijar objetivos medioambientales, como lograr que los cuerpos de agua estén en “buen estado”, y revisar y actualizar periódicamente los planes de gestión. Este proceso de planificación adaptativa permite responder a las cambiantes condiciones medioambientales y mejorar continuamente la gestión del agua.

La implementación de la DMA en **Francia** se basó en una orientación preexistente hacia la planificación adaptativa a nivel de cuenca hidrográfica. El territorio francés está dividido en siete grandes cuencas hidrográficas, cada una de ellas organizada en torno a un sistema fluvial principal. Dentro de cada cuenca hidrográfica, una agencia del agua (institución pública que opera bajo supervisión estatal) es responsable de coordinar los esfuerzos de protección y gestión de los recursos hídricos. Cobran comisiones a los usuarios del agua y asignan fondos a proyectos que protegen la calidad del agua, preservan los ecosistemas acuáticos y garantizan un uso sostenible del agua. También apoyan la implementación de planes de gestión de cuencas hidrográficas en alineación con los objetivos de la DMA. Los “*comités de bassin*” son órganos consultivos que reúnen a partes interesadas de diversos sectores (autoridades locales, usuarios y Estado) para orientar la gestión del agua a nivel de cuenca hidrográfica en Francia. Definen las principales orientaciones de la política hídrica, en particular mediante la adopción del Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), que se actualiza cada seis años.⁹⁵ El SDAGE se basa en un monitoreo nacional de la calidad y la cantidad de los recursos hídricos supervisado por las agencias del agua. Los SDAGE se detallan a nivel local en los “*Schémas d'aménagement et de gestion des eaux*” (SAGE – esquemas de planificación y gestión del agua), que destacan las zonas prioritarias de intervención y los objetivos correspondientes. Los contratos de cuenca y de río (“*Contrats de bassin*” y “*contrats de rivière*”) son acuerdos de colaboración entre partes interesadas locales y agencias gubernamentales, cuyo fin es gestionar y proteger los recursos hídricos dentro de una cuenca específica (contratos de cuenca) o una subdivisión específica de esta zona (contratos de río). Aunque estos contratos no son vinculantes, fomentan la colaboración y crean una responsabilidad compartida para la conservación del agua.

94 Water Framework Directive. (s.f.). European Commission. https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive_en.

95 Un ejemplo de SDAGE: Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne. (s.f.). SDAGE 2022-2027. <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home/le-sdage-2022-2027/les-documents-du-sdage-2022--2027.html>.

4.4 Participación local

Condición propicia: Los instrumentos de elaboración de políticas, planificación y regulación del agua permiten y promueven el compromiso y la participación activa a nivel local, incluso en la fase de implementación.

El compromiso a nivel local en la planificación y la implementación de sistemas hídricos prioriza la participación activa y la consulta para garantizar una toma de decisiones inclusiva. Se establecen **mecanismos formales de participación** para involucrar a los ciudadanos y a los grupos locales en el diseño de políticas, la regulación y el proceso de planificación.

Para los grupos indígenas, se garantiza la **consulta previa, libre e informada**, de modo que se asegure que, en la planificación y la gestión de los recursos hídricos, se respetarán sus derechos, sus conocimientos y sus necesidades. Esta consulta se lleva a cabo antes de tomar las decisiones y se revisa periódicamente, lo que permite a las comunidades indígenas hacer contribuciones e influenciar el resultado, así como retirar su consentimiento si cambian las condiciones.

Además, **los mecanismos permiten que los grupos locales participen activamente en la implementación** de las actividades para la gestión del agua, accediendo a recursos técnicos y financieros, cuando corresponda. Por último, los mecanismos incluyen **mecanismos de rendición de cuentas periódica** para informar y debatir los avances.

Ejemplos de casos de estudio

En **Ecuador**, la participación ciudadana está contemplada en el artículo 68 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos de 2014 (LORHUyA), que establece que la Autoridad Única del Agua debe consultar de manera previa, libre, informada y obligatoria a las organizaciones de usuarios sobre los asuntos relevantes relacionados con la gestión del recurso hídrico que les afecten. En concreto, la misma ley reconoce los derechos colectivos sobre el agua, lo que permite a las comunidades, los pueblos indígenas y los grupos afroecuatorianos y montubios participar en el uso, la gestión y la conservación del agua. Estos grupos tienen derecho a proteger el agua dentro de sus territorios, participar en su uso y usufructo, y gestionar los recursos hídricos de forma comunitaria para mantener su identidad y sus tradiciones. Se les garantiza la consulta previa, libre e informada sobre las decisiones que afectan la gestión del agua y pueden participar en los estudios de impacto ambiental. También tienen acceso a información fiable relacionada con el agua y pueden ejercer un control social sobre las actividades que repercuten en sus prácticas ancestrales de gestión del agua. El Estado debe coordinar las políticas públicas de conservación del agua en estos territorios sin comprometer su autoridad.

En la India, los grupos de autoayuda (SHG, por sus siglas en inglés) son colectivos de base, compuestos principalmente por mujeres, que se reúnen voluntariamente para poner en común recursos, apoyarse mutuamente y afrontar retos económicos y sociales comunes. Aunque los SHG son informales desde el punto de vista administrativo y no suelen estar registrados, son actores fundamentales del desarrollo rural. Su informalidad les aporta flexibilidad y adaptabilidad, aunque obtienen reconocimiento formal mediante su inscripción en sistemas financieros y programas estatales. A través de las iniciativas de microfinanzas, los SHG tienen acceso a oportunidades de crédito y ahorro, lo que permite el empoderamiento económico de la comunidad. Además, son fundamentales para los programas gubernamentales, que utilizan los SHG como vehículos para implementar iniciativas de base. Estos grupos se consideran esenciales porque su profundo alcance en las comunidades rurales y el establecimiento de redes de confianza y de cooperación con el que cuentan pueden contribuir decisivamente en la implementación de las SbN en determinadas zonas.

4.5 Sistema de monitoreo

Condición propicia: Existe un sistema de monitoreo que facilita la evaluación de impacto de las SbN y garantiza la seguridad hídrica.

Las fuentes de agua y sus zonas de cuenca hidrográfica se monitorean **periódica y eficazmente** para que se puedan realizar evaluaciones rigurosas de la cantidad y la calidad de los recursos hídricos, la relación entre los recursos hídricos, el medioambiente y la salud ecológica. El monitoreo se implementa a una escala y con una frecuencia que permiten una evaluación rigurosa del impacto de las SbN en la seguridad hídrica. Los programas de monitoreo también incluyen **información sobre el entorno natural** (incluidos los parámetros de uso del suelo) para crear una base de referencia para la implementación de SbN a nivel de cuenca hidrográfica a partir de la cual **puedan evaluarse los beneficios** en términos de biodiversidad y respeto de los hábitats naturales.

La implementación de este sistema de monitoreo y evaluación forma **parte de los mandatos de las instituciones** responsables de la protección de los recursos hídricos y se le asigna un **presupuesto específico y suficiente**.

Ejemplos de casos de estudio

En **Francia**, se lleva a cabo un monitoreo permanente y a gran escala de los cuerpos de agua, bajo la supervisión de las agencias del agua, cada una de las cuales tiene a su cargo una gran cuenca hidrográfica. Este monitoreo se alinea con los requisitos de la Directiva Marco del Agua de la UE y abarca los cuerpos de agua como recursos (calidad y cantidad del agua), pero también como hábitat (evaluación de parámetros biofísicos y evaluación de la biodiversidad). El estado de los cuerpos de agua se evalúa periódicamente y sirve de base a las actualizaciones de los planes de gestión de los recursos hídricos (SDAGE).

El *San Juan Water Lease Agreement*⁹⁶ en **Estados Unidos** incluye el monitoreo de cómo el caudal modifica la elevación del río en las zonas de remanso con el objetivo de aumentar el caudal base del río para mantener el hábitat de los peces. Este sistema de monitoreo está integrado en el componente de aprendizaje continuo y de manejo adaptativo del acuerdo.

En Chile, se mencionan las SbN como parte de la contribución determinada a nivel nacional para la adaptación al cambio climático,⁹⁷ pero no se definió ningún marco de monitoreo en ese sentido. La ausencia de un marco de monitoreo suficiente para los recursos hídricos se identifica como un punto débil, ya que no permite evaluar el impacto de las intervenciones de SbN en la calidad del agua cruda ni evaluar la capacidad de resiliencia del sistema hídrico o el impacto de las actividades medioambientales.

La iniciativa para la conservación de los humedales de la cuenca del Maipo, dirigida por TNC y el Fondo del Agua de Santiago, tuvo que desarrollar su propio sistema de monitoreo desde cero para producir pruebas del impacto y promover la rendición de cuentas por sus acciones.

96 *San Juan River Water Lease Agreement Partnership for Fish Habitat Improvement*. (s.f.) Colorado River Resilience. <https://resilientcoriver.org/wp-content/uploads/2023/12/NM-San-Juan-River-Water-Lease-Agreement-Fact-Sheet.pdf>.

97 *Contribución Determinada a Nivel Nacional*. (noviembre de 2022). Ministerio de Medio Ambiente, Chile. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/01/Chile-Fortalecimiento-NDC-nov22.pdf>.

5. Condiciones comunes de ejecución

Los casos de estudio recogieron una serie de cuestiones que quedaban fuera de las condiciones normativas establecidas por las condiciones del diseño de políticas, pero que, no obstante, se citaron como fundamentales para el éxito de la implementación de las SbN. La realización de una encuesta exhaustiva de estos factores favorables estaba fuera del alcance del presente estudio, pero el hecho de que se plantearan repetidamente algunas cuestiones comunes las hacía muy importantes como para ignorarlas. Por lo tanto, se les incluyó como condiciones comunes de ejecución y se les dividió en dos categorías:

- Capacidades técnicas: las habilidades y los sistemas que apoyan la innovación en SbN y la aplicación de estas.
- Capital social: normas culturales que apoyan los enfoques de SbN, liderazgo que impulsa el cambio y confianza entre los actores.



© Adam Elliott/Concurso de fotografía de TNC de 2019

5.1 Condiciones de implementación

5.1.1 Capacidad

Condición propicia: Hay suficiente capacidad técnica en todo el sector para implementar las SbN.

Si bien **la experiencia técnica en el diseño y el mantenimiento de SbN** es esencial, también lo es la capacidad para **llevar a cabo una planificación a largo plazo, evaluar los beneficios e integrar las SbN** en los marcos financieros y regulatorios. La capacidad de evaluar los costos de los enfoques basados en los ecosistemas es especialmente importante, ya que garantiza que las SbN se valoren adecuadamente en los procesos de toma de decisiones.

Los implementadores de SbN pueden acceder a esta capacidad de forma interna, a través de sus alianzas existentes, o mediante la contratación externa. La presencia de un **sector privado próspero o de organizaciones independientes** con la capacidad adecuada es una oportunidad para salvar las lagunas de capacidad que se identificarían en el suministro de bienes o servicios.

La capacidad se *refuerza continuamente* a través de oportunidades de capacitación específicas, incluidos estudios de postgrado, capacitación profesional y fortalecimiento continuo de las capacidades de los profesionales, lo que garantiza que los profesionales de todo el sector—desde los diseñadores de políticas hasta los ingenieros y los contratistas—cuenten con los conocimientos necesarios para planificar, implementar y mantener proyectos a largo plazo. Esto se traduce en la presencia de **comunidades de práctica** y su influencia en las SbN para garantizar la seguridad hídrica. Este proceso se ve facilitado por la **estabilidad del personal y el liderazgo** dentro de las organizaciones, lo que permite que la memoria institucional y la experiencia crezcan con el tiempo.

Los Prestadores de servicios del sector de agua potable y saneamiento pueden **aprovechar al máximo** su experiencia en la planificación de infraestructura, la elaboración de presupuestos y la coordinación de partes interesadas para alinearse con las necesidades específicas de las SbN. Esta experiencia puede complementarse con una importante red de contratistas, proveedores e implementadores.

Un **ente regulador con capacidad y experiencia en SbN** sirve como motor central del progreso, y transmite conocimientos, normas y mejores prácticas a todo el sector. Cuando esta capacidad es fuerte y está bien respaldada, el ente regulador no solo acelera la adopción y la generalización de las SbN, sino que también garantiza que no haya un cuello de botella, lo que fomenta el progreso sostenible en todo el sector.

En la fase esencial de los estudios de factibilidad de SbN, los recursos hídricos se evalúan sobre la base de un conocimiento científico riguroso que se nutre no solo mediante el monitoreo y la adquisición de datos, sino también mediante la modelación. Es esencial que esta **modelación integre los ecosistemas y su interacción con los recursos hídricos**. Esta modelación exhaustiva permite definir las SbN adecuadas y evaluar los cobeneficios ambientales.

Ejemplos de casos de estudio

Francia es un país donde las SbN están bien establecidas en las leyes, las políticas y las normativas, y se implementan a gran escala para la preservación de los recursos hídricos. Se benefician de una importante comunidad de práctica, respaldada por las capacidades de formación de técnicos e ingenieros, pero también de las oportunidades de fortalecimiento de capacidades ofrecidas por varios actores públicos, que incluye desde las agencias del agua hasta los profesionales. En este contexto, la Agencia Francesa de Biodiversidad (OFB, por sus siglas en francés) ha llevado a cabo, en el marco del proyecto Life-Artisan apoyado por la UE, un estudio sobre los obstáculos y factores habilitantes de la implementación de las SbN a partir de consultas con los actores que implementan o acompañan estos proyectos.⁹⁸ Resulta que, entre otros obstáculos identificados en las fases iniciales de una SbN, se mencionan especialmente la dificultad de movilizar recursos competentes para llevar a cabo análisis financieros fiables de estas soluciones y de garantizar la coordinación administrativa.

⁹⁸ *Etude sur les obstacles et leviers à la mise en œuvre des solutions fondées sur la nature pour l'adaptation au changement climatique.* (marzo de 2022). Office Français de la Biodiversité. <https://www.ofb.gouv.fr/le-projet-life-integre-artisan/documentation-life-artisan/etude-sur-les-obstacles-et-leviers-la-0>.

En **Colombia**, se ha considerado que la ausencia de capacidades entre los prestadores de servicios para implementar las Inversiones Ambientales Adicionales (IAA) para la protección de la fuente de suministro de agua, representa un futuro obstáculo para la aplicación de estas inversiones voluntarias. Aunque los prestadores de servicios ya están implementando las inversiones obligatorias, la aplicación de otras inversiones ambientales requiere mayores recursos y conocimientos específicos de cada tipo de inversión del ámbito ambiental, que es posible que no posean al inicio. Esta falta de conocimientos y de capacidad puede provocar resistencia a la adopción de las SbN y favorecer la implementación de soluciones convencionales de infraestructura gris. En este contexto, la experiencia de los fondos del agua puede apoyar la aplicación de otras inversiones medioambientales.

5.1.2 Colaboración

Condición propicia: La colaboración y las alianzas son formas de trabajo habituales en relación con la seguridad hídrica.

La colaboración entre las partes interesadas es una **práctica integrada**, que conecta de manera fluida a actores de distintas escalas y sectores. El **diálogo** está firmemente establecido entre las autoridades locales y nacionales, las entidades públicas y privadas, los implementadores y los diseñadores de políticas, el sector del agua y otros sectores. Este enfoque garantiza que las alianzas no se limiten a seguir los mandatos institucionales, sino que evolucionen más allá de ellos, y así fomenten soluciones que respondan a los nuevos retos. Las complementariedades entre las partes interesadas ayudan naturalmente a superar vacíos en los mandatos o en las capacidades técnicas. En lugar de verse restringida por los procedimientos formales que limitan la acción dentro de silos institucionales y sectoriales, la colaboración se adopta como parte esencial de la ejecución eficaz de proyectos y políticas. Esto no se considera una carga adicional, sino una **tarea inherente y natural** a la consecución de objetivos compartidos.

También se refuerza la colaboración entre programas implementados en **paralelo dentro de la misma área**, lo que garantiza la alineación de esfuerzos, la optimización de recursos y un impacto más amplio. Este **enfoque interconectado** evita la duplicidad de trabajo, aumenta la sinergia y fomenta una visión compartida del desarrollo sostenible. Además, **las alianzas se extienden a la sociedad civil**, y se reconoce el rol de las organizaciones comunitarias, los grupos de defensoría y las iniciativas locales en la configuración y el mantenimiento de los esfuerzos de colaboración. Su participación enriquece el diálogo, fortalece la rendición de cuentas y garantiza que las soluciones sean inclusivas y que reflejen perspectivas diversas.

Los mecanismos que fortalecen la continuidad de esta cooperación son aquellos que garantizan la memoria institucional y permiten que el ritmo de rotación del personal se gestione de manera que asegure **la estabilidad y la continuidad de las relaciones**. Los conocimientos no se pierden con las transiciones, sino que se profundizan y se perfeccionan. Esta sistematicidad potencia las estrategias a largo plazo y permite que los proyectos se prolonguen más allá de los ciclos políticos o de los flujos de financiación a corto plazo.

Examples from case studies

En **Kenia**, se creó el Eldoret-Iten Water Fund⁹⁹ (EIWF) para restaurar las tierras degradadas de las zonas altas de la cuenca hidrográfica que abastecen las necesidades de agua de Eldoret. El enfoque incluye un modelo de conservación basado en incentivos, según el cual los agricultores reciben plántulas gratuitas y capacitación técnica a cambio de adoptar prácticas sostenibles del uso del suelo. El mecanismo de coordinación implica estructuras formales e informales. En cuanto a las estructuras formales, el monitoreo y la evaluación corren a cargo de la Unidad de Gerencia del Proyecto, que incluye roles como gerente de proyecto, personal de operaciones, coordinador de conservación en el terreno y personal de monitoreo y evaluación. Esta estructura sigue procedimientos específicos para implementar la coordinación con los agricultores, las autoridades locales y otras instituciones. En cuanto a las estructuras informales, cuestiones políticas como las restricciones presupuestarias y la asignación de recursos requieren una gestión basada en el compromiso y la negociación para moverse con eficacia. Esta combinación de supervisión formal y gestión informal adaptativa garantiza que los proyectos de SbN rindan cuentas y sean flexibles a la hora de afrontar los retos.

99 Kenya: Eldoret-Iten Water Fund. (s.f.) Flagship Projects. The Nature Conservancy. <https://resilientwatersheds.nature.org/where-we-work/flagship-projects#15>.

La colaboración entre agencias clave de **Bélgica**—como la Agencia de Medio Ambiente de Flandes (VMM), la Agencia para la Naturaleza y los Bosques (ANB, por sus siglas en neerlandés), la Agencia del Suelo de Flandes (VLM)—junto con los municipios locales y los socios de gobernanza (incluidas provincias y municipios), permite la implementación coordinada de SbN. Asignando conjuntamente los presupuestos, pueden alinear los recursos financieros y las actividades, lo que conduce a mayores beneficios acumulativos. Con esta colaboración, se facilita el intercambio de conocimientos, se aprovechan las diversas experiencias y se garantiza que los proyectos de SbN se alineen con los objetivos locales y regionales. Además, muchos proyectos de SbN en Flandes se implementan con la participación de la comunidad local, lo que aumenta el apoyo público y la administración responsable local. Las ONG como Natuurpunt y los grupos comunitarios desempeñan un rol central y a largo plazo a la hora de involucrar a los ciudadanos, organizar esfuerzos de voluntariado y concientizar sobre los beneficios de las SbN.

5.1.3 Ecosistemas de innovación

Condición propicia: Existe un ecosistema de innovación que puede apoyar el desarrollo, el pilotaje y la ampliación de las SbN.

La innovación en SbN para garantizar la seguridad hídrica prospera dentro de una comunidad de práctica dinámica y bien conectada. La comunidad está arraigada en los sectores más amplios del medioambiente y la gestión de los recursos hídricos, y esto crea una sinergia entre disciplinas, instituciones y profesionales. Abarca múltiples niveles de responsabilidad y garantiza que la experiencia, los conocimientos y las lecciones aprendidas se **intercambien continuamente y se apliquen** a los retos de la realidad.

Las instituciones de investigación y el mundo académico desempeñan un rol fundamental en el avance de las SbN generando pruebas rigurosas, influyendo en las políticas y apoyando directamente su implementación. Sus contribuciones validan la eficacia de las SbN, perfeccionan las metodologías y abordan los nuevos retos técnicos y ecológicos. Al tender puentes entre la ciencia y la práctica, hacen posible **la mejora continua** y garantizan que las soluciones sigan siendo pertinentes y tengan impacto.

Un ecosistema de innovación próspero se fortalece mucho más con organizaciones dedicadas a fomentar nuevos enfoques, ampliar los modelos exitosos e integrar a las SbN en las estrategias generales de gestión del agua. Estos actores proporcionan las **estructuras de apoyo necesarias—financiación, conocimientos técnicos y defensa de políticas**—para que las personas y las instituciones puedan innovar y ampliar los proyectos piloto exitosos.

A través de la investigación continua, las alianzas interdisciplinarias y la **flexibilidad** para explorar e implementar nuevas ideas, el campo de las SbN sigue siendo adaptable, resiliente y capaz de abordar los retos cambiantes de la seguridad hídrica y la sostenibilidad medioambiental.

Ejemplos de casos de estudio

Varias organizaciones influyentes han contribuido decisivamente en la promoción y el apoyo de las SbN en **España**. Institutos de investigación, como el Instituto de Investigación en Ingeniería del Agua y Medio Ambiente¹⁰⁰ (IIAMA) de la Universidad Politécnica de Valencia, el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales¹⁰¹ de la Universidad Autónoma de Barcelona (ICTA-UAB), y el Grupo de Ingeniería y Microbiología del Medio Ambiente¹⁰² (GEMMA) de la “Universitat Politècnica de Catalunya” desempeñan roles clave en el avance del conocimiento y la capacidad de las SbN. Estos centros ofrecen investigación de vanguardia, conocimientos técnicos y proyectos piloto que demuestran el potencial de las SbN. Además, instituciones como la Fundación Biodiversidad y el Centro Experimental de Nuevas Tecnologías del Agua¹⁰³ (CENTA) abogan activamente por integrar las SbN en las políticas y las prácticas de gestión del agua. Esto pone de relieve el rol fundamental de las instituciones de investigación a la hora de generar conocimientos, validar la eficacia de las SbN e influir en el desarrollo de políticas y capacidades técnicas.

100 Sitio web oficial de IIAMA, Instituto de Investigación en Ingeniería del Agua y Medio Ambiente. <https://iiama.webs.upv.es/en/home/>.

101 Sitio web oficial del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA-UAB), Portal de investigación de la Universitat Autònoma de Barcelona: <https://portalrecerca.uab.cat/en/organizaciones/institut-de-ciencia-i-tecnologia-ambientals-icta-uab>.

102 Sitio web oficial del Grupo de Ingeniería y Microbiología del Medio Ambiente (GEMMA-UPC). Universitat Politècnica de Catalunya: <https://gemma.upc.edu/en>.

103 Sitio web oficial del Centro Experimental de Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA). Hispagua: <https://hispagua.cedex.es/instituciones/organismo/55575>.

Una conclusión importante del caso de estudio de Poole Harbour (**Reino Unido**) es que su éxito se debió en gran medida a la intervención de personas que abogaban por enfoques alternativos. Estos actores identificaron e involucraron a las partes interesadas afines dentro de las organizaciones pertinentes que estaban dispuestas a apoyar el proceso. La capacidad de implementar soluciones innovadoras dependía de un entorno organizativo que ofreciera suficiente autonomía y flexibilidad para la experimentación. Aunque estas acciones no iban en contra de la normativa vigente, las soluciones que desarrollaron surgieron como excepciones y no como prácticas habituales dentro de los marcos convencionales de toma de decisiones. Aunque tales innovaciones representan un avance, las estructuras de gobernanza y los procesos regulatorios más amplios aún no se han adaptado para facilitar su adopción rutinaria. En la actualidad, las SbN distan mucho de estar sistemáticamente integradas en los marcos de políticas y de planificación. Este enfoque regulatorio impide la escalabilidad, ya que depende de defensores individuales en lugar de depender de una cultura de innovación institucionalizada.

5.2 Condiciones sociales

5.2.1 Cultural

Condición propicia: Hay normas, actitudes y valores positivos orientados a la protección y la restauración de la naturaleza y el medio acuático, y a las SbN.

La percepción de las SbN para garantizar la seguridad hídrica es moldeada por las experiencias culturales, históricas y prácticas de las comunidades. Muchas personas y sociedades ven las SbN a través de lentes culturales, espirituales y simbólicos, especialmente cuando los elementos naturales tienen un significado profundo. Las SbN y la infraestructura gris pueden verse de forma muy diferente desde esa perspectiva. La aceptación de las SbN también se ve influenciada por experiencias previas con proyectos medioambientales. Las comunidades familiarizadas con enfoques similares pueden ser más receptivas y **asociar las SbN con efectos positivos**, como la restauración de paisajes, la mejora de los medios de subsistencia (salud, educación, alimentación, prosperidad) o el aumento de la resiliencia.

A nivel individual, las percepciones varían en función de las experiencias personales, los intereses económicos y los niveles de compromiso. Algunos pueden considerar que las SbN son innovadoras y rentables, mientras que otros pueden buscar garantías sobre su fiabilidad en comparación con las infraestructuras grises. Estos **beneficios adicionales** pueden servir como poderosos puntos de apalancamiento (incluso cuando no estén plenamente respaldados por pruebas o sean secundarios con respecto a los objetivos iniciales del proyecto) y pueden fomentar la ampliación de las SbN.

Las estructuras financieras y organizativas que rodean a las SbN también moldean su percepción; cuando las comunidades reconocen **beneficios tangibles**, como la creación de empleo o la mejora de la gobernanza local, su apoyo tiende a crecer. Partiendo de esta base, las SbN pueden mejorar la adhesión de la comunidad a las actividades basadas en los ecosistemas.

Ejemplos de casos de estudio

En **Estados Unidos**, el San Juan Water Lease Agreement goza de un alto grado de aceptación social y ha contribuido a que el público en general comprenda mejor los derechos tribales sobre el agua. Los cobeneficios derivados de la reducción de la pesca de especies amenazadas, la educación y la creación de comunidades pueden atribuirse a la aceptación social del proyecto, ya que no tuvo ningún efecto sobre los usuarios del agua en la zona baja. La incorporación de los conocimientos indígenas a los proyectos de SbN aumenta su relevancia cultural y su aceptación. Esto se ve en el San Juan Water Lease Agreement, en el que el ente administrador de aguas de la nación afirma: “Llevamos miles de años viviendo de forma adaptativa. Déjennos enseñarles cómo se hace”. Al integrar estos principios en el acuerdo, el proyecto no solo aborda los retos actuales, sino que también crea resiliencia y adaptabilidad para futuros esfuerzos de gestión del agua.¹⁰⁴

¹⁰⁴ San Juan River Water Lease Agreement Partnership for Fish Habitat Improvement. (s.f.). Colorado River Resilience. <https://resilientcoriver.org/wp-content/uploads/2023/12/NM-San-Juan-River-Water-Lease-Agreement-Fact-Sheet.pdf>.

El programa Socio Bosque,¹⁰⁵ implementado durante más de 18 años en **Ecuador**, ha hecho hincapié en la participación voluntaria y ha garantizado un auténtico compromiso de los participantes para conservar sus tierras. Creado por el gobierno y formalizado como programa por Acuerdo Ministerial n.º 131 en 2013, uno de sus objetivos estratégicos es facilitar y promover el reconocimiento y valoración de los servicios ambientales. Incluía el “capítulo Páramo” para conservar los ecosistemas andinos y proteger los recursos hídricos. El programa también valora y respeta las prácticas ancestrales de gestión de recursos, y las integra en su estrategia de conservación.

5.2.2 Liderazgo

Condición propicia: Los líderes y promotores en distintas organizaciones apoyan y promueven la adopción de SbN.

Los **diseñadores de políticas notan el apoyo activo a la adopción de SbN a altos niveles**. Se inscribe en un marco institucional más amplio de supervisión, regulación y orientación que va desde las autoridades de alto nivel hasta las instituciones locales y los implementadores. Este **apoyo también es evidente entre los implementadores potenciales**, es decir, los responsables de decidir entre soluciones de infraestructura gris y verde. Las instituciones que dirigen los proyectos piloto y de demostración desempeñan un rol clave en la toma de estas decisiones.

La **presencia de defensores** es otro factor fundamental. Las personas comprometidas, cuando se encuentran en las condiciones adecuadas y están impulsadas por una fuerte determinación, pueden influir significativamente en el curso de los acontecimientos. La presencia de una o unas pocas personas clave en las organizaciones puede ser un factor decisivo en la adopción de SbN. Esta influencia puede provenir de su mandato formal y de su autoridad para tomar decisiones dentro de la organización, pero también de su capacidad más amplia para dar forma a las perspectivas a través de las interacciones con colegas, partes interesadas y socios. Su defensa y su liderazgo pueden impulsar la adopción de las SbN, e integrar estas soluciones en las prácticas y las políticas institucionales. Las **organizaciones también pueden convertirse en defensoras** dentro de un sector determinado, y promover y encabezar la adopción de SbN para convencer a sus homólogos, mediante el desarrollo de proyectos piloto o a través de esfuerzos para su ampliación y generalización.

Ejemplos de casos de estudio

El éxito del *San Juan Water Lease Agreement*¹⁰⁶ en **Estados Unidos** puede atribuirse a unos pocos líderes clave que defendieron la iniciativa y ayudaron a mejorar la comprensión del público sobre los derechos tribales al agua y los cobeneficios de las SbN a través de la protección de especies en peligro, la educación y el desarrollo comunitario.

La implementación de las SbN en **Perú** ha dependido en gran medida del liderazgo de instituciones y personas concretas que han promovido su adopción. El Ministerio del Ambiente (MINAM) y la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) han desempeñado un rol clave en la defensa de las SbN, lo que garantizó que estas soluciones sean reconocidas en las estrategias nacionales de seguridad hídrica. Sin embargo, los defensores locales, en particular de las ONG y las instituciones académicas, han desempeñado un rol decisivo a la hora de demostrar la factibilidad de las SbN en diversas regiones, y a menudo actuaron como puente entre las políticas y la práctica.

Del mismo modo, esta es la situación en **Bélgica**: los proyectos de SbN se han beneficiado de un fuerte liderazgo a nivel provincial y municipal, donde personas clave impulsan la colaboración entre agencias. Los defensores de las empresas de suministro de agua (De Watergroep) y las ONG (Natuurpunt¹⁰⁷) también han influido en los marcos regulatorios.

¹⁰⁵ Sitio web oficial del Programa Socio Bosque, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.ambiente.gob.ec/programa-socio-bosque/>.

¹⁰⁶ *San Juan River Water Lease Agreement Partnership for Fish Habitat Improvement*. (s.f.). Colorado River Resilience. <https://resilientcoriver.org/wp-content/uploads/2023/12/NM-San-Juan-River-Water-Lease-Agreement-Fact-Sheet.pdf>.

¹⁰⁷ Sitio web oficial de Natuurpunt: <https://www.natuurpunt.be>.

El sistema Jefe del Río de **China** es un enfoque introducido para mejorar la gestión del agua y el control de la contaminación.¹⁰⁸ Funcionarios gubernamentales de distintos niveles son nombrados “jefes del río”, responsables de proteger, monitorear y restaurar determinados cuerpos de agua. Este sistema promueve la coordinación intersectorial, responsabiliza a los funcionarios de la calidad del agua y fomenta la participación pública. Se puso a prueba por primera vez en Jiangsu en 2007 y se implementó en todo el país en 2016, lo que ha permitido mejorar el cumplimiento de la normativa y la restauración ecológica. Sin embargo, siguen existiendo problemas, como una implementación no sistemática y un cumplimiento deficiente de la normativa. A pesar de ello, al incorporar la designación de personas como líderes positivos del proceso, el sistema ha contribuido notablemente a los esfuerzos de reducción de la contaminación del agua en China.

5.2.3 Confianza

Condición propicia: Existe suficiente confianza entre los sectores y las partes interesadas para actuar colectivamente hacia la adopción de SbN.

La confianza entre los socios es sólida y se basa en el **entendimiento de que la acción colectiva ofrece beneficios mutuos**. La colaboración no se ve como un riesgo, sino como una oportunidad para ampliar el impacto, reducir la duplicidad de trabajo, lograr una mayor resiliencia en la seguridad hídrica y obtener mayores beneficios de forma equitativa.

Los mecanismos financieros funcionan con la plena confianza tanto de los contribuyentes como de los beneficiarios. Los fondos asignados a las SbN se gestionan de forma transparente, lo que garantiza que los recursos no se pierdan, se utilicen mal o se reorienten, y que los flujos financieros apoyen la sostenibilidad a largo plazo. La certeza de que las inversiones se utilizarán eficazmente fomenta una mayor participación de fuentes públicas, privadas y filantrópicas.

Los líderes del sector, los diseñadores de políticas y los organismos reguladores se ganan la confianza **demostrando su compromiso con el bien común**. Los proveedores de servicios de agua, en particular, adquieren credibilidad gracias a su experiencia consolidada en la prestación de servicios fiables. Aunque su rol como implementadores de SbN sea diferente, su trayectoria en la gestión del agua proporciona una base sólida para generar confianza.

La confianza se refuerza con los éxitos del pasado. Cada esfuerzo de colaboración que ofrece resultados tangibles fortalece la confianza para futuras alianzas. Se trata de un monitoreo más transparente, en el que los avances y los costos de las SbN se miden a través de una base de referencia clara, que garantiza la rendición de cuentas. Los procesos de planificación inclusivos, en los que participan diversas partes interesadas, garantizan que la confianza no solo se mantenga, sino que se crezca continuamente, lo que impulsa el compromiso a largo plazo con las soluciones de seguridad hídrica.

Ejemplos de casos de estudio

En el **Reino Unido**, varios factores han provocado una importante y rápida disminución de la confianza en el sector del agua, que es preciso reconstruir. Esto ha dado lugar a políticas y comportamientos que pueden ser poco útiles para la adopción de SbN. La presión pública y la cobertura mediática crítica también han creado riesgos reputacionales para terceros que trabajan con empresas de agua, lo que debilita la voluntad o la capacidad de colaborar de forma eficaz, algo fundamental para la implementación de las SbN. La presión sobre el gobierno y los entes reguladores para que sean severos con las empresas de servicios públicos aumenta la sensación de riesgo de fracaso y la cautela en torno al uso de SbN.

Uno de los principales obstáculos que limitan la capacidad de implementación de las SbN en **España** es la desconfianza técnica, arraigada en cuestiones históricas. Durante la década de 1980, varias de las primeras implementaciones de SbN tenían diseños deficientes, un dimensionamiento inadecuado e importantes defectos de mantenimiento, lo que provocaba que los rendimientos fueran mediocres o no se dieran. Estas experiencias negativas, ampliamente difundidas en su momento, tuvieron un impacto mediático desproporcionado, y eclipsaron los casos de éxito de las SbN y las fallas habituales de las tecnologías grises convencionales. Esto ha creado una percepción de que las SbN son menos viables o fiables que persiste.

108 Wang, B., Wan, J., & Zhu, Y. (4 de octubre de 2021). *River chief system: An institutional analysis to address watershed governance in China*. Water Policy, Official Journal of the Water World Council. <https://iwaponline.com/wp/article/23/6/1435/84468/River-chief-system-an-institutional-analysis-to>.

En **Sudáfrica**, el programa Working for Water ha proporcionado un modelo operativo para la limpieza de plantas exóticas invasoras (AIP, por sus siglas en inglés)¹⁰⁹, pero garantizar un mantenimiento de seguimiento sistemático sigue siendo un reto fundamental. Sin un labores de control periódicas, las especies invasoras se restablecen rápidamente, y anulan el ahorro inicial de agua. Los marcos de monitoreo y las herramientas digitales de apoyo a la toma de decisiones están contribuyendo a mejorar la rendición de cuentas y la eficiencia de los proyectos y a construir confianza entre las distintas partes interesadas.

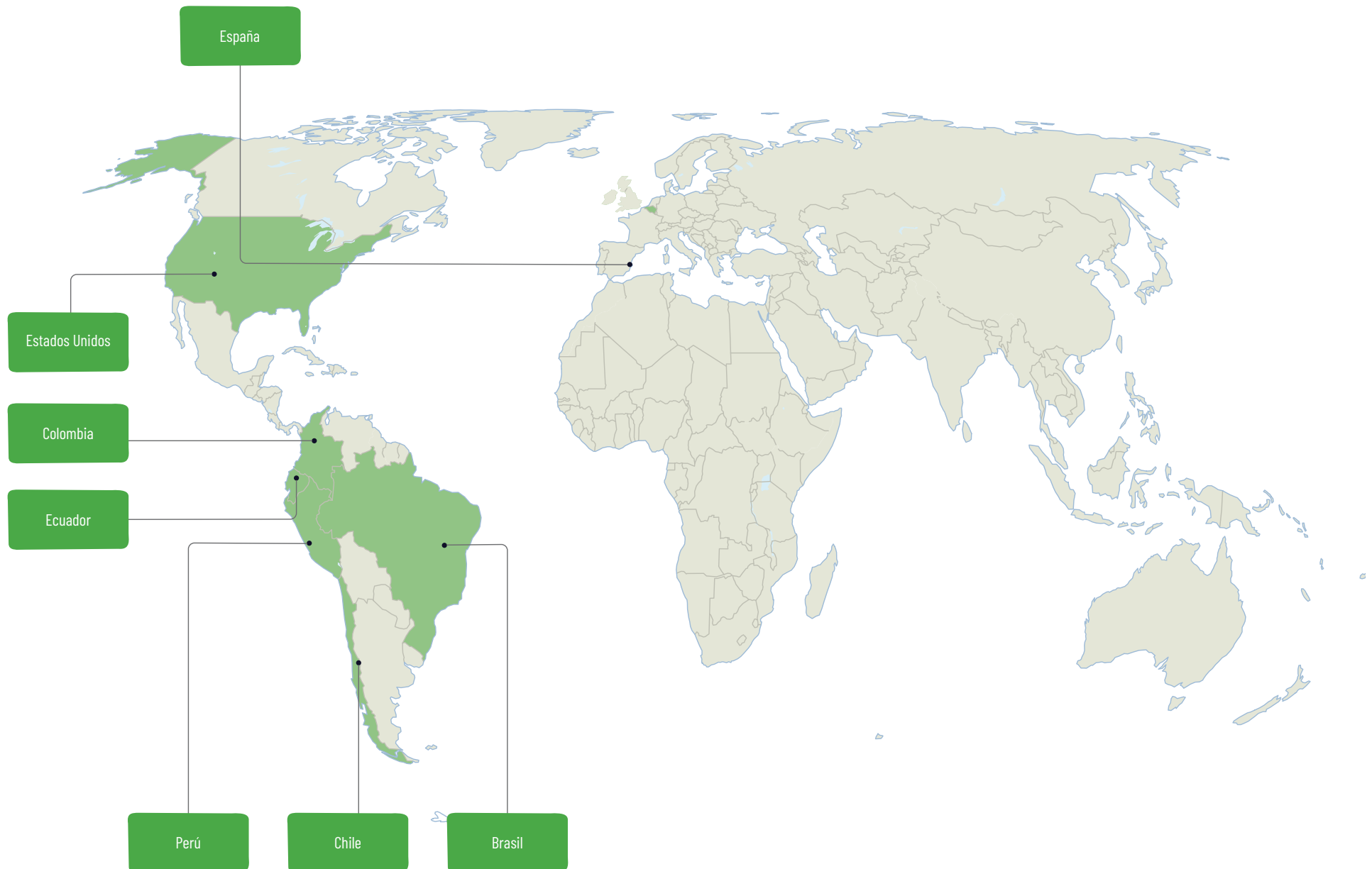
109 Van Wilgen, B. W., & Wannenburgh, A. (2016). *Co-facilitating invasive species control, water conservation and poverty relief: Achievements and challenges in South Africa's Working for Water Programme*. Current Opinion in Environmental Sustainability, 19, 7-17. <https://apirs.plants.ifas.ufl.edu/site/assets/files/367510/367510.pdf>.



El poder de las políticas:
cómo crear las condiciones para que
las soluciones basadas en la naturaleza
garanticen la seguridad hídrica

Estudios de caso

Mapa 1: Ubicaciones de los casos de estudio



	Objetivo principal de las SbN				Implementación de las SbN	
País	Calidad del agua potable	Cantidad de agua potable	Calidad de aguas residuales	Gestión de las aguas superficiales	Cuenca hidrográfica	Final del tubo
						
Bélgica		✓			✓	
Brasil	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chile	✓	✓			✓	
China	✓	✓			✓	
Colombia	✓	✓			✓	
Dinamarca	✓			✓	✓	
Ecuador		✓			✓	
Inglaterra y Gales			✓		✓	
Francia		✓			✓	
India		✓			✓	
Kenia	✓	✓			✓	
Países Bajos				✓	✓	
Perú		✓			✓	
República de Irlanda			✓			✓
Sudáfrica		✓			✓	
España	✓	✓	✓			✓
Estados Unidos		✓			✓	

Brasil



Acuerdos institucionales y estrategias de implementación

Integrando las SbN en las políticas nacionales y regionales de seguridad hídrica para optimizar la conservación de cuencas hidrográficas y apalancar mecanismos institucionales e incentivos financieros.



Contexto:

Seguridad hídrica: A pesar de tener las mayores reservas de agua dulce del mundo, Brasil enfrenta retos de seguridad hídrica significativos debido al cambio climático, la deforestación, polución y aumento en la demanda por el agua. La demanda por el agua ultrapasa la disponibilidad en varias regiones del país, principalmente en las regiones Semi-árida y Centro Oeste, donde ríos pequeños y medianos predominan. La situación es la misma en la región del extremo sur del país, donde los cultivos de arroz inundados están localizados. Esos problemas son causados en parte por eventos de seca que afectan principalmente las regiones nordeste, sur y sureste.¹ Relacionado a la calidad del agua, el aumento de la concentración de materia orgánica y fósforo en los cuerpos de agua—resultado de efluentes domésticos e industriales no tratados o tratados inadecuadamente, el uso descontrolado de fertilizantes y desechos animales, así como la deforestación que acelera los procesos de erosión—también son una amenaza a la seguridad hídrica. Eso es principalmente crítico en áreas urbanizadas, áreas rurales con intensivas actividades agrícolas y en el nordeste de la región Semi-árida, donde los reservorios almacenan agua para los períodos de seca.²

Gestión de recursos hídricos: Brasil ha desarrollado un marco regulatorio e institucional avanzado para la gobernanza del agua, incorporando las SbN en políticas nacionales. La Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (Ley de Aguas 9.433/1997) estableció la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y una estructura completa para la gobernanza del agua, estructurada en cinco instrumentos principales: planes de Cuencas Hidrográficas, la clasificación de cuerpos de agua en clases de calidad, la asignación de derechos de uso de agua, tarifas por el uso de agua y el Sistema Integrado de Información de Recursos Hídricos. Como parte de la implementación de la PNRH, se establecieron el Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) y el Plan Nacional de Recursos Hídricos. Sus acciones están principalmente centradas en intervenciones estratégicas de infraestructura gris de importancia regional. Sin embargo, ellos reconocen la relevancia y complementariedad de la infraestructura verde o SbN, entre otros abordajes para la gestión de cuencas. Los comités de cuencas hidrográficas desempeñan un rol central en la gobernanza del agua, ya que son responsables de aprobar el plan de gestión de cuencas, definir los mecanismos y tarifas para cobros por el uso de agua y promover las prácticas orientadas a la protección y restauración de manantiales y bosques riparios, que son esenciales para la conservación de los recursos hídricos.



LEYENDA DE COLORES

Arreglos institucionales

Condiciones comunes de ejecución

Financiación y finanzas

Leyes

Políticas y regulaciones

¹ Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2023: informe anual / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. - Brasília: ANA, 2024.

² Brasil. Agência Nacional de Águas. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. - Brasília: ANA, 2017.

Resumen de la hoja informativa	
Principal facilitador	Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento Básico (ANA) Ministerio de Medio Ambiente y Cambios Climáticos (MMA) Ministerio de Integración y Desarrollo Regional (MIDR) Ministerio de las Ciudades Comités y Agencias de Cuencas Hidrográficas Servicios de agua The Nature Conservancy (TNC)
Principal objetivo hidrológico	Calidad y cantidad de recursos hídricos, descarga de aguas residuales, calidad del cuerpo receptor de agua
Captación/gestión de cuenca hidrográfica o "final de tubo"	Gestión de captación, protección de fuentes de agua, gestión de recursos hídricos
Categoría SbN	Gestión de tierras, restauración y protección de hábitats
Cobeneficios	Mitigación de inundaciones, biodiversidad, reducción de carbono/GEI, beneficios económicos, participación comunitaria en la gobernanza del agua
¿Solución adoptada a escala?	Sí, a través de políticas nacionales y programas regionales

© Debora Miranda

El estudio de caso:

Varios programas institucionales han integrado las SbN en la gobernanza del agua de Brasil. El Programa Productor de Agua,³ gestionado por la Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento Básico (ANA) tiene como objetivo un mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (PSA), fortalecido por la Política Nacional de PSA, cuya reglamentación todavía está pendiente. Este programa busca incentivar a los propietarios de tierras a adoptar prácticas de conservación que aumentan la retención del agua y reducen la sedimentación. A nivel regional, iniciativas lideradas por comités de cuencas hidrográficas, como los de la Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba del Sur y la Cuenca de São Francisco, entre otras experiencias relevantes, apoyan la restauración de hábitats, la agricultura sostenible y la conservación de humedales para mejorar la seguridad hídrica. Las empresas de servicios públicos estaduais, incluyendo COPASA (estado de Minas Gerais) y EMBASA (estado de Bahía), han implementado las SbN en sus estrategias de gestión de cuencas hidrográficas, incorporando la restauración de ecosistemas en la planificación de abastecimiento de agua y, en el caso de CAGECE (estado de Ceará), en menor escala, implementando humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales.

Relevancia en el contexto nacional: La experiencia extensa de Brasil con la gobernanza del agua provee una base fuerte para dar escala a las SbN. En algunos casos, la regulación, principalmente en el sector de agua y saneamiento, permite la integración de los costos de conservación en las tarifas de agua en cuanto la gestión descentralizada a través de los comités de cuencas facilita la toma de decisión local. El país también es pionero en el Índice de Seguridad Hídrica (ISH), una herramienta que evalúa factores de resiliencia humana, económica y ecosistémica para imbuir intervenciones de políticas. Sin embargo, la complejidad de los arreglos institucionales y la aplicación inconsistente de las regulaciones ambientales aún son un reto para la adopción generalizada de las SbN.



3 Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Resolução ANA nº 180, de 18 de janeiro de 2024.

Condiciones propicias:

Leyes: La legislación hídrica de Brasil está entre las más avanzadas de América Latina. La Política Nacional del Recursos Hídricos (Ley 9.433/1997) estableció el agua como un bien público y reconoció su valor económico. También introdujo la gestión a nivel de cuenca y toma de decisión participativa a través de los comités de cuenca, estableciendo la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) para promover la conservación y restauración de ecosistemas para la seguridad hídrica. Otras leyes clave, como la Política Nacional del Medio Ambiente (Ley 6.938/1981), la Política Nacional de Pago por Servicios Ambientales (Ley 14.119/2021), la Política Nacional sobre el Cambio Climático (Ley 12.187/2009) y el Código Forestal (Ley 12.651/2012) proporcionan apoyo legal para las iniciativas de SbN. El nuevo Plan Nacional de Saneamiento Básico (Ley 14.026/2020) apoya además la integración de la infraestructura natural en la gestión hídrica y de aguas residuales. Alinear estas políticas con la PNRH es esencial para la seguridad hídrica, exigiendo herramientas de gestión integrada que coordinan la conservación ambiental y el uso sostenible de los recursos hídricos. Sin embargo, integrar las políticas de recursos hídricos con políticas y planes sectoriales aún es un reto, exigiendo esfuerzos continuos. A pesar de estas robustas políticas, la aplicación de las leyes sigue desigual, principalmente en las regiones con capacidad institucional limitada.

Políticas y regulaciones: El Plan Nacional de Adaptación alinea las SbN con objetivos de resiliencia climática, reforzando la importancia de los servicios ecosistémicos para la seguridad hídrica a largo plazo. El Plan Nacional de Seguridad Hídrica provee orientación a largo plazo, mientras la ANA coordina la implementación de las políticas. Brasil ha desarrollado mecanismos regulatorios que promueven la adopción de las SbN, incluyendo incentivos financieros y requerimientos de monitoreo. La Política Nacional de Pago por Servicios Ambientales (Ley 14.119/2021) permite a las empresas de servicios públicos compensar propietarios de tierras por esfuerzos de conservación, garantizando la gestión sostenible de las cuencas. Los comités de cuencas pueden asignar recursos de los cobros del uso de agua para apoyar actividades de restauración. Además, las agencias regulatorias del sector de agua y saneamiento tienen la autoridad para incluir costos de inversiones en las SbN—destinados a proteger los recursos hídricos—en las tarifas de servicio. Sin embargo, la implementación de políticas varía entre los estados, con algunas regiones sin la capacidad técnica para ejecutar eficazmente programas de SbN de larga escala.

Financiación y finanzas: La financiación de las SbN en Brasil vienen de un conjunto de recursos públicos y privados, siguiendo modelos similares a los fondos de agua. Los arreglos financieros en varios programas objetivan movilizar recursos de múltiples fuentes, donde mismo, en algunos casos, la capacidad técnica de miembros de la Unidad de Gestión de Proyecto ofrecida en bienes o servicios, en lugar de dinero, también contribuyen para la estructura financiera. Por ejemplo, el Programa Productor de Agua inicialmente proveía subsidios directos a través de ANA. Sin embargo, con el involucramiento de múltiples instituciones contribuyendo dentro de sus propias estructuras de presupuestos, el rol del programa ha evolucionado a la facilitación de movilización de recursos para el apoyo a proyectos.⁴ Las fuentes de financiamiento incluyen⁵:

- Fondos estatales de Agua y Medio Ambiente
- Fondo Nacional del Medio Ambiente
- Bancos y organizaciones internacionales (p. ej., ONGs, GEF, etc.)
- Empresas de saneamiento y energía, industrias y usuarios de agua
- Tarifas por el uso de agua
- Compensación financiera de los beneficiarios
- Mecanismos de Desarrollo Limpio

Sin embargo, persisten carencias para garantizar la sustentabilidad financiera de largo plazo, principalmente para asegurar la inversión continua más allá de los ciclos de financiación basados en proyectos. Para movilizar inversiones en la infraestructura sostenible, el Ministerio de Desarrollo Regional desarrolló una herramienta de acceso abierto para clasificar proyectos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) por sector (p. ej., agua y saneamiento), subsector y etapa de ciclo de proyectos. La herramienta evalúa la calidad y sostenibilidad de proyectos usando criterios de impacto claros, medibles y reconocidos. Eso aumenta la transparencia, mitiga los riesgos, estimula la confianza de los inversionistas y ayuda a prevenir el *greenwashing* (*lavado de imagen ambiental*).⁶

4 Resolución ANA nº 180, de 18 de Janeiro de 2024. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Brasil. <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/180>.

5 PPT Programa Produtor de Água. Devanir Garcia Santos. Coordenador de Implementação de Projetos Indutores. Agência Nacional das Águas (ANA). <https://www.ceivap.org.br/psa/ap-02-ana.pdf>.

6 Ministério de Desenvolvimento Regional (Brasil). Taxonomias e frameworks ASG para o saneamento e a infraestrutura hídrica: instrumentos para mobilizar investimentos e expandir a infraestrutura sustentável no Brasil. – Brasília: MDR, 2022. [Link](#).

Arreglos institucionales: El escenario institucional para la implementación de las SbN en Brasil es complejo, involucrando agencias federales, estatales y municipales, así como las empresas privadas de servicios de agua y los comités de cuencas hidrológicas. La ANA provee la orientación técnica mientras los municipios, las agencias de agua locales y empresas de agua ejecutan programas de conservación. Casos de éxito y relevancia, como el Programa Productor de Agua (el programa de la ANA), el Programa *Pró-mananciais*⁷ (el programa de COPASA en Minas Gerais) y el Programa de Restauración de la Cuenca São Francisco⁸, comparten de una estructura de gobernanza común que exige una Unidad de Gestión de Proyecto con responsabilidades claramente definidas para las partes involucradas, así como criterios para selección y estructuras de proyectos. Ellos demuestran la eficacia de la colaboración de múltiples partes interesadas en dar escala a las SbN. Fortalecer la coordinación institucional y los programas de capacitación para gestores de agua serán clave para maximizar los beneficios de las SbN.

Condiciones comunes de ejecución: Un factor de recurrencia crucial en todos los programas es el rol fundamental de la participación comunitaria, el compromiso de líderes locales y la delegación o contratación de servicios locales para asegurar el éxito y la continuidad de las acciones. Además, la participación de gobiernos municipales se considera crucial para la implementación eficaz de estos programas. Los retos incluyen complejidad burocrática, conflictos de tenencia de la tierra y distintos niveles de experiencia técnica local. Aunque existan mecanismos financieros, la aplicación limitada de requerimientos de conservación e inconsistente participación de las partes interesadas pueden frenar el éxito de los proyectos. El monitoreo consistente de resultados a largo plazo es un requerimiento de muchos programas en curso. Enfrentar esos desafíos requiere inversiones específicas en capacitación, estructuras de gobernanza y mejores sistemas de monitoreo para demostrar la rentabilidad de las SbN en comparación con las soluciones de infraestructura gris.

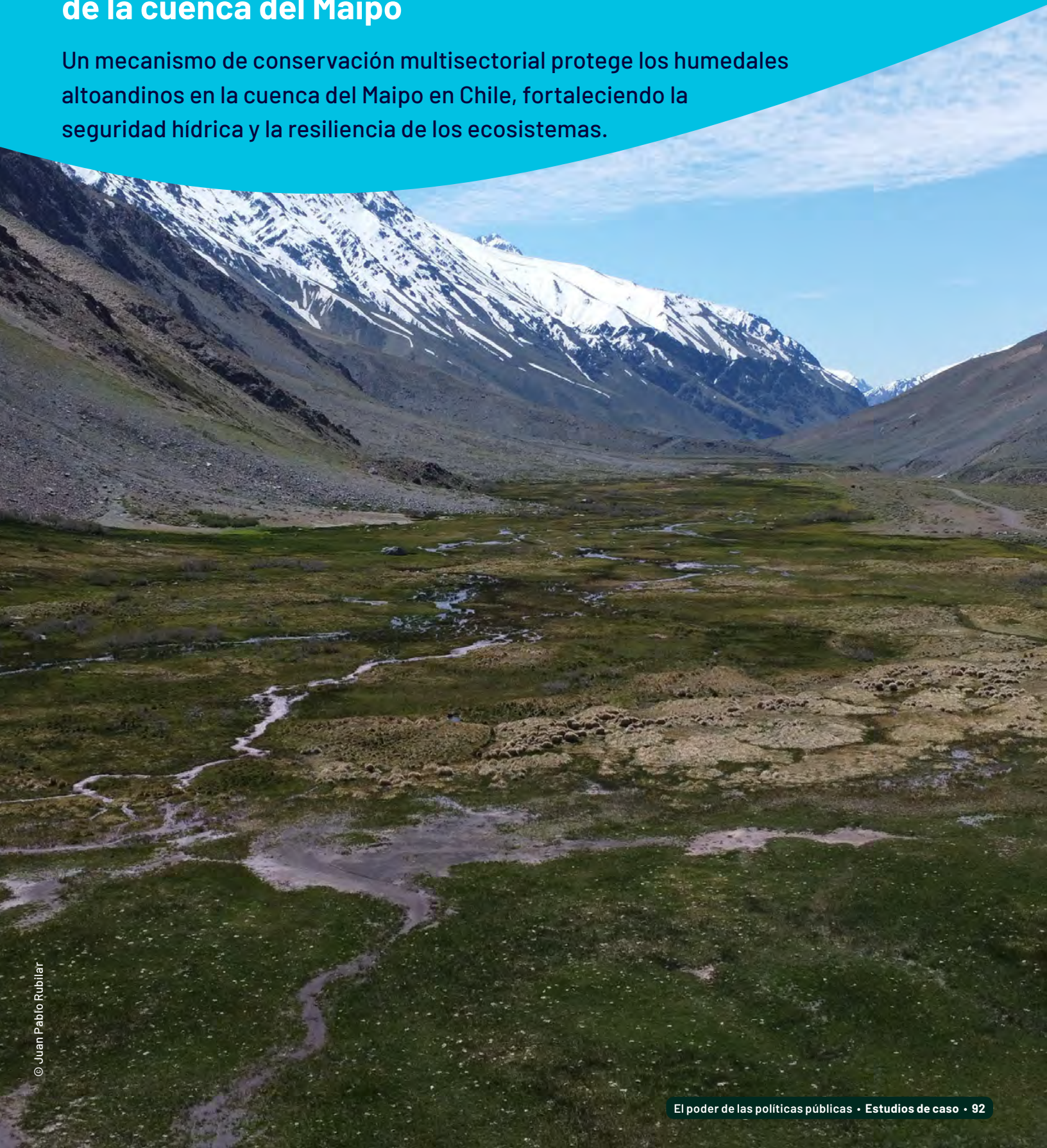
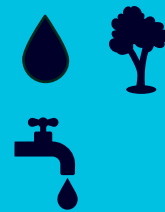
7 <https://promananciais.copasa.com.br/>.

8 CBHSF. Manual Operativo do Programa de Conservação e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 1ª edição. 2022. [Link](#).

Chile

Iniciativa de conservación de humedales de la cuenca del Maipo

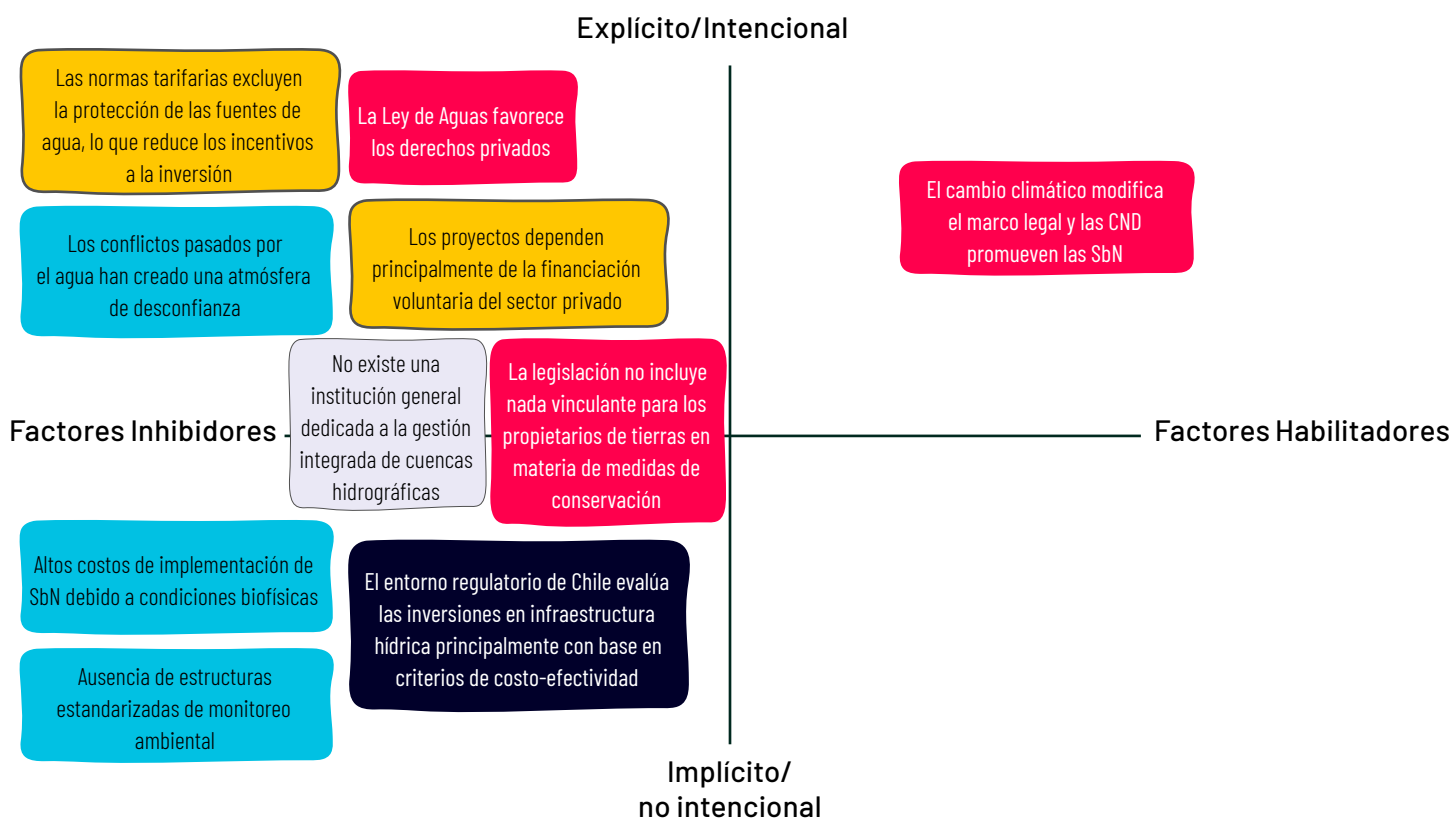
Un mecanismo de conservación multisectorial protege los humedales altoandinos en la cuenca del Maipo en Chile, fortaleciendo la seguridad hídrica y la resiliencia de los ecosistemas.



Contexto:

Seguridad hídrica: Chile es el país con mayor estrés hídrico en las Américas y el único país latinoamericano que se proyecta que experimentará estrés hídrico extremadamente alto para 2040.⁹ La gestión de agua en Chile es dominada por un sistema privado de Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA), lo que limita la intervención pública y la gobernanza integrada de cuencas hidrográficas. La falta de gestión a nivel de cuenca hidrográfica genera una coordinación deficiente entre los actores y dificulta la seguridad hídrica a largo plazo. Los cambios climáticos agravan aún más la escasez del agua, con sequías prolongadas, disminución de los niveles de agua subterránea y una creciente competencia entre sectores como agricultura, industria y el suministro urbano de agua.

Gestión de recursos hídricos: La estructura legal de Chile históricamente ha priorizado el valor económico del agua en detrimento de las consideraciones ambientales y sociales. Sin embargo, reformas recientes buscan integrar las SbN en la gobernanza del agua. La Ley Marco de Cambio Climático¹⁰ define e incorpora formalmente las SbN en los planes nacionales de adaptación y mitigación. La Contribución Nacionalmente Determinada (CND) y la Estrategia de Clima a Largo Plazo de Chile (ECLP 2050)¹¹ reconocen las SbN como mecanismos críticos para la resiliencia climática que apoya la infraestructura verde y la gestión integrada de las cuencas hidrográficas. A pesar de estos avances, aún persisten barreras para su implementación, derivadas de vacíos regulatorios, una débil coordinación institucional y la falta de incentivos financieros para la adopción de SbN.



LEYENDA DE COLORES

Arreglos institucionales Condiciones comunes de ejecución Financiación y finanzas Leyes Políticas y regulaciones

El estudio de caso :

La Iniciativa de Conservación de los Humedales Altoandinos, implementada en la Cuenca del Río Maipo, es un esfuerzo pionero de múltiples partes interesadas para restaurar y proteger 180 hectáreas de humedales altoandinos y crear una nueva área privada en un nuevo Santuario de la Naturaleza privado abarcando 95.000 hectáreas en la fuente de agua altoandina. Esta declaratoria tiene un rol relevante en salvaguardar áreas privadas bajo conservación, expandiendo la protección nacional de tierras y aumentando la seguridad hídrica para la cuenca del Maipo, con la protección de humedales y ríos en la zona alta de las fuentes de agua. Liderado por TNC y el Fondo de Agua de Santiago, el proyecto involucra

⁹ World Resources Institute, (2023). Aqueduct Water Stress Atlas, Available at: [Aqueduct | World Resources Institute](#).

¹⁰ Climate Change Framework Law, Number 21.455 (2022), Government of Chile. Available at [Ley Chile - Ley 21455 - Bibliotheca del Congreso Nacional](#).

¹¹ Nationally Determined Contribution, (2022). Ministry of the Environment, Chile. Disponible en [Fortalecimiento de la Contribución Determinada a Nivel Nacional \(NDC\)](#).

Resumen de la hoja informativa

Principal facilitador	Ministerio del Medio Ambiente Ministerio de Agricultura The Nature Conservancy (TNC) Chile Fondo de Agua de Santiago propietarios de tierras privadas Aguas Andinas
Principales objetivos	Calidad y cantidad del recurso hídrico
Captación/gestión de cuenca hidrográfica o "final de tubo"	Protección de fuentes de agua, gestión de recursos hídricos
Categoría NBS	Protección y restauración de hábitats
Cobeneficios	Biodiversidad, Carbono/GEI
¿Solución adoptada a escala?	No, pero hay iniciativas piloto y un interés creciente

propietarios de tierras privadas, agencias de gobierno y empresas multinacionales comprometidas con la sostenibilidad ambiental. El humedal fue seleccionado debido a su gran vulnerabilidad frente a las sequías, su importancia para la biodiversidad y su rol en asegurar el abastecimiento de agua para Santiago, la mayor ciudad chilena. El proyecto busca mejorar la retención de agua, mejorar la salud ecosistémica y servir como modelo para la adopción de las SbN en un panorama de gobernanza del agua altamente privatizado.

Relevancia en el contexto nacional: La Cuenca del Maipo alberga Santiago, una ciudad de casi ocho millones de personas que genera más de 40% del PIB de Chile. La rápida expansión urbana y la demanda creciente de agua causa estrés significativo en los recursos de la cuenca. La iniciativa se alinea a las prioridades nacionales y regionales de adaptación climática y seguridad hídrica, demostrando como las SbN pueden contribuir para la restauración ecológica y resiliencia económica. Sin embargo, la falta de una gobernanza de cuenca formalizada y la predominancia de derechos de agua privados representan retos para la expansión de iniciativas similares a nivel nacional.

Condiciones propicias:

Leyes: El Marco Legal de Chile provee un panorama mixto para la adopción de las SbN. Si bien el Marco Legal de Cambio Climático y las CND promueven las SbN, el Código de Aguas¹² (1981) prioriza los derechos de agua privados, lo que dificulta la asignación de recursos para la conservación. Reformas recientes de 2022¹³ han introducido consideraciones de interés público en la gestión de agua, permitiendo restricciones limitadas a los DAA en casos de amenazas a la sostenibilidad de toda la cuenca. Sin embargo, esos cambios no son retroactivos, lo que quiere decir que muchas cuencas siguen teniendo una asignación excesiva de agua más allá de sus disponibilidades reales, lo que complica esfuerzos para revertir el uso de agua y tierras e implementar las SbN eficazmente. Además, la cooperación voluntaria de los propietarios de tierra ha sido esencial, ya que las leyes de tenencia de la tierra en Chile dificultan que el Estado aplique medidas de conservación sin el consentimiento explícito del propietario.



© Juan Pablo Rubilar

¹² Water Code (1981). Available at [Ley Chile - DFL 1122 29-OCT-1981 MINISTERIO DE JUSTICIA - Bibliotheca del Congreso Nacional](#).

¹³ Water Code Reform, Law 21.435 (2022). Disponible en [Ley Chile - Ley 21435 - Bibliotheca del Congreso Nacional](#).

Políticas y regulaciones: La falta de políticas vinculantes que obliguen la adopción de las SbN sigue siendo una barrera. El ambiente regulatorio chileno evalúa las inversiones en la infraestructura hídrica basado en criterios de costo-efectividad, dificultando la competencia entre las SbN y las soluciones grises convencionales. Las concesiones para agua potable son indefinidas y operan a través de empresas privadas en un sistema de mercado monopolístico único.

Financiación y finanzas: El financiamiento sigue siendo un reto crítico para la implementación de las SbN en Chile. Las tarifas de agua son reguladas por el Decreto Supremo MOP No. 70/88,¹⁴ que no incorpora la posibilidad que los prestadores de servicio incluyan protección de la fuente y acciones de seguridad hídrica más amplias en la tarifa, lo que limita aún más los incentivos para inversiones del sector privado en la conservación de las cuencas hidrográficas. Si bien los mecanismos tributarios como la Ley 20.780 (2014)¹⁵ permiten iniciativas de compensación de la contaminación, no hay un marco político dedicado a la integración de las SbN en la gestión convencional de agua. El proyecto de Humedales Altoandinos depende de contribuciones voluntarias de actores del sector privado, ya que no existen mecanismos formales de financiamiento público para las SbN. Si bien el gobierno está explorando la inclusión del capital natural en los informes financieros de las empresas, eso todavía no se ha traducido en incentivos financieros concretos. Vías potenciales de financiamiento incluyen los mercados de crédito de carbono, incentivos tributarios para inversiones en la conservación y el establecimiento de fondos de agua regionales para agrupar recursos para las SbN en escala.

Arreglos institucionales: El éxito del proyecto depende de la colaboración entre múltiples partes interesadas, incluyendo agencias gubernamentales, propietarios de tierra, instituciones de investigación y organizaciones de la sociedad civil. Sin embargo, a Chile le falta una institución general dedicada a la gestión integrada de cuencas hidrográficas. El reciente anuncio de la Organización de la Cuenca del Río Maipo (2024) representa un paso a la gobernanza del agua coordinada, pero actualmente le falta autoridad regulatoria y mecanismos de financiamiento sostenibles. Fortalecer los marcos institucionales para la cooperación de múltiples actores y planeamiento basado en la cuenca serán esenciales para dar escala a las SbN en Chile.

Condiciones comunes de ejecución: Diversos retos dificultan la implementación amplia de las SbN en Chile. Los altos costos de restauración de ecosistemas, principalmente en las regiones árida y semi-árida tornan los proyectos exigentes financieramente comparados con otros países latinoamericanos. La ausencia de marcos generalizados de monitoreo ambiental limita la capacidad de cuantificar los beneficios de las SbN, lo que reduce la confianza de los inversionistas. Además, conflictos históricos de asignación de agua han creado una atmósfera de desconfianza entre las partes interesadas, complicando esfuerzos colaborativos. Enfrentar esos desafíos exigen marcos regulatorios más robustos, mecanismos de financiamiento específicos, mayor cooperación y mejor capacitación técnica para el desarrollo e implementación de las SbN. Los factores claves de la iniciativa de Humedales Altoandinos incluyen el fuerte liderazgo de TNC, que trae la visión, coordinación y la experiencia técnica.

14 Supreme Decree 70 (1988). Disponible en [Ley Chile - DFL 70 30-DIC-1988 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS - Biblioteca del Congreso Nacional](#).

15 Ley de Reforma Tributaria (2014). Disponible en este [enlace](#).



Colombia

El rol de los mecanismos regulatorios en la conservación de cuencas hidrográficas

Un mecanismo regulatorio que permite a las empresas de servicio de agua colombianas financiar la conservación de cuencas hidrográficas mediante las tarifas del servicio.



Contexto:

Seguridad hídrica: Colombia es uno de los países con más riqueza hídrica en el mundo, sin embargo, desafíos significativos de seguridad hídrica persisten debido al cambio climático, la contaminación, la deforestación y expansión urbana. En las últimas décadas, los eventos climáticos extremos, incluyendo sequías e inundaciones, se han intensificado afectando la disponibilidad y la calidad del agua. Entre 1998 y 2021, más de 800 municipios enfrentaron interrupciones en el suministro de agua debido a la variabilidad climática e hidrológica.¹⁶ En 2024, el fenómeno El Niño ocasionó niveles de agua críticamente bajos en 277 municipios, forzando el racionamiento de agua en 82 de ellos.¹⁷ La creciente presión sobre las fuentes de agua superficial y subterránea acentúa la necesidad de la conservación proactiva de cuencas hidrográficas para mantener la seguridad hídrica a largo plazo.

Gestión de recursos hídricos: La gestión del recurso hídrico es regulada por la Ley General Ambiental de Colombia,¹⁸ que determina las entidades responsables por la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) sirve como la autoridad principal, formulando políticas y regulaciones para la protección del agua y de los ecosistemas de agua dulce. El marco legal para la gestión del agua en Colombia integra las SbN en las estrategias a través de políticas como la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), la cual alinea la gobernanza hídrica con la planificación del uso del suelo y la conservación de ecosistemas. Además, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) reconoce las SbN como una estrategia clave para mitigar los impactos del cambio climático en el recurso hídrico. A pesar de estas políticas progresistas, persisten los retos en coordinación institucional, fiscalización y mecanismos de financiamiento para apoyar la implementación generalizada de las SbN.



16 IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Estudio Nacional del Agua 2022. [Enlace](#).
17 SCI, Sociedad Colombiana de Ingenieros. Los ríos en crisis: el ciclo del agua se vuelve impredecible e irregular. Oct 8, 2024. [Enlace](#).
18 Ley 99 de 1993. [Enlace](#).

Resumen de folleto informativo

Principal facilitador	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Corporaciones Autonomas Regionales Fondos de Agua The Nature Conservancy (TNC) Prestadores de Servicios de Agua y Saneamiento
Principal objetivo hidrológico	Calidad y cantidad de recursos hídricos
Captación/gestión de cuenca hidrográfica o "final del tubo"	Gestión de cuencas/captación, protección de fuentes de agua
Categoría SbN	Protección y restauración de hábitats, gestión de del uso del suelo
Cobeneficios	Gestión de inundaciones, biodiversidad, carbono/GEI, beneficios económicos
¿Solución adoptada a escala?	Sí, habilitada por un marco regulatorio que permite a las empresas de servicio de agua hacer inversiones en la conservación de cuencas hidrográficas

El estudio de caso:

La promulgación de la Resolución CRA 907 en 2019¹⁹ estableció un mecanismo regulatorio que permite a las empresas de servicio asignar voluntariamente los ingresos provenientes de las tarifas del servicio a la conservación de cuencas hidrográficas. Ese abordaje permite que las empresas de servicio hagan inversiones en la compra de tierras, recarga de acuíferos, restauración de ecosistemas, protección de cuencas hidrográficas, monitoreo del recurso hídrico y pagos por servicios ambientales (PSA). Además de los costos e inversiones obligatorias, las empresas de servicio pueden incluir, de manera voluntaria, las inversiones adicionales para la protección de las fuentes de abastecimiento de agua. Esos valores pueden ser incorporados como parte de sus costos y cobrar a los usuarios, incluyendo también la gestión y costos operacionales asociados.

Relevancia al contexto nacional: El sistema de gobernanza hídrica de Colombia incorpora a múltiples partes interesadas de diversos sectores y niveles, nacional, regional y local, siendo las autoridades ambientales regionales (Corporaciones Autonomas Regionales - CAR) actores clave en la implementación de los planes de manejo de cuencas hidrográficas. El marco legal del país exige que departamentos, distritos y municipios dediquen al menos un 1% de sus ingresos de libre destinación para la conservación de cuencas hidrográficas, creando una base para la financiación sostenible. Además, las empresas de servicios de agua y saneamiento están obligadas a pagar una tarifa por la extracción de agua y descarga de aguas residuales, ambas incorporadas en la fórmula tarifaria^{20,21} cuyo recaudo es transferido a las autoridades ambientales, y se asigna a proyectos de protección, recuperación y descontaminación, y al monitoreo del recurso hídrico.²² La resolución CRA 907 refuerza ese abordaje al permitir que las empresas de servicios de agua inviertan directamente en las SbN, alineando los objetivos económicos y ambientales para mejorar la seguridad hídrica en escala.

¹⁹ Resolución 907 de 2019 CRA consolidada en la Resolución 943 de 2021. [Enlace](#).

²⁰ Ley 99 de 1993. Art 43. Decreto 155 de 2004. Decreto 4742 de 2005. Decreto 1076 de 2015.

²¹ Ley 99 de 1993. Art 42. Decreto 2667 de 2012. Decreto 1076 de 2015.

²² Ley 1450 de 2011, art. 211 y 2016.



Condiciones propicias:

Leyes: La Constitución de Colombia reconoce el acceso al agua como un derecho fundamental y establece la responsabilidad del Estado en la protección del recurso hídrico. La Ley General Ambiental de Colombia (Ley 99/93), junto con políticas como el PNGIRH y otras leyes y decretos, provee una base legal para integrar las SbN en la gobernanza de agua. El Código Nacional de Recursos Naturales Renovables (Decreto 2811/74) define el agua como un bien público y establece principios para su conservación, uso y gestión. El régimen de servicios públicos domiciliarios (Ley 142/94) que asegura la gestión y protección adecuada de las cuencas hidrográficas y fuentes de agua, estipula que las fórmulas tarifarias de los servicios de acueducto y alcantarillado incluirán elementos que garanticen la cobertura de los costos asociados a la protección de las fuentes de agua, así como la recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales.²³ La Resolución CRA 907 complementa esas leyes al establecer directrices claras para que las empresas de servicio inviertan en conservación, describiendo los tipos de gastos elegibles e indicadores de desempeño para la supervisión regulatoria. Si bien, este marco ha sido fundamental para promover las SbN, es necesario seguir mejorando el monitoreo y la evaluación del impacto para garantizar una eficacia óptima.

Políticas y regulaciones: El abordaje regulatorio incorporado en la Resolución CRA 907 ofrece un modelo escalable para integrar las SbN en la gestión del recurso hídrico liderada por las empresas de servicios. Sin embargo, su implementación todavía está en las primeras etapas, con muchas empresas de servicios sin la capacidad técnica para desarrollar y ejecutar proyectos eficaces de conservación basados en las SbN. Fortalecer la orientación regulatoria de las mejores prácticas, definir las metodologías estándares para evaluar el impacto y mejorar la coordinación interinstitucional serán fundamentales para maximizar la eficacia de la política. Para poder optar por la financiación a través de la tarifa, las empresas de servicio deben hacer inversiones ambientales adicionales (IAAs) que atiendan a las exigencias regulatorias. La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) es responsable por la supervisión y requiere que las empresas de servicios envíen documentación detallada de los costos administrativos, operacionales y de inversiones.

Financiación y finanzas: En la última década, los Fondos de Agua han sido uno de los principales mecanismos para la coordinación entre los sectores público y privado de programas de financiación, cuyo objetivo es asegurar la conservación de cuencas hidrográficas para el abastecimiento de agua. La capacidad de recuperar los costos de inversiones en SbN vía tarifas de agua proporciona un mecanismo de financiación de largo plazo, lo que distingue el enfoque de Colombia de muchos otros países donde los esfuerzos de conservación dependen de subvenciones de corto plazo. Fuentes de financiación adicionales, incluyendo alianzas público-privadas y fondos climáticos internacionales, respaldan aún más la implementación de las SbN. Sin embargo, preocupaciones sobre la accesibilidad y aceptación pública de ajustes de tarifas siguen siendo un potencial obstáculo que requiere estrategias robustas de comunicación para demostrar los beneficios económicos y ambientales de largo plazo de esas inversiones.

Arreglos institucionales: La estructura de la gobernanza hídrica está centrada en las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) supervisando la conservación de cuencas hidrográficas, y en los gobiernos locales gestionando el ordenamiento territorial. La colaboración entre las empresas de servicios públicos, autoridades ambientales y organizaciones de conservación ha sido fundamental para impulsar la implementación de las SbN a través del mecanismo regulatorio. No obstante, se requiere un mayor fortalecimiento institucional para optimizar los procesos, mejorar la capacidad técnica y asegurar la alineación entre los objetivos regulatorios y las prioridades de conservación locales.

Condiciones comunes de ejecución: El éxito de la implementación de las SbN bajo la Resolución CRA 907 depende de la superación de barreras operacionales, incluyendo la complejidad de aspectos de tenencia de tierra, incertidumbre regulatoria y la necesidad de marcos de monitoreo de largo plazo a través de esfuerzos de coordinación. Las alianzas entre agencias gubernamentales, empresas de servicios, actores privados y los fondos de agua han facilitado el intercambio de conocimiento y el desarrollo de capacidades técnicas. Además, el riesgo de superposición de inversiones entre las diversas agencias resalta la importancia de los mecanismos de coordinación para optimizar la asignación de recursos. Garantizar que las empresas de servicios tengan acceso a la orientación técnica y a los incentivos financieros aceleraría la expansión de proyectos de SbN en todo el país. Los desafíos persisten para lograr la aceptación generalizada de las empresas de servicios, resolver las preocupaciones del público sobre el aumento de tarifas y asegurar la sostenibilidad financiera de largo plazo de inversiones en conservación.

23 Ley 142 de 1994, art. 164.

Ecuador



FONAG, Fondo para la Protección de Agua de la Región Metropolitana de Quito

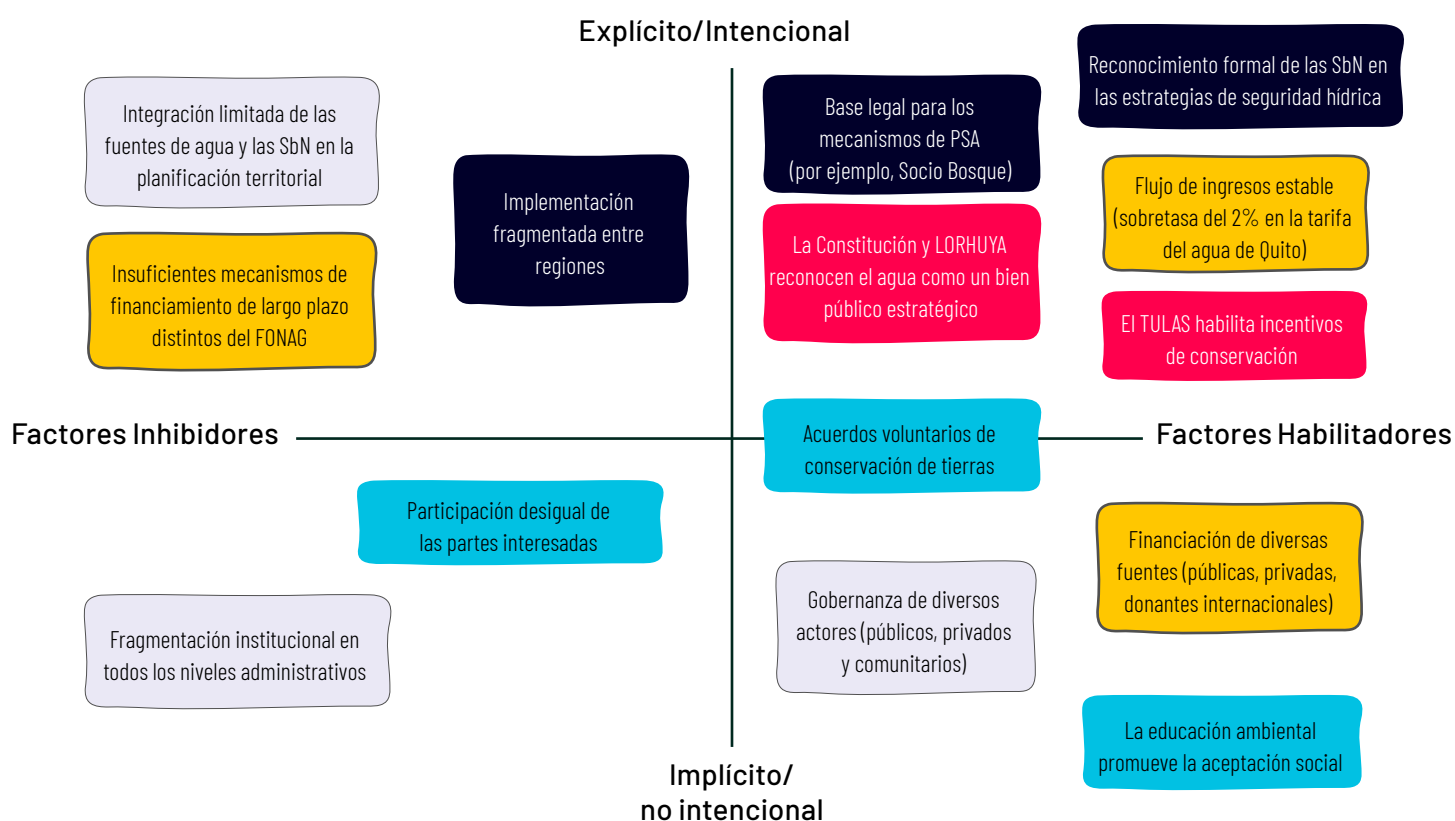
Un modelo financiero pionero que garantiza la seguridad hídrica a largo plazo mientras restaura ecosistemas invaluable.



Contexto:

Seguridad hídrica: Ecuador es clasificado como “inseguro” en las evaluaciones globales,²⁴ con sus grandes cuencas hidrográficas—principalmente aquellas que abastecen ciudades como Quito—enfrentando degradación, contaminación y extracción insostenible. El altiplano Andino, donde los páramos²⁵ desempeñan un rol fundamental en la regulación del flujo de agua, ha sufrido con la deforestación y la expansión de actividades agrícolas. Quito, la capital del Ecuador, depende de una combinación de fuentes de agua superficiales y una proporción menor de agua subterránea. Pero el aumento de la demanda, combinado con la deteriorización de los acuíferos, ha convertido la gestión de agua a largo plazo en un problema urgente.

Gestión de recursos hídricos: La Constitución de 2008²⁶ y la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (LORHUYA)²⁷ consagran el agua como un bien nacional estratégico y establecen la gestión de agua basada en el ecosistema y liderada por el Estado. El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) es la autoridad rectora que coordina la gobernanza de agua. Los servicios de agua son coordinados por entidades públicas y comunitarias. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deben gestionar integralmente el agua potable y el saneamiento en sus jurisdicciones, coordinando con gobiernos regionales y provincianos para el mantenimiento de las cuencas hidrográficas que abastecen de agua para consumo humano.²⁸ Sin embargo, si bien esas regulaciones establecen una base para la conservación, la implementación sigue fragmentada, y los mecanismos de financiamiento para la gestión ambiental a largo plazo suelen ser insuficientes.



LEYENDA DE COLORES

Arreglos institucionales Condiciones comunes de ejecución Financiación y finanzas Leyes Políticas y regulaciones

²⁴ According to MacAlister, C, Baggio, G, Perera, D, Qadir, M, Taing, L, Smakhtin, V. 2023. Global Water Security 2023 Assessment. United Nations, University Institute for Water, Environment and Health, Hamilton, Canada. [Enlace](#).

²⁵ For more details on the Paramos and their role for water resources protection see this [page](#).

²⁶ See official version in [Spanish](#). Unofficial version in [English](#).

²⁷ [Enlace](#).

²⁸ According to Art. 137, Organic Code of Territorial Organization of Ecuador (COOTAD). 2010. Quito, Ecuador.

Resumen de folleto informativo	
Principal facilitador	FONAG Empresa Pública Metropolitana de Agua y Saneamiento de Quito (EPMAPS) The Nature Conservancy
Principal objetivo	Cantidad del recurso hídrico
Captación/gestión de cuenca hidrográfica o "final de tubo"	Gestión de cuenca, gestión de recursos hídricos
Categoría SbN	Gestión del uso del suelo
Cobeneficios	Biodiversidad, secuestro de carbono, beneficios económicos y sociales
¿Solución adoptada a escala?	No, aun cuando el área incluye la capital del país y 10.4 % de su población.

El estudio de caso:

En respuesta a esos retos, el Fondo de Protección de Agua FONAG fue creado en 2000 y diseñado para proveer financiamiento continuo y exclusivo para la conservación de recursos hídricos. Estructurado como un fideicomiso financiero, FONAG agrupa contribuciones de EMAPS, empresas privadas y donantes internacionales para financiar esfuerzos de conservación y restauración en áreas estratégicas para el abastecimiento de agua de Quito. El fondo prioriza la protección de agua a través de acuerdos de gestión de tierras, restauración y educación ambiental, asegurando la sostenibilidad a largo plazo del abastecimiento de agua de la ciudad. También es propietario y gestiona tierras ambientalmente importantes y apoya la gestión de otras áreas de protección, todas importantes para la captación de agua.

Relevancia en el contexto nacional: FONAG sigue siendo un caso sin igual en Ecuador al ser el único fondo de agua con un modelo de financiamiento estable y continuo. A pesar de su longevidad y reconocido éxito, no hay otra iniciativa equivalente y de escala comparable en el país. Mientras el panorama legal e institucional de Ecuador apoya el financiamiento de conservación y reconoce el rol de la infraestructura natural en la seguridad hídrica, la replicación del modelo de FONAG a nivel nacional permanece incompleta. Los otros fondos de agua creados posteriormente en el país aún no han logrado alcanzar la sostenibilidad financiera.

Condiciones propicias:

Leyes: La legislación nacional exige la protección de ecosistemas que sustentan el abastecimiento de agua. Además de la constitución y de la LORHUYA, el texto unificado de la legislación ambiental secundaria (TULAS)²⁹ ha permitido el desarrollo de mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA), como el programa Socio Bosque que provee incentivos financieros para la conservación. Sin embargo, si bien la legislación integra las SbN formalmente en la gestión hídrica nacional, persisten las deficiencias de implementación, los mecanismos de aplicación de la ley son débiles y los modelos financieros que aseguran la sostenibilidad a largo plazo permanecen escasos fuera de FONAG.

Políticas y Regulaciones: Los marcos normativos y regulatorios en Ecuador proveen una base para las SbN, pero les faltan mecanismos integrales para la implementación y la aplicación de la ley. A pesar de provisiones legales que reconocen la importancia de los ecosistemas de conservación en la seguridad hídrica, hay una integración limitada de las SbN en la planificación de la gestión hídrica nacional y en los procesos de toma de decisión. La experiencia de FONAG resalta la necesidad de mandatos



© FONAG

institucionales más claros y una aplicación regulatoria más fuerte para asegurar compromisos de conservación a largo plazo. Si bien esta institución se beneficia de un modelo de financiamiento estable, otras regiones enfrentan barreras regulatorias y financieras para establecer mecanismos similares. Fortalecer incentivos legales para la conservación, mejorar la supervisión de regulaciones y alinear las estructuras de gobernanza hídrica con principios SbN será esencial para la adopción más amplia y para dar escala a las estrategias de gestión hídrica en todo Ecuador.

Financiamiento y finanzas: La estabilidad financiera está asegurada mediante un recargo del 2 por ciento sobre la tarifa de agua de Quito.³⁰ A pesar de los éxitos logrados por su modelo de financiamiento sostenible, FONAG enfrenta varias barreras. El arreglo singular de fideicomiso privado y los continuos ingresos provenientes de las tarifas de agua de Quito brindan una estabilidad que contrasta marcadamente con marcos financieros y legales más amplios en Ecuador, que a menudo centralizan la supervisión fiduciaria en instituciones estatales. Este contraste resalta los retos regulatorios que enfrentan otros fondos de agua que intentan replicar la eficiencia de FONAG. Las reformas regulatorias que permiten modelos financieros más adaptables, apoyada por ingresos económicos demostrados (\$1.31 por dólar invertido),³¹ son necesarias para dar escala exitosa a lo financiamiento de las SbN en todo Ecuador.

Arreglos institucionales: La colaboración institucional ha sido clave en la resiliencia de FONAG. FONAG opera como una entidad de múltiples partes interesadas, congregando actores públicos y privados, comunidades locales y socios internacionales. Este modelo de gobernanza aumenta la capacidad técnica, el intercambio de conocimiento y el desarrollo de capacidades, garantizando que las iniciativas de conservación se alineen con la investigación científica y las mejores prácticas. Los análisis económicos que demuestran la viabilidad financiera de las intervenciones de FONAG han fortalecido aún más el compromiso institucional, impulsando el apoyo de los tomadores de decisión y de las partes interesadas. Además, programas de monitoreo de largo plazo financiados con los ingresos han arrojado datos valiosos que fundamentan estrategias de gestión adaptativa y refuerzan el apoyo de las partes interesadas a través de evidencias económicas claras. Sin embargo, hay retos en las regulaciones de zonificación territorial donde una parcela de tierra es definida como urbana o agrícola, pero su rol como fuente de agua no se refleja. La integración de un enfoque centrado en la conservación para fuentes de agua en estructuras de zonificación territorial sigue incompleta, lo que representa un impedimento para su protección y gestión sostenible.

Condiciones de ejecución comunes: La participación ciudadana y la aceptación social son componentes esenciales apoyados por el modelo de financiamiento sostenible de FONAG. Programas de educación ambiental, financiados a través de un flujo de ingresos estable, han aumentado la conciencia sobre el rol de los páramos en la provisión de agua, promoviendo apoyo local para iniciativas de conservación. Propietarios y comunidades participan en acuerdos voluntarios de conservación y reciben asistencia financiera y técnica respaldados por el financiamiento consistente de FONAG. Aunque los desafíos en garantizar beneficios equitativos y fortalecer la participación persistan, la evidencia de viabilidad financiera y el apoyo institucional han asegurado, en general, una aceptación positiva y facilitado el apoyo a las políticas públicas.

30 According to article II.383.7 "Contribution for the Protection of Water Sources" of the Environmental Ordinance in the Municipal Code for the Metropolitan District of Quito. 2007.

31 According to ATUK. 2023. Retorno sobre la inversión en soluciones basadas en la naturaleza para el agua. Quito, Ecuador. [Link](#).

Perú



Restauración y conservación de los humedales Carampoma en la provincia de Huarochirí, que abastece la capital de Perú usando pagos por servicios ambientales

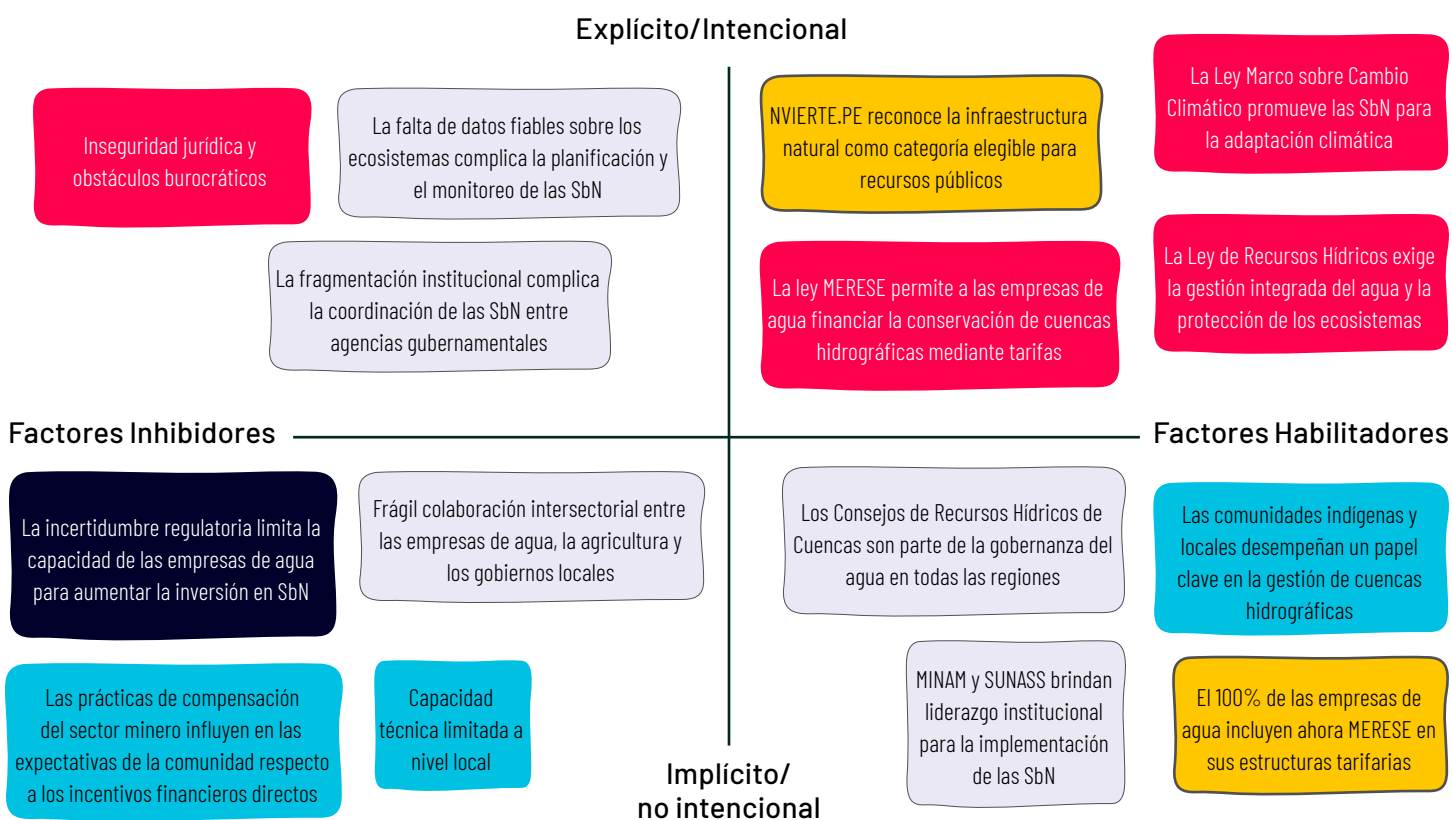
Asegurando agua para la costa de Lima mediante la restauración
de humedales en el Altiplano Andino.



Contexto:

Seguridad hídrica: Perú enfrenta retos significativos de seguridad hídrica debido a sus condiciones geográficas y climáticas. El país está dividido en tres regiones hidrológicas principales: la Vertiente del Pacífico, la Vertiente del Amazonas y la Vertiente del Titicaca, con 97% de sus recursos hídricos localizados en la Cuenca Amazónica donde solamente 26% de la población vive. Mientras tanto, la región de la Vertiente del Pacífico, que abriga 66% de la población, tiene acceso a solamente dos por ciento de los recursos hídricos del país (Burstein-Roda, 2018). El cambio climático está aumentando esos desafíos, provocando el retroceso de los glaciares, patrones alterados de precipitación y el aumento de la frecuencia de eventos climáticos extremos, como las sequías e inundaciones. La capital, Lima, depende de las cuencas hidrográficas naturales de los ríos Chillón, Rímac y Lurín, así como del Alto Mantaro a través de un trasvase de agua. Estas cuencas están bajo creciente presión del cambio climático, la expansión urbana y la degradación de los ecosistemas.

Gestión de recursos hídricos: Perú tiene un marco legal integral para la gestión hídrica, con la Ley de Recurso Hídricos (Ley 29338) que establece la Autoridad Nacional del Agua como el cuerpo rector para la gestión de recursos hídricos. El país también reconoce la infraestructura natural como un bien estratégico que permite a las empresas prestadoras de servicio de agua invertir en la conservación a través del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE), un mecanismo financiero que integra el costo de la conservación en las tarifas del agua. La SUNASS supervisa la regulación tarifaria, asegurando que las empresas de servicio incorporen la conservación del ecosistema en su planeación financiera. Además, el gobierno promueve la participación comunitaria a través de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC), que facilitan la gobernanza del agua integrada a nivel regional.



LEYENDA DE COLORES

Arreglos institucionales Condiciones comunes de ejecución Financiación y finanzas Leyes Políticas y regulaciones

El estudio de caso:

El Proyecto Milloc, ubicado en los humedales de Carampoma en la Provincia de Huarochirí, es una iniciativa piloto financiada a través de MERESE para restaurar ecosistemas de humedales degradados que abastecen de agua a la ciudad de Lima. El proyecto involucra a las comunidades del Altiplano Andino, el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (SEDAPAL) y SUNASS trabajando juntos para mejorar la retención de la capacidad hídrica, reducir erosión y aumentar la disponibilidad de agua. SEDAPAL, asigna un 1% de las tarifas de agua y saneamiento para financiar proyectos de conservación como Milloc. Este modelo genera un mecanismo de financiamiento sostenible para las SbN, demostrando como la restauración de los humedales puede mejorar la disponibilidad de agua.

Resumen de folleto informativo	
Principal facilitador	Ministerio del Ambiente (MINAM) Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) empresas prestadoras de servicios de agua y saneamiento comunidades locales Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC)
Principal objetivo	Disponibilidad de Agua Cantidad de fuentes de agua
Captación/gestión de cuenca hidrográfica o "final de tubo"	Gestión de cuencas hidrográficas/captación, protección de fuentes de agua
Categoría SbN	Restauración de hábitats (restauración de humedales), gestión de tierras (gestión de buenas prácticas agrícolas - GMPA)
Cobeneficios	Biodiversidad, participación comunitaria, mejor retención de agua, uso sostenible ustentable de tierra
¿Solución adoptada a la escala?	No, pero el mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos (MERESE) influye en las estrategias nacionales de seguridad hídrica

Relevancia con el contexto nacional: El Proyecto Milloc está alineado con el compromiso de Perú de integrar la infraestructura natural en las estrategias de seguridad hídrica. La Ley Marco sobre Cambio Climático (Ley 30754) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático explícitamente promueven el uso de las SbN para mitigar los riesgos climáticos. MERESE provee un mecanismo estructurado para que las empresas de servicio puedan invertir en la conservación de cuencas aguas arriba, ofreciendo un modelo replicable para otras áreas urbanas enfrentando desafíos de seguridad hídrica (Estado Peruano, 2024). Sin embargo, la eficacia de estas iniciativas depende del fortalecimiento de la coordinación institucional y la capacidad técnica a nivel local.

Condiciones propicias:

Leyes: Perú cuenta con una fuerte base legal para inversiones en SbN que incluye la Ley de Recursos Hídricos que requiere la gestión integrada de los recursos hídricos, la Ley Marco de Servicios de Saneamiento y la Ley MERESE (Ley 30215), que permite mecanismos de compensación de servicios ecosistémicos. El Sistema Nacional de Inversiones Públicas (INVIERTE.PE) reconoce la infraestructura natural como una categoría de inversión elegible, permitiendo que fondos públicos sean asignados a proyectos de conservación. Ese marco regulatorio favorable ha facilitado la expansión de MERESE, con el liderazgo institucional del MINAM y la SUNASS apoyando su implementación. Sin embargo, incertidumbres legales, barreras burocráticas y la falta de capacidad en las empresas de servicio de agua siguen planteando desafíos para la adopción a mayor escala de las SbN. Fortalecer el marco legal para agilizar las aprobaciones, reducir la fragmentación institucional y mantener personal capacitado ayudaría a acelerar las inversiones en las SbN.



Políticas y regulaciones: El marco de la política hídrica nacional de Perú incluye provisiones para financiar las SbN, pero la implementación práctica de esas estrategias sigue siendo desigual. Si bien SEDAPAL ha integrado MERESE en sus planes de inversiones, las empresas menores de servicio de agua han sido más lentas en la adopción de ese mecanismo debido a recursos financieros limitados, capacidades y desafíos regulatorios. Los CRHC desempeñan un rol importante en la integración de la gestión de cuencas en la gobernanza del agua, pero su eficiencia varía entre regiones. La cooperación intersectorial, principalmente entre las empresas de servicios de agua, la agricultura, empresas de energía y gobiernos locales, ha sido fundamental para proyectos como Milloc, donde comunidades locales gestionan los ecosistemas Alto Andinos que abastecen de agua a Lima. Sin embargo, limitaciones en la capacitación técnica, la falta de datos confiables de los ecosistemas y la fragmentación institucional entre las distintas agencias de gobierno continúan siendo un obstáculo a la planificación y monitoreo eficaces de proyectos de SbN.

Financiación y finanzas: Los Recursos públicos son la principal fuente de financiamiento para las SbN en Perú (Cerdan et Al., 2023), con programas nacionales apoyando su implementación. Entre las empresas de servicios de agua, el MERESE es el principal mecanismo de financiamiento y, a partir de 2024, 100% de las empresas de agua de Perú tienen estructuras que incluyen MERESE, con 32 de 50 empresas ya implementando los fondos en proyectos de restauración de cuencas hidrográficas. Fondos adicionales provienen de programas internacionales de cooperación y alianzas público-privadas, pero las empresas más pequeñas a menudo tienen dificultad en acumular recursos suficientes para significativos proyectos de restauración de ecosistemas. Expandir el acceso a fondos de adaptación climática y bonos verdes puede mejorar la sostenibilidad financiera de las iniciativas de SbN.

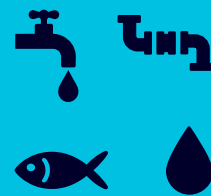
Configuración institucional: La gobernanza del agua en Perú involucra múltiples actores, incluso la Autoridad Nacional del Agua, los consejos de cuencas, las empresas de servicios de agua y saneamiento y gobiernos municipales y regionales. Si bien, las políticas nacionales apoyan las SbN, su implementación depende de instituciones locales con niveles distintos de capacidad. El Proyecto Milloc ilustra la importancia de la coordinación de las múltiples partes interesadas, ya que las empresas de agua, los organismos reguladores y organizaciones comunitarias deben trabajar juntos para sostener esfuerzos de restauración de humedales. Sin embargo, la fragmentación institucional y la resistencia de ciertos sectores, como el agrícola, han frenado la integración de las SbN en la gestión hídrica convencional. El fortalecimiento del rol de los consejos de recursos hídricos de cuenca y la consolidación de la implementación del MERESE a mayor escala podrían mejorar la coordinación y la eficacia.

Condiciones comunes de ejecución: El Proyecto Milloc ha enfrentado desafíos de disponibilidad de datos, monitoreo hidrológico y gestión de ecosistemas a largo plazo. En algunas comunidades andinas, las expectativas para la compensación directa—una práctica condicionada por el sector minero— han complicado las negociaciones sobre incentivos para la conservación. Enfrentar esos desafíos requiere una mayor capacidad técnica, mejores datos del estado de ecosistemas y planeación financiera de largo plazo. Perú ha logrado avances en la integración de las SbN en su estructura de seguridad hídrica, pero darles escala sigue siendo un desafío. Es necesaria una mayor claridad regulatoria, mayores capacidades técnicas y mecanismos financieros estables con evidencias robustas de los beneficios de las SbN para apoyar la toma de decisión y las inversiones. La expansión de inversiones públicas centradas en las SbN y la institucionalización de las SbN como un componente central de la estrategia de seguridad hídrica del Perú serán clave para su éxito a largo plazo.

España

Humedales construidos para sistemas de tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades

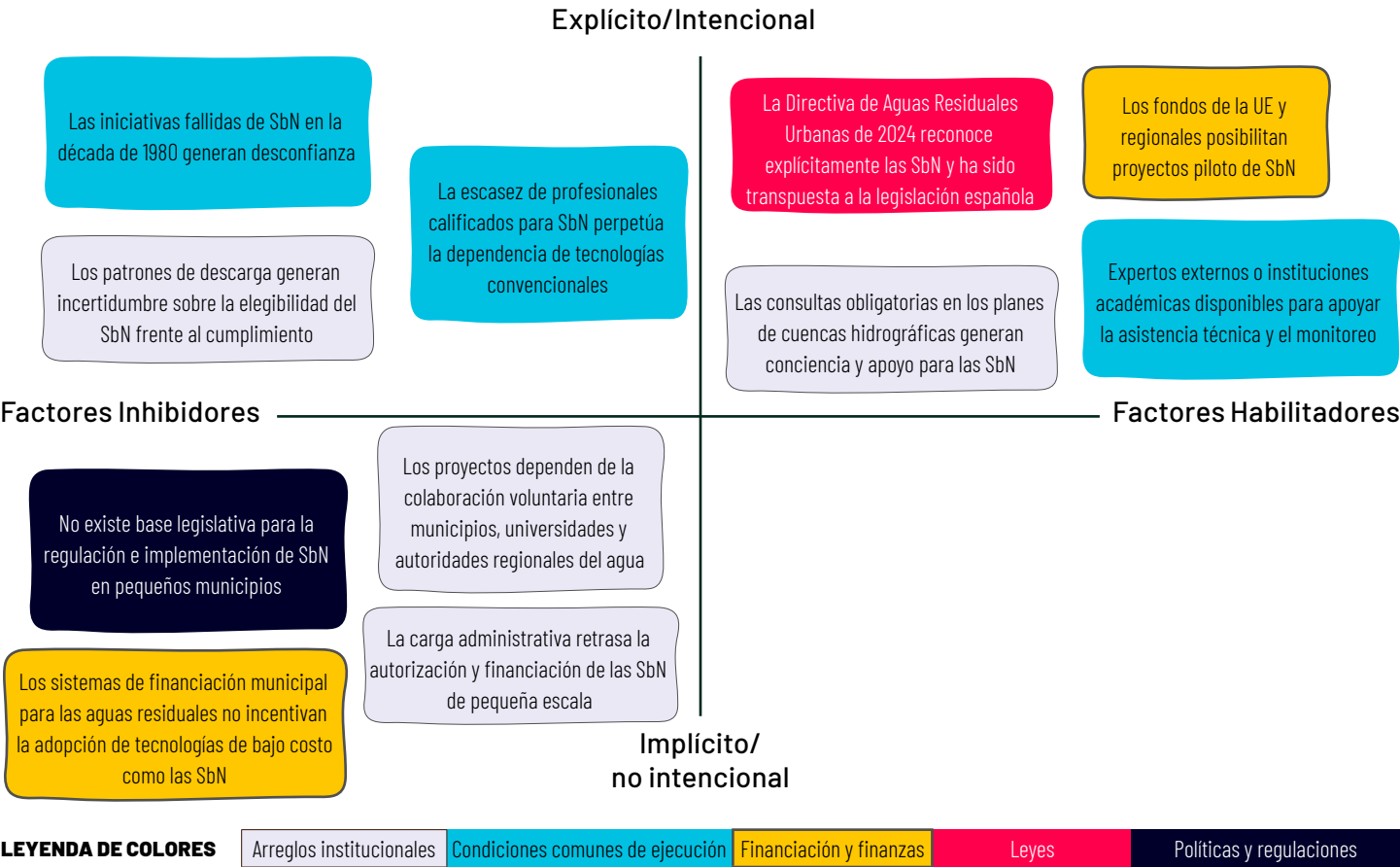
El impulso para un mejor tratamiento de aguas residuales en una pequeña comunidad como motor para el desarrollo de las SbN.



Contexto:

Seguridad hídrica: España se enfrenta una disminución en la disponibilidad hídrica per cápita y su seguridad hídrica se deteriora a un ritmo más rápido que en cualquier otro país europeo. El impacto del cambio climático es exacerbado por la creciente demanda y la gestión insostenible.³² Eso incluye la sobreexplotación—especialmente en la agricultura—que agota las reservas, mientras las bajas tarifas del agua desalientan la inversión en la infraestructura sostenible.

Gestión del agua y de las aguas residuales: La gobernanza descentralizada del agua en España atribuye la responsabilidad del tratamiento de aguas residuales a los municipios. Si bien la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) y las leyes federales españolas establecen estándares de tratamiento, no exigen tecnologías específicas, lo que permite flexibilidad para la adopción de SbN. La revisión de 2024 de la Directiva sobre el Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas extiende los requisitos regulatorios a los municipios más pequeños (equivalentes a más de 1000 personas), lo que aumenta la presión para implementar soluciones efectivas. Sin embargo, muchos municipios carecen de la capacidad técnica y financiera para modernizar sus sistemas. Como resultado, muchos municipios pequeños tratan menos del 50 por ciento de sus aguas residuales debido a infraestructuras obsoletas y limitaciones financieras, lo que pone de relieve la urgente necesidad de alternativas descentralizadas y rentables como las SbN.



Estudios de caso:

Los Monasterios y Carrícola son dos áreas de la región de Valencia que ilustran la viabilidad de las SbN para el tratamiento del agua residual para pequeños grupos de población en entornos de recursos limitados. Los Monasterios es un área residencial de lujo con 1500 habitantes, donde una planta de tratamiento de aguas residuales deficiente fue sustituida por un sistema de cuatro humedales artificiales interconectados—mejorando la remoción de contaminantes y permitiendo el reúso del agua para riego.³³ Apoyado por el programa LIFE RenaturWAT, el proyecto mejoró la calidad del agua y la salud del ecosistema mientras se integraba a la perfección al paisaje. Carrícola, una municipalidad rural de 150 personas implementó su primer sistema de tratamiento de aguas residuales a través de un humedal artificial alimentado por gravedad, reduciendo los costos operacionales y mejorando la biodiversidad. Inicialmente financiado por el Consejo Provincial de Valencia y posteriormente con apoyo de la UE, mejoró la remoción de nutrientes y la restauración de ecosistemas.

32 British Standards Institute (BSI) (2024). Thirst for change: Accelerating progress to a water secure world. London. [Link](#).
33 Hernández-Crespo et al., (2023). Valle Residencial Los Monasterios, an example of comprehensive management with nature-based solutions. TecnoAqua, 64.

Resumen del folleto informativo	
Facilitadores principales	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales (EPSAR) Diputación de Valencia Instituto de Investigación del Agua e Ingeniería Ambiental (IIAMA) de la Universidad Politécnica de Valencia
Objetivos principales relacionados con el agua	Calidad y cantidad de los recursos hídricos, calidad de la descarga de aguas residuales, calidad del cuerpo de agua receptor
Captura/Gestión de cuencas hidrográficas o "final de línea"	Operación/red/infraestructura de servicios públicos y proveedores de servicios (por ejemplo, final de línea)
Categoría SbN	Protección y restauración de hábitats, hábitats artificiales
Cobeneficios	Biodiversidad, beneficios económicos, beneficios basados en personas
¿Se adoptó la solución a escala?	No, pero existe creciente interés y proyectos piloto en andamiento

Relevancia al contexto nacional: El cambiante escenario regulatorio de España presenta una oportunidad para escalar a la adopción de las SbN. La Directiva de Aguas Residuales Urbanas reconoce explícitamente las SbN, mientras iniciativas nacionales como el plan DSEAR³⁴ promueven tratamientos innovadores para municipios menores. Las SbN ofrecen beneficios multifuncionales—mejorando el tratamiento de aguas residuales, retención y reutilización del agua mientras restauran ecosistemas y apoyan a la biodiversidad. En regiones con escasez hídrica, las SbN pueden regenerar el agua para usos secundarios, reduciendo la dependencia de otras fuentes. Sin embargo, incertidumbres regulatorias, la falta de marcos técnicos y barreras financieras dificultan la adopción generalizada de las SbN.

Condiciones propicias:

Marco legal: El marco legal de España permite implícitamente las SbN en el tratamiento de aguas residuales, pero no establece regulaciones específicas que faciliten su adopción generalizada. La Directiva Marco del Agua³⁵ y la Directiva de Aguas Residuales Urbanas³⁶ revisada de 2024 establecen estándares ambientales para el tratamiento alcanzables mediante las SbN; sin embargo, los municipios carecen de directrices claras de cumplimiento. Los Reales Decretos 665/2023³⁷ y 1085/2024³⁸ mencionan que las SbN pueden usarse en el drenaje urbano



34 Order TED/801/2021 of 14 July 2021, approving the National Plan for Purification, Sanitation, Efficiency, Saving and Reuse (Plan DSEAR). *Boletín Oficial del Estado*, No. 178, 27 July 2021, pp. 90608–90615. Retrieved from: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-12592.

35 European Parliament and Council (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive). *Official Journal of the European Communities*, L 327, 22 December 2000, pp. 1–73. Retrieved from Eur-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>.

36 European Parliament and Council (2024). Directive (EU) 2024/3019 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 concerning urban wastewater treatment. *Official Journal of the European Union*. Retrieved from Eur-Lex: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj>.

37 Royal Decree 665/2023 of 18 July 2023, amending the Regulation of the Public Hydraulic Domain and other related water regulations. *Boletín Oficial del Estado*, No. 208, 31 August 2023, pp. 121618–121825. Retrieved from: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/07/18/665>.

38 Royal Decree 1085/2024 of 22 October 2024, approving the Regulation on Water Reuse and amending various Royal Decrees regulating water management. *Boletín Oficial del Estado*, No. 256, 23 October 2024, pp. 135409–135460. Retrieved from: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/10/22/1085>.

y la reutilización del agua, pero la dependencia histórica en soluciones grises convencionales y los limitados incentivos financieros siguen dificultando las inversiones.

Políticas y leyes: La complejidad burocrática, los procesos largos de obtención de permisos y la fragmentación de propiedad de tierras ralentizan la implementación de las SbN, así como la ausencia de normativa con estándares crea incertidumbre para municipios y proveedores de servicio. Las leyes sobre descarga de aguas residuales establecen límites, pero no requieren tecnología específica de tratamiento, teóricamente permitiendo la integración de las SbN. Mientras la Directiva de Aguas Residuales Urbanas³⁹ revisada en 2024 reconoce las SbN, incertidumbres regulatorias persisten y a los municipios les faltan estándares claros sobre como esos sistemas pueden alcanzar requerimientos de descarga específicos. Sin embargo, algunas autoridades regionales, como la Confederación Hidrográfica del Júcar, empiezan a incorporar las SbN en las planificaciones hidrológicas. La ausencia de dispositivos legales específicos desalienta las inversiones ya que los municipios temen sanciones económicas por incumplimiento al adoptar las SbN. Los dos estudios de caso resaltan esos retos—Carrícola tuvo que ajustar el sistema para aumentar la eliminación de nutrientes mientras Los Monasterios expandieron su red de humedales para cumplir con los estándares de reúso.

Financiación y finanzas: El tratamiento de aguas residuales municipales es financiado mediante tarifas y tasas, pero la fijación de precios bajos—mantenidos por razones políticas—afectan la sostenibilidad financiera, principalmente para los municipios menores. Mientras las SbN ofrecen alternativas costo-efectivas, como los humedales alimentados por gravedad que reducen el consumo energético, los modelos financieros actuales no reflejan ahorros al largo plazo. Las transferencias fijas de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales (EPSAR) no diferencian por tecnología, lo que reduce los incentivos para que los municipios elijan opciones sostenibles. Ante la ausencia de financiación institucionalizada, las principales fuentes de financiamiento de las SbN en España incluyen programas europeos (LIFE, FEDER, Fondo de Cohesión) e iniciativas nacionales (DSEAR). Sin embargo, el acceso a estos recursos se ve limitado por barreras administrativas y la ausencia de canales de financiación específicos para las SbN. Ambos estudios de caso ilustran la importancia de esas fuentes de financiación externas para superar las barreras financieras. En los Monasterios, el financiamiento de la UE fue agregado a recursos comunitarios para aumentar su sistema de humedales, mientras Carrícola contó con apoyo financiero provincial y de la UE. Sin embargo, los mecanismos de financiación existentes no incentivan ahorros operativos al largo plazo, resaltando la necesidad de modelos de financiación que premien soluciones rentables y sostenibles como las SbN.

Acuerdos institucionales: Los proyectos de SbN en España consideran instituciones públicas, actores del sector privado y organizaciones de investigación (p. ej., como IIAMA y CENTA-AMAYA), pero la falta de voluntad institucional sigue siendo una gran barrera. Si bien Los Monasterios y Carrícola se beneficiaron de una fuerte colaboración entre ciudadanos, los gobiernos municipales, las autoridades regionales e instituciones académicas, las tecnologías convencionales de manejo de las aguas residuales siguen dominando. En ambos casos, IIAMA (La Universidad Politécnica de Valencia) brindó apoyo técnico y monitoreo. En Carrícola, la participación de la comunidad fortaleció la confianza y sostenibilidad del proyecto, mientras en Los Monasterios, la cooperación con la Fundación Medioambiental y expertos técnicos facilitaron la implementación. Fortalecer la coordinación municipal y la asistencia técnica podría ayudar a superar barreras. Las autoridades municipales frecuentemente priorizan los proyectos de infraestructura de gran visibilidad. Ambos estudios de caso enfrentaron retrasos debido a resistencia institucional, con EPSAR inicialmente favoreciendo las tecnologías grises. Límites específicos de descarga también crearon incertidumbre técnica, principalmente relacionadas a la eliminación de nutrientes. Sin embargo, cambios recientes—como la integración de humedales en el tratamiento terciario de EPSAR y mayor apoyo de la Confederación Hidrográfica del Júcar—indican una lenta pero creciente aceptación de las SbN.

Condiciones comunes de ejecución: A pesar del aumento de investigaciones y proyectos piloto, persiste un escepticismo histórico—debido a iniciativas fallidas de la década de 1980—y muchas partes interesadas las perciben como poco confiables. Soluciones convencionales grises de tratamiento de aguas residuales siguen dominando debido a su familiaridad, diseño compacto e incentivos financieros para las empresas de construcción. El escaso interés político y público limita aún más el apoyo a políticas públicas. Retos estructurales—incluyendo la disponibilidad de tierras, competencia con las tecnologías intensivas y la resistencia de los operadores—aumentan las dificultades de implementación.⁴⁰ Aunque las SbN ofrezcan economía al largo plazo, los modelos de financiamiento existentes no incentivan su adopción y los municipios en general no tienen la capacidad técnica para integrarlos. Abordar esas barreras requiere claridad regulatoria, incentivos financieros, mayor capacitación y procesos administrativos simplificados. A pesar de esas barreras, el creciente apoyo institucional, reconocimiento regulatorio y beneficios ambientales demostrables, como la mejora de la calidad hídrica y de la biodiversidad, sugieren un cambio gradual a la adopción de las SbN en España.

39 European Parliament and Council (2024). Directive (EU) 2024/3019 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 concerning urban wastewater treatment. Official Journal of the European Union. Retrieved from Eur-Lex: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj>.

40 García and Corzo (2008) Wastewater Treatment with Constructed Wetlands. Practical Guide for the Design, Construction and Operation of Subsurface Flow Wetland Systems. Universitat Politècnica de Catalunya.

Estados Unidos



Compartiendo el agua para la restauración ecológica en la cuenca hidrográfica del río Colorado

Asegurando el agua, restaurando ecosistemas y empoderando naciones tribales mediante asociaciones entre soberanos.



Contexto:

Seguridad hídrica: Los Estados Unidos enfrentan diversos desafíos de seguridad hídrica, con escasez del agua en los estados del oeste, infraestructura antigua y la creciente demanda por el uso industrial y agrícola.^{41,42,43} La Cuenca Hidrográfica del Río Colorado, un recurso hídrico esencial para más de 40 millones de personas, ha experimentado una disminución de flujos debido al cambio climático, la reducción de la capa de nieve y mayor evaporación.⁴⁴ El Río San Juan, un tributario del Río Colorado, enfrenta presiones similares, aumentadas aún más por la contaminación de actividades mineras históricas y la mineralización natural.⁴⁵

Gestión de los recursos hídricos: La gobernanza hídrica en los Estados Unidos es un sistema complejo y multinivel que envuelve entidades federales, estatales, tribales y locales. El gobierno federal establece patrones nacionales por medio de agencias como la Agencia de Protección Ambiental (EPA en inglés) y gestiona, desarrolla y protege recursos a través de otras entidades, como la Oficina de Recuperación de Recursos Hídricos, mientras los gobiernos estatales subsidian, administran y hacen cumplir los derechos de agua. Históricamente, las Naciones Tribales han sido marginalizadas en la gobernanza del agua,⁴⁶ a pesar de poseer importantes derechos de agua. La doctrina de apropiación previa rige los derechos de agua en muchos estados del oeste de Estados Unidos, lo que crea barreras legales y administrativas para que las comunidades indígenas americanas accedan y utilicen plenamente sus asignaciones de agua.



41 Buried No Longer - Confronting America's Water Infrastructure Challenge" American Water Works Association, 2012, 10, <http://www.awwa.org/Portals/0/files/legreg/documents/BuriedNoLonger.pdf>.

42 U.S. Water Alliance. (2024). *Bridging the gap: The economic benefits of investing in water*. U.S. Water Alliance. Retrieved December 4, 2024, from <https://uswateralliance.org/wp-content/uploads/2024/05/Bridging-the-Gap%E2%80%94The-Economic-Benefits-of-Investing-in-Water.pdf>.

43 ERM. (2024). *The future of water resilience in the U.S.* ERM. Retrieved December 4, 2024, from <https://www.erm.com/globalassets/sustainability.com/reports/the-future-of-water-resilience-in-the-us5.pdf>.

44 P. C. D. Milly, K. A. Dunne, Colorado River flow dwindles as warming-driven loss of reflective snow energizes evaporation. *Science* 367,1252-1255(2020).DOI:10.1126/science.aay9187.

45 U.S. Environmental Protection Agency. (2021). *How the watershed works*. U.S. Environmental Protection Agency. Retrieved December 4, 2024, from <https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-09/session-1-how-the-watershed-works.pdf>.

46 Aminzadeh, S., R. Willette. 2021. *Water Equity Taskforce: Insights for the Water Sector*. US Water Alliance. Accessed December 4, 2024 from <http://uswateralliance.org/sites/uswateralliance.org/files/FINAL%20Water%20Equity%20Taskforce%20Insights%20for%20the%20Water%20Sector.pdf>.

Resumen de la ficha técnica	
Principal facilitador	TNC la Comisión de Corrientes Interestatales de Nuevo México Nación Apache Jicarilla
Principal objetivo	Cantidad de recursos de agua
Captación/gestión de cuenca hidrográfica o "final de tubo"	Gestión de cuenca hidrográfica y captación, gestión de recursos hídricos
Categoría SbN	Restauración de hábitat, gestión del uso del suelo
Cobeneficios	Biodiversidad, beneficios económicos, cobeneficios para las personas (mejora de toma de decisión, más derechos a los recursos, valor espiritual y recreativo)
¿Solución adoptada a escala?	No, pero sirve como modelo para una implementación más amplia en la Cuenca Hidrográfica del Río Colorado

El estudio de caso:

El acuerdo de arrendamiento de agua del Río San Juan es una iniciativa intercambio de agua novedosa entre la Nación Apache Jicarilla y el Estado de Nuevo México. Bajo este acuerdo, la Nación arrienda hasta 20.000 acres-pies⁴⁷ de agua al año para el estado, que posteriormente se libera para apoyar la restauración del ecosistema, poblaciones de peces en peligro de extinción y la seguridad hídrica en general. El acuerdo proporciona compensación financiera a la Nación mientras permite que Nuevo México evalúe cómo planea cumplir con sus obligaciones interestatales. Este modelo de colaboración demuestra cómo las alianzas entre estados soberanos pueden impulsar la restauración ambiental respetando al mismo tiempo las leyes de derecho de agua de las tribus.

Relevancia en el contexto nacional: El acuerdo se alinea con proyectos nacionales para mejorar la resiliencia hídrica, especialmente en el oeste de los Estados Unidos, una región propensa a sequías. Además, el acuerdo contribuye con el Programa de Implementación de la Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Río San Juan, que busca recuperar las especies de peces en peligro de extinción y mejorar las condiciones del hábitat. El modelo ofrece un marco replicable para otros estados y Naciones Tribales que buscan equilibrar la seguridad hídrica con la conservación ecológica.



de

© Rory Doyle

⁴⁷ Approx. 25,000 m³.

Condiciones propicias:

Leyes: La gobernanza del agua en Estados Unidos se estructura mediante leyes federales como la Ley de Agua Limpia (CWA)⁴⁸ y la Ley de Agua Potable Segura (SDWA),⁴⁹ que establecen patrones nacionales de calidad y seguridad del agua. La cuenca del Río Colorado se rige por un complejo conjunto de acuerdos, leyes y regulaciones conocido como la “Ley del Río.” Estos incluyen, entre otros, el Pacto del Río Colorado, la Ley del Proyecto del Boulder Canyon y la Ley del Proyecto de la Cuenca del Río Colorado. Estos marcos principalmente se centran en la asignación y gestión del agua en México y los siete estados de la cuenca en Estados Unidos.^{50,51} Cada estado de la cuenca otorga derechos de agua y la gestiona de acuerdo con las leyes y normas estatales.

Políticas y regulaciones: La integración de las SbN en las políticas hídricas de los Estados Unidos sigue siendo inconsistente. Si bien las agencias federales promueven la gestión sostenible del agua, las regulaciones estatales frecuentemente priorizan el uso de agua para la agricultura e industria, limitando las oportunidades para la restauración ecológica. La estandarización de las directrices de las SbN y la expansión de los marcos legales estatales pueden aumentar la adopción de acuerdos de intercambio de agua para la restauración ambiental.

Financiación y finanzas: El Acuerdo de Arrendamiento de Agua del Río San Juan se financió a través de un mixto de subvenciones estatales y federales, con contribuciones de fuentes privadas y filantrópicas. Los mecanismos de apoyo a las iniciativas de SbN, como el arrendamiento de agua, son poco comunes y frecuentemente requieren procesos de solicitud complejos.^{52,53,54}

Acuerdos institucionales: La gobernanza del agua en los Estados Unidos es un sistema complejo y multinivel que involucra entidades federales, estatales y locales. El Acuerdo de Arrendamiento de Agua de San Juan es un acuerdo entre las entidades soberanas de Nación Tribal y gobierno del estado, con apoyo de TNC. Este acuerdo demuestra que un mejor acceso a la gobernanza del agua puede facilitar una gobernanza más equitativa.

Condiciones comunes de ejecución: La implementación de las SbN en los Estados Unidos enfrenta diversos desafíos, incluyendo complejidades legales, barreras administrativas y prioridades conflictivas del uso de agua. Además, las Naciones Tribales todavía enfrentan obstáculos de participación en soluciones colaborativas e innovadoras para las crisis en la Cuenca Hidrográfica del Río Colorado debido a limitaciones en el diseño del programa y las cualidades únicas de sus derechos de agua. Asimismo, la percepción pública del arrendamiento de agua para propósitos ambientales varía, con algunas partes interesadas que lo consideran una restricción al desarrollo económico. Enfrentar esas barreras requiere vías legales más claras, más financiación para la infraestructura hídrica tribal y la expansión de la participación pública para desarrollar programas de SbN que empoderen a las Naciones Tribales a participar en las soluciones. Al mismo tiempo, desarrollar la sensibilización sobre los beneficios de SbN permite a programas estatales y federales financiar proyectos de SbN en general.

48 U.S. Environmental Protection Agency. (2017). Federal Water Pollution Control Act. EPA. Retrieved from <https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-08/documents/federal-water-pollution-control-act-508full.pdf>.

49 Office of the Law Revision Counsel. (n.d.). 42 U.S.C. Chapter 6A - Public Health Service. U.S. House of Representatives. Retrieved from <https://uscode.house.gov/view.xhtml?req=granuleid%3AUSC-prelim-title42-chapter6A-subchapter12&saved=%7CZ3JhbnVsZWlkaWV0YlwcVsaW0tdG10bGU0Mi1zZWNOaW9uMzAwZg%3D%3D%7C%7C%7C%7Cfalse%7Cprelim&edition=prelim>.

50 Arizona Department of Water Resources. (n.d.). *Colorado River management*. Arizona Department of Water Resources. Retrieved December 4, 2024, from <https://www.azwater.gov/crm/colorado-river-management>.

51 U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *Resources for the San Juan Watershed*. U.S. Environmental Protection Agency. Retrieved December 4, 2024, from <https://www.epa.gov/san-juan-watershed/resources-san-juan-watershed>.

52 Colorado Trout Unlimited. (2021, December 6). *Infrastructure bill a win for Colorado land and water*. Retrieved from <https://coloradotru.org/blog/2021/12/infrastructure-bill-a-win-for-colorado-land-water>.

53 Audubon. (2022, August 16). *What the Inflation Reduction Act means for water in the West*. Retrieved from <https://www.audubon.org/news/what-inflation-reduction-act-means-water-west>.

54 National Fish and Wildlife Foundation. (2022, July). *America the Beautiful Challenge: Frequently Asked Questions*. Retrieved from <https://www.nfwf.org/sites/default/files/2022-07/atbc-faq-v2.pdf>.

