

Benchmark de ADERASA del Estado y Gestión de las Fuentes de Agua Potable

Conceptualización Preliminar



Contenido

1. Contexto institucional
2. Presentación de la conceptualización del benchmark
 - A. Propósito y alcance
 - B. Tipos de fuentes de agua y riesgos a su sostenibilidad
 - C. Los servicios ecosistémicos y la salud de las fuentes de agua
3. Posibles indicadores para el *benchmark*

Contexto institucional

¿Qué aprendimos en 2025?

- Un índice amplio de seguridad hídrica es valioso, pero complejo de operacionalizar de manera homogénea entre todos los miembros.
- La diversidad de realidades, disponibilidad de información y capacidades hizo evidente la necesidad de avanzar por etapas y comenzar con algo más simple y manejable para todos.
- Capacidades del prestador y calidad del servicio ya cuentan con otros instrumentos (p. ej. Sello de calidad, WaterGov y otros benchmarks existentes).
- Se identifica una oportunidad para orientar la colaboración hacia áreas con menor nivel de atención o desarrollo.
- Fuerte interés de los miembros en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), particularmente en:
 1. Se hizo una pequeña encuesta para identificar barreras en la implementación de SbN y conocer el estado real de conservación de áreas prioritarias en las fuentes de agua.
 2. Entender qué resultados han generado las inversiones en SbN en distintos países.
 3. Identificar metodologías prácticas para planificar, ejecutar y evaluar estas intervenciones.

Hacia una agenda regional en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

Colaboración: ADERASA – Forest Trends – The Nature Conservancy (TNC)

Fase I: 2025 –2026

Fase Futura: 2027 – año 2029

Objetivo general: Fortalecer a los reguladores de Iberoamérica en la orientación, promoción e implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la seguridad hídrica y la sostenibilidad del servicio de agua potable.

Prioridades para Fase I (2026):

- **Generar una red de Aprendizaje:** Facilitar el intercambio entre reguladores mediante *webinars*, casos de éxito y lineamientos, para compartir metodologías y experiencias en SbN y adaptación climática.
- **Diseño y aplicación de un *benchmark*:** Co-crear y pilotear un mecanismo tipo *benchmark* que permita caracterizar y evaluar el estado de las fuentes de agua y la brecha de acción e inversión en SbN para los servicios de agua potable y saneamiento, generando una metodología replicable y una hoja de ruta para su adopción regional.
- **Desarrollo de una propuesta de Programa Regional:** Identificar desafíos comunes y formular un programa multianual que:
 - impulse la implementación de SbN mediante el intercambio regional de políticas, metodologías y estrategias y
 - apoye la aplicación del *benchmark* con los miembros de ADERASA

Proceso para el desarrollo del *benchmark*

- **Diseñar participativamente con los miembros de ADERASA una estructura inicial del *benchmark***, definiendo dimensiones, indicadores clave y fuentes de información realistas para toda la región.
- **Probar la metodología del *benchmark*** con un grupo núcleo de **~3 países**. Identificar estrategias para adaptar la metodología dado diferencias en las realidades de los operadores de agua potable y saneamiento, en las condiciones ecológicas e hidrológicas, y en la disponibilidad de información en distintos países.
- **Analizar los resultados de las pruebas de la metodología y proponer ajustes metodológicos**, asegurando claridad, facilidad de uso y relevancia para la toma de decisiones regulatorias.
- **Elaborar una hoja de ruta para su expansión a todos los miembros de ADERASA**, como un insumo para la propuesta del programa regional.

Este componente será desarrollado por el Grupo de Trabajo de Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático, en coordinación con el Grupo de Trabajo de *Benchmarking* de ADERASA, con el apoyo de Forest Trends y The Nature Conservancy.

La conceptualización del benchmark

¿Por qué un *benchmark* sobre las fuentes de agua?

Riesgos críticos a los servicios hoy y en el mediano plazo se originan en fuentes existentes y futuras, debido a:

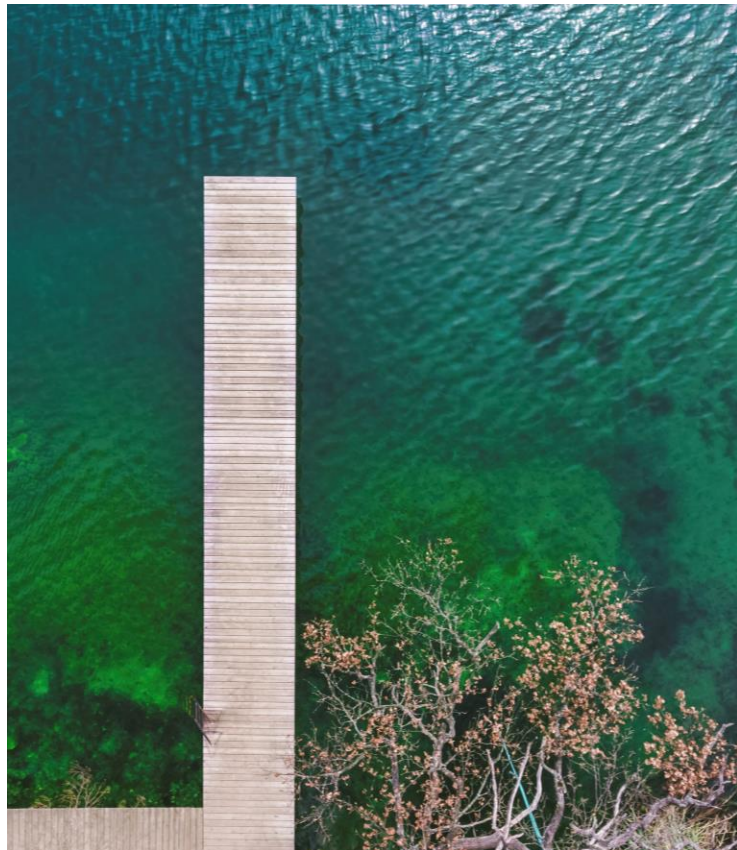
- Cambio climático
- Cambios de uso suelo
- Degradación ambiental
- Impactos y uso del agua de otros sectores

Estos riesgos afectan la confiabilidad y costo del servicio a través de:

- Escasez del agua
- Contaminación del agua
- Eventos extremos climáticos
- Acceso, operación y uso de infraestructura

Los miembros de ADERASA ya tienen diversos esfuerzos para abordar riesgos en las fuentes de agua, pero falta una herramienta para compararlos basado en los resultados.

¿Para qué sirve puede servir el *benchmark*?



El objetivo del **benchmark** es desarrollar una herramienta común que permita a los miembros de ADERASA:

- Identificar y caracterizar los riesgos asociados a las fuentes de agua que abastecen sistemas de agua potable y saneamiento.
- Evaluar el estado de dichas fuentes desde la perspectiva de la sostenibilidad del servicio.
- Analizar el nivel de acción e inversión en su gestión.
- Estimar brechas persistentes que afectan la sostenibilidad del abastecimiento.

- No buscar sustituir o competir con la gestión del recurso hídrico multisectorial
- No trata de invadir competencias de autoridades ambientales

La conceptualización del benchmark

Las fuentes de agua son el primer eslabón en la cadena de valor del servicio de agua potable y saneamiento.

Desde la perspectiva del prestador, el agua cruda proveniente de estas fuentes constituye su principal insumo productivo.



Fuente: SUNASS.

Tipos de fuentes de agua

Los sistemas de agua potable y saneamiento dependen de distintos tipos de fuentes:

- Agua superficial
 - Local
 - Transportada por trasvase
- Agua subterránea
- Agua desalinizada
- Agua tratada para reuso



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)

Cada tipo de fuente presenta perfiles distintos de riesgos a su sostenibilidad

	Agua Superficial	Agua Subterránea	Agua Desalinizada	Agua Tratada
Escasez del agua	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Contaminantes al agua	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Eventos extremos climáticos	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Medio riesgo
Otros eventos extremos	Medio riesgo	Bajo riesgo	Medio riesgo	Medio riesgo
Acceso y uso	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo

Análisis propio; es ilustrativo, no exhaustivo.

Enfoque propuesto para el benchmark

1

Caracterización integral de las fuentes

Proponemos que el benchmark inicie con:

- Identificación de los tipos de fuentes que abastecen los sistemas (superficial, subterránea, desalinizada, reuso, mixtas)
- Estimación del peso relativo de cada tipo
- Revisión de la información disponible sobre riesgos que enfrentan

2

Foco en áreas de aporte de fuentes superficiales y subterráneas

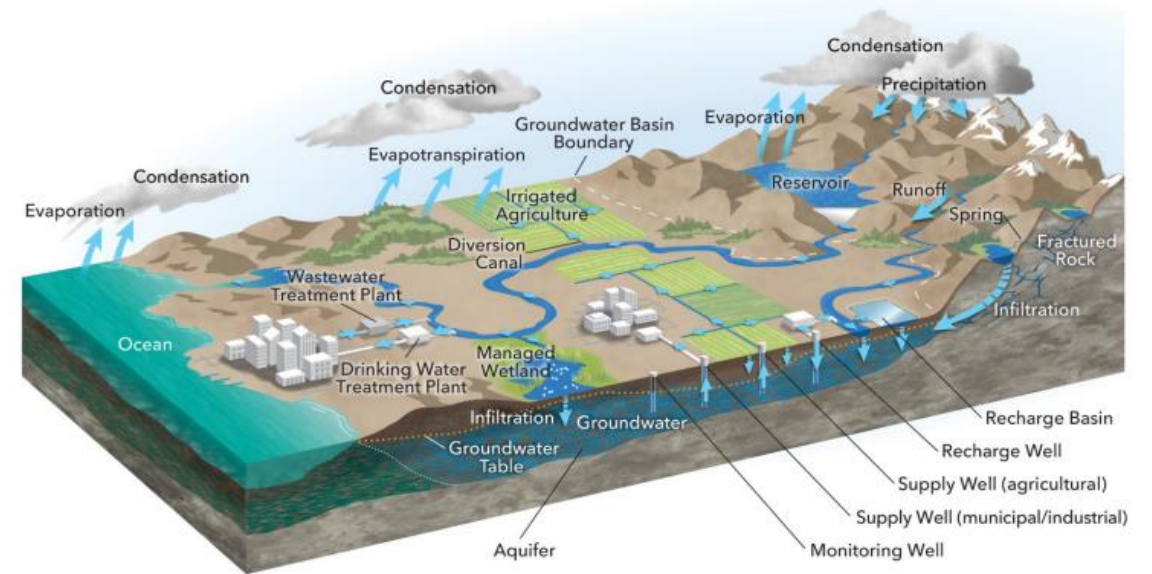
A partir de esa caracterización, proponemos profundizar en:

- Las áreas de aporte que alimentan fuentes superficiales y subterráneas
- Los riesgos territoriales que allí se originan
- El estado de dichas áreas y las acciones implementadas para gestionarlas

¿Qué es un área de aporte de una fuente?



Figure 1 Groundwater System and Associated Groundwater Recharge Components



Prepared by Department of Water Resources for California's Groundwater Update 2020

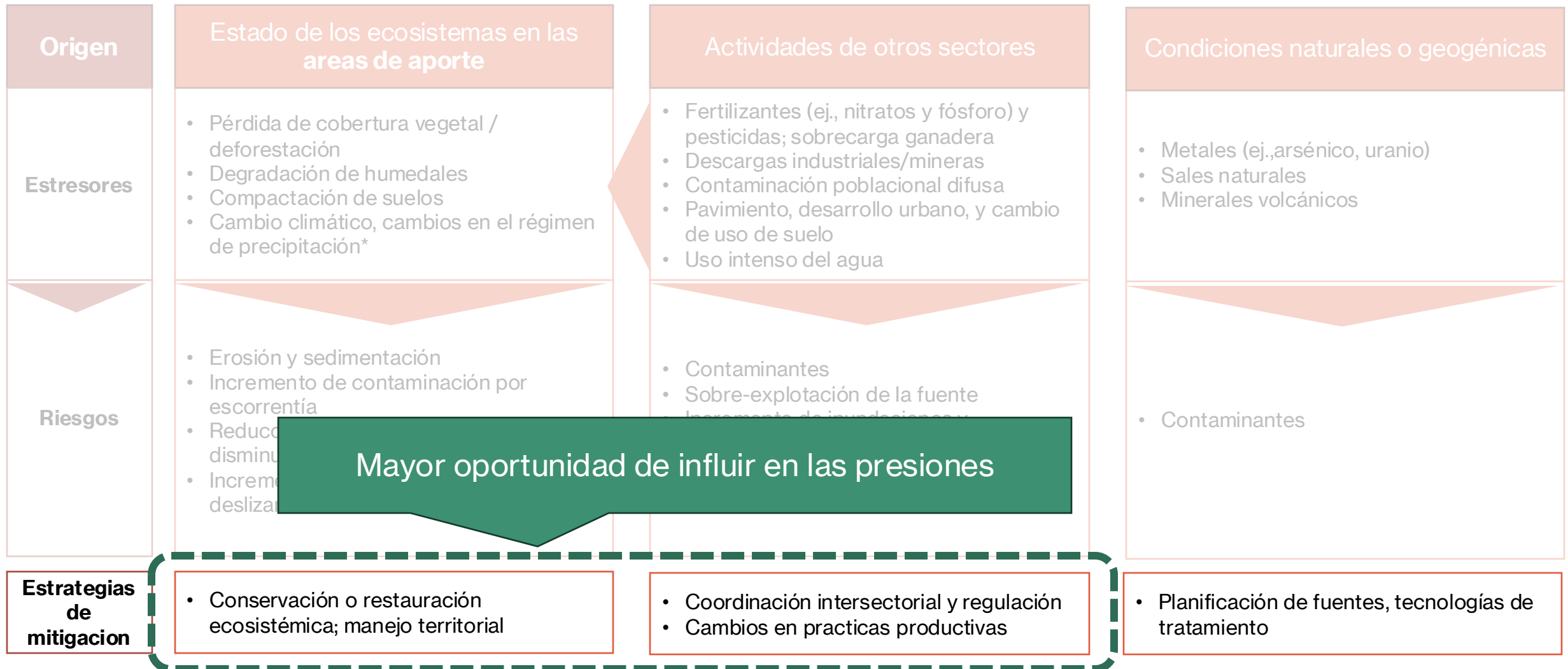
Figure 1 Source: [California's Groundwater Update 2020](#).

Las presiones que generan los riesgos a las fuentes de agua provienen de distintos orígenes.

Origen	Estado de los ecosistemas en las áreas de aporte	Actividades de otros sectores, incluyendo en las áreas de aporte	Condiciones naturales o geogénicas en las áreas de aporte
Presiones	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de cobertura vegetal / deforestación • Degradación de humedales • Compactación de suelos • Cambio climático, cambios en el régimen de precipitación* 	<ul style="list-style-type: none"> • Fertilizantes (ej., nitratos y fósforo) y pesticidas; sobrecarga ganadera • Descargas industriales/mineras • Contaminación poblacional difusa • Pavimiento, desarrollo urbano, y cambio de uso de suelo • Uso intenso del agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Metales (ej., arsénico, uranio) • Sales naturales • Minerales volcánicos
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión y sedimentación • Incremento de contaminación por escorrentía • Reducción de agua en estiaje (por disminución de regulación hídrica) • Incremento de inundaciones y deslizamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminantes • Sobre-explotación de la fuente • Incremento de inundaciones y deslizamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminantes
Estrategias de mitigación	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación o restauración ecosistémica; manejo territorial 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación intersectorial y regulación • Cambios en prácticas productivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de fuentes, tecnologías de tratamiento

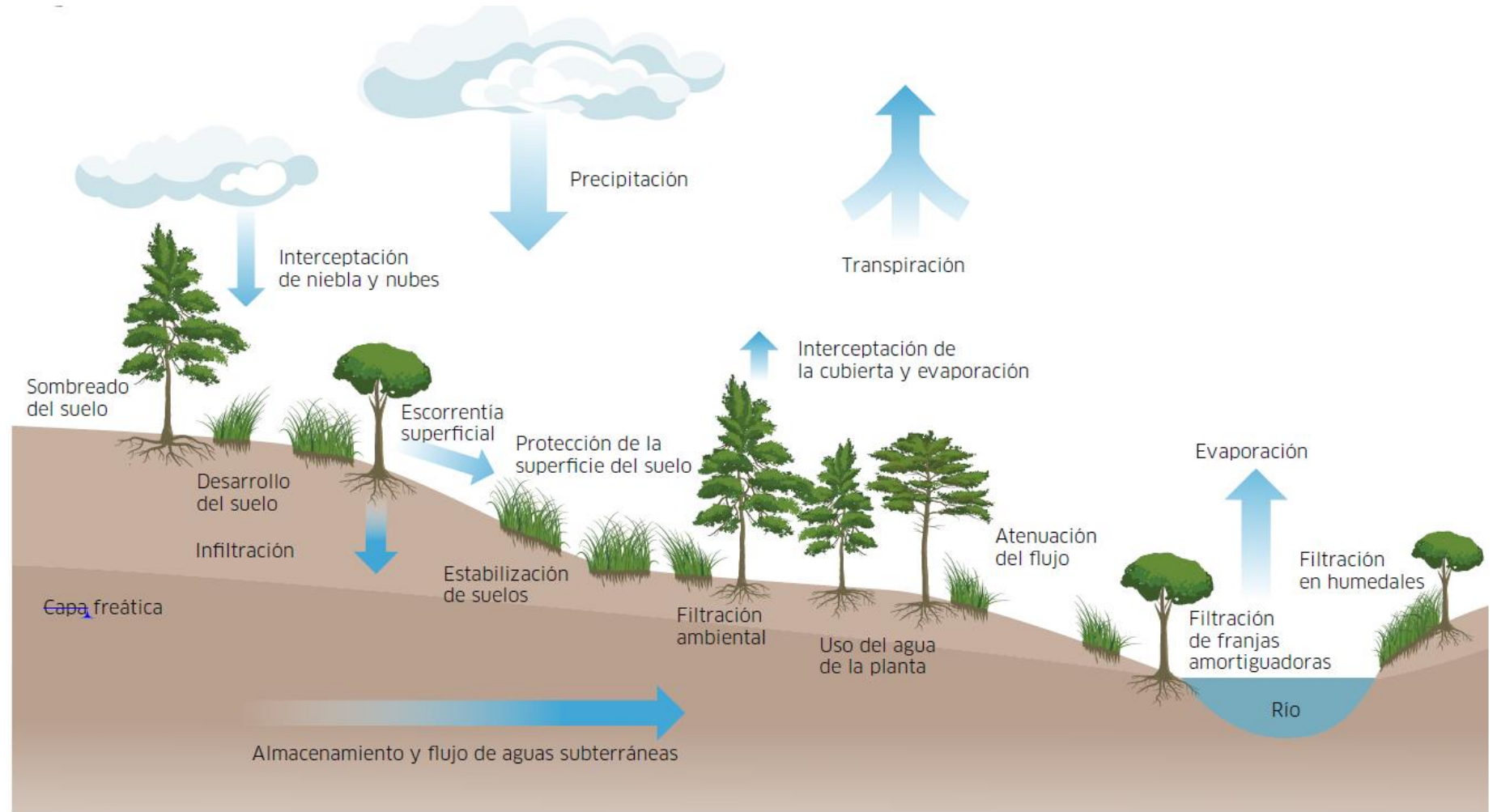
La conceptualización del benchmark

Las presiones que generan los riesgos a las fuentes de agua provienen de distintos orígenes.

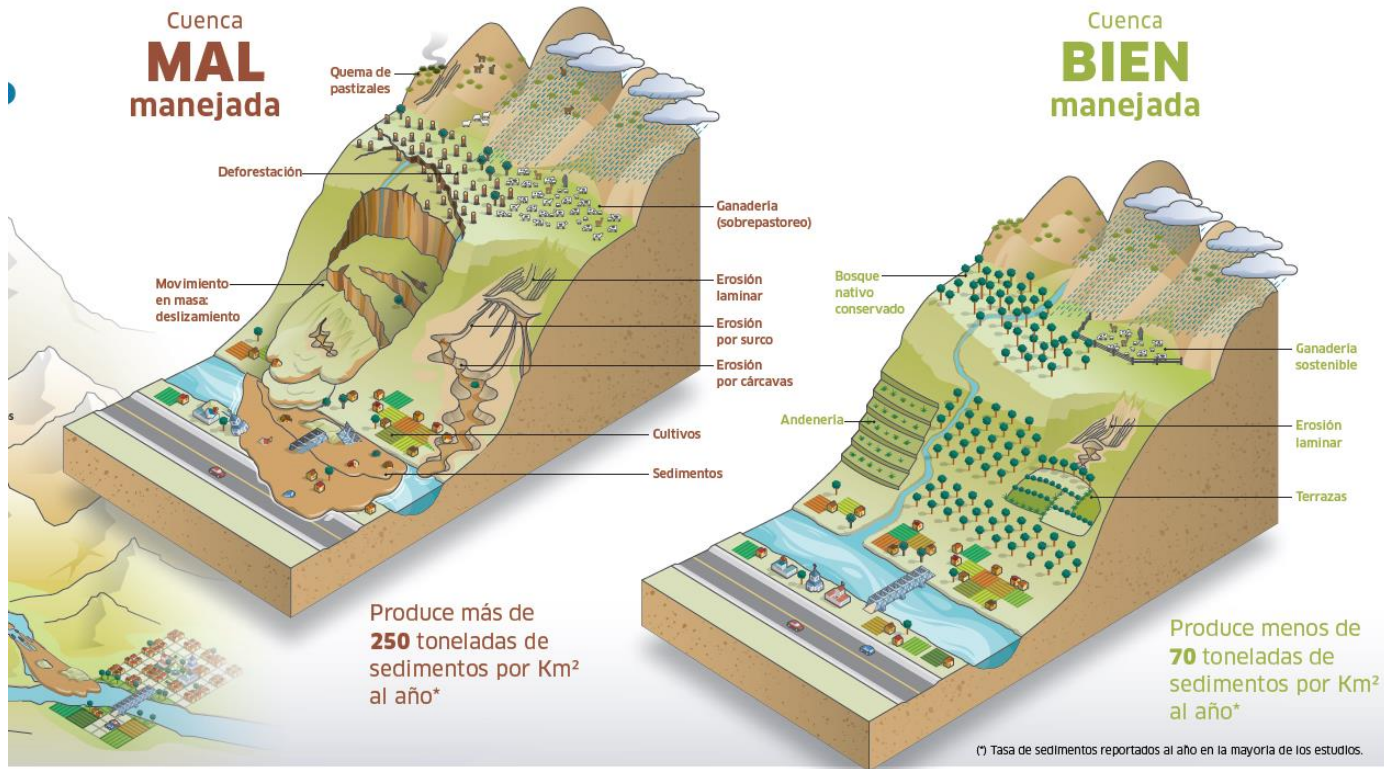


Los servicios ecosistémicos en las áreas de aporte influyen en:

- Regulación hídrica
- Control de erosión y sedimentos
- Filtración natural
- Recarga de acuíferos
- Reducción de riesgos de desastres



Adaptado de Brauman et al., 2007



La salud de las áreas de aporte de fuentes superficiales y subterráneas influye en la provisión de los servicios ecosistémicos

Podemos mejorar la salud de las áreas de aporte a través de las **soluciones basadas en la naturaleza.**

- Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) pueden entenderse como el conjunto de acciones orientadas a prevenir, reducir o revertir la degradación de los ecosistemas que sustentan las fuentes de agua potable, con el objetivo de mantener o restaurar los servicios ecosistémicos hídricos de los que dependen los sistemas de abastecimiento.
- Estas acciones incluyen, entre otras:
- la **protección** de áreas estratégicas para la provisión de agua para evitar una degradación esperada;
- la **recuperación** de zonas donde los ecosistemas ya han perdido funcionalidad para la provisión de agua potable;
- y el **manejo sostenible** del territorio para reducir presiones futuras y fortalecer la resiliencia de las fuentes frente al cambio climático.



Algunos ejemplos de SbN



En la cuenca del río Yaqué del Norte que abastece la ciudad de Santiago de los Caballeros, República Dominicana, se han construido humedales artificiales con el propósito de disminuir las cargas contaminantes que llegan directamente al río principal y sus afluentes al reproducir de manera controlada procesos físicos, químicos y biológicos, como la sedimentación, la filtración, la degradación microbiana, la absorción y la volatilización para eliminar los contaminantes.



La turbera de Pugllohuma cubre esta ubicada en el área de protección hídrica del Antisana. Pugllohuma hace parte de la Cuenca del río Napo que drena parte de la río desde las montañas de los Andes hasta el plano amazónico en el Ecuador. Tiene una alta capacidad de regulación.



El acuífero de La Calera en Zacatecas, México, abastece no solamente esta ciudad sino además grandes plantaciones de cereales y hortalizas. Se ha puesto en marcha un ambicioso programa de agricultura de conservación con buenas prácticas agrícolas, cercas vivas y técnicas de riego eficiente para reducir las presiones sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico.

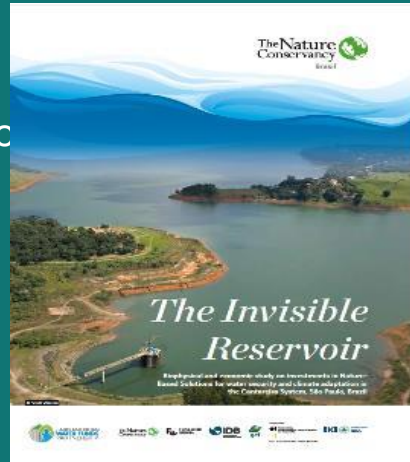


El paramo de Chingaza es la fuente del 85% del agua que consume la ciudad de Bogotá. Cumple una función de regulación hídrica al retener grandes cantidades de agua en las épocas de lluvia, y drenarla lentamente hacia la ciudad en épocas de sequía.

SbN pueden ser un buen negocio

Sao Paulo - BR (Cantareira)

Una inversión de US \$180 millones en NbS genera una relación costo beneficio de 1.2. Si se consideran los beneficios de captura de carbono en el análisis, la relación aumenta a 2.0



Mendoza – AR (Rio Mendoza)

La productividad del sector vitivinícola podría reducirse entre un 8 y un 20% como respuesta a las variaciones en la disponibilidad de agua para irrigación, dependiendo del escenario de CC usado.



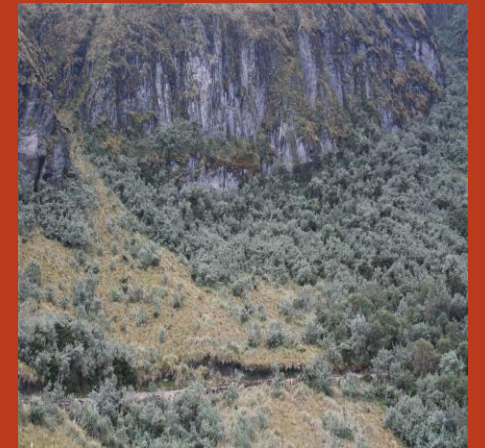
Manizales - CO (Rio Chinchina)

Aguas de Manizales puede tener una tasa de retorno positivo al invertir en portafolios de NbS, considerando solamente un 38% del beneficio generado por el carbono capturado



Quito - EC (Rio El Cinto)

EPMAPS (compañía de aguas de Quito) estima que US 1 invertido en practicas de manejo sostenible (Restauración, Conservación) en el rio Cinto (Cuenca abastecedora de la ciudad) tiene un retorno de US 2.15 en ahorros para la empresa como resultados de mejoras en la calidad de agua



Posibles indicadores para el benchmark

Dimensión 1: Contexto y perfil de las fuentes de agua

Objetivo: Caracterizar de qué depende el sistema y cuál es su exposición a riesgos.
Esta dimensión mide vulnerabilidad, no desempeño.

Posibles indicadores

A. Composición de fuentes

- % del volumen abastecido por tipo de fuente (superficial, subterránea, desalinizada, reuso, mixta)
- Población servida por cada tipo de fuente

C. Dependencia relativa y resiliencia

- % del abastecimiento con una sola fuente (concentración de riesgo)
- Existencia de fuentes alternativas o de respaldo identificadas

B. Riesgos / indicadores observados en la fuente

- Calidad: turbiedad, nutrientes (nitratos, fósforo), metales y salinidad en agua cruda en captación – datos: disponible / parcial / no disponible
- Cantidad: caudal o nivel freático en estiaje, variabilidad estacional – datos: disponible / parcial / no disponible (la ausencia de datos en aguas subterráneas es en sí un indicador de riesgo)
- Eventos extremos: frecuencia e intensidad de eventos que afectan la operación – datos: disponible / parcial / no disponible
- Clasificación de riesgo resultante (alta / media / baja) derivada de los indicadores anteriores según rúbrica común

Notas metodológicas:

- La clasificación alta/media/baja es un output del benchmark, derivada de los indicadores en B mediante una rúbrica común – su diseño es una tarea central para el consultor metodológico
- Las brechas de datos deben reportarse explícitamente (disponible / parcial / no disponible) y no dejarse en blanco – la ausencia de datos es información válida sobre el nivel de riesgo y capacidad institucional
- Esta dimensión alimenta la coherencia entre riesgos observados y acciones en Dimensión 4
- Aplicable a todos los tipos de fuente. Las dimensiones 2–4 se enfocan en fuentes superficiales y subterráneas.

Dimensión 2: Presiones sobre las Áreas de Aporte

Objetivo: Identificar las fuerzas que generan riesgos a la sostenibilidad de las fuentes.

Posibles indicadores

A. Contaminación y sobreexplotación de fuentes externas

- Presencia de actividad industrial, minera o agroindustrial en áreas de aporte
- Identificación de fuentes de contaminación difusa (fertilizantes, pesticidas, residuos urbanos)
- Existencia de vertimientos sin tratamiento en cuencas abastecedoras
- Extracción total vs. caudal disponible (presión sobre cantidad)
- Competencia intersectorial por el agua (riego, minería, industria)
- Tendencia de niveles freáticos en acuíferos

B. Actividades que generan cambios de uso de suelo

- Expansión agropecuaria: avance de frontera agrícola o ganadera en áreas de aporte (presencia y tendencia)
- Desarrollo urbano e infraestructura: urbanización, pavimentación o construcción en zonas de recarga
- Existencia de regulación o restricciones de uso del suelo en áreas prioritarias (sí / no / parcial)

C. Cambio climático

- Cambios en régimen de precipitación o temperatura documentados
- Retroceso glaciar que afecta fuentes de alta montaña
- Mayor frecuencia de eventos extremos (inundaciones, sequías)

Notas metodológicas:

- Aplicable principalmente a fuentes superficiales y subterráneas.
- Registrar presiones identificadas formalmente – no requiere monitoreo propio del regulador. Las brechas de datos deben reportarse explícitamente (disponible / parcial / no disponible) y no dejarse en blanco – la ausencia de datos es información válida sobre el nivel de riesgo y capacidad institucional.

Dimensión 3: Condición de las Áreas de Aporte

Objetivo: Evaluar el estado ecológico de las cuencas de aporte y zonas de recarga - los efectos observados de las pesiones en D2, medidos en el territorio.

Posibles indicadores

A. Estado ecosistémico y de servicios ecosistémicos

- % de ecosistemas en áreas prioritarias en buen estado / estado intermedio / degradado
- Tendencia de cobertura en los últimos 5–10 años (ganancia / estable / pérdida)
- Estimación o proxy de tasas de erosión y sedimentación en áreas prioritarias
- Estimación o proxy de la regulación hídrica del paisaje: flujo base, flashiness, infiltración
- Existencia de monitoreo territorial sistemático en áreas de aporte (sí / no / parcial)

B. Glaciares y condiciones geogénicas

- Índice de retroceso glaciar en cuencas de alta montaña (donde aplica)
- Presencia de condiciones geogénicas relevantes en áreas de aporte (metales naturales, sales, minerales volcánicos)

Notas metodológicas:

- Aplicable a fuentes superficiales y subterráneas. Todos los indicadores se miden en las áreas de aporte (cuencas, zonas de recarga) – no en captación. Los indicadores de calidad y cantidad en captación están en Dimensión 1.

Dimensión 4: Respuesta y Gestión

Objetivo: *Evaluar qué se está haciendo, cuánto se está invirtiendo, y cuál es la brecha frente a un manejo sostenible de las áreas de aporte.*

Posibles indicadores

A. Acciones implementadas en áreas de aporte

- % de áreas prioritarias con acciones de conservación, restauración o manejo sostenible implementadas
- % de áreas prioritarias bajo alguna figura de protección o manejo (área protegida, zona de amortiguamiento, servidumbre)
- Existencia de metas formales de conservación o restauración vinculadas explícitamente a las fuentes de agua (sí / no)
- % de actividades (ej., por área) financiados por el operador/sector de agua potable vs. otros sectores

B. Marco habilitante y coherencia entre riesgos y acciones

- ¿Las acciones implementadas responden a los riesgos y presiones identificados en D1 y D2? (sí / parcialmente / no)
- Existencia de un plan formal de gestión de fuentes vinculado a la planificación del servicio
- Mecanismos de coordinación con autoridades ambientales o de recursos hídricos
- Existencia de marco normativo que permita o exija al regulador/operador invertir en fuentes (sí / no / parcial)

C. Nivel de inversión y brecha estimada

- Monto anual invertido en gestión de fuentes (USD o moneda local, por fuente cuando posible)
- Existencia de estimación formal de brecha de inversión (sí / no / en desarrollo)
- Fuentes de financiamiento: tarifas, fondos públicos, cooperación, mercados de carbono u otros

Notas metodológicas:

- Aplicable a fuentes superficiales y subterráneas.
- Dimensión central para el regulador – evalúa si las acciones responden a los riesgos identificados en D1 y las presiones en D2.