

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú



CONDESAN
Consortio para el Desarrollo Sostenible
de la Ecorregión Andina



**F O R E S T
T R E N D S**

**Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de
Saneamiento en el Perú
(Documento Borrador v1)**

**Documento N°4: serie apoyo al diseño de implementación de
Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE)**

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Autores:

Luis Acosta Sullcahuamán
Bert De Bievre
Katya Pérez

Colaboradores:

Javier Antiporta
Gena Gammie

Contenido

1. Introducción.....	5
2. Instrucciones para el usuario de esta guía	6
3. Definiciones para esta guía	7
4. Servicios Ecosistémicos Hídricos	8
5. Proceso Metodológico del DHB	12
6. Diagnóstico Hídrico Base (DHB).	15
7.1. Objetivos del Diagnóstico Hídrico Base	15
7.2. Diagnóstico Hidrológico.....	15
7.2.1 Delimitarla cuenca de aporte a la captación para agua potable.....	15
7.2.2 Identificar SEH prioritarios para la EPS	17
7.2.3 Identificar Ecosistemas proveedores de los SEH prioritarios.....	20
7.2.4 Determinar el estado de conservación de los ecosistemas identificados.....	21
7.2.5 Identificación de Actores Involucrados.....	23
7.3. Priorización de Acciones para el MRSE	26
7.3.1 Definición de Objetivos de la conservación	26
7.3.2 Preselección de acciones	27
7.3.3 Priorización de Acciones	28
7.3.4 Socializar y validar la priorización de Acciones:.....	29
7.4. Definir indicadores y monitoreo para evaluar el impacto de las acciones de conservación sobre los SEH priorizados.	33

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

ACP:	Área de Conservación Privada
ALA:	Autoridad Local del Agua
ANA:	Autoridad Nacional del Agua
ARA:	Autoridad Regional Ambiental
CONDESAN:	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina
COSUDE:	Corporación Suiza para el Desarrollo
CSE:	Compensación por Servicios Ecosistémicos
CUT:	Cambio de uso de la tierra
DHR:	Diagnóstico Hidrológico Rápido
EPS:	Empresa prestadora de Servicios de agua potable y saneamiento
GIZ Perú:	Cooperación Alemana Internacional
iMHEA:	Iniciativa de Monitoreo Hidrológico de Ecosistemas Andinos.
IWS:	Investments in Watershed Services
MINAM:	Ministerio del Ambiente
MRSE:	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
OMS:	Organización Mundial de la Salud
ONG:	Organización No Gubernamental
PMO:	Planes Maestro Optimizados
RSE:	Retribución por Servicios Ecosistémicos
SEH:	Servicios Ecosistémicos Hídricos
SINANPE:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado Peruano
SUNASS:	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
ZEE:	Zonificación Ecológica y Económica

1. Introducción

En el marco del Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el *Ministerio del Ambiente* (MINAM) y la *Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento* (SUNASS), se implementaron seis *Diagnósticos Hidrológicos Rápidos* (DHR) para las cuencas que aportan agua a las ciudades de Abancay, Ayacucho, Chachapoyas, Huancayo, Moyobamba y Tarapoto; los DHR fueron desarrollados por el *Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina* (CONDESAN) a solicitud de la Incubadora de MRSE del MINAM, que tiene por finalidad promover la implementación y brindar asistencia técnica para el diseño e implementación de MRSE.

A partir de la experiencia de realizar los DHR, el MINAM viene desarrollando una guía metodológica para el Diagnóstico Hidrológico Rápido dirigido a los diferentes usuarios del agua en una cuenca. Complementariamente, desde SUNASS elaboramos la presente guía denominada *Diagnóstico Hídrico Base* (DHB), que es una guía metodológica específica para las Empresas Prestadoras del Servicio de Saneamiento (EPSs) del Perú.

Objetivos de la Guía DHB

La presente guía DHB tiene como finalidad orientar el proceso para identificar y priorizar acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas, como base para la formulación de proyectos a ser incorporados en los Planes Maestro Optimizados de las EPSs.

A quienes está dirigida la guía DHB?

La guía DHB está dirigida a técnicos y profesionales quienes tienen la responsabilidad de identificar y priorizar acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas, como base para la formulación de proyectos a ser incorporados en los Planes Maestro Optimizados de las EPSs.

2. Instrucciones para el usuario de esta guía

La guía DHB está estructurada en 8 secciones: las tres primeras, que incluye esta sección, son introductorias y de orientación al usuario; la sección 4 presenta una lista con las principales definiciones utilizadas en esta guía; la sección 5 es una pequeña introducción sobre los servicios ecosistémicos hídricos, sus funciones, su importancia y los requerimientos para su conservación. La sección 6 muestra el proceso metodológico, donde se describe de cada uno de los pasos que considera el proceso del DHB.

La sección 7, es la sección central de la guía DHB, está dividido en cuatro subcapítulos. La sección 7.1 muestra los objetivos del DHB, donde se especifica y delimita el ámbito de aplicación de esta guía DHB. La sección 7.2 considera el Diagnóstico Hidrológico propiamente dicho, en esta parte se describe el proceso para delimitar la cuenca de aporte, identificar los SEH, identificar los ecosistemas de interés para la EPS y determinar su estado de conservación. La sección 7.3 describe todo el proceso para la priorización de acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas. Finalmente la sección 7.4 describe el proceso para determinar indicadores y propone las pautas para el diseño de un sistema de monitoreo de estos indicadores. La secuencia de esta sección 7 la podemos ver en la siguiente figura:



Figura N° 1: Muestra la secuencia de pasos para elaborar el DHB y priorizar las acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas de interés para las EPS.

Finalmente, en la sección 8 se incluye algunos Anexos para complementar la información, se incluyen algunos resultados obtenidos en DHR realizados y finalmente se incluyen fichas para el recojo de información en campo.

3. Definiciones para esta guía

Ecosistema

Es el sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico como una unidad ecológica. Los ecosistemas son la fuente de los servicios ecosistémicos. También es considerado como ecosistema generador de dichos servicios aquel recuperado o establecido por intervención humana. (Ley N° 30215, 2014).

Servicios ecosistémicos

Son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica, mantenimiento de la biodiversidad, secuestro de carbono, belleza paisajística, formación de suelos y provisión de recursos genéticos, entre otros. Los servicios ecosistémicos constituyen patrimonio de la nación. (Ley N° 30215, 2014).

Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos -MRSE

Son los esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar, canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros y no financieros, donde se establece un acuerdo entre contribuyentes y retribuyentes al servicio ecosistémico, orientado a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas. (Ley N° 30215, 2014).

Contribuyente al servicio ecosistémico

Es la persona natural o jurídica, pública o privada, que mediante acciones técnicamente viables contribuye a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos. (Ley N° 30215, 2014).

Retribuyente por el servicio ecosistémico

Es la persona natural o jurídica, pública o privada, que, obteniendo un beneficio económico, social o ambiental, retribuye a los contribuyentes por el servicio ecosistémico. (Ley N° 30215, 2014).

Diagnóstico Hidrológico Rápido - DHR

Herramienta metodológica que busca entender mejor los procesos hidrológicos en las cuencas andinas con el fin de caracterizar los servicios ecosistémicos hídricos y los beneficios que estos brindan, al mismo tiempo estimar la efectividad y los impactos de las acciones de conservación que se decidan aplicar para el manejo integrado de las cuencas. (CONDESAN, 2013).

Cuenca de aporte

Es el área delimitada de manera natural por la topografía y la hidrogeología (en caso de aguas subterráneas), por donde la escorrentía superficial, producida por la precipitación, se concentra y pasa por un punto determinado (río, quebrada, manante, etc.), desde donde se capta el agua para los diferentes usos. Es importante resaltar que la cuenca de aporte siempre se empieza delimitando a partir del punto de captación.



Figura 2 Representación de la Cuenca de aporte
Fuente: blogdefranz.com

4. Servicios Ecosistémicos Hídricos

Los servicios ecosistémicos hídricos – SEH, Son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento hidrológico de los ecosistemas. Entre ellos encontramos:

Regulación Hídrica,

Es la capacidad del ecosistema de almacena agua en los períodos de lluvia, para luego liberar lentamente durante período seco o de estiaje. A mayor capacidad de regulación, entonces mayor será el caudal de regulación o caudales base; así mismo los caudales de crecida serán controlados hasta cierto grado.

El Servicio de Regulación Hídrica es importante en cuencas donde el régimen de precipitación es estacional; en estos casos, la Regulación Hídrica permite que las fuentes de agua se mantengan con caudal en los meses más críticos del período de estiaje.



Figura N° 3: Muestra dos fotos tomadas el mismo día en época de estiaje. La foto de la izquierda es una cuenca degradada, se observa que ya no tiene flujo de agua y que por el ancho de su cauce se observa que los caudales máximos son muy elevados. La foto de la derecha, es una cuenca conservada y está ubicada muy cerca de la otra, podemos observar que aún tiene un buen flujo de agua y el cauce está mejor estabilizado. La cuenca de la derecha tiene mejor regulación que la de la izquierda. Sitio de monitoreo de la red iMHEA.

Cómo se genera el SEH de Regulación?

El servicio de la regulación hídrica depende de factores como:

- *La intensidad de la precipitación;* una precipitación con alta intensidad lo que genera es mayor escorrentía superficial y por lo tanto menor infiltración en el suelo y subsuelo; mientras que una intensidad leve demora en más tiempo en satura el suelo y por lo tanto genera mayor infiltración.
- *El estado de conservación de la cobertura vegetal,* cuya función principal es proteger el suelo, también promueve la infiltración al evitar o disminuir la escorrentía superficial, y además, en algunos casos, capta agua de la niebla (Ichu, los bosques nublados, etc).
- *Tipo y profundidad de la capa superficial del suelo,* por ejemplo los suelos con alto contenido de materia orgánica tendrán mayor capacidad de retención y almacenamiento de agua.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Cómo se restaura o conserva el SEH de Regulación?

Entre las principales acciones que ayudan a restaurar o conservar el SEH de Regulación tenemos:

- Conservación del suelo a través de una buena cobertura vegetal, por ejemplo con pastos naturales, forestación y reforestación con especies nativas.
- También se puede considerar infraestructura que permita infiltrar de manera natural el agua en el suelo y subsuelo, por ejemplo las ccochas, zanjas de infiltración, amunas, mamanteo, terrazas, etc. Este tipo de infraestructura se considera como una acción complementaria a la conservación de la cobertura vegetal.

Nota: La infraestructura de almacenamiento como reservorios, embalses, represas, entre otros, también tienen la función de regulación; pero esto no es un SEH.

Rendimiento Hídrico

Es la capacidad que tienen los ecosistemas de "producir" agua en la cuenca, el indicador del rendimiento hídrico es el caudal medio anual que se registra en la fuente (río). Observar que este SEH no considera la variación del caudal durante el año, sino el promedio anual.

Cómo se genera el SEH de Regulación?

El Rendimiento Hídrico depende de factores como:

- Precipitación media anual, que es la forma como ingresa agua a la cuenca. Se considera la precipitación vertical y la horizontal (condensación de la neblina por contacto con la vegetación).
- Evapotranspiración media anual, que se considera una de las formas de salida del agua en la cuenca; depende de las condiciones meteorológicas en la cuenca, de la latitud en la que se ubica la cuenca, y principalmente del tipo de la cobertura vegetal que tiene la cuenca.
- La infiltración profunda, que también se considera como una de las formas de salida del agua de la cuenca (esto es complicado determinar).



Figura N° 4: Muestra tres imágenes, las tres pertenecen a un mismo ecosistema. La imagen de la izquierda es un ecosistema en estado natural cubierto con pastos naturales. La imagen del medio es el mismo ecosistema pero que se ha cambiado la cobertura con cultivos de papa, el cual tiene una mayor tasa de evapotranspiración que los pastos naturales. En la imagen de la derecha se ha cambiado la cobertura vegetal de pastos por pinos, que son especies forestales de rápido crecimiento y por lo tanto la evapotranspiración es mucho mayor que las dos anteriores. Si las condiciones de precipitación e infiltración profunda son similares en los tres lugares, podemos decir que la cuenca con cobertura natural (pastos) tendrá mayor rendimiento que la cuenca con cultivo de papa y a la vez que ambas tendrán mayor rendimiento hídrico que la cuenca donde se introdujo los pinos.

Cómo se restaura o conserva el Rendimiento Hídrico?

Como vimos en la figura anterior, el único factor que se puede modificar para variar el nivel de Rendimiento Hídrico en una cuenca es la cobertura vegetal. En este sentido, si buscamos incrementar el rendimiento hídrico, entonces tenemos que disminuir la tasa de evapotranspiración en la cuenca.

Este concepto ayuda a entender porque no hay necesariamente una relación directa entre más árboles y más agua. Antes de proponer un proyecto de reforestación con fines hídricos, entonces deberemos conocer el régimen de precipitación, el tipo de cobertura vegetal que se reemplazará con la especie forestal y sobre todo la fisiología de la especie que se piensa utilizar para la forestación o reforestación.

Control de sedimentos

Es la capacidad que tiene el ecosistema de amortiguar el golpe del agua de lluvia y de esa manera evitar la erosión del suelo y la producción de sedimentos. Este servicio ecosistémico es el responsable de mantener el agua con buena calidad física, es decir con niveles de turbiedad bajos que significan menor esfuerzo y costo en las plantas de tratamiento de agua potable.

Cómo se genera el SEH de Control de Sedimentos?

El Control de Sedimentos depende de factores como:

- La intensidad de la precipitación, una lluvia muy intensa tendrá mayor energía para erosionar el suelo y por lo tanto habrá mayor producción de sedimentos.
- La cobertura vegetal del suelo, es el principal factor para la retención de sedimentos, un ecosistema con buena cobertura vegetal tendrá mayor capacidad de amortiguar el golpe de la gota de lluvia y a la vez disminuir la velocidad de la escorrentía superficial; es decir a mayor cobertura el suelo estará mejor protegido.
- La topografía, principalmente la pendiente de inclinación del terreno, será un factor que determina la velocidad de la escorrentía superficial y por lo tanto determinará el poder erosivo del agua.



Figura N° 5: Muestra dos imágenes, la imagen de la izquierda fue deforestada y al llegar la lluvia empezará a erosionar el suelo generando sedimentos que terminarán siendo arrastrados hasta la fuente. La figura de la derecha muestra una zona de bosques bien protegido que amortiguará la lluvia y de esa manera protegerá el suelo. Resultado es que la cuenca conservada producirá mucho menos sedimentos que la cuenca degradada.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Cómo se restaura o conserva el SEH de Control de Sedimentos?

Como vimos en la figura N° 5, la única forma de proteger el suelo de la erosión hídrica es dándole una buena cobertura vegetal, en este sentido acciones de forestación, reforestación, restauración de praderas naturales, son las principales acciones para evitar la erosión. Sin embargo en la mayoría de las cuencas, andinas como amazónicas, existen poblaciones que necesitan realizar acciones productivas para poder sobrevivir, en este caso se requiere realizar actividades productivas sostenibles, por ejemplo agroforestería, agricultura de conservación, labranza cero, entre otras.

Nota: Los deslizamientos, huaycos y otros fenómenos naturales también producen sedimentos en una cuenca; sin embargo estos no dependen de la cobertura vegetal, sino de otros factores difíciles de controlar como son la estabilidad geológica del terreno, eventos extremos de precipitación, entre otros. Estos casos requieren ser abordados desde otro enfoque.

Calidad química del agua

Es la capacidad que tienen los ecosistemas para purificar el agua, lo cual depende de la filtración y absorción de partículas del suelo y de organismos vivos presentes en el agua y suelo. Contaminantes como grasas, exceso de nutrientes, sólidos suspendidos, entre otros, son filtrados y procesados en la medida que el agua se transporta a través del suelo cubierto por coberturas naturales, bofedales, y zonas ribereñas. Es decir, este servicio tiene una relación directa con la cobertura vegetal del suelo y el estado natural de las zonas ribereñas.

Mitigación de crecientes

Ante un evento extremo de tormenta, normalmente los seres humanos, junto a toda su infraestructura de servicio y producción, quedan expuestos ante el poder de la naturaleza. Este servicio es la capacidad que posee un ecosistema para proveer un tipo de infraestructura de protección ante un evento de tormenta y su consecuente crecienta del río. El grado de servicio que provee, depende de su posición geográfica, estado ecosistémico y extensión; para amortiguar, resistir y recuperarse durante un evento de inundación. Los componentes principales para la provisión de este servicio son el suelo y la cobertura vegetal, los cuales ayudan a reducir la escorrentía superficial. Los suelos almacenan agua, y la vegetación favorece la infiltración y la resistencia superficial.

5. Proceso Metodológico del DHB

En esta sección se explica el proceso metodológico para la elaboración del DHB, es importante resaltar que el conjunto de pasos están orientados al cumplimiento conjunto de los objetivos planteados en la presente guía, sin que necesariamente exista una relación biunívoca entre pasos y objetivos.

El siguiente gráfico representa el proceso metodológico para la realización del DHB.



Figura N° 6: Proceso Metodológico para la Elaboración de un Diagnóstico Hídrico Base

Reunión de arranque:

Tiene por finalidad presentar el plan para desarrollar el DHB, los objetivos, la metodología y los resultados esperados, a los actores relevantes en la cuenca de estudio. En esta reunión también es importante comunicar a los actores que se necesita recabar información secundaria y primaria (entrevistas), esto con el fin de comprometer su colaboración en la entrega de la información y en la programación del recorrido de campo.

Recopilación de información secundaria:

La información secundaria es la información existente en la cuenca, esta información se debe recopilar previo al recorrido de campo, con el fin de tener una primera idea base de la problemática en la cuenca antes de salir a realizar el trabajo de campo.

Se sugiere recopilar la siguiente información:

- Información espacial (geográfica) de la microcuenca de análisis: delimitación del distrito, provincia y región, curvas de nivel, límite de la o las microcuencas de interés, límite de áreas de conservación cercanas u otras unidades de análisis, sistema hidrográfico (ríos, quebradas), puntos de captación de la EPS, puntos de captación de otros usuarios en el área, centros poblados o comunidades, coordenadas de estaciones hidrológicas y

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

meteorológicas cercanas, vertientes u otras fuentes hidrográficas, cobertura vegetal del suelo (identificar año de actualización), uso actual del suelo (identificar año de actualización),

- Estudios hidrológicos de la cuenca de estudio,
- Datos de estaciones hidrológicas y meteorológicas que posea la EPS u otro actor relevante en la cuenca,
- Informes de análisis de datos hidro-meteorológicos de la EPS u otro actor relevante en la cuenca,
- Información sobre cambios en el uso de la tierra en el área de estudio,
- Plan Maestro Optimizado de la EPS,
- Estudio tarifario de la EPS,
- En el caso de existir iniciativas de conservación en la cuenca, Información sobre el inicio y trayectoria de dicha iniciativa.
- De existir una plataforma de gestión del agua, identificar la normativa de su funcionamiento, quienes o que instituciones forman parte de la organización, las propuestas o las acciones en planificación o implementación.

Procesamiento de la información secundaria

El objetivo es tener una idea base de la problemática en la cuenca, de identificar los vacíos de información existentes, y planificar el trabajo en campo. Para ello hacemos un primer llenado de las Fichas DHB (ver Anexo 8.2) que es la herramienta sugerida para realizar el trabajo de campo.

Seguidamente elaboramos un programa para el recorrido de campo con los lugares a visitar y la agenda de entrevistas a actores clave identificados.

Recorrido de Campo

Es la etapa central del DHB, consiste en realizar un recorrido de la cuenca de aporte previamente definida, partiendo desde las captaciones. También se tiene que conocer el sistema operacional de la EPS, también identificar y referenciar otros usuarios que compiten por el mismo recurso en la cuenca, así como las comunidades que habitan en la parte alta de la cuenca que es motivo de conservación.

En las entrevistas con personal de la EPS, se busca discutir los intereses de la empresa, vinculados a su demanda de agua para atender a la población actual y futura, las capacidades operacionales, las acciones de conservación identificadas como viables a implementar en el marco de la normatividad vigente y los indicadores de desempeño.

Durante la visita a la cabecera de la cuenca, se identifica su estado de conservación, e estado y tipo de la cobertura vegetal, el uso que se le da a la tierra en esta zona y su impacto sobre la provisión de los servicios ecosistémicos.

En cuanto a otros actores, las entrevistas se pueden desarrollar en su vivienda o área comunal (comunidades), o en sus locales institucionales. Se busca conocer sobre sus intereses en los servicios ecosistémicos hídricos, la posibilidad de colaboración en acuerdos de conservación y la potencialidad de conflictos por los diferentes usos hídricos.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Organización y Análisis de la información recopilada

Durante esta actividad, se organiza, procesa y analiza toda la información recogida durante la visita en el área de estudio y se realiza el llenado complementarios de las Fichas DHB.

Durante el llenado de las fichas, se analiza y concluye acerca de los servicios ecosistémicos hídricos más importantes en la cuenca; y en base a ellos, se puede identificar una priorización de actividades.

Elaboración del informe

Con la ayuda de las Fichas DHB llenas se procede a redactar el informe preliminar. En los anexos se incluyen un ejemplo de informe DHB (ver Anexo 8.1). Siempre hay posibilidad para mejorar.

Socialización y validación de Resultados

El informe preliminar se comparte, con personal que indique la EPS, para que realicen la revisión del documento y formulen sus observaciones y comentarios.

Finalizada la revisión y la incorporación de las observaciones enviadas, se convoca a un Taller en el que se muestran los hallazgos del DHB a todos los actores que participaron en el proceso de elaboración del DHB.

El objetivo es retroalimentar la información, validar los SEH priorizados y validar también las acciones de conservación y/o restauración priorizadas.

Elaboración y entrega del informe final

Levantadas las observaciones e incorporadas las sugerencias, se envía el informe final a la Gerencia de la EPS, para que este documento sea compartido por los actores de interés que participan en la cuenca.

Este documento será la base para que la EPS priorice actividades y elabore sus propuestas de intervención para la conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas.

6. Diagnóstico Hídrico Base (DHB).

7.1. Objetivos del Diagnóstico Hídrico Base

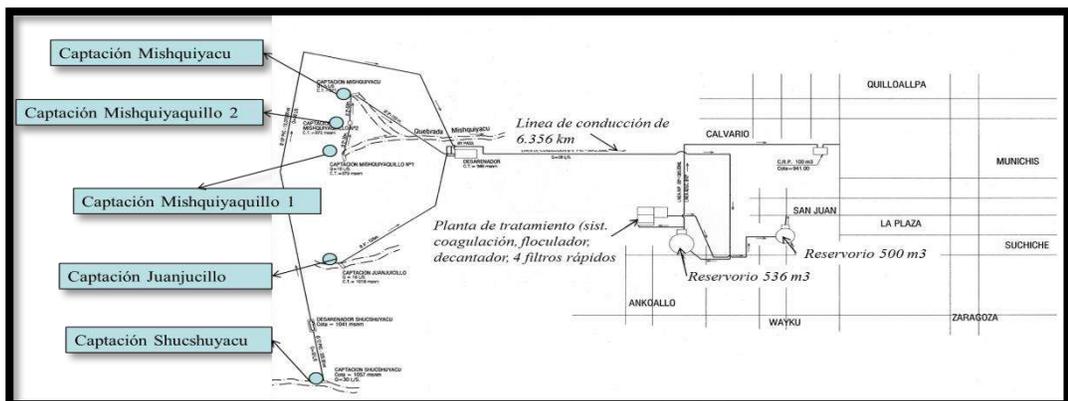
El DBH es una herramienta de apoyo para el diseño de los MRSE Hídricos que pretenden implementar las EPS del país. En este sentido, el DHB tiene los siguientes objetivos:

- Delimitar las cuencas, subcuencas o microcuencas, que aportan, de manera específica, agua al sistema de saneamiento que administran las EPS (Ver 7.2.1).
- En base al proceso de tratamiento de agua potable, identificar y caracterizar los servicios ecosistémicos hídricos prioritarios para la EPS (Ver 7.2.2).
- Identificar y caracterizar el estado de conservación/degradación de los ecosistemas de interés hídrico en las cuencas delimitadas (Ver 7.2.3; 7.2.4).
- Priorizar acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas que proveen los SEH de interés para la EPS (Ver 7.3).
- Definir indicadores y proponer un sistema de monitoreo que permita evaluar el impacto de las acciones priorizadas para la conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas que proveen los SEH de interés para la EPS (Ver 7.4)

7.2. Diagnóstico Hidrológico

7.2.1 Delimitar la cuenca de aporte a la captación para agua potable.

El punto de partida para el DHB es determinar las fuentes que abastecen de agua al sistema de saneamiento de la EPS, para esto partimos por identificar los puntos de captación de agua. Por lo general, esta información está muy bien mapeada y geo referenciada por parte de la EPS, por lo tanto solo es cuestión de solicitar dicha información.



Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Figura N° 7: Muestra el sistema de agua potable de Lamas, una ciudad pequeña en San Martín. Podemos observar las 5 captaciones de agua con que cuenta el sistema para esta ciudad.

Delimitación de la Cuenca de Aporte

Una vez identificada las captaciones, procedemos a delimitar la “cuenca de aporte” de cada una de ellas.

El proceso para delimitar la cuenca de aporte consta de los siguientes pasos:

- Determinar las coordenadas geográficas de los puntos de captación, por lo general esta información maneja la EPS. En caso contrario, utilizar el Google Earth y con ayuda de un operario de planta ubicar los puntos de captación y sus respectivas coordenadas aproximadas.
- En este mismo programa, Google Earth, realizar una primera delimitación preliminar de la cuenca de aporte.
- Levantar información en campo para ajustar la delimitación. Importante en esta etapa levantar puntos geo referenciados (con un GPS) dentro de la cuenca y en los límites que sean posibles.
- Con la información levantada en campo, se procede a ajustar la delimitación de la cuenca de aporte a la captación y esta tiene que ser validada en el taller de socialización de Resultados.

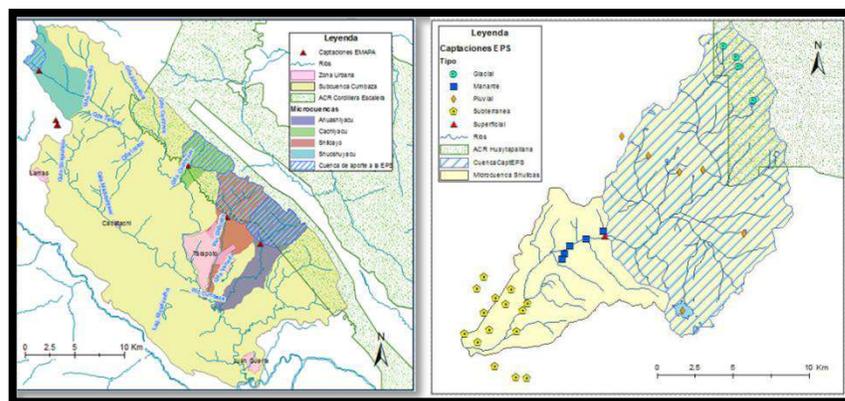


Figura N° 8: Muestra las captaciones y sus respectivas cuencas de aporte. La figura de la izquierda, cuenca del río Cumbaza en Tarapoto, se observa tres captaciones y sus respectivas cuencas de aporte (áreas sombreadas), nótese que las captaciones están en tres pequeñas quebradas que son afluentes del cauce principal de la cuenca Cumbaza.

La figura de la derecha, cuenca del río Shullcas en Huancayo, tiene la captación en el cauce principal y la cuenca de aporte es toda el área sombreada aguas arriba de la captación.

Nota: Para lograr una delimitación más exacta, puede utilizar toda la información recogida anteriormente, más un mapa a curvas de nivel y la plataforma de ArcGis; con lo cual se puede delimitar las cuencas de aporte de manera más exacta, siempre y cuando el mapa a curvas de nivel se tenga al detalle que la escala requiera.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Es importante resaltar que la cuenca de aporte es el área priorizada donde la EPS invertirá en conservación, restauración y/o uso sostenible. Sin embargo, tenemos que resaltar que por lo general la “cuenca de aporte” tiene una escala diferente que la cuenca donde se organizan las diferentes “plataformas para la gestión del agua”, como son: los Grupos Impulsores de MRSE, Los Comités de Gestión de Cuencas, Grupos Técnicos de la Cuenca, y más aún con los Consejos de Cuenca delimitados por la Autoridad Nacional del Agua. Un ejemplo de esto, es el caso observado en la figura N°8 (izquierda), donde las cuencas de aporte para el agua potable (área sombreada) es sólo una pequeña parte de la cuenca del río Cumbaza, donde existe el Comité de Gestión de la Cuenca del Cumbaza y que tiene un rol importante en el diseño e implementación del MRSE.

7.2.2 Identificar SEH prioritarios para la EPS

Identificar los SEH prioritarios para la EPS es uno de los principales pasos que se tiene que realizar para asegurar que la identificación de acciones de conservación, restauración y/o uso sostenibles de los ecosistemas, tengan beneficios directos para el servicio de saneamiento.

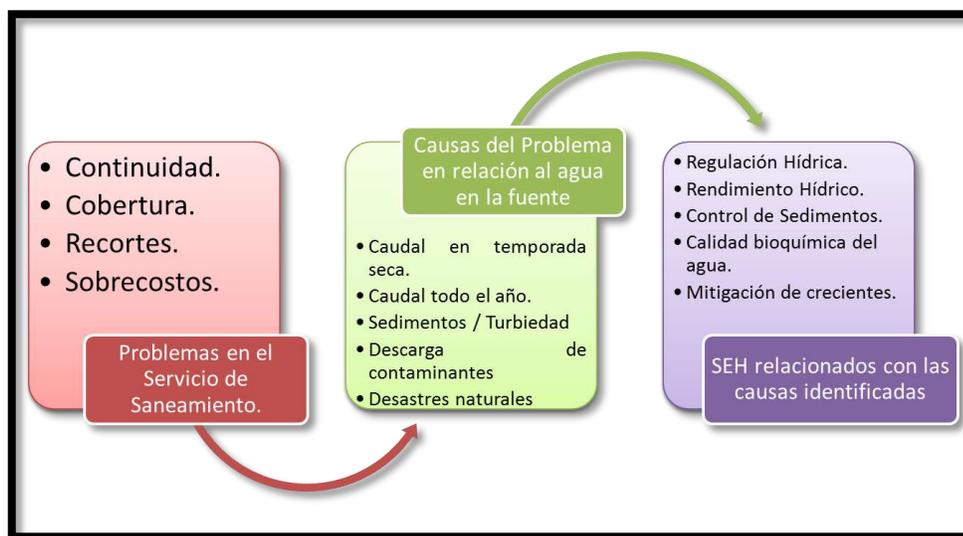


Figura N° 9: Muestra el proceso para identificar los SEH prioritarios para EPS.

Para realizar la priorización de los SEH, partimos por identificar los problemas en el servicio de saneamiento, luego identificamos las causas que generan dichos problemas y finalmente relacionamos las causas con los SEH. Los SEH se priorizan en función a la dimensión de los problemas identificados.

Análisis de la Operación de la EPS

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

- Identificar y describir brevemente la demanda actual del agua para consumo humano,

Característica	Descripción
Puntos de captación:	⇒ Enumerar todos los puntos de captación que utiliza la EPS para abastecer de agua a la población.
Funcionamiento del sistema:	⇒ Describir brevemente el sistema de saneamiento, desde la captación hasta la disposición final del alcantarillado.
Población:	⇒ Población servida.
# de conexiones:	⇒ Número de conexiones con medidores y sin medidores.
Cobertura del servicio de agua potable:	⇒ En porcentaje
Cobertura de alcantarillado sanitario:	⇒ En porcentaje
Continuidad del servicio de agua potable diario:	⇒ En horas.
Tarifa promedio:	⇒ Por tipo de conexión.

- Identificar los principales problemas, por ejemplo el uso ineficiente, problemas de contaminación, problemas de turbiedad, infraestructura deficiente, demanda no cubierta por falta de agua, etc. Tener una buena descripción de estos problemas permitirá discernir mejor sobre las causas de estos problemas, entre ellos entender bien que se debe a la degradación y qué a otras causas. A continuación se muestran algunos ejemplos:

Problema	Causas	Tiene Relación con la conservación de la Cuenca?
Cobertura del servicio	Falta de infraestructura	No tiene relación.
Continuidad del servicio	Caudales bajos en época de estiaje obligan a la sectorizar el servicio.	La cuenca perdió su capacidad de regulación hídrica natural.
	La planta no puede tratar los niveles de turbiedad del agua y por lo tanto se tiene que parar la operación.	La cuenca no es capaz de retener los sedimentos.
	Pérdida de presión por rotura de tuberías.	No tiene relación.
Sobrecostos en el proceso	Excesivo uso de químicos para lograr la calidad requerida del agua.	Nuevos focos de contaminación del agua. Agua con altos niveles de turbiedad.
	Se requiere hacer lavados más frecuentes de los filtros.	La cuenca no es capaz de retener los sedimentos.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

	Los gastos corrientes en personal son muy elevados.	No tiene relación.
--	---	--------------------

Priorización de los SEH para la EPS

En base al cuadro de problemas podemos identificar aquellos cuyas causas están relacionadas con la conservación de la cuenca. Procedemos a analizar a mayor detalle cada uno de ellos y priorizamos en base a los siguientes criterios:

- En relación a la continuidad del servicio.
- En relación al costo que genera.

 <p>Control de Sedimentos</p>	 <p>Regulación Hídrica</p>	 <p>Agua de Calentador</p>
Muy Alta	Alta	Media
Debido a la relación directa con el costo de producción de agua, y la continuidad del servicio de agua potable.	Debido a la relación directa con el tiempo de servicio que la empresa pueda dar en la ciudad.	Estos problemas de calidad de agua pueden ser tratados con adecuado manejo. Hay una débil relación con lo que ocurre en toda la cuenca.
Mientras mayor contenido de sedimentos, expresado a través de la turbidez, mayor costo de tratamiento, ya que la cantidad de insumos químicos (floculante) a ser usado aumenta. Cuando los niveles de turbidez pasan cierto umbral, la capacidad de la planta no permite tratar el agua, y la empresa paraliza la producción de agua tratada mientras la condición persiste.	En épocas de estiaje, los caudales en los distintos puntos de captación caen por debajo de los caudales de diseño de estas captaciones y conducciones, lo que lleva directamente a menores volúmenes de producción de agua y de tiempo de servicio adecuado en la ciudad.	Existen problemas de contaminación por actividad agrícola y por mal manejo de desechos del turismo.

Figura N° 10: Ejemplo de priorización de SEH en las cuencas que abastecen de agua a la ciudad de Tarapoto. El SEH prioritario varía de cuenca en cuenca, para este caso el SEH de control de sedimentos es el que tiene la prioridad más alta.

Algunas sugerencias para realizar este análisis:

- Mapas previamente elaborados: ubicación de la captación y delimitación de la cuenca de aporte.
- Visita a la planta de tratamiento de agua potable, recorrido del sistema desde la captación, conducción, pre-tratamiento y tratamiento.
- Recorrido a la cuenca de aporte para conocer el grado de conservación o degradación que presentan los ecosistemas.
- Entrevista con responsable de producción, operadores de planta.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

- Revisión de información relacionado a caudales, turbiedad, horas de para en la planta, frecuencia de limpieza de filtros, insumos químicos.

7.2.3 Identificar Ecosistemas proveedores de los SEH prioritarios.

Una vez identificado los SEH prioritarios, debemos ubicar los ecosistemas que proveen dichos servicios ecosistémicos.

En algunos casos, toda la cuenca de aporte coincide con el área de los ecosistemas que proveen los SEH prioritarios, por ejemplo en el caso de las cuencas de la amazonia, donde las precipitación no varía considerablemente entre el punto más bajo de la cuenca y el punto más alto, y además toda la cuenca tiene por lo general cobertura de bosques naturales, entonces podemos decir que toda la cuenca provee de manera similar los SEH.



Figura N° 11: Una cuenca típica en la Amazonía del país, podemos observar que todo el área es homogénea en su cobertura vegetal y las condiciones de precipitación no varían considerablemente en la cuenca, en este caso toda la cuenca es proveedora de los SEH.

En otros casos, solo una parte de la cuenca de aporte coincide con el área de los ecosistemas que proveen los SEH prioritarios, por ejemplo el caso de las cuencas de la costa, donde la precipitación incrementa en función de la altitud de la cuenca, la cobertura vegetal y el tipo de suelo también varía en los diferentes pisos altitudinales. En este caso no se puede considerar toda la cuenca como proveedora de los SEH Prioritarios, tenemos que determinar cuál es la zona específica que provee los diferentes SEH.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

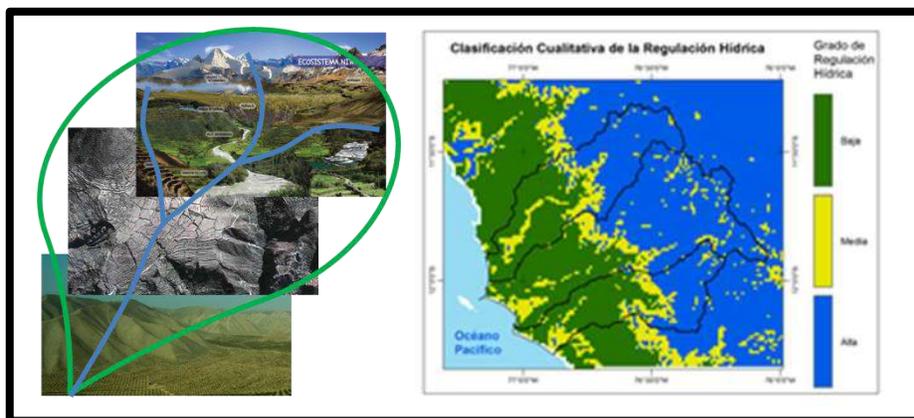


Figura N° 12:Una cuenca típica en la vertiente del Pacífico, los ecosistemas cambian en función de la altitud como se muestra en la figura de la izquierda. En este caso no todos los ecosistemas proveen SEH, por ejemplo en la figura de la derecha se observa que la principal zona que provee el servicio de REGULACIÓN HÍDRICA es la parte alta de la cuenca (área azul en el mapa), debido a que es la zona donde se producen la mayor precipitación y tiene el suelo con alto contenido de materia orgánica, protegido principalmente por pastos naturales.

Algunas sugerencias para realizar este análisis:

- Una vez delimitada la cuenca de aporte, y priorizado el SEH, procedemos a realizar sobre vuelos de la cuenca con ayuda del Google Earth, reconocemos los diferentes ecosistemas e identificamos los posibles SEH que estos pueden brindar. Identificar el ecosistema que brinda el SEH priorizado.
- Información requerida: datos de distribución de la precipitación en la cuenca, mapa de cobertura vegetal, mapa de pendientes, mapa geológico, mapa de uso de la tierra, entre otros.
- Durante el recorrido de campo en la cuenca, reconocer los diferentes ecosistemas, si es posible geo referenciar los puntos donde existe cambio entre un ecosistema y otro.

7.2.4 Determinar el estado de conservación de los ecosistemas identificados.

Estado de Conservación.

Una vez identificado los ecosistemas proveedores de los SEH prioritarios para las EPS, procedemos a evaluar el estado de conservación de estos ecosistemas.

En base a mapas de cobertura vegetal determinar el área actual de la cobertura natural que tiene la cuenca y en base al recorrido de campo determinar si la cobertura natural está bien conservada, o está en estado de degradación. Es importante delimitar bien el área del ecosistema natural conservada, porque esta tendrá prioridad.

Causas de la Degradación.

Identificamos los diferentes cambios de uso de la tierra realizados en el ecosistema natural y evaluamos el impacto que genera este cambio de uso sobre la provisión de los SEH prioritarios para la EPS. Ejemplos:

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Ecosistema	Cambio de Uso de la Tierra	Impacto sobre los SEH
Pastos Altoandinos	Cobertura vegetal natural. 40% de la cuenca de aporte.	No tiene impactos. Área conservada.
	Cultivo de papa, 10% de la cuenca de aporte.	Producción de sedimentos. Pérdida de la regulación hídrica.
	Sobrepastoreo, 48% de la cuenca de aporte.	Producción de sedimentos. Pérdida de la regulación hídrica.
	Quema de pastos, 2% de la cuenca de aporte.	Producción de sedimentos. Pérdida de la regulación hídrica.

Ecosistema	Cambio de Uso de la Tierra	Impacto sobre los SEH
Bosque	Cobertura vegetal natural. 60% de la cuenca de aporte.	No tiene impactos. Área conservada.
	Deforestación para habilitar tierras de cultivo para café tradicional. 20% de la cuenca de aporte.	Producción de sedimentos. Pérdida de la regulación hídrica.
	Deforestación y construcción de caminos para extracción de madera. 15% de la cuenca de aporte.	Producción de sedimentos. Pérdida de la regulación hídrica.
	Raleo para siembra de café bajo sombra. 5% de la cuenca de aporte.	No tiene impactos considerables.
	Construcción de carretera	Producción de sedimentos.
	Centro Poblado no reconocido	Contaminación por residuos sólidos, residuos fecales, etc.

Inventario de acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los Ecosistemas.

Durante el proceso es necesario elaborar un inventario de todas las acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible que se implementaron, se están implementando o están en proyecto de implementación en la cuenca. Esto con la finalidad de evaluar la efectividad de las mismas sobre los SEH Prioritarios y luego promover su réplica, si el beneficio es efectivo, o evitar su difusión si el beneficio no es efectivo.

De este inventario se identificarán las mejores acciones que luego serán evaluadas en base a criterios de costo – efectividad; la evaluación de las acciones es responsabilidad del equipo que elabora el DHB. En el siguiente cuadro mostramos un ejemplo del inventario que debemos realizar:

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

N°	Acciones	Implementada	Proyecto	Organización Responsable	Impacto Esperado sobre el SEH
1	Mantener el Bosque conservado	Si		Proyecto Especial y Comunidad Campesina.	Regulación hídrica Retención de sedimentos.
2	Purmas (bosque secundario), recuperación natural de zonas deforestadas.	Si		Comunidad Nativa.	Regulación hídrica Retención de sedimentos.
3	Agroforestería con café y cacao	No	Si	CEDISA	Regulación hídrica Retención de sedimentos.
4	Actividades compatibles con el ecosistema: Crianza de abejas.	Si		Proyecto Especial	
5	Delimitación de fajas marginales de ríos y quebradas.	No	Si	AAA / Proyecto Especial	Retención de sedimentos, estabilidad de taludes.
...					
N	Convenios de conservación	Si		Proyecto Especial y Comunidad Nativa	Retención de sedimentos, estabilidad de taludes.

Para mayor información puede revisar el Catálogo de las Acciones de Conservación en el siguiente link: WWW.Catalogo

7.2.5 Identificación de Actores Involucrados

La retribución por servicios ecosistémicos, en todos los casos, se realiza a través de acuerdo entre actores de diferente índole en la zona, que estén vinculadas con el manejo del territorio. A cada una de estas instituciones se puede asociar un territorio y una escala en la que son activos.

Una de estas escalas, en la mayoría de los casos la más pequeña, será la de las cuencas de aporte a las captaciones de la EPS. Otras pueden ser las escalas políticas de comunidad campesina, distrito, provincia o región. Otra puede ser la de un área protegida. Es importante establecer cuáles son los diferentes actores relevantes, cuáles son sus escalas de trabajo, y que relacionamiento existe entre diferentes actores. Actores comunes a todos los casos, son la EPS y la SUNASS.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Identificación de actores y su relación con la gestión del agua

El primer paso es identificar a todos los actores que están o pudieran estar interesados en una estrategia de conservación, restauración o retribución para las fuentes hídricas. Esta información se puede obtener mediante la revisión de información secundaria y las entrevistas durante las visitas de campo.

Ejemplo de Actores Involucrados y su relación con los MRSE

Principales Actores relacionados con la gestión del Agua	Relación con el MRSE
EMAPA, Empresa Municipal de agua potable y alcantarillado.	Cobro de la tarifa de agua para la RSE. Implementación de proyectos considerados en la RSE. Monitoreo de la ejecución y el impacto de las acciones Difusión del MRSE
GIZ Perú – ProAmbiente	Asesoría técnica, complementada con asesoría organizacional y capacitación. Financiamiento de actividades relacionadas con este campo de acción.
Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo, PEHCBM (Gobierno Regional de San Martín)	Apoyo y gestión de las actividades de desarrollo integral de las localidades rurales del ACR Cordillera Escalera, traducidos en el mejoramiento de sus ingresos y nivel de vida. Contribuir al desarrollo de capacidades locales para el buen uso de la zonificación ecológica, económica de la Subcuenca del río Cumbaza, la cual muestra las potencialidades y limitaciones de un espacio geográfico, para una adecuada gestión del territorio.
Junta de usuarios de Tarapoto.	Representa a los usuarios de agua del Distrito de Riego Tarapoto, con el interés de apoyar a las actividades de conservación de las fuentes hídricas. Actualmente la Junta accedió y firmó el acuerdo para su contribución al Fondo del Mecanismo el cual consiste en un sol/regante/campaña.
ALA, Autoridad local del agua	Autoridad con facultades para delimitar las fajas marginales. Control de Calidad de los efluentes en base a los LMPs. Normatividad para el uso del agua, Ley de RH, autoridad para hacer cumplir la normativa y/o monitorear su cumplimiento
Comité de Gestión de la Subcuenca del Cumbaza	Gestión, articulación y difusión de proyectos y acciones para el MRSE. Difusión a la población de Tarapoto y las comunidades/asociaciones que habitan en la cuenca alta, para informar sobre el MRSE, las actividades ejecutadas y en proyecto de ejecución. Articular actividades entre los diferentes actores de la cuenca del río Cumbaza. Evitar la sobreposición de actividades. Recopilar toda la información disponible de la cuenca del río Cumbaza, generada por diferentes actores, para que sea de conocimiento público y pueda ser usada por las instituciones en futuros proyectos e investigaciones.
MINAM, Ministerio del Ambiente	Rectoría del sector ambiental que orienta y promueve la implementación de acciones de conservación, recuperación y uso sostenible en un modelo MRSE, acorde a las necesidades del territorio. Con la aprobación de la Ley N° 30215, el MINAM promueve, regula y supervisa los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos que se derivan de acuerdos voluntarios, mediante Intercambio de experiencias, Capacitación y fortalecimiento
SERNANP, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado	Orientar y apoyar la gestión del ACR Cordillera Escalera, cuya administración está a cargo del Gobierno Regional San Martín. Apoyo en la planificación de la gestión del ACR. Monitoreo del estado de conservación del ACR.

Identificación de Contribuyentes y Retribuyentes del SEH

Una vez identificados los SEH prioritarios e identificado los diferentes actores en la cuenca, procedemos a determinar quiénes son los Contribuyentes al SEH y quienes son, además de la EPS, los Retribuyentes al SEH.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
 Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Ecosistemas y SEH Prioritario	Retribuyentes	Contribuyentes
Identificados en la sección 7.2.2 y 7.2.3	Los que se benefician de los SEH y por lo tanto deciden retribuir a los Contribuyentes.	Los que, mediante sus acciones, conservan los ecosistemas que proveen los SEH.
Ejemplo		
Control de Sedimentos	Usuarios de agua potable, representados por la EPS.	La Comunidad Campesina.
	Usuarios de energía eléctrica, representados por la Empresa Hidroeléctrica.	La Comunidad Campesina.
Regulación Hídrica	Usuarios de agua potable, representados por la EPS.	La Comunidad Campesina.
	Usuarios de agua de riego, representados por la Junta de Usuarios / Comisión de Regantes.	La Comunidad Campesina.

7.3. Priorización de Acciones para el MRSE

Este capítulo nos centraremos en describir el proceso para priorizar las acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los servicios ecosistémicos que identificamos como prioritarios. La figura siguiente resume el proceso:



Figura N° 13: Proceso para priorizar acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas que proveen SEH prioritarios.

7.3.1 Definición de Objetivos de la conservación

En la sección 7.2 delimitamos la cuenca de aporte, luego identificamos los SEH prioritarios para la EPS, en base a ello ubicamos y evaluamos el estado de conservación de los ecosistemas que brindan los SEH y finalmente identificamos a los Contribuyentes y Retribuyentes.

Esta información será la base para identificar los objetivos de la conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas, mediante el siguiente análisis:

Qué buscamos	Que los SEH Prioritarios se conserven o se recuperen.
Para esto necesitamos	Conservar, Restaurar y/o hacer uso sostenible de los ecosistemas.
Dónde	Ecosistemas que brindan los SEH Prioritarios y que están dentro de la cuenca de aporte.
Quienes son los Contribuyentes?	Identificados en el 7.2.5
Quienes son los Retribuyentes?	Identificados en el 7.2.5

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
 Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Utilizamos el siguiente cuadro para organizar los objetivos:

SEH Prioritarios	Por ejemplo: Regulación Hídrica y Control de Sedimentos			
Objetivos	Conservar los Ecosistema		Restaurar los Ecosistema	
Estrategias	Acciones Directas	Acciones Indirectas	Acciones Directas	Acciones Indirectas
Actividades	Acciones implementadas dentro del ecosistema y están destinadas a mantener la conservación o por el contrario a evitar la degradación del ecosistema conservado. Ejm: Sistema de guardabosques, establecimiento de áreas de conservación, etc.	Promover acciones productivas compatibles con el ecosistema. Ejm: Crianza de abejas para producir miel, promover el ecoturismo, etc.	Acciones implementadas dentro del ecosistema y que están destinadas a restaurar el ecosistema degradado. Ejm: En el caso de bosques: reforestación, agroforestería, purmas, etc. En caso de pastos altoandinos: exclusión de pastoreo, pastoreo rotativo, etc.	Promover acciones productivas fuera del área donde están los ecosistemas prioritarios; pero condicionadas a disminuir la presión sobre ecosistemas y así promover su restauración. Ejm: intensificar la ganadería fuera de los ecosistemas prioritarios, sistemas de riego presurizado, siembra de pastos cultivados, etc.

7.3.2 Preselección de acciones

Organizamos las acciones inventariadas en base al cuadro propuesto anteriormente, es decir que clasificamos las acciones destinadas a la conservación o restauración directa o indirectas.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

SEH Prioritario	Regulación Hídrica y Control de Sedimentos			
Objetivo	Conservar Ecosistema		Restaurar Ecosistema	
Estrategias	Acciones Directas	Acciones Indirectas	Acciones Directas	Acciones Indirectas
Actividades	Listado del inventario de acciones.	Listado del inventario de acciones.	Listado del inventario de acciones.	Listado del inventario de acciones.

7.3.3 Priorización de Acciones

Una vez que tenemos las acciones agrupadas en base a los objetivos que buscamos, procedemos a realizar la priorización. El proceso para la priorización se realiza en base a **critérios establecidos** en esta guía, también en base al **estado del arte del conocimiento** que respalda la actividad y en base a la **experiencia del profesional** que realiza el DHB.

Criterios Propuestos para Priorizar Acciones

Criterios Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Siempre es más costo – efectivo CONSERVAR lo que esta conservado, que RESTAURAR lo que esta degradado. • Siempre es más costo – efectivo RESTAURAR un ecosistema con su cobertura vegetal natural, que RESTAURAR el ecosistema con una cobertura vegetal exótica.
Criterios para priorizar acciones directas	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones con efectividad comprobada. Que tengan buena base científica en cuanto al beneficio para el servicio ecosistémico priorizado y/o hayan sido previamente probadas. • Acciones cuya factibilidad de implementación sea técnica, económica y socialmente viable. • Acciones con las que actores locales involucrados ya han demostrado su capacidad. • Acciones que puedan ser implementadas a corto y mediano plazo.
Criterios para priorizar acciones indirectas	<ul style="list-style-type: none"> • Que se pueda condicionar a la conservación y/o restauración de los servicios ecosistémicos hídricos priorizados. • Que tenga un mejor costo de oportunidad, respecto a las actividades productivas que se realizan dentro del ecosistema que buscamos conservar y/o restaurar. • Que sea una actividad de interés para los pobladores que usufructúan el ecosistema. • Que sea factible de implementar técnica, económica y socialmente. • Que puedan articularse fácilmente a otros procesos y financiamientos. <p style="text-align: center;">Acciones que puedan ser implementadas a corto y mediano plazo.</p>

Estado del Arte del conocimiento: En realidad el estado del arte sobre el beneficio y el costo de las acciones de conservación, y menos aún sobre el análisis costo – beneficio de dichas acciones, es muy débil. Es muy poca la investigación realizada sobre este tema, a pesar que en el país se ha implementado acciones de conservación, restauración y/o uso

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

sostenible de los ecosistemas desde siempre, lamentablemente no se ha evaluado el impacto sobre los SEH de estas acciones; las razones pueden ser múltiples y no es motivo de analizar en esta guía, sin embargo es necesario llamar la atención en la necesidad de investigar más al respecto.

En el siguiente cuadro, enumeramos alguno de los sitios dónde se puede encontrar información al respecto:

Estudios Biofísicos - Hidrológicos	Estudios de Valoración de los RRNN
http://imhea.condesan.org/ http://www.fondosdeagua.org/es http://mcb.condesan.org/ www.abaayacucho.org.pe/	https://www.giz.de/en/worldwide/32951.html

Experiencia del Equipo que realiza el DHB: En vista que el estado del arte del conocimiento no está muy desarrollado, es importante que el equipo técnico que realiza el DBH tenga conocimiento y experiencia demostrable sobre el funcionamiento del tipo de ecosistema a evaluar, que tenga los criterios técnicos necesarios para poder diferenciar el impacto posible de las diferentes acciones inventariadas o que tenga la capacidad de proponer acciones que en la cuenca se desconocen, pero que son más costo-efectivas que las acciones inventariadas.

Se recomienda elaborar una matriz para cuantificar el número de criterios que cumple cada acción y de esa manera elaborar un ranking de las acciones.

Acción	Criterio 1	Criterio 2	Criterio N	Total
A	2	0	1	3
B	1	2	1	4
....				
N	0	2	0	2

Cumple criterio, entonces valor 2.

Cumple el criterio a medias, entonces valor 1.

No cumple criterio, entonces valor 0.

7.3.4 Socializar y validar la priorización de Acciones:

El resultado de la priorización debe ser presentado en una reunión donde participa el grupo impulsor y de preferencia representantes de los Contribuyentes, además de los actores involucrados en la gestión del agua en la cuenca.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

El objetivo es socializar la propuesta, recibir retroalimentación y luego de incluir las recomendaciones esta debe ser validada mediante un acta con la firma de todos los participantes.

Una parte importante es la validación de la priorización de acciones y la mejor manera de realizar es implementando el ejercicio de valoración con los mismos actores. En el taller de presentación del DHR hacer que cada participante llenes la matriz de acciones y criterios y con los valores consolidados de estos, elaborar un ranking de mayor a menor puntaje, las acciones que tengan mayor puntaje serán las más prioritarias.

Acción	Criterio 1	Criterio 2	Criterio N	Total
A	2	0	1	3
B	1	2	1	4
....				
N	0	2	0	2

Cumple criterio, entonces valor 2.

Cumple el criterio a medias, entonces valor 1.

No cumple criterio, entonces valor 0.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Ejemplo de una Matriz para priorizar acciones de conservación y/o restauración

ACTIVIDAD	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN						PUNTAJE TOTAL
	Conservar lo Conservado	Restaurar con Cobertura Natural	Efectividad Comprobada	Factibilidad Implementación	Experiencia Local	Tiempo Implementación	
Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8
Establecer un sistema de guardianías del BPAM en las cuencas de aporte al agua potable.	0	1	0	1	0	1	3
Implementar un esquema de incentivos para la regeneración del bosque mediante purmas.	2	2	1	1	0	1	7
Implementación de actividades productivas fuera de la zona de protección y condicionada a la conservación de los bosques dentro de la zona de protección	2	1	2	2	2	1	10
Implementar un sistema de monitoreo para evaluar el impacto de las acciones de conservación y/o restauración de los ecosistemas.	2	1	2	2	2	1	10
Implementar un programa de sensibilización ambiental para valorar y conservar los SEH.	2	1	2	2	2	1	10
Delimitación y protección de fajas marginales de los ríos.	1	1	1	0	0	1	4
Implementar convenios con el GoRe para administrar áreas de interés dentro de la ZOCRE. Afectación en Uso para SEDAPAR.	2	1	2	0	1	1	7
Reforestación de zonas degradadas con especies maderables.	0	1	0	1	0	0	2
Incentivos económicos para la reubicación de la población fuera del BPAM.	2	1	0	0	0	0	3

Ejemplo de una Matriz para priorizar acciones de Uso Sostenible

ACTIVIDAD	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN						PUNTAJE TOTAL
	Que se pueda Condicionar en favor de la conservación	Mayor beneficio económico que la actividad actual	Que sea de Interés de la Población	Que sea Factible Técnicamente	Que pueda articularse con otros procesos	Que haya experiencia Local en su implementación	
Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna8	Columna9
Poner en valor los recursos de la cuenca para promover el turismo sostenible.	2	2	2	1	1	2	10
Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de arroz.	2	2	2	1	1	2	10
Promover la reconversión del cultivo de café hacia un café especial bajo sombra.	2	2	2	1	1	1	9
Promover el cultivo de café bajo sombra asociado a cedro blanco.	0	1	0	0	1	0	2

**Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú**

A continuación, a manera de ejemplo, presentamos un consolidado de priorización de acciones realizado con los actores involucrados en la gestión del agua en la ciudad de Rioja:

Resultados de la priorización de actividades para el MRSE Rioja

Prioridad	ACTIVIDADES	Representantes de Organizaciones participantes en la Reunión del 26 noviembre 2015 -																				Puntaje Total	
		Presentación del DHR																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
1	Implementar un programa de sensibilización ambiental para valorar y conservar los SEH.	10	1	6	12	12	12	16	12	11	9	7	10	12	11	12	11	10	12	7	10	203	
2	Poner en valor los recursos de la cuenca para promover el turismo sostenible.	11	8	11	11	7	12	12	12	10	12	10	6	12	8	9	8	12	10	10	12	203	
3	Promover la reconversión del cultivo de café hacia un café especial bajo sombra.	9	0	9	12	12	7	6	8	12	10	12	12	12	11	8	6	12	7	9	12	186	
4	Implementar un sistema de monitoreo para evaluar el impacto de las acciones de conservación y/o restauración de los ecosistemas.	9	0	6	9	3	12	9	12	5	9	8	10	11	10	11	12	6	12	7	10	12	183
5	Delimitación y protección de fajas marginales de los ríos.	10	0	10	7	12	8	16	10	5	6	5	8	10	12	9	11	6	12	8	4	12	181
6	Promover el cultivo de café bajo sombra asociado a cedro blanco.	11	2	9	12	12	8	12	12	11	6	10	8	9	11	8	6	12	7	2	12	180	
7	Implementación de actividades productivas fuera de la zona de protección y condicionada a la conservación de los bosques dentro de la zona de protección.	5	0	8	10	2	9	16	9	8	5	7	11	11	11	10	12	6	10	7	10	12	179
8	Implementar convenios con el GoRe para administrar áreas de interés dentro de la ZOCRE. Afectación en Uso para SEDAPAR.	11	0	10	10	12	12	10	12	8	6	5	10	6	12	8	6	5	12	7	7	9	178
9	Establecer un sistema de guardianías del BPAM en las cuencas de aporte al agua potable.	10	5	11	7	4	11	16	10	5	7	6	8	10	5	8	9	7	11	7	3	11	171
10	Implementar un esquema de incentivos para la regeneración del bosque mediante purmas.	9	2	6	8	4	12	15	12	5	4	7	7	7	10	11	9	9	12	8	7	7	171
11	Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de arroz.	7	0	8	9	5	12	12	12	10	9	12	10	4	12	12	8	7	10	12	12	171	
12	Reforestación de zonas degradadas con especies maderables.	4	0	7	9	6	12	11	12	11	8	9	10	4	7	8	10	10	2	5	2	9	156
13	Incentivos económicos para la reubicación de la población fuera del BPAM.	0	1	4	7	0	12	11	11	8	6	8	5	9	12	6	3	5	12	7	3	6	136

7.4. Definir indicadores y monitoreo para evaluar el impacto de las acciones de conservación sobre los SEH priorizados.

Medir el impacto de las acciones sobre la hidrología de las cuencas, es un desafío que requiere implementar sistemas de monitoreo que puedan responder preguntas específicas que deseamos conocer, esto demanda conocimiento, creatividad y sobre todo claridad en definir bien los indicadores a monitorear.

El primer paso para el diseño de un sistema de monitoreo, es identificar bien los indicadores, y para esto tenemos que tener claridad sobre los impactos que esperamos obtener, con las acciones priorizadas, sobre los servicios ecosistémicos hídricos en la unidad de análisis definida.

En las cuencas piloto donde se implementa el DHR, surgieron principalmente tres servicios ecosistémicos claramente priorizados, estos son: la regulación hídrica, el rendimiento hídrico y el control de sedimentos. Qué indicadores ayudan a medir mejor los cambios en estos tres servicios ecosistémicos priorizados?

Para responder esta pregunta, primero hay que conocer y entender bien qué significa cada uno de ellos:

Regulación Hídrica, Es la capacidad del ecosistema de almacena agua en los períodos de lluvia, para luego liberar lentamente durante período seco o de estiaje. A mayor capacidad de regulación, entonces mayor será el caudal de regulación o caudales base; así mismo los caudales de crecida serán controlados hasta cierto grado.

Indicador: De esta definición podemos identificar que un buen indicador del SEH de Regulación es el “caudal base” ó “caudal mínimo”, a mejor regulación entonces mayor caudal base.

Rendimiento Hídrico, Es la capacidad que tienen los ecosistemas de "producir" agua en la cuenca, el indicador del rendimiento hídrico es el caudal medio anual que se registra en la fuente (río). Observar que este SEH no considera la variación del caudal durante el año, sino el promedio anual.

Indicador: Coeficiente de escorrentía anual o caudal promedio.

Control de sedimentos, Es la capacidad que tiene el ecosistema de amortiguar el golpe del agua de lluvia y de esa manera evitar la erosión del suelo y la producción de sedimentos. Este servicio ecosistémicos es el responsable de mantener el agua con buena calidad física, es decir con niveles de turbiedad bajos que significan menor esfuerzo y costo en las plantas de tratamiento de agua potable.

Indicador: Concentración de sedimentos en el agua

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base” Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

Los tres indicadores propuestos líneas arriba, se consideran “indicadores ideales” porque generalmente los sistemas de monitoreo que tienen establecidos las EPS no miden directamente estos. Esta situación lleva a identificar, dentro de la información generada por el sistema de monitoreo de las EPS, otros indicadores que nos permitan medir de alguna manera el impacto de las acciones priorizadas sobre los servicios ecosistémicos hídricos. En caso la EPS no tenga un sistema de monitoreo hidrológico, o no se logre identificar indicadores claros, entonces lo más recomendable es implementar un sistema de monitoreo que mida los “indicadores ideales”.

Este proceso de búsqueda de indicadores se puede resumir en el siguiente cuadro:

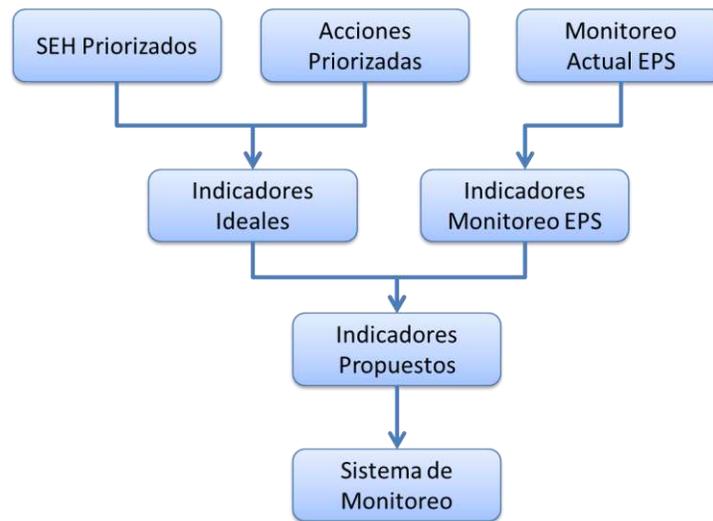


Figura N°1 Proceso para construir indicadores hidrológicos

De la figura 13 podemos observar que los SEH prioritarios y las acciones priorizadas permitieron identificar a los indicadores ideales, luego se realiza un análisis de la información que provee el sistema de monitoreo de la EPS, de este análisis se define si este sistema permite monitorear los indicadores ideales, si no es el caso (por lo general no lo es) entonces se proponen nuevos indicadores “indicadores propuestos” que pueden ser monitoreados con el sistema de monitoreo que tiene la EPS.

Ejemplo de Indicadores Propuestos

- Regulación: horas de para en la planta por caudal insuficiente, es decir a menos horas de para en la planta, entonces mejor la capacidad de regulación.
- Sedimentos: frecuencia de limpieza de los filtros, a mayor frecuencia mayor concentración de sedimentos en el agua.

Guía para el “Diagnóstico Hídrico Base”
Aplicado a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento en el Perú

La importancia de tener **indicadores propuestos** es que puedes tener una buena línea de base sobre la cual medir el impacto de la intervención. Por esta razón es importante hacer un análisis detallado del sistema de monitoreo que tiene la EPS y ver la factibilidad de encontrar los llamados “Indicadores propuestos”.

Sin embargo, no es común que las EPS tengan este sistema de monitoreo detallado, por lo que será necesario hacer adecuaciones a estos sistemas de monitoreo. Si esto es el caso, se recomienda invertir en medir directamente con los “indicadores ideales” antes que los “indicadores propuestos” porque ambos no tendrán línea de base y los primeros son más confiables y directos.

Para conocer más sobre el Monitoreo de los Indicadores Ideales, le recomendamos revisar la siguiente guía: <http://imhea.condesan.org/node/1199>