

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**Escuela de Posgrado**



Territorios hidrosociales  
Estrategia altitudinal de manejo y cultivo de agua  
en contexto de estrés hídrico

Tesis para obtener el grado académico de Maestro en  
Arquitectura y Procesos Proyectuales  
que presenta:

*Edgar Torres Romani*

Asesor:

*Susana López Varela*

Lima, 2024


## Informe de Similitud

Yo, SUSANA LÓPEZ VARELA, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesora de la tesis de investigación titulada **“Territorios Hidrosociales. Estrategia altitudinal de manejo y cultivo de agua en contexto de estrés hídrico”**, del autor EDGAR TORRES ROMANI, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de L 7%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 11/06/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

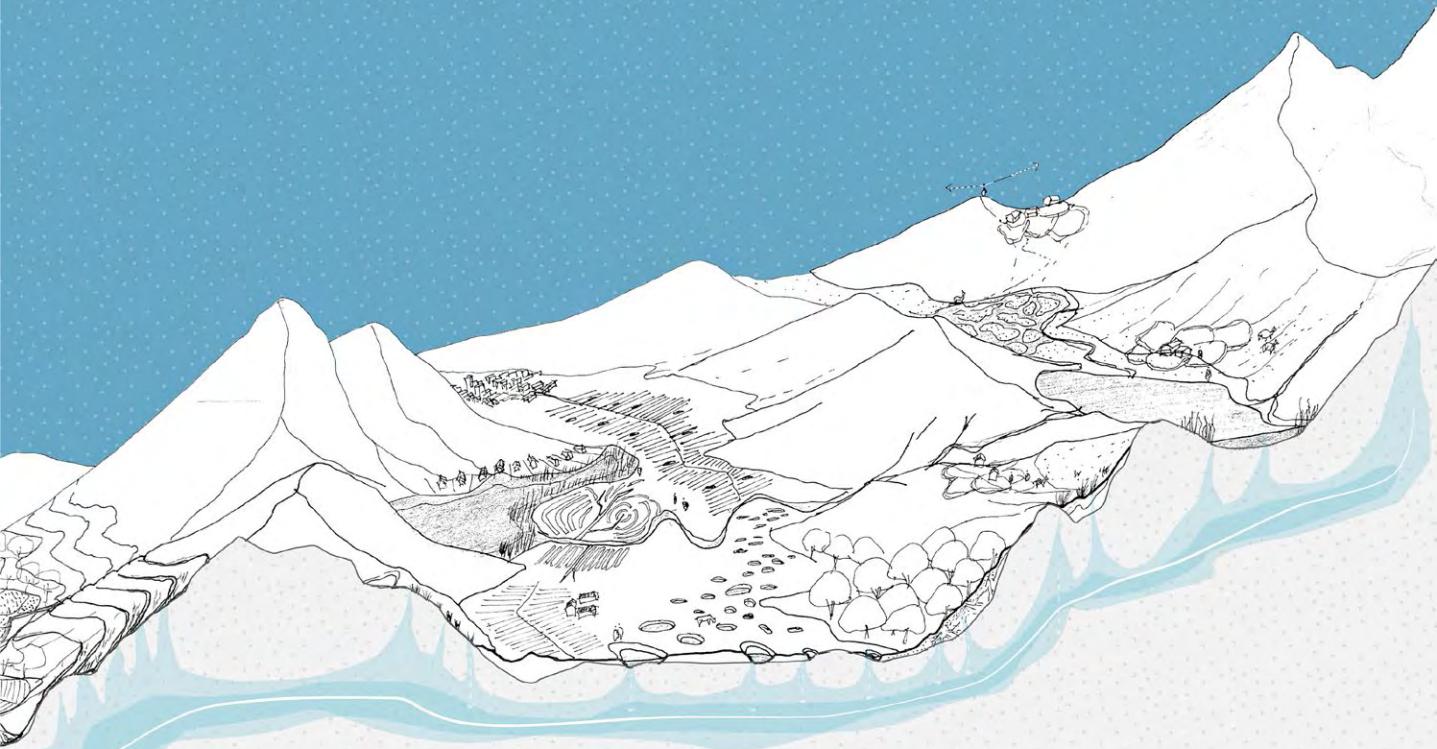
Lima, 12 de junio de 2024

Apellidos y nombres de la asesora: <u>López Varela, Susana</u>	
CE: 001799841	Firma 
ORCID: 0000-0002-7928-7862	

# TERRITORIOS HIDROSOCIALES

Estrategia altitudinal de manejo y cultivo de agua en contexto de estrés hídrico

Edgar Torres



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
CATÓLICA  
DEL PERÚ

ESCUELA DE  
POSGRADO

MAESTRÍA EN  
ARQUITECTURA Y  
PROCESOS  
PROYECTUALES

**MA<sup>P</sup>P**



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ARQUITECTURA  
Y PROCESOS PROYECTUALES

Trabajo:

**Territorios hidrosociales**

Estrategia altitudinal de manejo y cultivo de agua  
en contexto de estrés hídrico

Autor:

**Edgar Torres Romani**

Asesora:

**Dra. Arq. Susana López Varela**

Diseño / Edición:

**Edgar Torres Romani**

LIMA / PERÚ  
Junio, 2024

Los objetivos de este documento son enteramente académicos.

Ha sido realizado durante los años 2023 y 2024 a partir de los requisitos de desarrollo de tesis planteado por la cátedra, el programa de maestría y la universidad.

Queda prohibida su comercialización o su reproducción parcial o total bajo cualquier formato sin permiso expreso y firmado del autor bajo pena de sanción según las normas y leyes vigentes de autoría intelectual tanto de la Universidad como del Estado.

# Resumen

## Palabras clave

Territorios hidrosociales, manejo social del agua, cultivo de agua, siembra y cosecha de agua, estrés hídrico, hidrocultores

El Perú es el octavo país con las mayores reservas de agua dulce superficial a nivel mundial, sin embargo, revisando las proyecciones de estrés hídrico a nivel de cuencas hidrográficas, al año 2040, se presenta un escenario crítico focalizado en la vertiente del Pacífico, donde actualmente solo se tiene el 2.3% de total de las reservas de agua dulce y viven más del 65% de toda la población peruana evidenciando un desequilibrio territorial del acceso al agua y la distribución poblacional.

Para mitigar los efectos negativos del estrés hídrico y asegurar agua para este sector de la población, desde el estado se viene ejecutando infraestructuras grises como trasvases, represamientos, canales de derivación, plantas de tratamiento, entre otros. En paralelo, en la cuenca media y alta de los Andes peruanos las comunidades campesinas vienen modelando sus territorios a partir del entendimiento del agua como un ser al cual criar o cultivar; para ello han generado un conjunto de técnicas y estrategias de manejo del agua que les permite asegurar el acceso y la distribución del agua en distintas cotas altitudinales y en distintas épocas del año.

El objetivo que persigue la tesis es la de formular un conjunto de criterios para elaborar un instrumento de gestión hidrosocial a escala de microcuenca en las comunidades campesinas de la cuenca media y alta en los andes peruanos, partiendo del entendimiento altitudinal, multiescalar e interdependiente de las técnicas de cultivo de agua ante un escenario de estrés hídrico

La tesis aborda el problema desde la escala territorial con una componente altitudinal y social, proponiendo un ajuste al mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, pasando de ser solo un mecanismo de financiamiento a uno denominado “Mecanismo hidrosocial”. Este podrá descentralizar los recursos y las decisiones a los órganos locales de manejo y gestión del agua de manera que pueda existir una base legal para la actuación de los hidrocultores, quienes serán los encargados de cultivar el agua y generar rentabilidad en base a ello.

Metodológicamente el proceso investigativo se nutre de la revisión de literatura, consulta y entrevistas a especialistas y entidades que trabajan temas de agua con comunidades campesinas rurales. La implementación de una metodología participativa/comunitaria para la elaboración de la propuesta de diseño de tecnologías/infraestructuras híbridas apropiadas para cada contexto con una componente altitudinal y social. Entendiendo lo apropiado como aquello que es pertinente a las necesidades y conocimientos locales y que puedan generar un sentido de pertenencia.

El aporte de la tesis se expresa en cuatro productos; (i) Sección teórico hidrosocial del Perú cuyo contenido permite espacializar las 18 técnicas de cultivo de agua identificadas en el territorio peruano. (ii) Un esquema de funcionamiento del mecanismo hidrosocial y los hidrocultores. (iii) Matriz altitudinal de las técnicas de cultivo de agua. (iv) Una propuesta de zonificación hidrosocial a escala de microcuenca.



## Agradecimientos

En la presente tesis, se reconoce el apoyo financiero de ProCiencia, unidad ejecutora de Concytec, en el marco de la convocatoria Proyecto de Investigación Aplicada 2022-02, contrato PE501079585-2022. Proyecto Balsa | Bote Auto-suficiente para Laboratorios y Servicios en la Amazonía.

A mi asesora, Susana López, por el soporte y guía en todo el proceso, la motivación y la constante búsqueda de sacar lo mejor de mí, desde las derivas hasta el encausamiento de la presente tesis.

A mis hermanos, a quienes debo todo; Wilfredo, Roger, Hernán, Rubén, Uber, Nilver. A la mujer que me acompaña desde siempre Yajnaira y nuestras pequeñas Epi y Killa.

A todo mi equipo de Estancia Arquitectura, Paisaje y Territorio; Fiorella G., Melany G., Angela H., Andrea A. y Jorge M. por el soporte en todo el proceso y su impetuosa búsqueda de explorar y recorrer el paisaje.

A toda la comunidad de San Pedro de Casta por su hospitalidad, calidez y por permitirme caminar y aprender de su paisaje, su territorio y su cultura.

# Índice

## 01 08-29

### 1. Justificación del tema

- 1.1. Estrés hídrico un escenario presente
- 1.2. Desequilibrio territorial en la distribución del recurso hídrico en el Perú
- 1.3. Gestión del recurso hídrico

## 02 30-37

### 2. Planteamiento de la investigación

- 2.1. Cuadro de investigación (Preguntas de investigación y objetivos)
- 2.2. Hipótesis
- 2.3. Metodología

## 03 38-215

### 3. Marco teórico

- 3.1. El agua como un bien, recurso o entidad
- 3.2. Territorios hidrosociales
- 3.3. Gestión integral del recurso hídrico
- 3.4. Instrumentos de gestión del recurso hídrico

## 04 216-257

### 4. Gestión de territorios hidrosociales

- 4.1. Modelación del territorio en función del agua
- 4.2. Cuenca hidrosocial el manejo social del agua
- 4.3. Hidrocultores
- 4.4. Merese Hidrosocial
- 4.5. Actores e iniciativas

## 05 258-281

### 5. Caso de estudio : Cuenca Santa Eulalia

- 5.1. Criterios de elección del caso de estudio
- 5.2. Caracterización sub cuenca Santa Eulalia
- 5.3. Comunidades hídras de la sub cuenca Santa Eulalia

## 06 282-365

### 6. Proyecto piloto: San Pedro de Casta

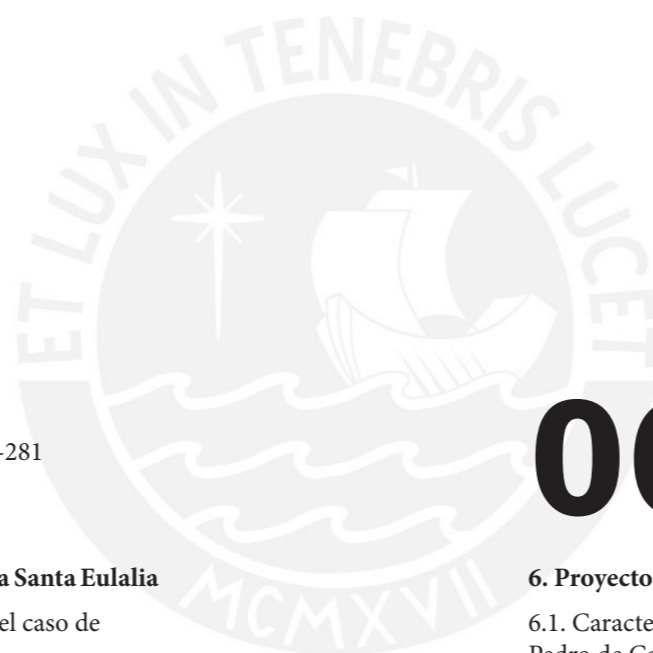
- 6.1. Caracterización Microcuenca San Pedro de Casta
- 6.2. Instrumento de gestión hidrosocial
- 6.3. Criterios para la zonificación hidrosocial
- 6.4. Propuesta de zonificación hidrosocial

## 07 366-369

### 7. Conclusiones

## 08 370-381

### 8. Bibliografía





01

Justificación del tema

# 1.1. Estrés hídrico un reto del presente

Según las proyecciones de las Naciones Unidas para el año 2040, la población total a nivel global ascenderá a 9.19 billones de habitantes, cuyo crecimiento incrementará el consumo de agua, energía, combustible, alimentos, etc., los mismos que requerirán mayor cantidad recursos, suelo, infraestructuras hídricas, redes y logística para producirlos, extraerlos y distribuirlos.

La demanda global del recurso hídrico según las proyecciones del Banco Mundial al 2050 se incrementará entre un 20-30% del consumo actual, dentro de las zonas urbanas se proyectan un crecimiento de la demanda entre un 50-70% en todo el planeta.

Todos los continentes experimentarán altos niveles de estrés hídrico al año 2040; el caso del continente americano, países del hemisferio norte como Canadá, Estados Unidos, México, Cuba, Haití, República Dominicana serán los más afectados, en tanto en el hemisferio sur, Venezuela, Perú, Chile, Argentina y Brasil tendrán que enfrentar altos niveles de estrés y escasez hídrica localizados en cuencas hidrográficas específicas.

El consumo para diversos fines productivos, sanitarios y consumo humano es heterogéneo y en algunas regiones del planeta la demanda es mayor a las reservas disponibles de agua dulce que poseen (ver gráfico 03) generando el denominado "estrés hídrico" donde más del 20% de la población no tiene acceso a agua limpia para consumo humano (Institute for Economics and Peace, 2022). Solo Chile, Argentina y Uruguay podrían suplir la demanda de agua con sus reservas disponibles.

La creciente demanda de alimentos requiere

mayor cantidad de suelos donde producirlo motivo por la cual en los últimos 50 años el suelo agrícola se ha incrementado en 1,698,667 km<sup>2</sup>, llegando a un total de 47,388,929 km<sup>2</sup> de suelo cultivable (Banco Mundial, 2020), demandando mayor cantidad de agua para riego ejerciendo presión en la explotación cada vez mayor e intensivo del recurso hídrico.

El Indicador de Falkenmark, (Falkenmark, M. and Widstrand, C, 1992), se utiliza para definir la escasez del agua o estrés hídrico en una cuenca hidrográfica en función de la población y la cantidad de agua por persona al año (m<sup>3</sup>/per/año). Propone umbrales mínimos para satisfacer la demanda de agua dulce por persona estableciendo cuatro categorías; Escasez absoluta, escasez crónica, estrés hídrico y estrés hídrico localizado. (Ver gráfico 01)

Debido a la escasez del agua se está incrementando la población desplazada por las sequías y las anomalías en los regímenes de las lluvias, existe una mayor incertidumbre en los calendarios agrícolas impactando fuertemente en las familias que cultivan para el autoconsumo y la venta local de sus cosechas.

### Definiciones convencionales de niveles de estrés hídrico (según Falkenmark y Widstrand, 1992)

Agua dulce renovable anual (m <sup>3</sup> /pers.año)	Nivel de estrés hídrico
< 500	Escasez absoluta de agua
500 – 1 000	Escasez crónica de agua
1 000 – 1 700	Estrés hídrico
> 1 700	Estrés hídrico localizado u ocasional

Gráfico 01  
Niveles de estrés hídrico  
Extraído del informe "Afrontar la escasez de agua Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria" FAO, 2013

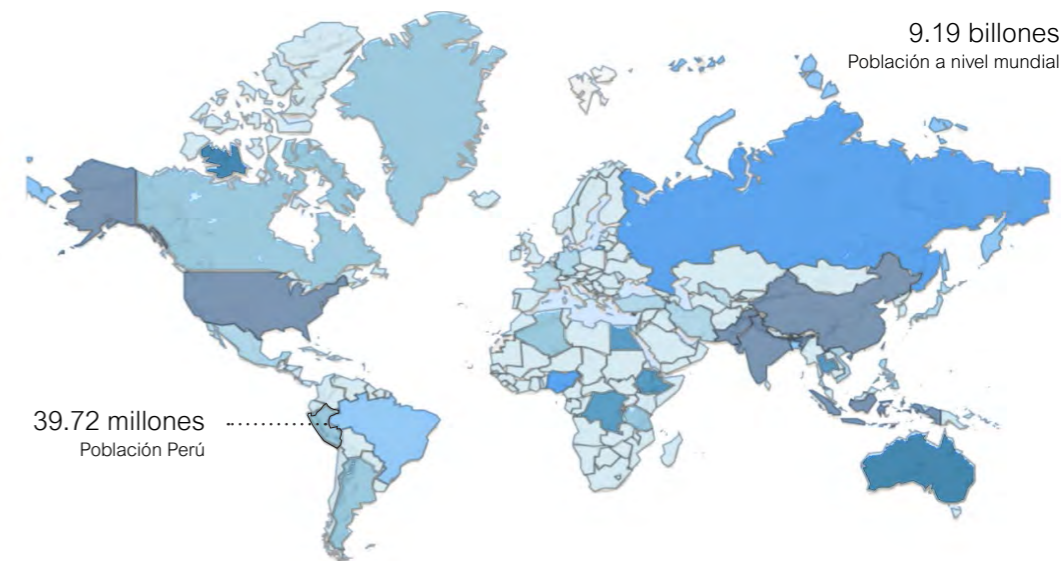


Gráfico 02  
Proyección de población a nivel mundial al año 2040  
Adaptación de mapa "Population, including UN projections, 2023"

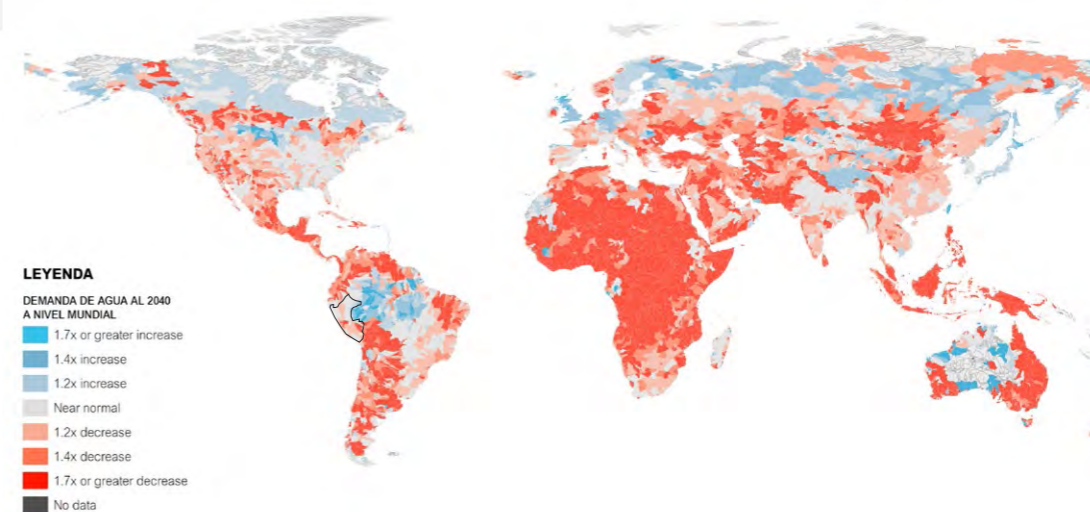
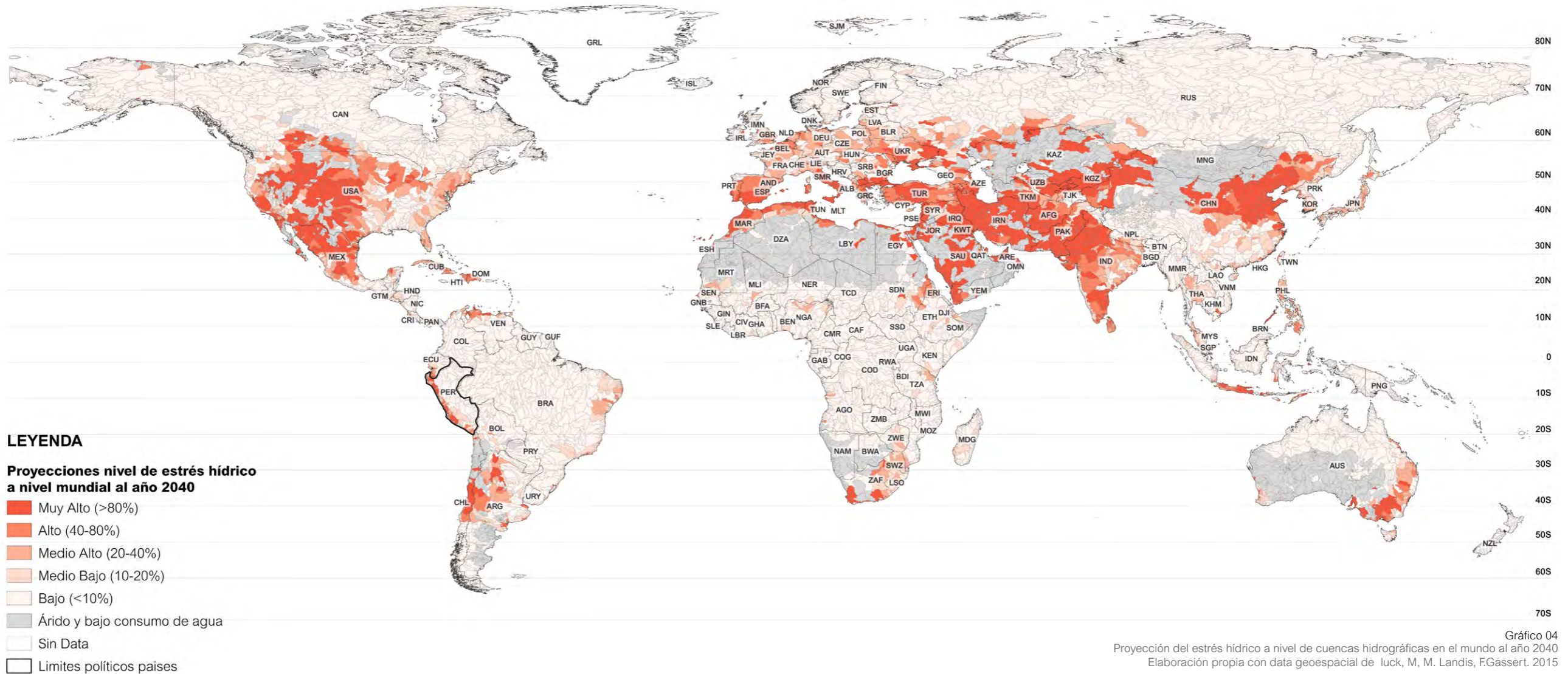


Gráfico 03  
Proyección de la demanda de agua a nivel mundial al 2040  
Elaboración propia con datos geospaciales de "Aquaduct30\_v1, Rutger Hofste, 2023"

## Proyecciones de estrés hídrico al año 2040



Los países que experimentarán mayor estrés hídrico al año 2040 son aquellos ubicados en el hemisferio norte de América (México y Estados Unidos), en Europa casi en su totalidad excepto los países nórdicos, en tanto en Asia son cuencas focalizadas de China e India principalmente.

Hacia el hemisferio sur, el estrés hídrico está focalizado en algunas cuencas hidrográficas específicas de los países. Si bien es un escenario al año 2040, en la actualidad ya se vienen enfrentando grandes problemas de estrés hídrico como el caso de Uruguay y Ecuador cuyas

grandes reservas de agua se han visto afectadas por la variación en las lluvias. En Latinoamérica el reto no solo radica en la disponibilidad de agua dulce, sino, en otros factores como la distribución desequilibrada de la población altamente concentrada en zonas donde no existen grandes

reservas de agua dulce, otro aspecto es la gestión del recurso hídrico para diversificar las fuentes de agua dulce que incluya prácticas de retención, infiltración, distribución y reutilización con adaptaciones según las características de cada territorio.

## Estrés hídrico en el Perú



Gráfico 05  
Vertientes hidrográficas del Perú  
Elaboración propia con datos de ANA, 2023

Hacia el año 2040, según las proyecciones realizadas por el INEI, el Perú bordeará los 40 millones de personas, con una concentración mayor en las zonas urbanas ubicadas en la vertiente del pacífico. Según las proyecciones de estrés hídrico a nivel de cuencas hidrográficas al 2040 (Luck, M., M. Landis, F. Gassert. 2015), la vertiente del pacífico es la zona con altos índices de estrés hídrico en toda su superficie. En el caso de la vertiente del Atlántico o

Amazonas se evidencia un sector que empezará a tener problemas para satisfacer la demanda de agua, principalmente los departamentos de la zona centro-sur; Cerro de Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa y Cusco, considerados con estrés hídrico medio bajo (entre 10% a 20%). La vertiente del Títicaca muestra un balance frágil, estrés hídrico bajo (menor al 10%) dentro de las proyecciones al año 2040 en condiciones optimistas, pudiendo

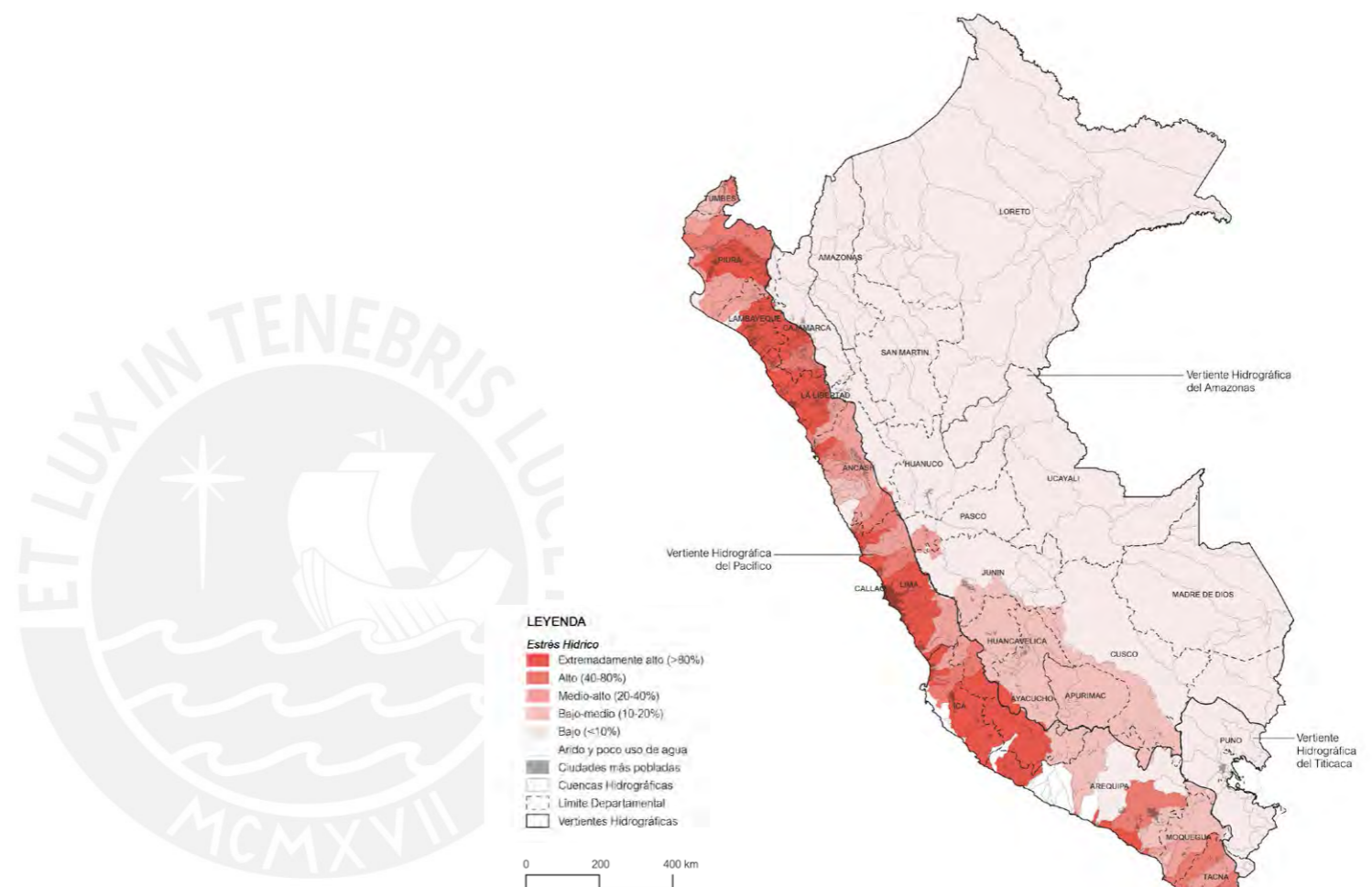


Gráfico 06  
Perú, proyección estrés hídrico al 2040 a nivel de cuencas hidrográficas  
Elaboración propia con data geoespacial de Luck, M., M. Landis, F. Gassert. 2015.

variar dicha condición por otros factores como la introducción de nuevas actividades productivas, incremento exponencial de la población o variaciones climáticas.

Una causa para considerar las cuencas bajo estrés hídrico son los cambios en la precipitación, que tendrán una variación hasta del 15% en la costa norte debido al aumento de la temperatura del mar. En el caso de la sierra existen modelos

que indican deficiencias de hasta el 45% en la vertiente del atlántico en la zona de la selva incrementos de hasta 15% (MINAM, 2009).

Dichas variaciones tendrán altos impactos principalmente en la actividad agrícola estacional en el país. Un total de 5 millones 191 mil 655 parcelas fueron censadas, de las cuales el 76,6% estaban ubicadas en la Sierra, el 12,5 % en la Selva y 10,9% en la Costa. (CENAGRO, 2012).

# 1.2. Desequilibrio territorial en la demanda recurso hídrico en Perú

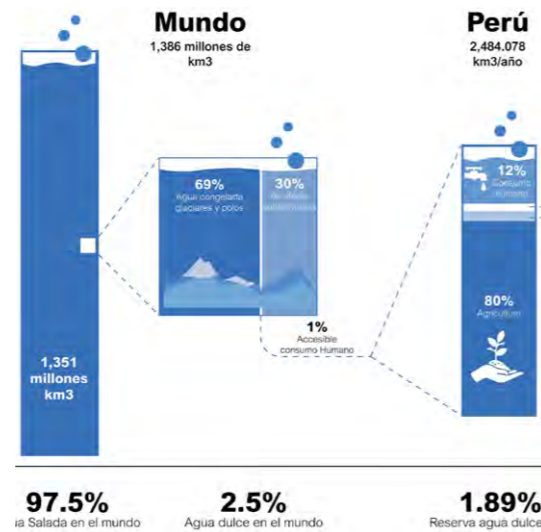


El Perú cuenta con 2,484,078 hectómetros cúbicos en reservas de agua dulce considerándose como el octavo país con las mayores reservas de agua dulce del mundo, y a su vez, está dentro de los países que experimentarán altos niveles de estrés hídrico al año 2040.

Según los datos de Our World in Data, 2017, el consumo de agua para agricultura representa 81.35% del consumo total de agua dulce, similar porcentaje al proporcionado por la Autoridad Nacional del Agua, que indica un 80% destinado para la agricultura, 12% para el consumo humano, 6% destinado a la producción industrial y 2% a la actividad minera.

Según el censo poblacional (INEI, 2017) el 58% de la población peruana vive en la zona costera, 28,1% en la sierra y 13,9% en la selva. Para el año 2023, el Perú tenía un total de 33'726,000 habitantes. La población que habita en las zonas costeras es equivalente al 59% con un total de 19,898,340 habitantes que viven concentrados en grandes ciudades costeras como Lima, Piura, La Libertad, Arequipa, Lambayeque, Callao e Ica con mas de un millón de habitantes.

El desequilibrio territorial en el acceso al agua se da principalmente por la concentración de la población en zonas donde no se dispone de grandes reservas de agua dulce. En la vertiente del Pacífico, vive el 64.9% de la población peruana, equivalente a 20,258,083 habitantes y solo se dispone de 1.6% del total de las reservas de agua dulce, 39,014 hm3/año, en tanto el consumo anual es de 27,892 hm3, con un grado de presión sobre el recurso hídrico de un 71.5%, explicando las proyecciones críticas de estrés hídrico para las cuencas hidrográficas del Pacífico.



Por otro lado, en la vertiente del Amazonas o Atlántico, vive el 31.6% de la población nacional con un total de 9,877,515 habitantes, con una disponibilidad del 98.2% del total de las reservas de agua dulce, 2,438,223 hm3/año, y un consumo anual de 8,915 hm3, con un grado de presión de 0.4% sobre el recurso hídrico.

En la vertiente del Titicaca, vive el 3.5% de la población nacional con un total de 1,101,787 habitantes, con una disponibilidad de 0.3% del total de las reservas de agua dulce, 6481 hm3, y un consumo anual de 450,89 hm3/año, con un grado de presión del 6.6% sobre el recurso hídrico.

Como se puede evidenciar en el gráfico 8, especialmente las reservas superficiales de agua dulce están concentradas la zona andina del Perú, principalmente en las zonas consideradas cabeceras de cuenca sobre los 4000 msnm.

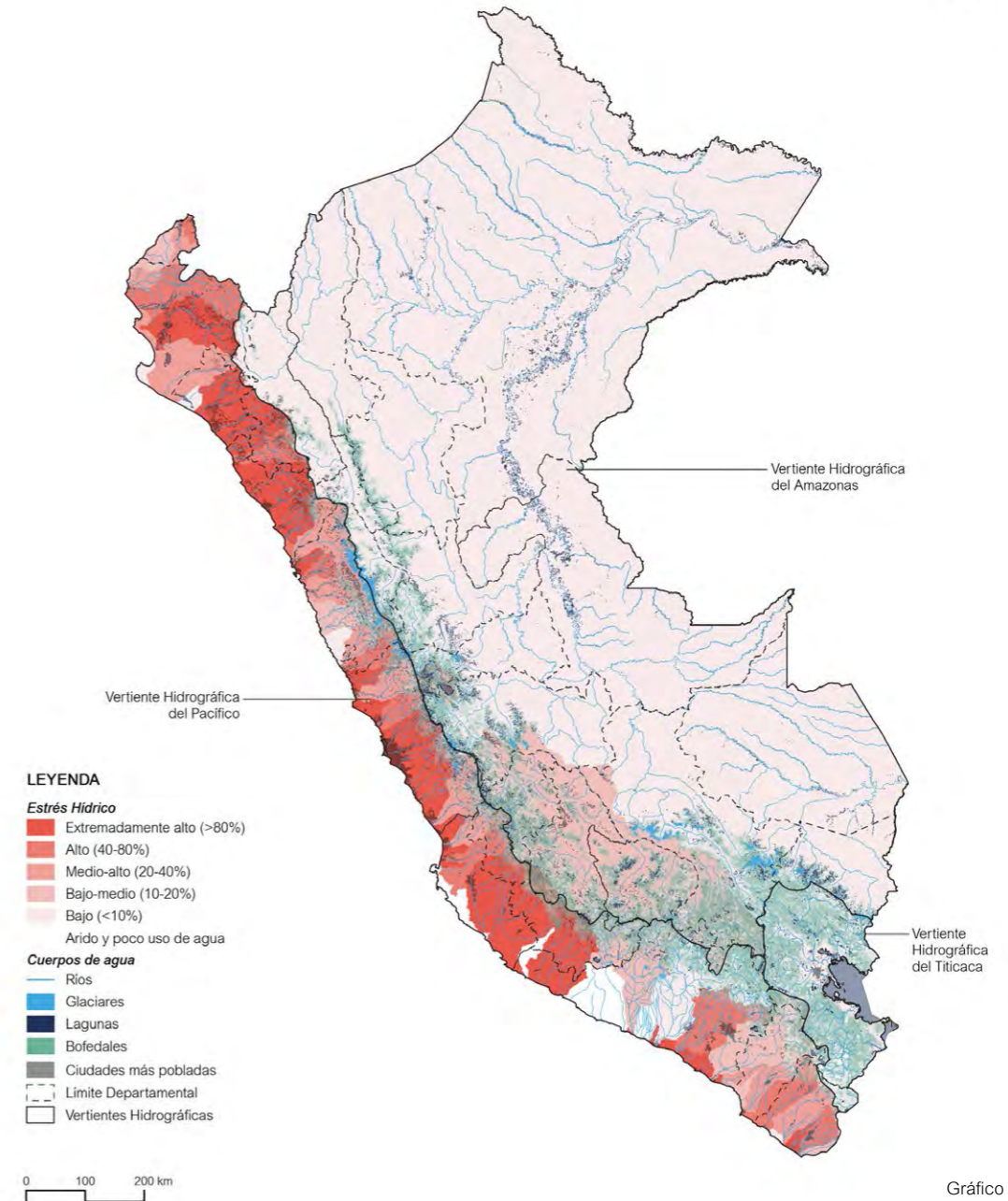


Gráfico 08  
Perú, proyección estrés hídrico al 2040 y reservas de agua dulce  
Elaboración propia con data geoespacial de Luck, M., M. Landis, F. Gassert. 2015 y datos de la Autoridad Nacional del Agua.

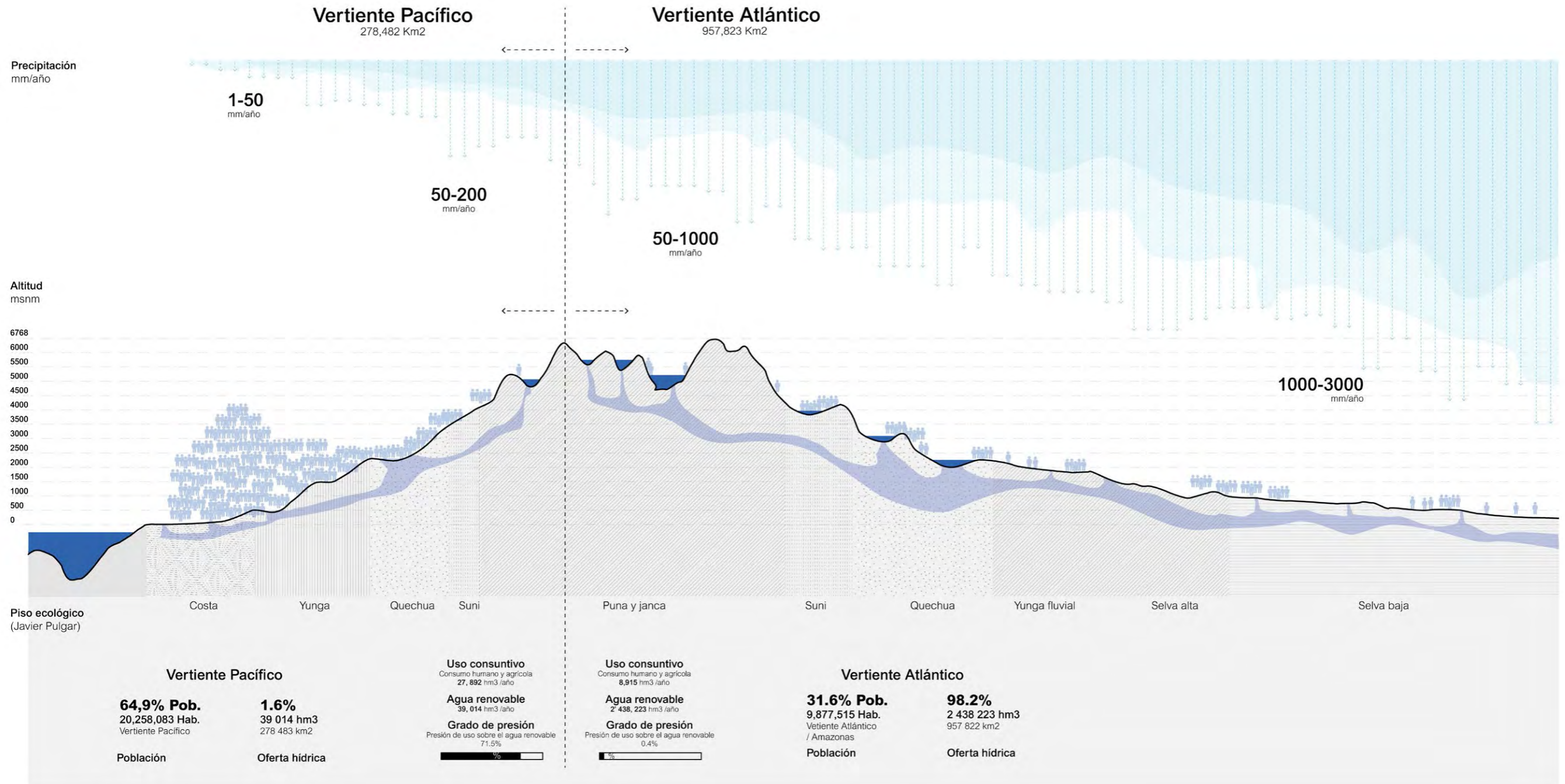


Gráfico 09  
Distribución territorial del agua y la población a nivel de vertientes hidrográficas  
Elaboración propia con datos de ANA, 2022

# 1.3. Gestión del recurso hídrico en el Perú

La gestión y administración del agua en el Perú está a cargo de la Autoridad Nacional del Agua en adelante ANA, para fines de la gestión del recurso hídrico divide el territorio en 152 cuencas hidrográficas que pertenecen a 3 vertientes; Pacífico, Atlántico y el Altiplano. Organizados de manera descentralizada a través de las 14 Autoridades Administrativas de Agua (AAA), 71 Administraciones Locales de Agua (ALA) y 12 Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC)

El ANA administra y vigila las fuentes naturales de agua, autoriza volúmenes de agua que utilizan y/o distribuyen los prestadores de servicios de agua (EPS y Juntas de regantes), otorga derechos de uso de agua, autorizaciones de vertimiento y reúso de agua residual tratada, autoriza obras en fuentes naturales de agua y conduce el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

La delimitación de cuencas hidrográficas y la gestión integral de los recursos hídricos están reguladas por la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338. Esta ley, promulgada el 17 de octubre de 2009, establece el marco legal para la gestión sostenible y equitativa de los recursos hídricos en el país. La ley establece principios rectores como la prioridad del agua para el consumo humano,

el respeto de los ecosistemas acuáticos, la participación ciudadana en la gestión del agua, entre otros. En cuanto a las categorías de Uso de Agua, la clasifica en diferentes categorías de uso, como consumo humano, riego, generación de energía, industria, recreación, entre otros.

Los derechos de uso de agua establecen el régimen de derechos de uso de agua, que otorga a los usuarios el derecho de aprovechar el recurso de acuerdo con las categorías previamente establecidas. La planificación y gestión por Cuencas Hidrográficas reconoce a la cuenca como la unidad básica de planificación y gestión. Los comités de gestión de cuencas hidrográficas son espacios de participación y concertación, involucrando a los usuarios y la sociedad civil en la toma de decisiones.

Introduce instrumentos de gestión como los Planes de Gestión de Recursos Hídricos y los Reglamentos de Uso, que son herramientas para la planificación y regulación de los recursos hídricos. Define el agua renovable como la cantidad máxima de agua que es factible de explotar anualmente en un país y el grado de presión sobre el recurso hídrico como la cantidad de agua que se consume sobre el agua renovable total que se dispone anualmente.



Gráfico 10 y 11  
Infraestructuras grises de captación y almacenaje de agua de lluvia  
Extraído del sitio web <https://pejeza.gob.pe/circuito.php>, 2024

Gráfico 12  
Delimitación por cuencas hidrográficas a nivel nacional y por vertientes  
Elaboración propia con datos de ANA, 2022

A escala local, poblaciones organizadas en centro poblados, comunidades campesinas e indígenas, mantienen otras maneras de gestionar y entender el agua, no solo como recurso, sino como un ser vivo, dando lugar a un concepto que denominaremos "Cultivo de Agua" equivalente a "La crianza del agua" (Crousse, 2015), para tal fin crearon diversos sistemas artificiales para su manejo como recurso y su culto.

En la actualidad las comunidades andinas continúan gestionando el agua con diversas técnicas de cultivo; Cochas, andenerías, amunas, canales, cultivo y conservación de bofedales, bosques nativos, lomas, jardines de agua, terrazas de cultivo, andenes hidráulicos, Machaco, zanjias y laderas de infiltración, puquiales, canales, acueductos, Huachagues, Hoyas de cultivo, Waru waru, entre otros. Cada técnica de cultivo requiere una componente social y otras condiciones físicas como la altitud, pendiente y características del suelo.

En el Perú, según el Sistema de Información sobre Comunidades Campesinas del Perú, "existen registradas 7,267 comunidades campesinas. De

este total, 6 138 corresponden a comunidades costeñas y andinas reconocidas, que se encuentran distribuidas en 20 departamentos, siendo Puno, Cusco, Ayacucho, Huancavelica y Apurímac los que mayor concentración presentan (66%)" (SICCAM), 2016).

Espacialmente la mayor cantidad de comunidades están ubicadas en la zona andina del Perú ocupando la cuenca media y alta, y es justamente en estos territorios donde se tienen las mayores reservas de agua dulce que alimentan a las grandes ciudades de las vertientes del Pacífico y el Atlántico.

Cabe resaltar, la escala de transformación y adecuación del paisaje a escala territorial debido a las acciones humanas principalmente con la generación de nuevos suelos agrícolas con las terrazas y andenes de cultivo que a su vez han incrementado sustancialmente la capacidad de infiltración de los suelos, cultivan bofedales irrigándolos con aguas conducidas a través de canales y bocatomas, han construido cochas en el altiplano puneño para cosechar el agua de lluvia e infiltrarlo lentamente al subsuelo.



Gráfico 13  
Comuneros en torno a la fuente de agua principal  
Extraído del sitio web <https://www.elmontonero.pe/columnas/las-comunidades-campesinas>

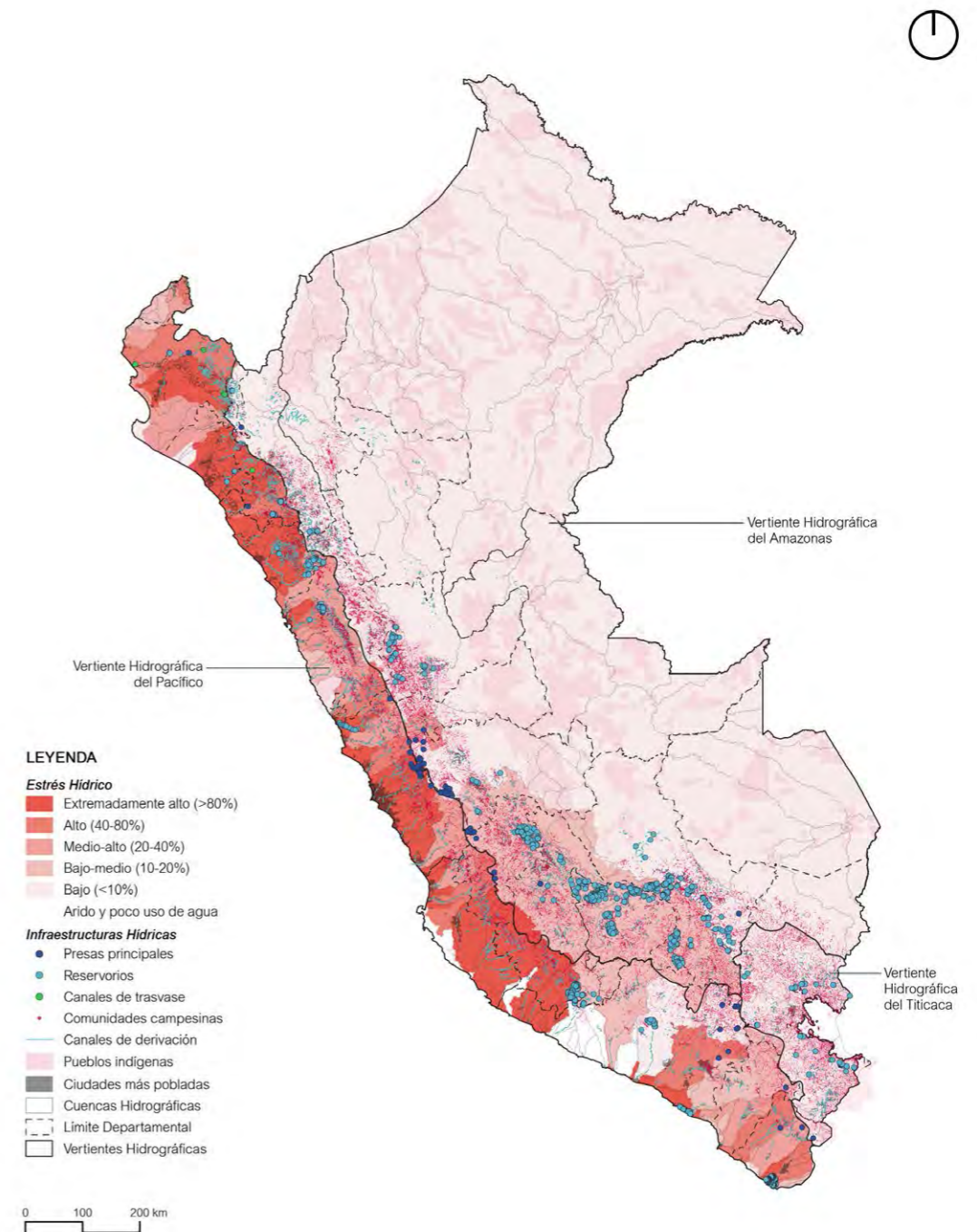


Gráfico 14  
Intervenciones estatales con infraestructura gris sobre territorios comunales  
Elaboración propia con datos data geoespacial de Luck, M., M. Landis, F. Gassert. 2015.  
Datos georeferenciados de la Autoridad Nacional del Agua, 2022

## Infraestructuras hídricas estatales

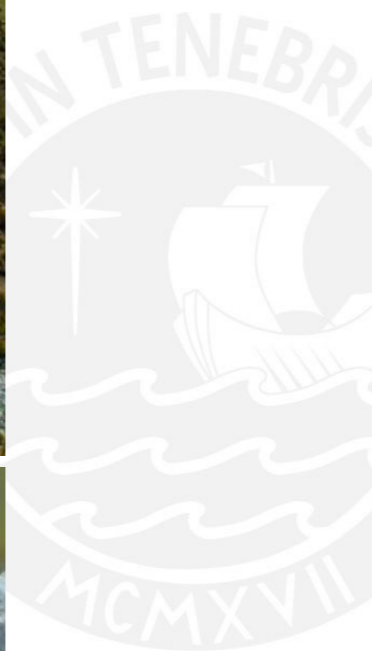


Gráfico 15  
Infraestructuras hídricas estatales. 1. Represa Marca III. 2. Microrepresa Carhuayumac. 3. Planta la Atarjea. 4. Tunel trasandino Olmos  
Fotografías recuperadas 1 y 3. Andina noticias. 2.Gobierno regional de Lima. 4. Diario Correo.

## Infraestructuras hídricas comunales



Gráfico 16  
Infraestructuras hídricas comunales . 5. Cocha. 6. Puquial. 7. Andenes de cultivo. 8. Canales de distribución  
Fotografías: 5. MIDAGRI, Fondo Sierra Azul. 6. Propia, 2019. 7. Sitio web <https://www.postposmo.com/>. 8. Ronald Ancajima, 2016.

## Comunidades cultivadoras del agua

Las comunidades campesinas en Perú tienen una relación estrecha y significativa con la gestión del agua, especialmente en regiones donde la agricultura depende en gran medida de recursos hídricos para el riego de cultivos. Esta relación se basa en varios aspectos:

Las comunidades campesinas han desarrollado a lo largo del tiempo sistemas de gestión del agua basados en conocimientos ancestrales. Han creado y mande sus antepasados, y han ejecutado infraestructuras hídricas como; acequias, canales y represas para distribuir y almacenar el agua de manera equitativa entre los miembros de la comunidad y para el riego de sus cultivos.

La conservación y mantenimiento de los sistemas hídricos se basan en normas y prácticas consuetudinarias para el cuidado de las fuentes de agua, esto incluye la limpieza y el mantenimiento de canales de riego, la regulación del uso del agua y la asignación equitativa de recursos hídricos entre los agricultores locales.

Los cambios en los patrones climáticos, como sequías o inundaciones irregulares han y vienen afectando la manera en como las comunidades aprovechan el agua, como respuesta a estos cambios las personas del ande han desarrollado estrategias de adaptación, como la construcción de sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia, así como la implementación de técnicas de riego más eficientes.

Las estructuras de gobernanza comunitaria que regulan el acceso y uso del agua son diversas y varían según cada grupo cultural pudiendo algunos ser más abiertos y otros más cerrados.

Sus estructuras de gobierno suelen estar basadas en sistemas de autoridad local y en decisiones colectivas que tienen en cuenta las necesidades de todos los miembros de la comunidad.

Existen comunidades que se asocian con otras para realizar acciones conjuntas de captación y canalización del agua, mantenimiento de las zanjas, amunas, canales, cochas y lechos de ríos. Las relaciones comunitarias no se restringen a una delimitación de cuenca, en otros casos obedecen a relaciones culturales, familiares, económicas y de intercambio.

Para gestionar y conservar el recurso hídrico las comunidades campesinas aprovechan la temporada de lluvias y la topografía del terreno para almacenar agua de manera natural en la superficie y el subsuelo.

Las comunidades identifican y preparan áreas de captación, generalmente ubicadas en partes altas de las montañas o colinas (Cuenca alta) con suelos permeables que permiten la infiltración del agua. Se construyen zanjas y acequias para capturar y canalizar el agua de lluvia.

Se construyen represas pequeñas o se crean embalses naturales utilizando piedras u otros materiales locales para retener el agua de lluvia. Estos embalses permiten que el agua se acumule y se infiltre gradualmente en el suelo. Para mejorar la capacidad de infiltración y retención de agua usan técnicas de revegetación plantando árboles, arbustos y cultivos adecuados en las áreas de captación. La vegetación ayuda a retener la humedad del suelo, reducir la erosión y facilitar la infiltración del agua.

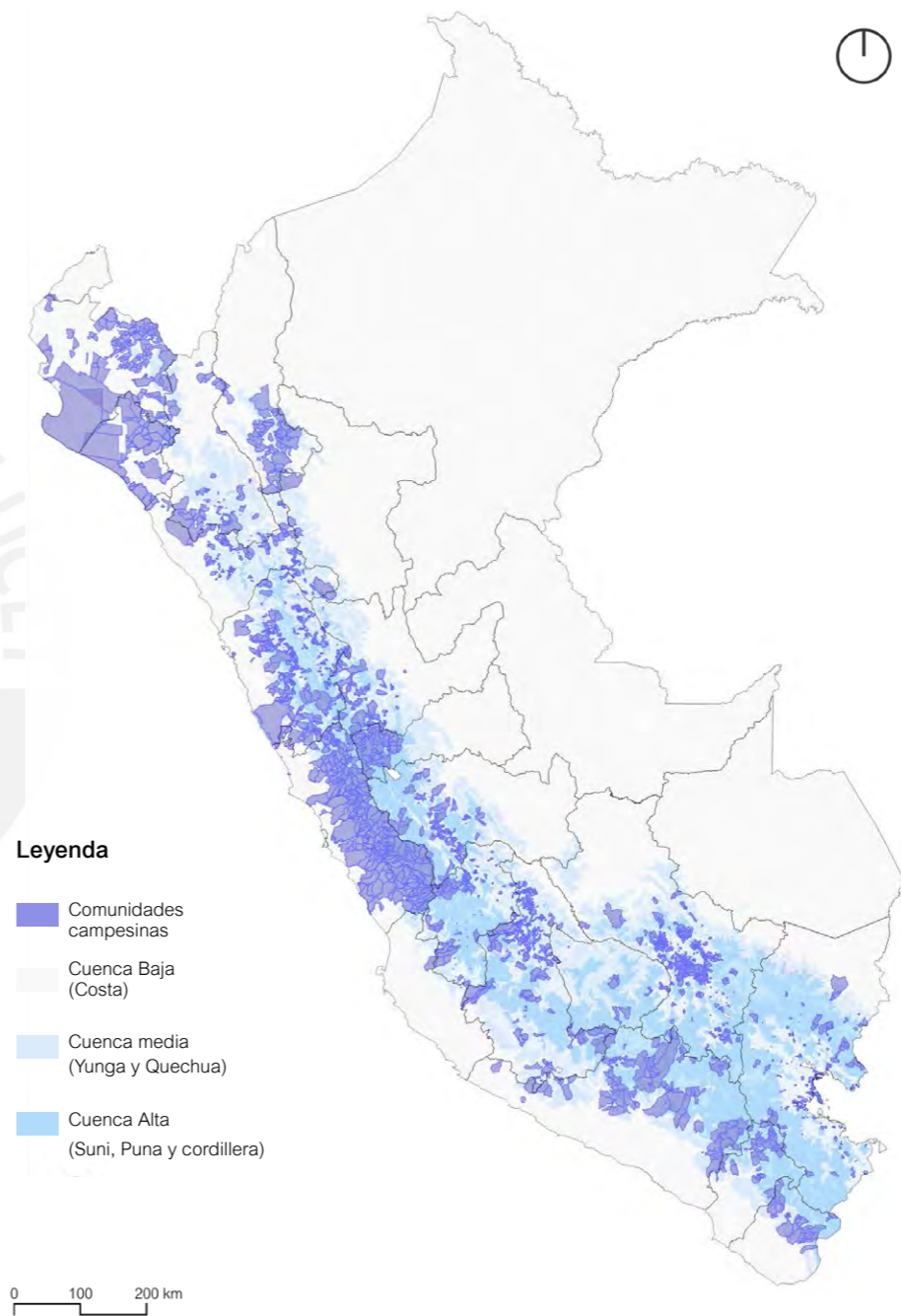


Gráfico 17  
Comunidades campesinas ubicadas en cuenca media y alta en los andes peruanos  
Elaboración propia con datos georeferenciados de GeoRural, MIDAGRI.

## Festividades relacionadas al agua

Las festividades del agua en las comunidades campesinas de Perú son celebraciones que honran y agradecen a los dioses por la provisión y el cuidado del agua, un recurso vital para la agricultura y la vida en estas regiones. Estas festividades son parte fundamental de la cosmovisión andina y están estrechamente ligadas a la relación entre las comunidades y el entorno natural.

Existen rituales de agradecimiento donde las comunidades realizan rituales para agradecer a los dioses de la naturaleza, conocidos como “apus” o espíritus de las montañas, por la provisión de agua en sus diversas formas. Estos rituales pueden incluir ofrendas, cantos, danzas y ceremonias dirigidas por chamanes o líderes espirituales. La celebración y el rito también suele involucrar la veneración a la “Pachamama”, la madre tierra, a través de ofrendas y rituales cuyo fin es mantener la armonía y la reciprocidad con la naturaleza. También se suele hacer ofrendas a las fuentes de agua como la lluvia, a los lagos, manantiales, ríos, nevados, etc.

Las festividades tienen en muchos casos un vínculo estrecho con los calendarios agrícolas y ganaderos. Cuyas celebraciones están asociadas a las temporadas de siembra, cosecha, temporadas cuando las lluvias inician o terminan, en el caso del ganado, está asociado las temporadas de esquila, apareamiento, producción lechera, etc. En varias comunidades campesinas se suelen asociar festividades al

agua con aquellas relacionadas a la productividad y la fertilidad.

La celebración de las festividades relacionadas al agua, son eventos comunitarios en los que participan todos los miembros de la comunidad, autoridades y comuneros, desde niños hasta ancianos. La colaboración requiere de la colectividad organizada y con funciones específicas designadas a personas individuales, grupos familiares o barriales. Dependiendo del tipo de comunidad, puede que ciertas celebraciones estén restringidas a solo un grupo reducido de personajes elegidos por la comunidad o un grupo de ancianos.

La música con instrumentos locales, cánticos propios de cada zona y las danzas tradicionales son un componente muy importante en las festividades hídricas, donde no solo se hacen acciones festivas, rituales o de recreación, también se realizan faenas comunales de limpieza, reparación, construcción de infraestructuras hídricas como las amunas, cochas, zanjas de infiltración, limpieza de canales, reservorios, mantenimiento de andenes, microdiques, bocatomas, entre otros.

Espacialmente la mayor cantidad de festividades al agua están ubicadas en los andes, el mismo que tiene coincidencia con la existencia de las mayores reservas de agua dulce superficial e infraestructuras hídricas en distintas escalas en estas zonas.

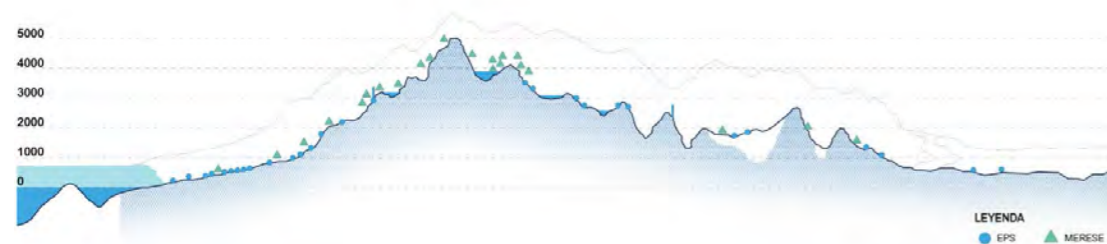


Gráfico 18  
Ubicación altitudinal de las festividades del agua  
Elaboración propia, 2024

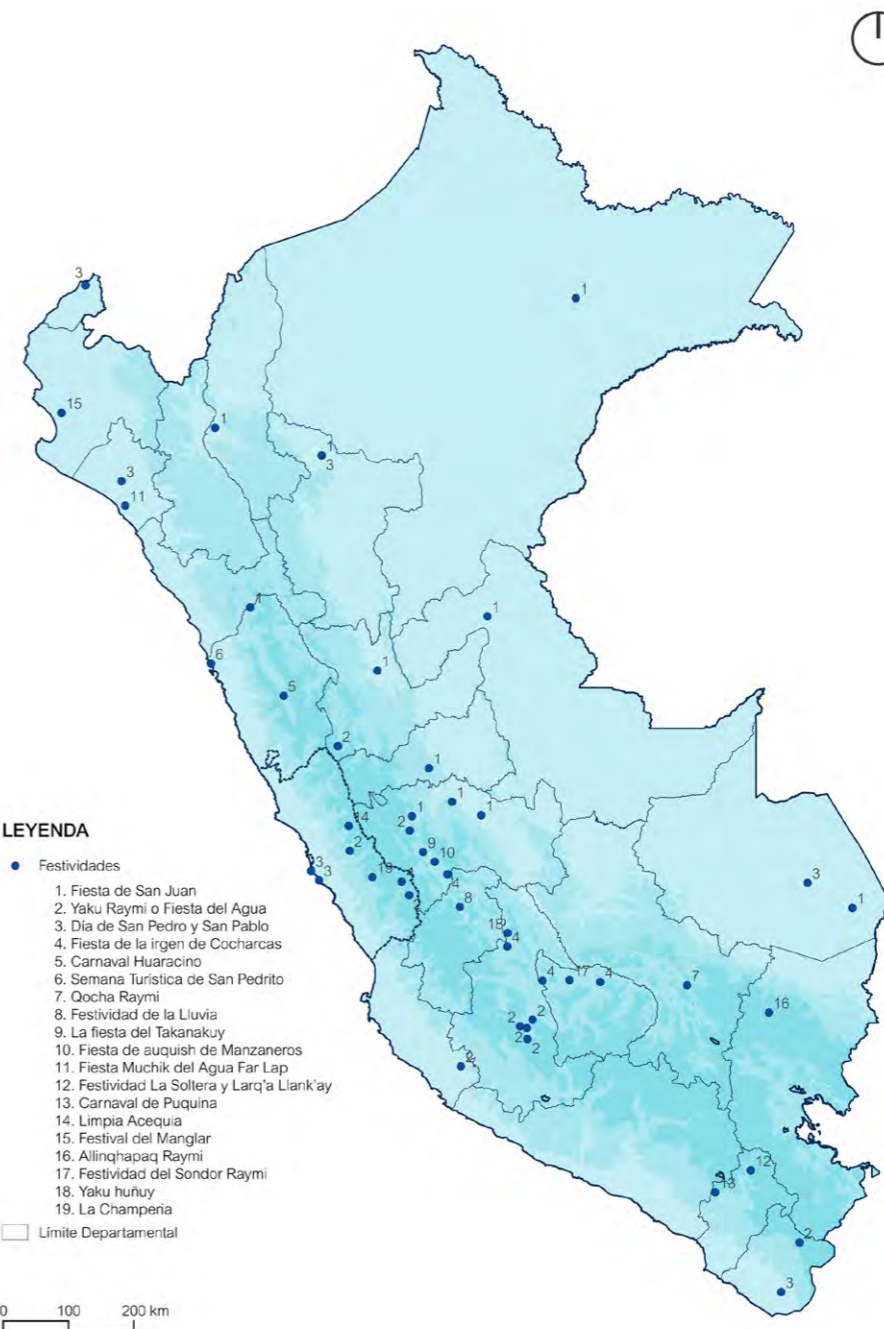


Gráfico 19  
Ubicación de las festividades y ritos relacionados al agua a nivel departamental  
Elaboración propia, 2024



# Planteamiento 02 de la investigación

## 2.1. Cuadro de investigación

Formular un conjunto de **criterios para elaborar un instrumento de gestión hidrosocial** a escala de microcuenca en las **comunidades campesinas** de la cuenca media y alta en los andes peruanos, partiendo del entendimiento **altitudinal, multiescalar e interdependiente** de las **técnicas de cultivo de agua** ante un **escenario de estrés hídrico**

### Preguntas de investigación

### Objetivos específicos

#### Gestión de recursos hídricos

- |  |        |  |
|--|--------|--|
| <b>P1</b> ¿Qué instrumentos de gestión hídrica existen en el contexto latinoamericano, peruano y a nivel de comunidades?   | -----> | <b>Revisar y comparar</b> instrumentos de gestión hídrica existentes en el contexto latinoamericano, peruano y a nivel de comunidades                                  |
| <b>P2</b> ¿Cuáles son los criterios o consideraciones a escala territorial que se deben tener en cuenta para el manejo del agua en la cuenca media y alta de los andes peruanos? | -----> | <b>Describir</b> criterios y consideraciones a escala territorial que se deben tener en cuenta para el manejo del agua en la cuenca media y alta de los andes peruanos |

#### Dispositivos de cultivo de agua

- |   |        |  |
|---|--------|--|
| <b>P3</b> ¿Cuál es el potencial de contribución de las técnicas de cultivo de agua en la recarga de los acuíferos?  | -----> | <b>Estimar</b> el potencial de contribución de las técnicas de cultivo de agua en la recarga inducida de los acuíferos                                 |
| <b>P4</b> ¿Cuál es el potencial hídrico de los paisajes hidrosociales ancestrales y sus aportes al enfoque de la gestión integral de los recursos hídricos? | -----> | <b>Estimar</b> el potencial hídrico de los paisajes hidrosociales ancestrales y sus aportes al enfoque de la gestión integral de los recursos hídricos |
| <b>P5</b> ¿Qué dispositivos de cultivo de agua existen en la cuenca media y alta en los andes peruanos?   | -----> | <b>Sistematizar</b> los dispositivos de cultivo de agua existen en la cuenca media y alta en los andes peruanos  |

#### Instrumentos de gestión del agua

- |   |        |  |
|---|--------|--|
| <b>P6</b> ¿Qué mecanismos de financiamiento existen para el cultivo de agua en cuenca media y alta de los Andes peruanos? | -----> | <b>Describir</b> los mecanismos de financiamiento existen para el cultivo de agua en cuenca media y alta de los andes peruanos |
| <b>P7</b> ¿Cuáles son los lineamientos para generar un instrumento de gestión hídrica a escala de microcuenca?            | -----> | <b>Formular</b> lineamientos para generar un instrumento de gestión hidrosocial a escala de microcuenca                        |

## 2.2. Objetivo general e Hipótesis

### Objetivo general

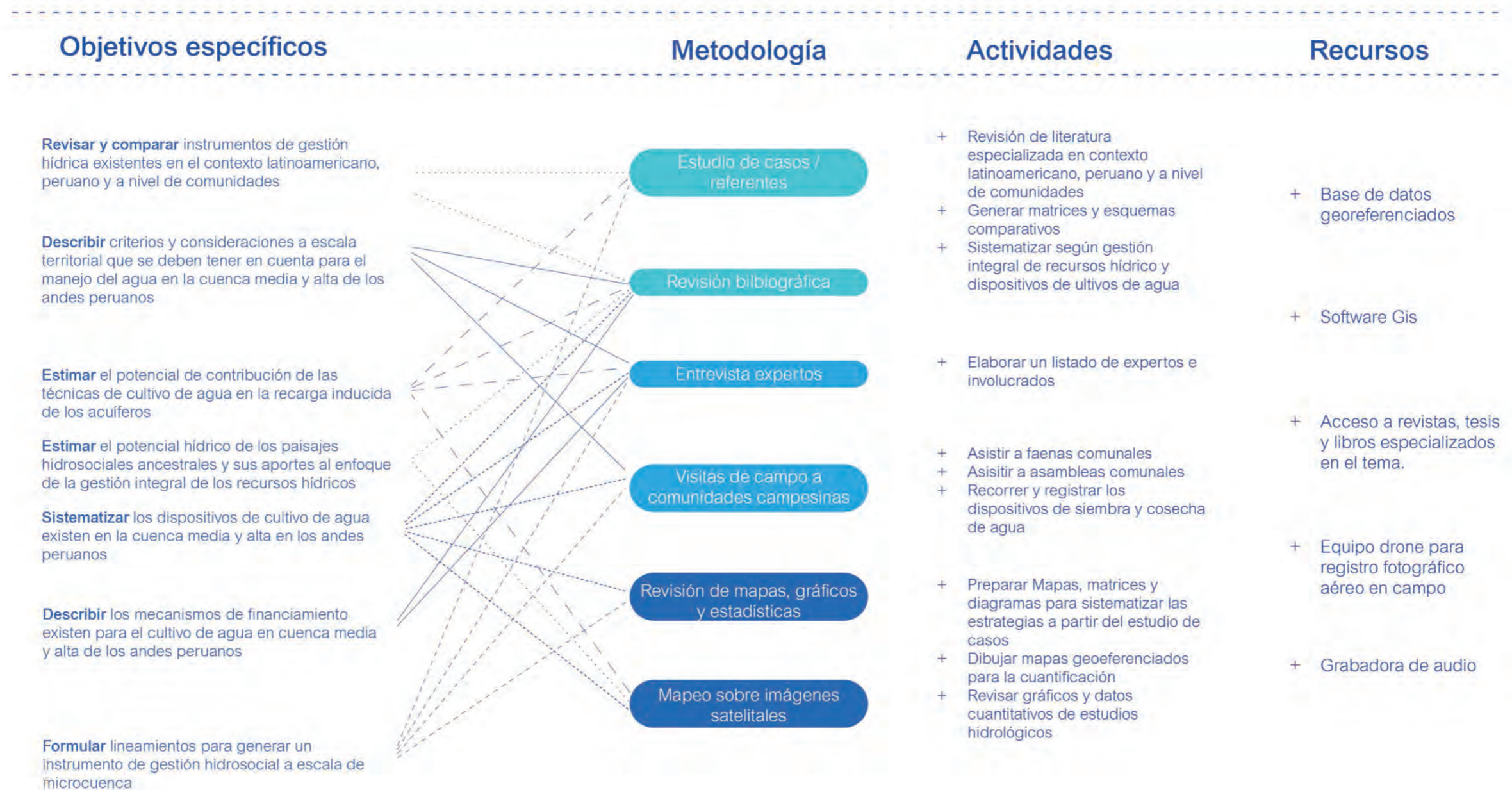
Formular un conjunto de **criterios para elaborar un instrumento de gestión hidrosocial** a escala de microcuenca en las **comunidades campesinas** de la cuenca media y alta en los andes peruanos, partiendo del entendimiento **altitudinal, multiescalar e interdependiente** de las **técnicas de cultivo de agua** ante un **escenario de estrés hídrico**



### Hipótesis

El **entendimiento altitudinal, multiescalar e interdependiente** de las técnicas de cultivo de agua contribuirían a formular **instrumentos de gestión hidrosociales** locales a escala de microcuenca en las **comunidades campesinas cultivadoras de agua** en la cuenca media y alta de los andes peruanos, contribuyendo a la **reducción** de los impactos negativos del **estrés hídrico**.

## 2.3. Metodología

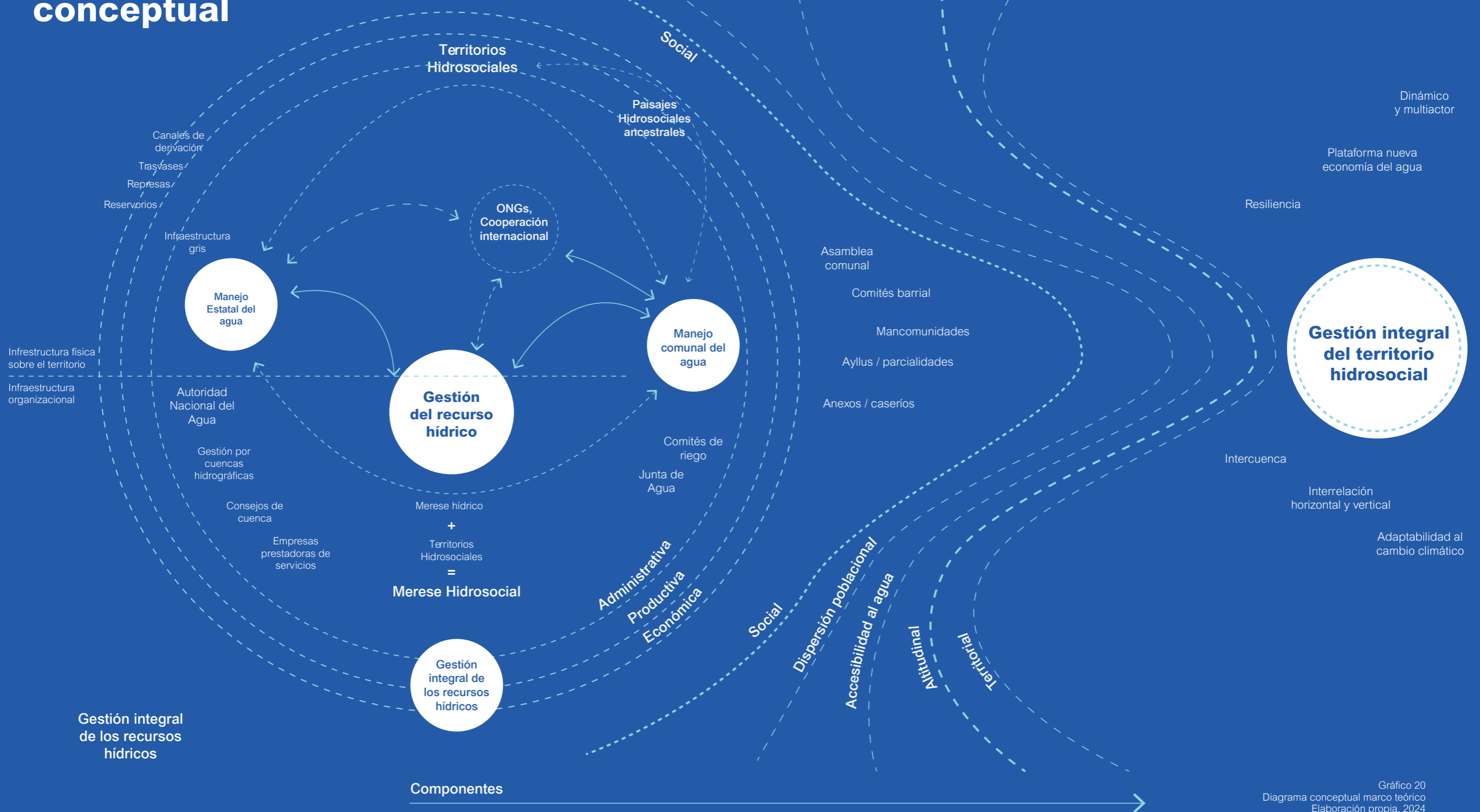




03

Marco  
teórico

# Diagrama conceptual



### 3.1. El agua como un bien, recurso o entidad

El mundo andino es un mundo comunitario, un lugar de amparo en el que no cabe la exclusión alguna porque cada quién es tan importante como cualquier otro en la crianza de la armonía del mundo, un mundo que no está dado, sino que tiene que ser re-creado y renovado en cada momento. Es un mundo de equivalencias, de ahí que todos los seres; hombres, árboles, animales, piedras son seres vivos y son equivalentes. Por eso todos conversan y aprenden unos de los otros. Todos poseen el mismo grado de dignidad, son personas, el agua es una persona (Grillo, 1994).

En la visión andina del mundo, el agua es un ser vivo y es también un ser vivificante que fecunda la tierra año tras año, engendrando verdor y el florecimiento de la vida en la tierra, en el paisaje local, en las circunstancias específicas de cada año (Grillo, 1994). Adicionalmente, menciona que el carácter de cada año es distinto según sea un año de lluvias abundantes, de lluvias medias o lluvias escasas; la fauna, la flora, las chacras, el pastoreo, tienen una composición relativamente distinta según sea el caso, de modo que, sea cual sea la cuantía y la modalidad de las lluvias, siempre hay plantas y animales que saben convivir bien con esas condiciones, de similar manera, los hombres adecúan sus cultivos y modifican sus patrones y modalidades de pastoreo, de ahí que, en los andes no hay años malos y buenos, sino, simplemente años diferentes.

Una huaca en el mundo andino es una persona con gran autoridad carismática por su sabiduría y su fuerza, que facilita la vida a los demás, sin embargo, por la incompletitud que es propia de todas las personas en el mundo andino, también la huaca requiere de nuestra ayuda para vivir, lo cual da lugar a la reciprocidad como una vivencia de cariño, de respeto, de amistad. Las huacas no son permanentes, sino que rotan. En cada momento del año y según las circunstancias del momento, una y otra persona puede ser una huaca. Igual ocurre en los periodos plurianuales de largo y mediano plazo (Grillo, 1994).

Su versatilidad simbólica y sus características ambivalentes hacen del agua, al mismo tiempo, un recurso y un elemento sagrado. Además al ser el agua escasa e importante para la vida, el hombre ancestral peruano aprendió a cuidarla, conservarla y usarla racionalmente para combatir sequías, procesar alimentos y permitir la vida, pero también para evitar desastres. (Crousse, 2021). Asimismo menciona que el agua fue reconocida como elemento con poder sobre el ser humano, lo que se remedió con rituales destinados a restablecer la relación armónica entre los runas (hombre) y la Sallqa (naturaleza).

El agua en sus múltiples formas y lugares de permanencia puede ser considerado una deidad, una persona, una huaca, puede cuidar del hombre y ser cuidado, valorado y cultivado por él.

Según la ley de recursos hídricos N° 29338, el agua constituye patrimonio de la Nación, cuyo dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible. Es un bien de uso público y su administración solo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. No hay propiedad privada sobre el agua.

En el Acuerdo Nacional se adoptó la política de estado número 33 “cuidar el agua como patrimonio de la Nación y como derecho fundamental de la persona humana al acceso al agua potable, imprescindible para la vida y el desarrollo humano de las actuales y futuras generaciones. Se debe usar el agua en armonía con el bien común, como un recurso natural renovable y vulnerable e integrando valores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales. Ninguna persona o entidad pública ni privada puede atribuirse la propiedad del agua; el Estado establece los derechos y condiciones de su uso y promueve la inversión pública y privada para su gestión eficiente”.

Las organizaciones de los pueblos indígenas y de la sociedad civil, en la Conferencia del Agua de la ONU 2023, señalan que “El agua es un bien común y no una mercancía, que tiene que ser accesible para todos sin discriminación, bajo control público”.

El MIDAGRI, reconoce al agua como un recurso natural, muy necesario pero vulnerable, que se renueva a través del ciclo hidrológico y que tiene un valor social, ambiental y estratégico para el desarrollo económico y social del país. Además, reconoce la existencia de bienes artificiales asociados al agua, refiriéndose a las obras hidráulicas de trasvase y regulación de la oferta de agua, en referencia a las obras de almacenamiento de agua como las cochas con diques y los reservorios de agua que sirven para la distribución del recurso hídrico.

La relevancia de considerar al agua como un “bien económico” es que genere algún tipo de beneficio; es decir, que tenga utilidad o “valor de uso” para los seres humanos (Zegarra, 2014), también lista algunos de los beneficios obtenidos por los seres humanos del agua; (i) Consumo directo, agua potable, cocina, higiene personal. (ii) Saneamiento, disposición de excretas. (iii) Pesca, (iv) Agricultura (irrigación, ganadería, forestal), (v) Generar energía, (vi) transporte, (vii) uso industrial, (viii) minería, (ix) recipiente de desechos sólidos y líquidos (x) usos estéticos y recreacionales, (xi) servicios ambientales, ecológicos o ecosistémicos, (xii) No usarla (para preservación). El agua puede generar rentabilidad en el caso de las actividades productivas artesanales o industriales y beneficios a las distintas comunidades rurales o urbanas.

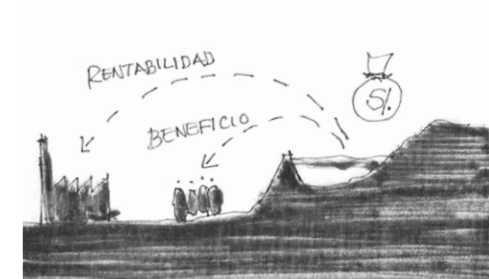
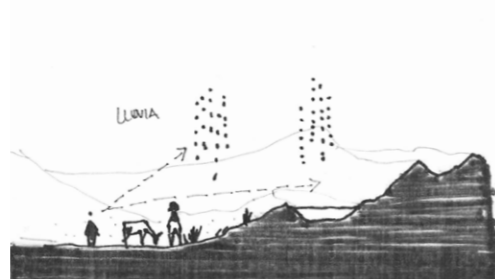
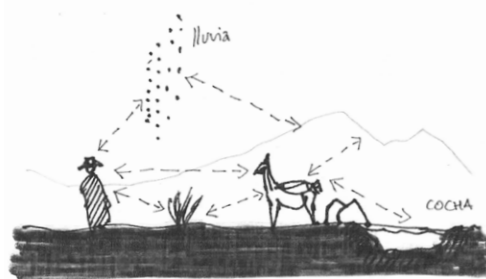


Gráfico 21  
Bocetos de las distintas maneras de entender el agua  
Elaboración propia, 2024

## 3.2. Dinámicas hidrosociales

Las dinámicas hidrosociales son entendidas como el conjunto de desplazamientos, actividades, relaciones e interacciones que se dan en los territorios andinos todos en relación al agua.

A nivel conceptual la movilidad territorial por el agua se desarrolla en dos condiciones, una horizontal asociada a los desplazamientos temporales que realizan las personas en el mismo piso ecológico y la movilidad vertical a los desplazamientos entre pisos ecológicos. Otro aspecto que se desarrolla es la dispersión poblacional, el cual permite caracterizar la manera de ocupar el territorio de manera compacta o dispersa, a su vez se relaciona con la accesibilidad al agua desde el punto de residencia.

A nivel explicativo se desarrollan las actividades productivas propias del piso altitudinal Quechua y Suni que tienen dependencia del agua para su desarrollo tales como la ganadería, agricultura, producción de derivados de los tubérculos como el chuño y el tocosh, ambos explicados detalladamente páginas siguientes. De similar manera se explica los principales ritos asociados a grupos sociales y el agua como la Champería o Fiesta del agua, el Yaku Huñuy y el Qoyur riti.

A nivel analítico y cartográfico se explican cuatro paisajes hidrosociales ancestrales referidas al cultivo de agua ubicadas en los andes. Se explican los casos paradigmáticos por su escala, el nivel de transformación del paisaje y la contemporaneidad de su aplicación, los cuatro paisajes son: las salinas de Arequipa, un paisaje productivo de cultivo de sal y reserva de agua, las cochas del centro poblado de Laro son una estrategia de captación de agua de lluvia a escala territorial, los bofedales cultivados de puno y las terrazas y andenes de cultivo de Sondondo.

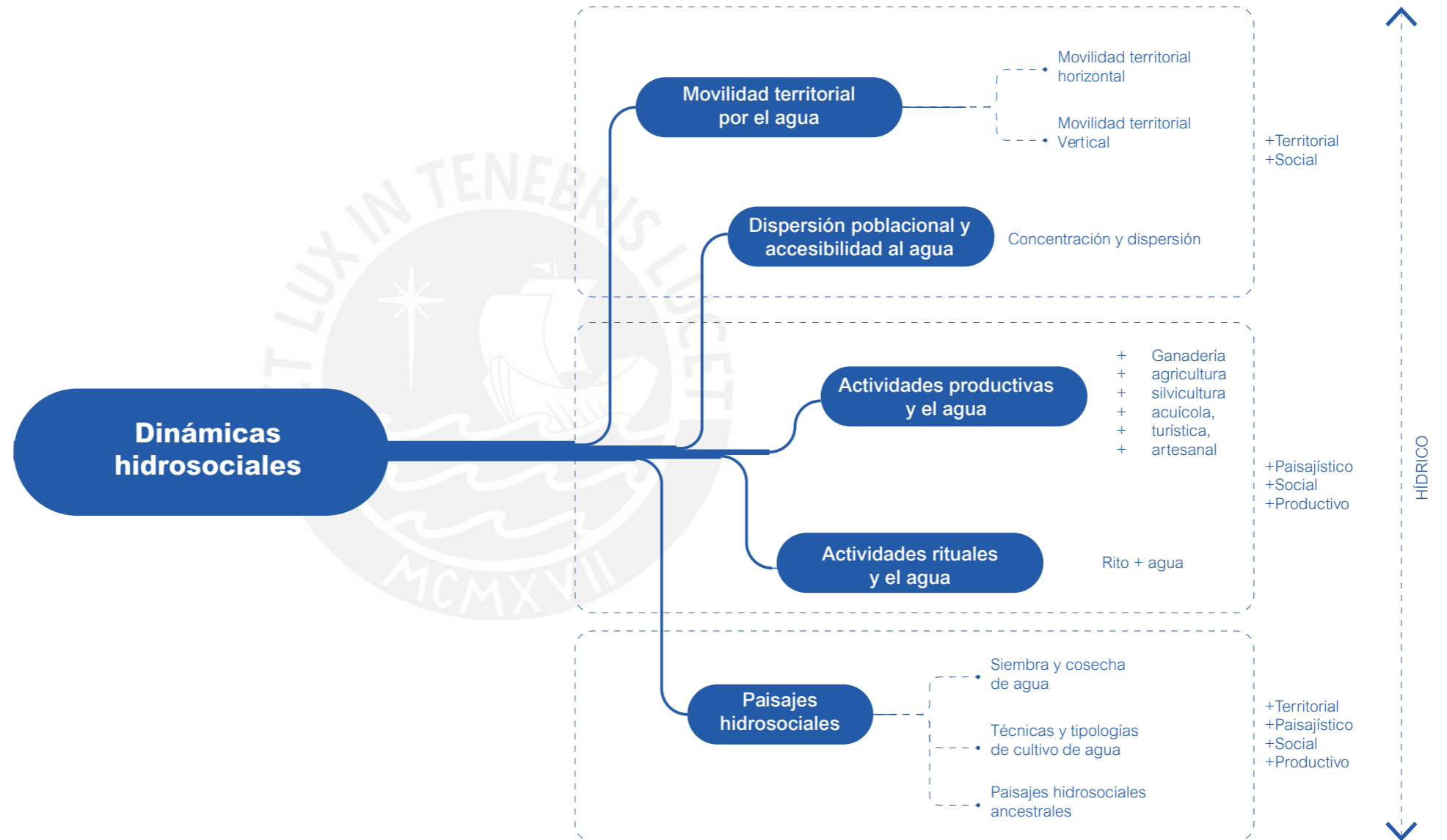


Gráfico 22  
Esquema conceptual de las dinámicas hidrosociales  
Elaboración propia, 2024

## 3.2.1. Movilidad territorial por el agua

Las poblaciones que habitan en los andes del Perú son altamente móviles con desplazamientos temporales muy intensos por distintas motivaciones como el acceso a servicios públicos; educación, salud, energía, telecomunicaciones, etc., acceso a los recursos como el agua, pastos, suelos cultivables, combustible, materiales de construcción, entre otros, acceso a oportunidades laborales y de intercambio. En relación a las motivaciones descritas se plantea dos tipos de movilidad territorial; movilidad territorial horizontal y vertical. (Torres, 2023)

En el artículo (Torres, 2023) explica “la movilidad territorial horizontal, como aquellos desplazamientos que se dan dentro de sus territorios o territorios vecinos siempre dentro del mismo piso ecológico, la movilidad horizontal se da generalmente para realizar sus actividades productivas como la ganadería extensiva de camélidos andinos, ovejas, vacas y caballos principalmente, agricultura de tubérculos andinos, crianza de cuyes y gallinas. Este tipo de movilidad se da con mayor intensidad en torno a la cabaña principal donde la familia radica el mayor tiempo durante el año”. Si trasladamos este concepto de la movilidad territorial horizontal a territorios en cotas más bajas como la zona Quechua, el patrón resulta similar con variación en las razones del desplazamiento, siendo las más relevantes; captación, control y distribución del agua para fines agrícolas y ganaderos.

La movilidad territorial vertical, son aquellos desplazamientos que se dan dentro de sus territorios o territorios vecinos que están en distintos pisos ecológicos o altitudinales con similares motivaciones descritas anteriormente cuya diferencia involucra desplazamientos

temporalmente mayores o estacionales. Algunos casos para ejemplificar; el desplazamiento estacional de los alpaqueros que se mueven junto a su ganado siguiendo patrones de tiempo de 15 días en cada estancia<sup>1</sup>, el desplazamiento que realizan los comerciantes de fibra de alpaca quienes se mantienen en constante movilidad de comunidad para comprar y acopiar la fibra, o los desplazamientos que realiza un músico quien viaja de pueblo en pueblo según las festividades o eventos familiares para los cuales es contratado o los desplazamientos que realizan un grupo de agricultores que van hacia la selva peruana para la siembra y cosecha del café, hoja de coca, cacao, frutales, etc. En el aspecto específico del agua, la movilidad vertical se da principalmente por temas de distribución y mantenimiento de las infraestructuras hídricas como canales, amunas, estanques, pozos, reservorios, bocatomas, etc.

Existen otros desplazamientos con mayor duración y especializados como es el caso de los hijos en edad escolar quienes viajan al pueblo donde permanecen casi todos los meses que duran las clases y retornan a las estancias durante las vacaciones, lo mismo sucede con los estudiantes de nivel superior, instituto o universidad. Otro ejemplo es el desplazamiento de algún miembro de la familia para trabajar en proyectos de construcción de edificios, carreteras o yacimientos mineros donde permanecen desde 2 semanas hasta 6 meses fuera de su hogar con retornos puntuales de un fin de semana. Otro caso particular es la forma de vivir casi nómada de los comerciantes de fibra y carne de alpaca quienes viven en constante movilidad con tiempos de permanencia muy cortos en un determinado lugar, máximo una semana.

<sup>1</sup>Estancia, es una unidad mínima habitable generalmente construida de piedra o tierra con cobertura de fibras naturales como el Ichu o la totora que está ubicadas de manera dispersa y estratégica en el territorio para asegurar un lugar de permanencia temporal cuando el pastor se desplace con su ganado siguiendo las lógicas del agua y la disponibilidad de pastos.

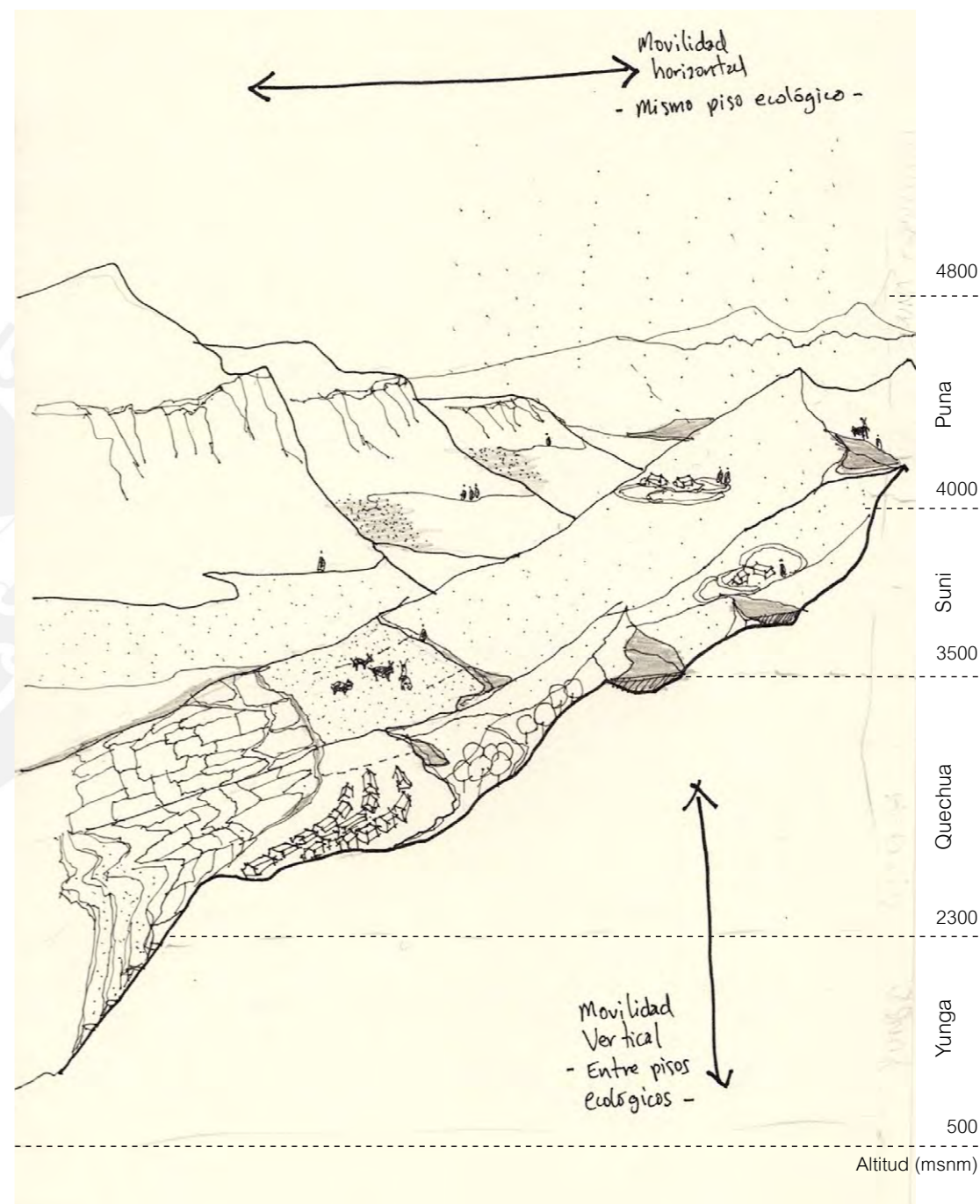


Gráfico 23  
Movilidad territorial horizontal y vertical en zonas andinas  
Elaboración propia, 2024

## 3.2.2. Dispersión poblacional y accesibilidad al agua

Las dinámicas hidrosociales son influidas y en algunos casos determinados por dos características; la accesibilidad, entendida como la posibilidad de ir desde un punto A hacia un punto B, a su vez a las posibilidades de acceder a los recursos y las fuentes de agua. Y la dispersión, en la forma de ocupar y operar en sus territorios, así como la manera de captar, almacenar y distribuir el agua de manera equitativa.

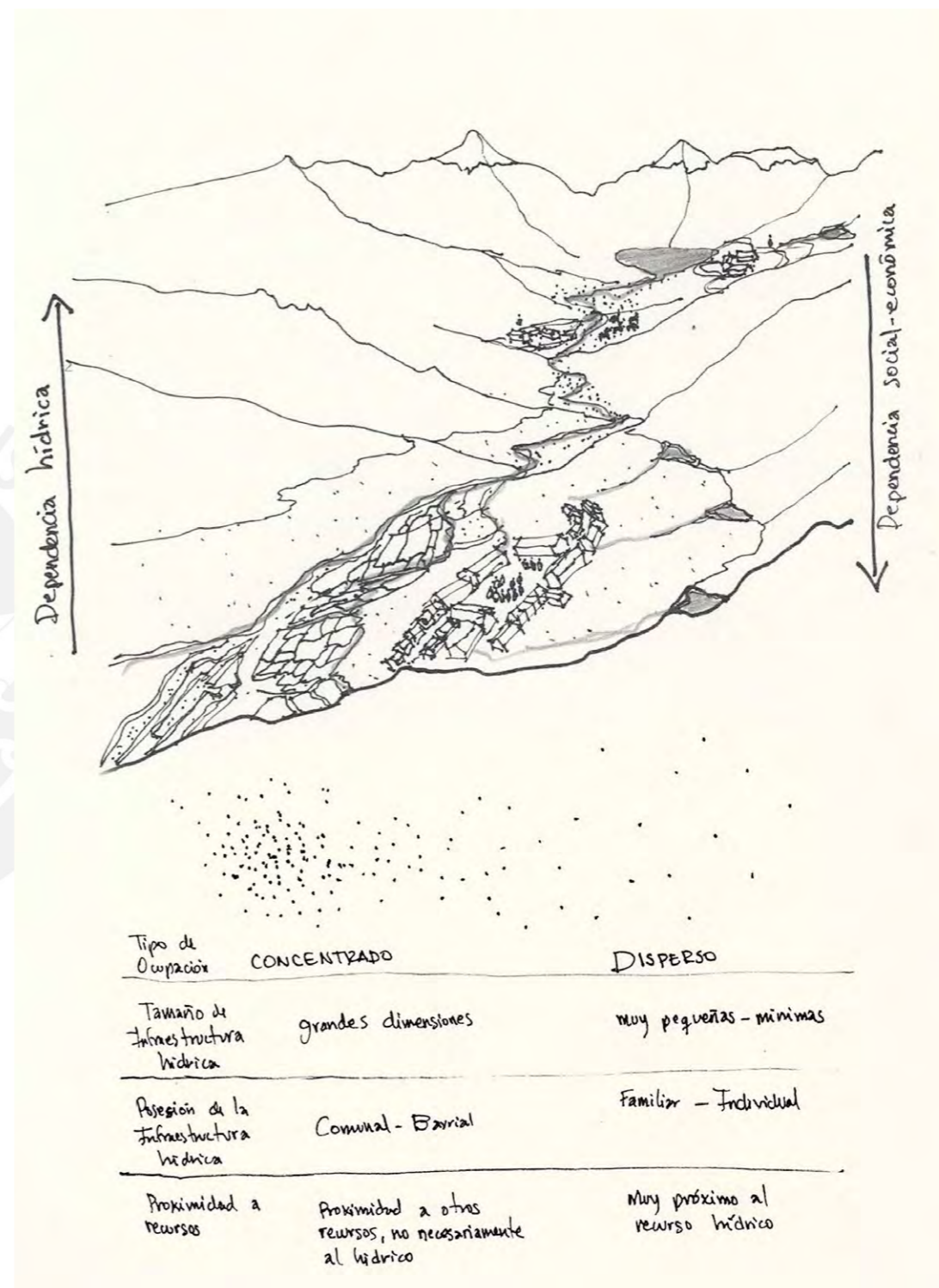
Para determinar el nivel de dispersión en la ocupación de las comunidades andinas se toma como referencia lo descrito por (García, Torres, & García, 2021) quienes plantean distintos niveles de dispersión o aglomeración en función de las viviendas, los cuales se pueden categorizar midiendo la distancia entre una vivienda y otra, luego agruparlas en tres categorías; dispersión alta cuando la distancia es mayor a 2Km, dispersión media cuando la distancia está en el intervalo de 0.5 a 2Km y dispersión baja cuando la distancia sea menor a 0.5Km.

Para medir el nivel de accesibilidad se puede tomar como referencia el tiempo en minutos que se toma en automóvil entre un punto A y B, donde A es la ciudad de soporte o logística más próxima al punto B que representa la comunidad campesina. Según (García, Torres, & García, 2021), se podría clasificar en tres grupos; (i) Accesibilidad alta, cuando el tiempo de recorrido en auto es menor a 20 minutos y además cuenta con vías de acceso importantes como carreteras principales asfaltadas y en buen estado. (ii) Accesibilidad media, cuando el tiempo de recorrido sea entre los 20 y 40 minutos de distancia y esté servida por vías de jerarquía vecinal afirmada o asfaltada. (iii) Accesibilidad baja, cuando el tiempo de recorrido sea mayor a 40 minutos en auto a través de vías de jerarquía vecinal que estén asfaltadas o afirmadas en regular o mal estado de mantenimiento.

La dispersión obedece a las condiciones físicas del lugar como la pendiente del terreno, canteras de materiales de construcción, áreas de aprovechamiento de pastos, acceso al agua, y otros recursos, asimismo, por condiciones sociales como las formas de vivir en agrupaciones familiares, la actividad productiva principal, usos y costumbres (Torres, 2023). El nivel de dispersión influye en el manejo del agua, pudiendo ser de manera colectiva, por ayllus, parcialidades, grupos familiares o familias individuales. Es muy recurrente que las comunidades campesinas que habitan los pisos ecológicos Quechua y Suni tienen un nivel de dispersión menor y viven en pequeñas ciudades o pueblos en tanto las comunidades Puna o cordillera viven más dispersas, cuyo aprovisionamiento de agua es más individualizado en comparación con aquellas de cotas más abajo donde suele ser más colectivo y a mayor escala.

Analizar los territorios en función del tiempo y los recorridos puede evidenciar el nivel de accesibilidad, sin embargo, requerirán ajustes en algunos casos como los siguientes; (i) Cuando la comunidad campesina no tenga accesos directos de tipo vehicular o sea una combinación entre carreteras y caminos de herradura o caminos locales. (ii) Cuando la comunidad no esté dentro del continuo vial, cuando se ubiquen dentro o atravesando cuerpos de agua como los lagos, lagunas y ríos, en este caso se requerirá cambiar de medio de transporte de uno terrestre a uno fluvial o lacustre (Torres, 2023).

Se sugiere también hablar de la accesibilidad a los recursos, en este caso, al agua, pudiendo tomar como punto de llegada las fuentes de agua permanentes o recurrentes para el consumo humano, animal y productivo pudiendo ser estas infraestructuras naturales o construidas como los puquiales, riachuelos, manantiales, lagunas, reservorios, canales, amunas, cochas, etc.



### 3.2.3. Actividades productivas y el agua

Las principales actividades productivas en las zonas andinas son la agrícola, ganadera, piscicultura, extracción de materiales, insumos y combustible, zonas turísticas y recreativas. Los desplazamientos y la frecuencia de estos suelen dibujar los límites a veces difusos o temporales de los dominios territoriales, en este caso, los límites de los territorios hidrosociales, que involucra la actividad productiva y toda aquella acción que genera relación alguna con la captación, retención, infiltración, distribución o reutilización del agua en sus diversas formas y tiempos.

Las actividades agrícolas, pueden categorizar en dos grupos, aquellos que son estacionales y los que poseen riego permanente, la descripción se enfocará en el segundo debido a su requerimiento del manejo continuo y constante del agua haciendo uso y construyendo infraestructura hídrica como los canales de distribución, infiltración y captación, bocatomas, microdiques, cochas, reservorios y estanques. Existen técnicas de manejo de agua asociadas a la agricultura como el Waru Waru en las zonas del altiplano, la siembra de pastos en zonas altoandinas, campos de inundación o Machaco, pozas de lavado de hortalizas, andenes y terrazas de cultivo en zonas Quechua. En el piso ecológico Suni donde abunda el cultivo de la papa, se suelen encontrar pozas para la producción de Tocosh en múltiples posas, o la producción del chuño ambos productos andinos con alto valor medicinal y nutricional.

La actividad ganadera también tiene estrecha relación con el manejo del agua con técnicas que varían en distintas cotas. En zonas altoandinas se suelen encontrar infraestructuras productivas ganaderas como los bañaderos de alpacas, zanjias o pozas para bebederos de ganado, pozas de lavado y teñido de la fibra de alpaca u oveja. El hombre altoandino también ha domesticado infraestructuras naturales como los

bofedales llegando al punto de cultivarlos y crear nuevos a partir del riego controlado con canales y bocatomas cuya finalidad radica en la generación de zonas húmedas ricos en nutrientes y pastos para su ganado. En cotas más bajas como los pisos Suni y Quechua donde pastan vacas y cabras hacen uso más intensivo del agua para la producción artesanal de los derivados lácteos como queso, yogur y mantequilla.

La piscicultura, requiere grandes volúmenes de agua constante y homogénea, por ello esta actividad se sitúa en las fuentes de agua permanente como las lagunas o cochas grandes en las zonas altoandinas cuya producción en volumen suele ser mayor a las piscigranjas de cotas más bajas, y cuyo mercado son generalmente las ciudades intermedias o grandes. También es muy común encontrar piscigranjas artesanales al lado de los ríos y riachuelos en las zonas Suni y Quechua cuyo mercado suele ser más local o para ofrecer comida a turistas y visitantes.

Las salinas, es una actividad productiva estrechamente relacionada con el agua y muy específicas de ciertos lugares tal es el caso de las salineras de Maras en Cusco, reserva Salinas en Arequipa y Moquegua, cuyo manejo y extracción suele ser de manera comunal, si bien existe un aprovechamiento de la sal como recurso económico, también se capitaliza el proceso productivo de la extracción de la sal, el paisaje que genera en las distintas temporadas del año.

Las actividades turísticas también aprovechan significativamente el agua en sus diversas formas como las lagunas, cascadas, cochas, represas prehispánicas, amunas, vasos hídricos, etc. Los bofedales, pastizales y nevados son parte de la infraestructura natural y cultivada que suelen aprovecharse, las fuentes de agua termal y volcánica son puntos de interés muy apreciados.

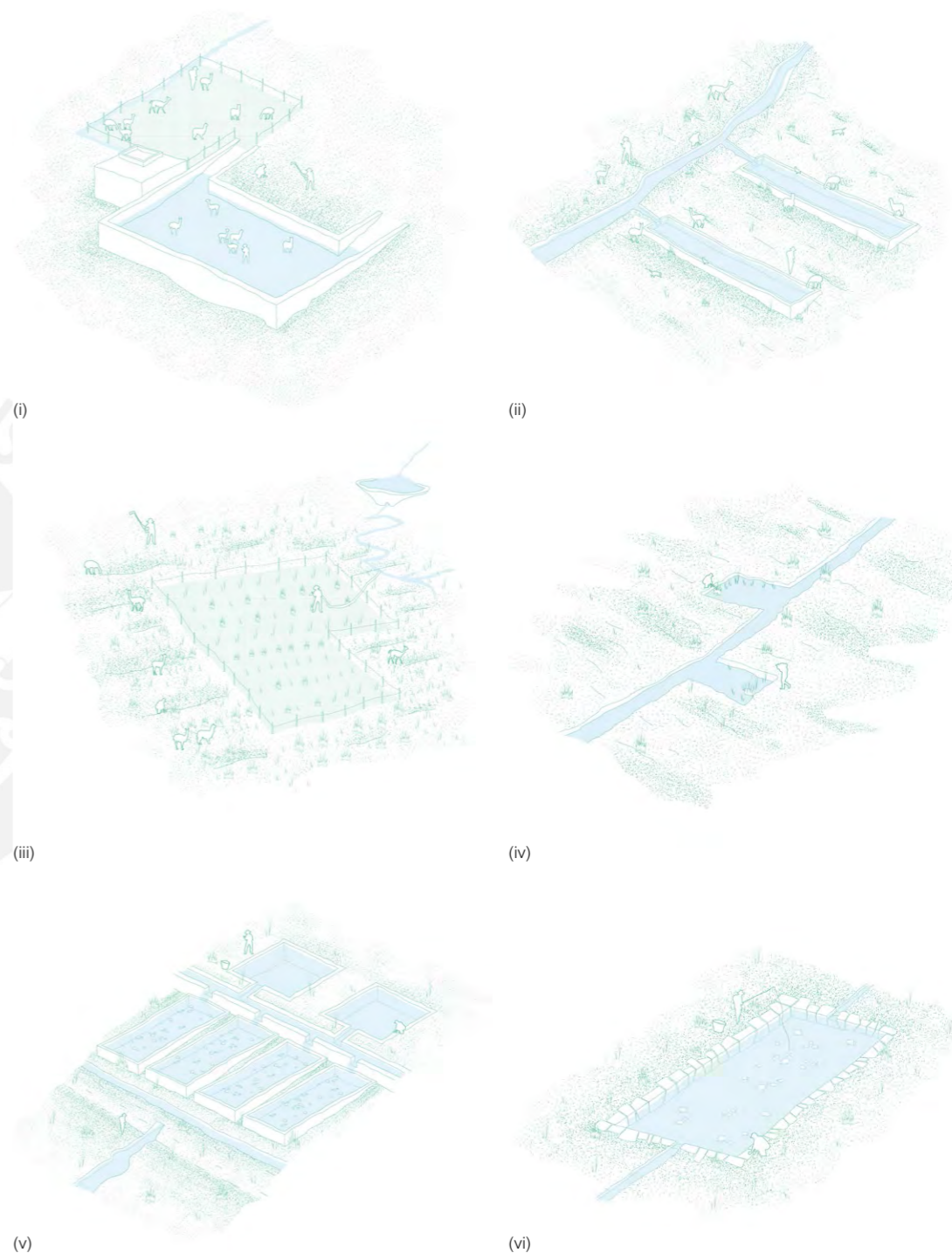


Gráfico 25  
 (i) Bañadero de alpacas, (ii) Pozas o bebederos para ganado, (iii) Cultivo de pastos, (iv) pozas para producir chuño, (v) y (vi) Piscigranjas  
 Elaboración propia, 2024

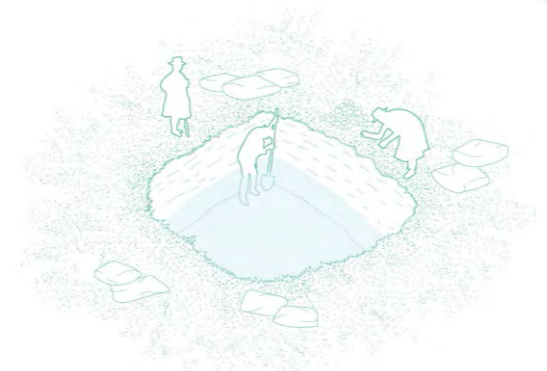
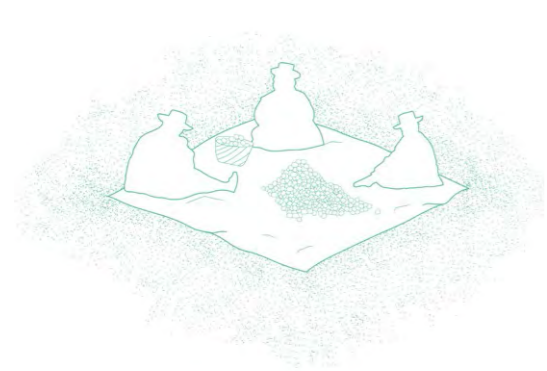
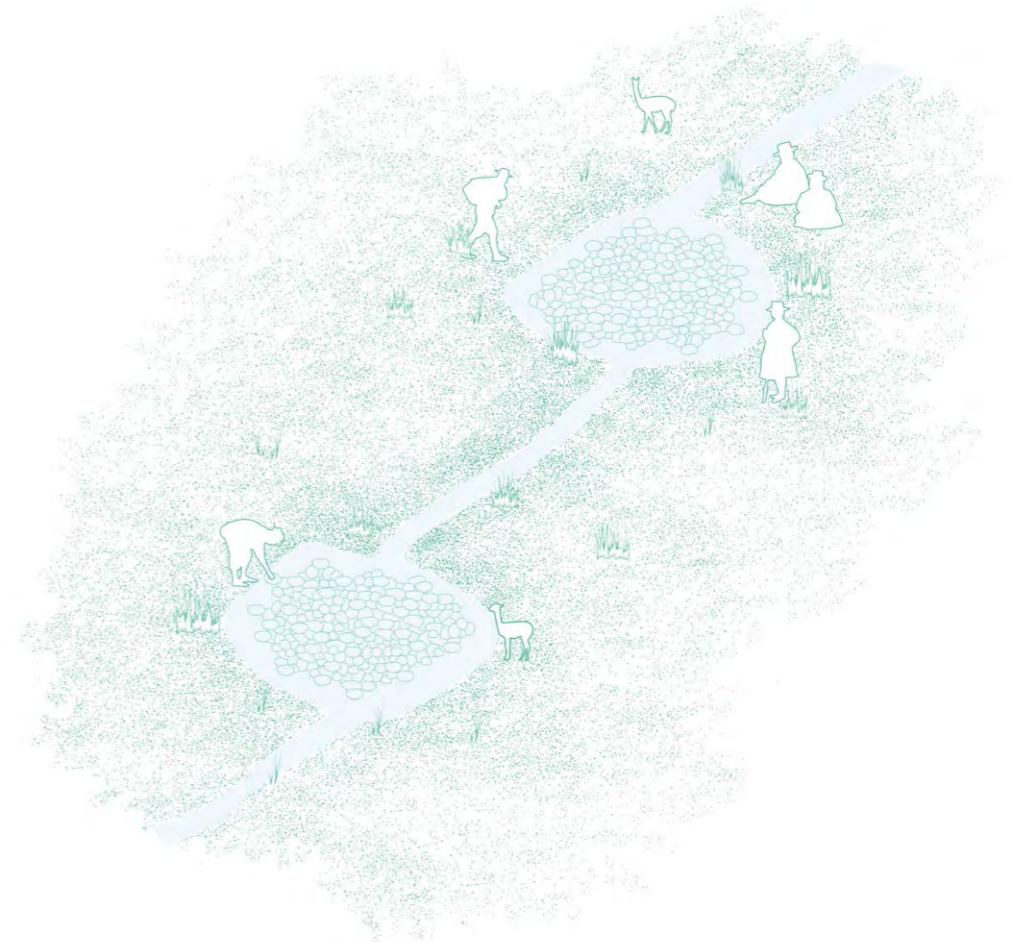
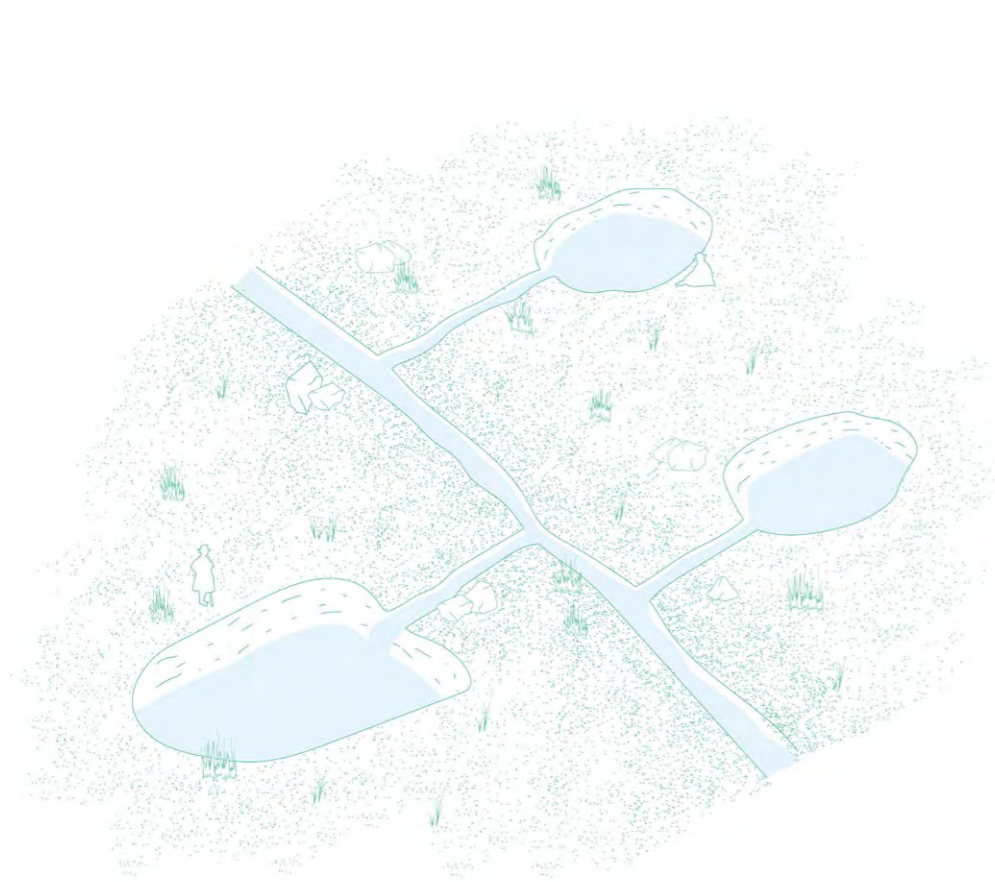


Gráfico 26  
El agua en el proceso productivo del Tocosh. Arriba, pozas de fermentación. Abajo, selección de papas y sumergido de la papa en las pozas de fermentación.  
Elaboración propia, 2024

Gráfico 27  
El agua en el proceso productivo del Chuño. Arriba, microdiques sobre una fuente de agua. Abajo, selección de papas y proceso de pisado del chuño deshidratado.  
Elaboración propia, 2024

## 3.2.4. Actividades rituales y el agua

Los rituales al agua que realizan los hombres en las comunidades campesinas tienen una larga historia y transformaciones hasta el día de hoy. Según indica (Bardales, 2022), haciendo referencia a la festividad de la Champería en la comunidad campesina Santiago de Maray, el rito de tributo al agua es anterior a la llegada de los españoles, el cual tenía una connotación más mágico religiosa, que incluía el sacrificio de cuyes, quema de hoja de coca y entrega de ofrendas, todo el ritual estaba reservado a un grupo pequeño especializado. Durante la colonia se intentó con la extirpación de idolatrías suprimir esta costumbre sin éxito, lo que conllevó a una mezcla de lo católico con lo indígena, limitando ciertas prácticas e incluyendo otras.

En la actualidad la Champería es una fiesta comunal dedicada al agua que no solo cumple una función ritual, también cumple un rol funcional de limpiar y realizar mantenimiento a las infraestructuras hídricas como los canales, reservorios, amunas, puquiales, etc.

La champería también es conocida como el “Yaku Raymi” o “Fiesta del Agua”, en el caso de la comunidad campesina San Pedro de Casta se lleva a cabo durante la primera semana de octubre en un periodo de ocho días, poco antes del inicio de la temporada de lluvias. La fiesta incluye también otras costumbres recreativas como las corridas de caballos y la ceremonia de compartir alimentos colectivamente. Como parte importante de la festividad se solicita permiso a los apus (cerros), fortaleciendo el vínculo entre la comunidad y su territorio. La festividad del Yaku Huñuy se desarrolla en el departamento de Ayacucho, provincia de Huanta, distrito de Huanta, especialmente en la comunidad de Uchuraccay. Yaku Huñuy es una celebración

ancestral que venera a los dioses del agua y la Pachamama. Esta festividad se lleva a cabo en el mes de agosto (21-26 de agosto), conocido como el mes de las calamidades, pues se incrementan los vientos huracanados, y en el calendario inca, es el mes del ocio, destinado a la limpieza de los males de la comunidad. Durante el Yaku Huñuy, se realiza un trabajo comunitario llamado minka, en el cual hombres y mujeres transportan agua desde la laguna de verdecocha hasta la comunidad para ser utilizada en la construcción de infraestructura comunitaria.

Es importante resaltar que este traslado de agua no es para consumo humano, sino para usarla en la edificación de importantes estructuras como la casa comunal, la escuela o la posta médica, en un claro ejemplo del principio de reciprocidad y ayuda mutua, conocido como ayni, que caracteriza a la comunidad. La festividad se distingue por la manera ingeniosa y alegre en que se conduce el agua, con un contrapunteo de géneros, juegos, cantos y ridiculizaciones al trabajo ajeno, lo que refleja la equidad de género y la unidad comunitaria.

El nombre “Yaku Huñuy” proviene del quechua, donde “Yaku” significa “agua” y “Huñuy” significa “recolectar”, haciendo referencia al recojo y traslado del agua para su uso en diversas actividades, preservando así la herencia cultural y las tradiciones ancestrales. Esta festividad tiene una duración de un día, comenzando a las 5 de la mañana y concluyendo a las 8 de la noche, con una estructura que incluye varias fases importantes. Inicia con la reunión de comuneros, seguida de la selección de trabajadores para cada etapa del traslado y la horadación de calabazas para su uso como recipientes.



Durante el traslado del agua, se emplean diversas herramientas como porongos, baldes y calabazas ahuecadas, mientras que se realizan juegos tradicionales como el Qampatu y el Marqakuy, que involucran a todos los participantes en divertidas interacciones. La festividad culmina con el Usucha, un zapateo fuerte y acompasado, y el Araskaskas, un trote final que simboliza el retorno de los participantes a sus hogares. El Yaku Huñuy no solo es una actividad comunitaria, sino también una manifestación de la conexión profunda entre la comunidad y el agua, así como un testimonio de tradición, colaboración y alegría en Ayacucho.

La festividad del Qoyllur Riti en Cusco es una celebración de gran importancia cultural y religiosa que tiene lugar en el nevado de Ausangate, ubicado en la provincia de Quispicanchi. Esta festividad combina elementos de la religión católica con prácticas andinas precolombinas, convirtiéndola en una expresión única de la cosmovisión andina. El Qoyllur Riti es una fiesta de peregrinación en honor al Señor de Qoyllur Riti, una imagen religiosa que se venera en la zona. Esta celebración se lleva a cabo cada año durante la luna llena de mayo o junio, atrayendo a miles de peregrinos de diferentes regiones del Perú y del extranjero.

El Qoyllur Riti es una manifestación de la fe y devoción de los pobladores andinos hacia sus deidades, así como un reflejo de la fusión cultural que caracteriza a la región del Cusco. Esta festividad se inicia con la procesión de la imagen del Señor de Qoyllur Riti desde la iglesia de Sinakara hacia el nevado de Ausangate, donde se llevan a cabo rituales de purificación y ofrendas en honor a la montaña sagrada. Durante la celebración, se realizan danzas tradicionales, como la "qanchis riti" o danza de los siete colores,

que representa la diversidad cultural de la región y la armonía entre diferentes grupos étnicos.

La participación en el Qoyllur Riti implica un profundo compromiso espiritual y físico por parte de los peregrinos, quienes recorren largas distancias a pie desde sus comunidades hasta el nevado de Ausangate. Este viaje de peregrinación se considera una forma de pago a la tierra por los beneficios recibidos y una oportunidad para renovar la conexión con la naturaleza y con las divinidades andinas. Durante el recorrido, los peregrinos llevan consigo imágenes religiosas, estandartes y otros objetos sagrados, mientras entonan cánticos y realizan ceremonias de agradecimiento.

El Qoyllur Riti es también una ocasión para fortalecer los lazos sociales y comunitarios, ya que reúne a personas de diferentes comunidades y regiones en un ambiente de solidaridad y camaradería. Durante la festividad se comparten alimentos y se realizan actividades culturales y deportivas, como competencias de danzas y carreras de resistencia. Esta convivencia festiva contribuye a preservar y transmitir las tradiciones ancestrales de la región, así como a promover el respeto y la valoración de la diversidad cultural.

El Qoyllur Riti en Cusco es mucho más que una simple celebración religiosa; es un evento de profundo significado espiritual, cultural y social que refleja la riqueza y la diversidad del patrimonio cultural del Perú. Esta festividad, que combina elementos de la religión católica con prácticas ancestrales andinas, es un testimonio vivo de la fusión de culturas que caracteriza a la región del Cusco y una oportunidad para renovar la conexión con la naturaleza y con las divinidades andinas.



## 3.2.5. Paisajes hidrosociales

### Siembra y cosecha de agua

La siembra y cosecha de agua es una práctica milenaria que se da en varias partes del mundo, en otros contextos es conocido como cloud seeding, water harvesting, rain water harvesting, artificial recharge, entre otros. En caso del Perú se usa el término de siembra y cosecha de agua para referirse a las acciones humanas intencionales que tienen un impacto directo en el ciclo hidrológico, usualmente para prolongar la disponibilidad de agua dulce por medio de acciones físicas en el territorio.

Según el MIDAGRI, 2022, “La siembra y cosecha de agua se refiere a las intervenciones intencionales para retener, infiltrar, almacenar y regular aguas provenientes directamente de la lluvia, para su aprovechamiento en determinado lugar y tiempo”.

Para la iniciativa “Bosques Andinos y Cambio Climático”, “Se conoce como siembra y cosecha de agua a un conjunto técnicas de origen prehispánico que permiten garantizar la disponibilidad de agua para el trabajo agrícola y el consumo humano. En la actualidad, esas técnicas vienen implementándose con éxito en varias regiones del país en respuesta a los efectos del cambio climático y a los problemas hídricos que enfrentan las zonas altoandinas”.

Con respecto al enfoque, en el documento de lineamientos de proyectos de siembra y cosecha de agua se menciona que se “requiere un enfoque territorial que involucre acciones integrales, a la medida, tanto a nivel de familias individuales como a nivel de grupos, organizaciones e instituciones”. También resalta la necesidad de evaluar las condiciones físico-sociales más favorables y el suficiente potencial

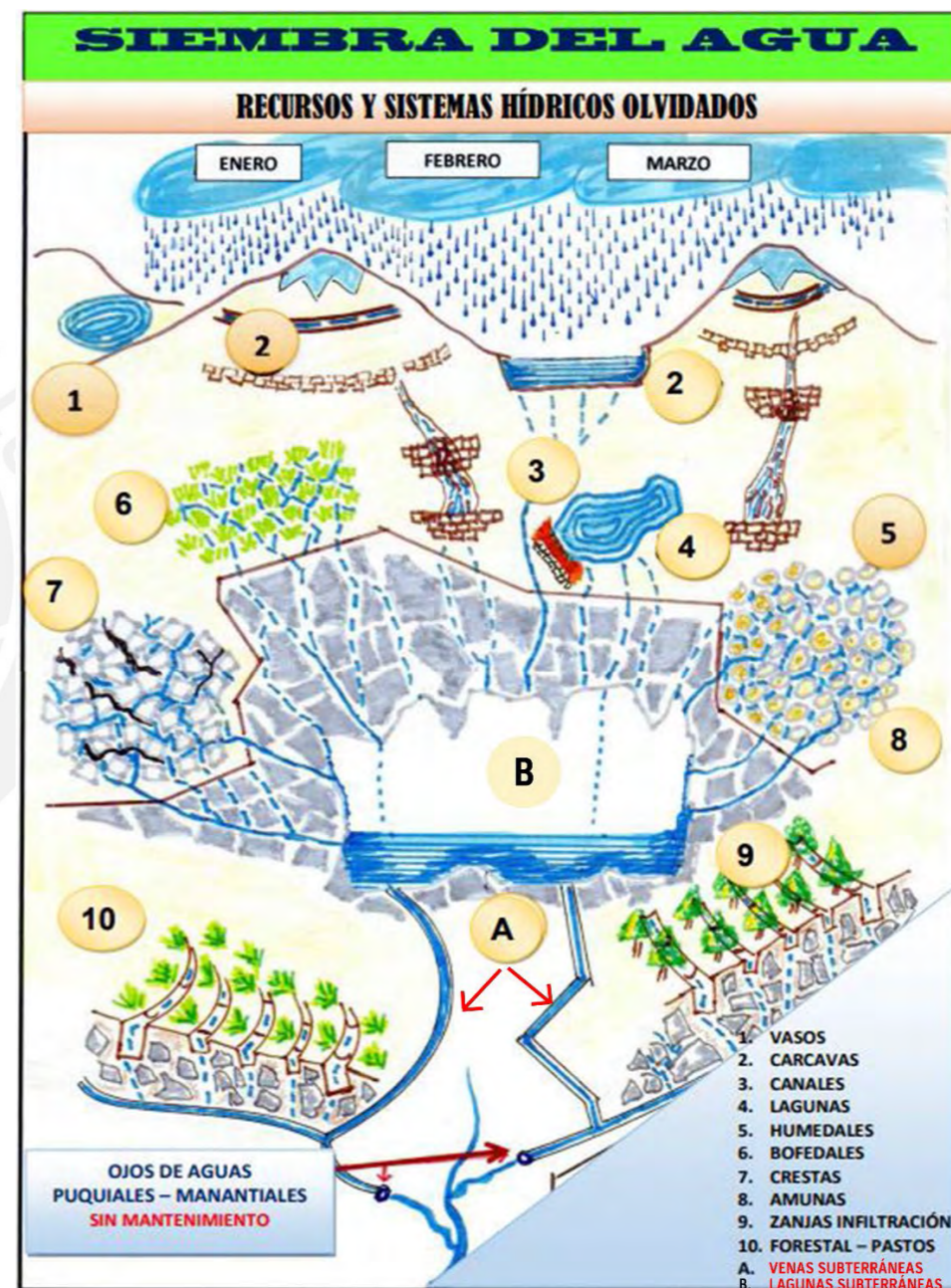
hídrico para la interceptación, retención y regulación hídrica; donde la degradación del territorio precisa una atención preferente para la recuperación del lugar, de sus recursos naturales y de su ecosistema. Otras condicionantes es que exista la suficiente cohesión social, convicción y condiciones de organización local para lograr acuerdos territoriales.

En el mismo documento se hace mención que “el objetivo de los proyectos de tipología de siembra y cosecha de agua es contribuir a una mejor gestión del recurso hídrico en el Perú, enfatizando en la interacción transectorial como una estrategia efectiva para alcanzar la resiliencia al cambio climático y el desarrollo socioeconómico sostenible y equitativo de la población beneficiaria”.

Según la Unidad Ejecutora Fondo Sierra Azul (2019), el fondo financia actividades de siembra de agua, lo cual comprende la reforestación, cochas, zanjas de infiltración, re vegetación, bofedales y amunas. Mientras que las actividades de cosecha como micro reservorios no son financiados por el Fondo Sierra Azul.

Las medidas para la captura e infiltración del recurso hídrico proveniente de la precipitación y escorrentía superficial, a través de la implementación de medidas estructurales, como acondicionamiento de amunas, construcción de cochas, diques de tierra, recuperación y manejo de praderas, zanjas de infiltración, forestación y reforestación, protección de bofedales, implementación de sistemas agroforestales, entre otros.” (MIDAGRI. 2022)

Según MIDAGRI (2016) “El concepto “siembra de agua” se centra en la recarga hídrica del



suelo, y lo relaciona con medidas que estimulen la incorporación del agua de lluvia -mediante la interceptación e infiltración de la escorrentía superficial y dirigirla hacia el suelo, subsuelo y/o acuífero, sea a nivel de la capa arable, zona radicular, perfiles de subsuelo o alimentando los acuíferos”.

Mientras que la cosecha de agua dentro de los Lineamientos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión de la tipología de siembra y cosecha de agua, “Hace referencia a las medidas de almacenamiento local del agua de sus momentos y caudales de descarga, para ser utilizada en los lugares, momentos o periodos oportunos para diversos fines, como consumo humano, crianza de peces, agricultura, bebederos de ganado, etc., Con la implementación de pequeña infraestructura, entre los que se consideran los reservorios para cosecha, cochas, entre otros.”

Según MIDAGRI (2016) “El término “cosecha de agua” es más difundido en el país. El concepto se relaciona con el almacenamiento local del agua, previamente interceptada o captada en cuerpos superficiales o subterráneos, así como la regulación de sus momentos y caudales de descarga, de tal forma que puedan ser utilizados en los lugares, momentos o periodos oportunos para diversos fines como consumo humano, crianza de peces, agricultura, bebederos de ganado, etc”, además indica que “la frontera entre ambos conceptos (“siembra” y “cosecha”) no siempre se puede determinar con precisión. De hecho, las medidas territoriales combinan diversas medidas y prácticas que funcionan en complementariedad y que producen sinergias hidrológicas/hidráulicas que permiten estabilizar e incrementar sustancialmente la producción hídrica local.”

Criterios generales y técnicos para la priorización de proyectos de siembra y cosecha de agua. Entre los criterios generales se tiene la consideración de acciones de siembra y acciones de cosecha de agua en concordancia con la dimensión de la cuenca, el considerar los montos de inversión establecidos por el gobierno en sus tres niveles (local, regional, nacional) y el empleo de características técnicas de un proyecto de inversión a ser implementado por el gobierno local. Por ejemplo, la rehabilitación de las zanjas de infiltración debe estar entre 1-6 km, la rehabilitación de cochas y reservorios sin revestimiento se realizarán en diques con una altura entre 0.5 a 3m con una capacidad de almacenamiento de 400-4000m3, la rehabilitación de los andenes debe tener una longitud de 2 a 6km y la de canales deben ser mayores a 2km y menores o iguales a 10 km.

Entre los criterios técnicos se tiene la consideración de medidas de infraestructura natural y acciones que permitan el incremento de los procesos de infiltración e interceptación dentro del ciclo hidrológico, implementación de las medidas estructurales deberán ser del tipo comunal o terrenos que están bajo la jurisdicción del estado que sean conducidos por un grupo de beneficiarios, consideración de altura, capacidad de recarga hídrica y beneficios para definir las intervenciones, la consideración de tecnologías locales y ancestrales, entre otros.

La importancia de las intervenciones radica en que se genera mejores condiciones para el desarrollo, especialmente en la agricultura y ganadería, conlleva a una mejor conservación y recuperación ambiental, revaloración de prácticas ancestrales y mayor cohesión social para establecer acuerdos territoriales e implementar las medidas y actividades necesarias. (MIDAGRI,

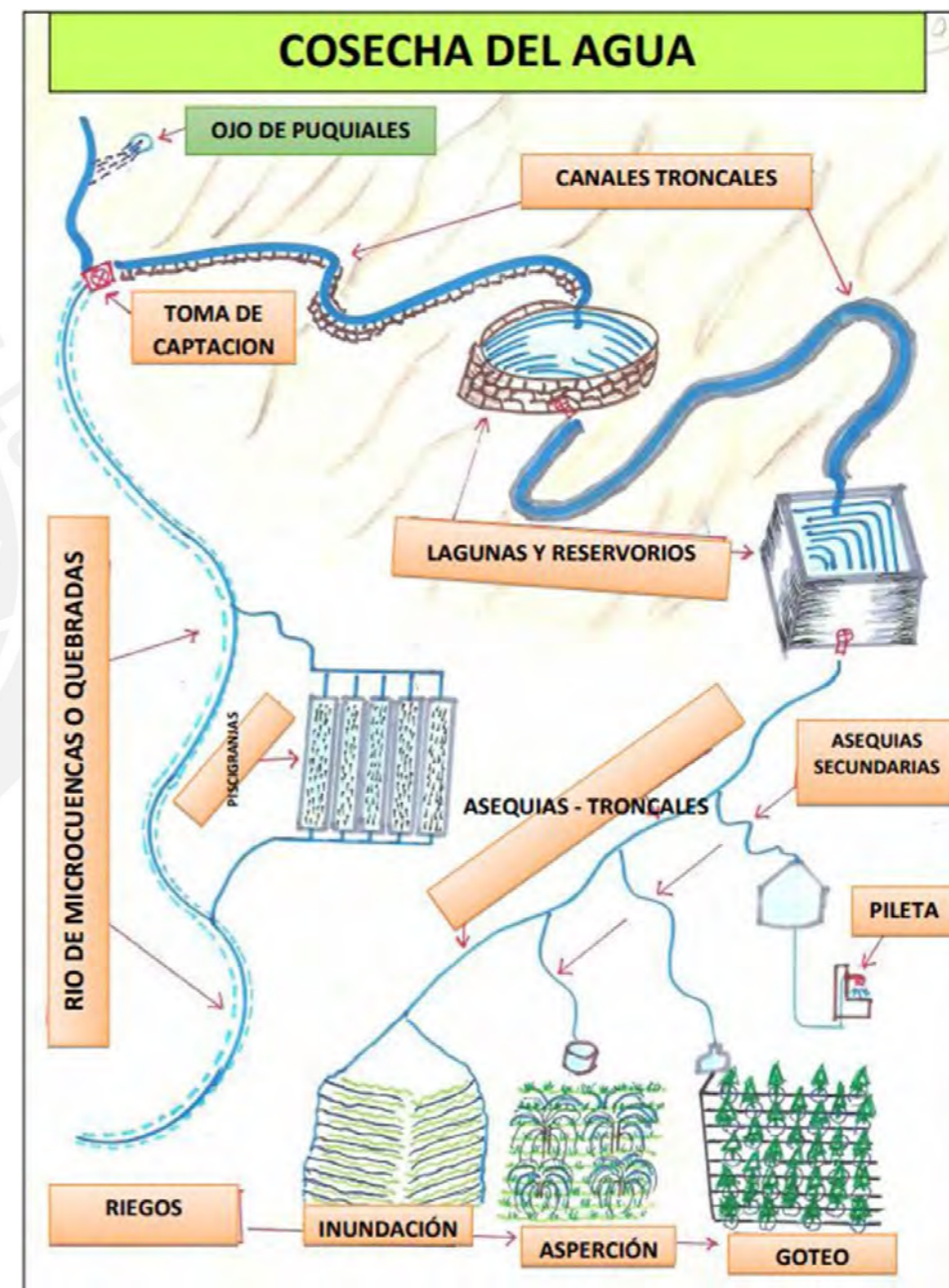


Gráfico 33  
Técnicas de cosecha de agua en San Pedro de Casta  
Ilustraciones de Gregorio Ríos, recogido por Fabrizio Mora, 2022

# Técnicas y tipologías cultivo de agua

Los antiguos hombres hasta la actualidad, conocedores de su territorio, el ciclo del agua y las temporalidades han ideado y ejecutado un conjunto de acciones para proveerse de agua el mayor tiempo posible y en los lugares que lo requieren. Con fines de organización se propone una categorización en cuatro grupos; técnicas de captación, infiltración, retención o almacenamiento y distribución o aprovechamiento.

Las técnicas de captación están enfocadas en aprovechar al máximo posible las escorrentías producidas por las lluvias y la condensación de la neblina pudiendo ser los canales de captación, salinas y microdiques. Las técnicas de infiltración identificadas son; Bofedales, cochas de infiltración, pastizales, bosques, amunas, zanjas de infiltración, vasos hídricos, andenes y terrazas de cultivo, cárcavas y crestas de infiltración.

Las técnicas de retención o almacenamiento están orientadas a conservar por mayor tiempo el agua captada, las técnicas que se aplican son; Bofedales, cochas de almacenamiento, aguas termales y salinas.

Las técnicas de distribución y aprovechamiento están enfocadas en el reparto del agua y el provecho directo de las fuentes de agua, valiéndose de los canales de distribución, puquiales, reservorios, waru waru, machaco, pozas, campos de inundación

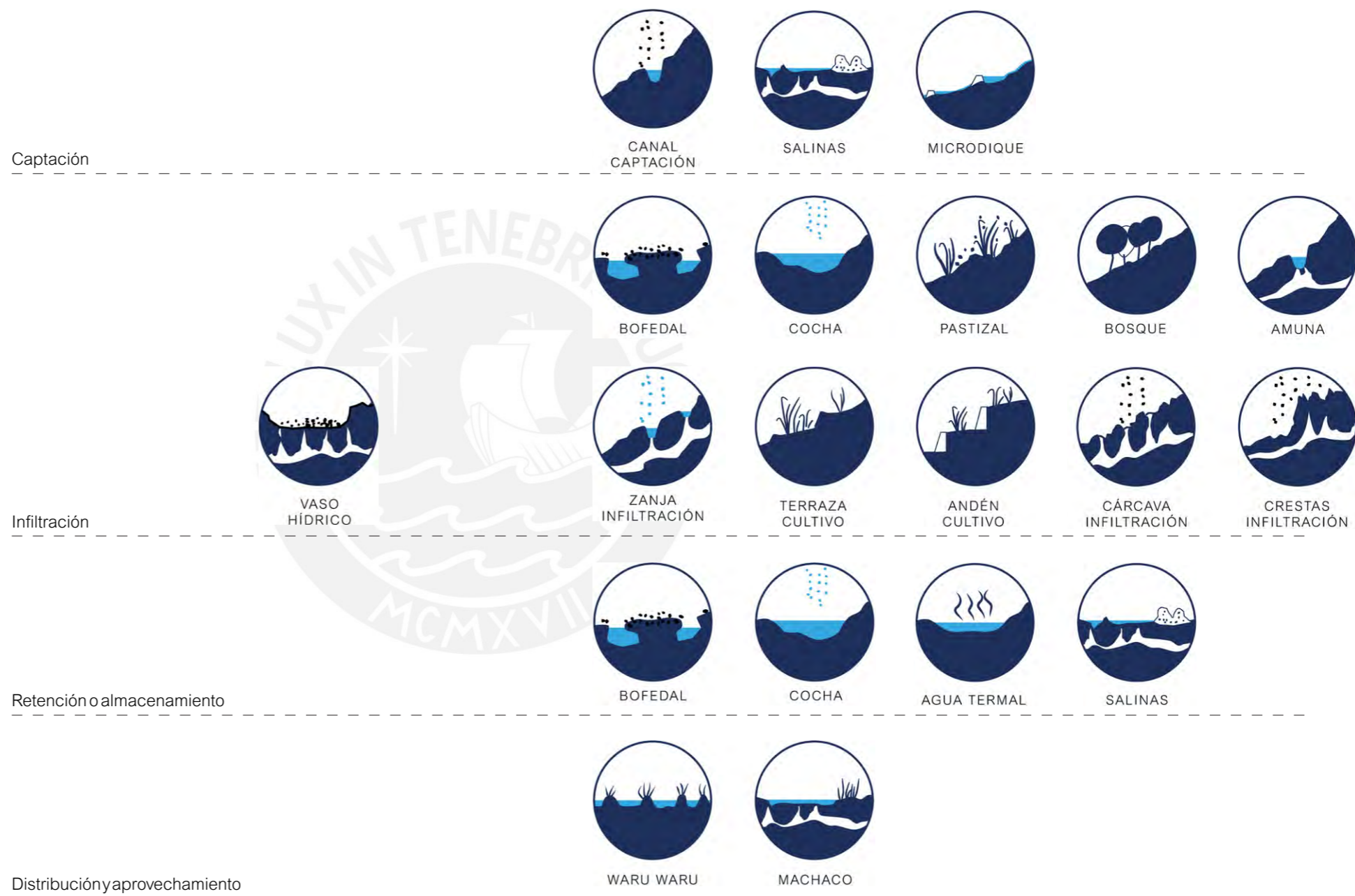


Gráfico 34  
Técnicas de cultivo de agua en zonas andinas  
Fuente: Elaboración propia, 2024

# Matriz altitudinal cultivo de agua

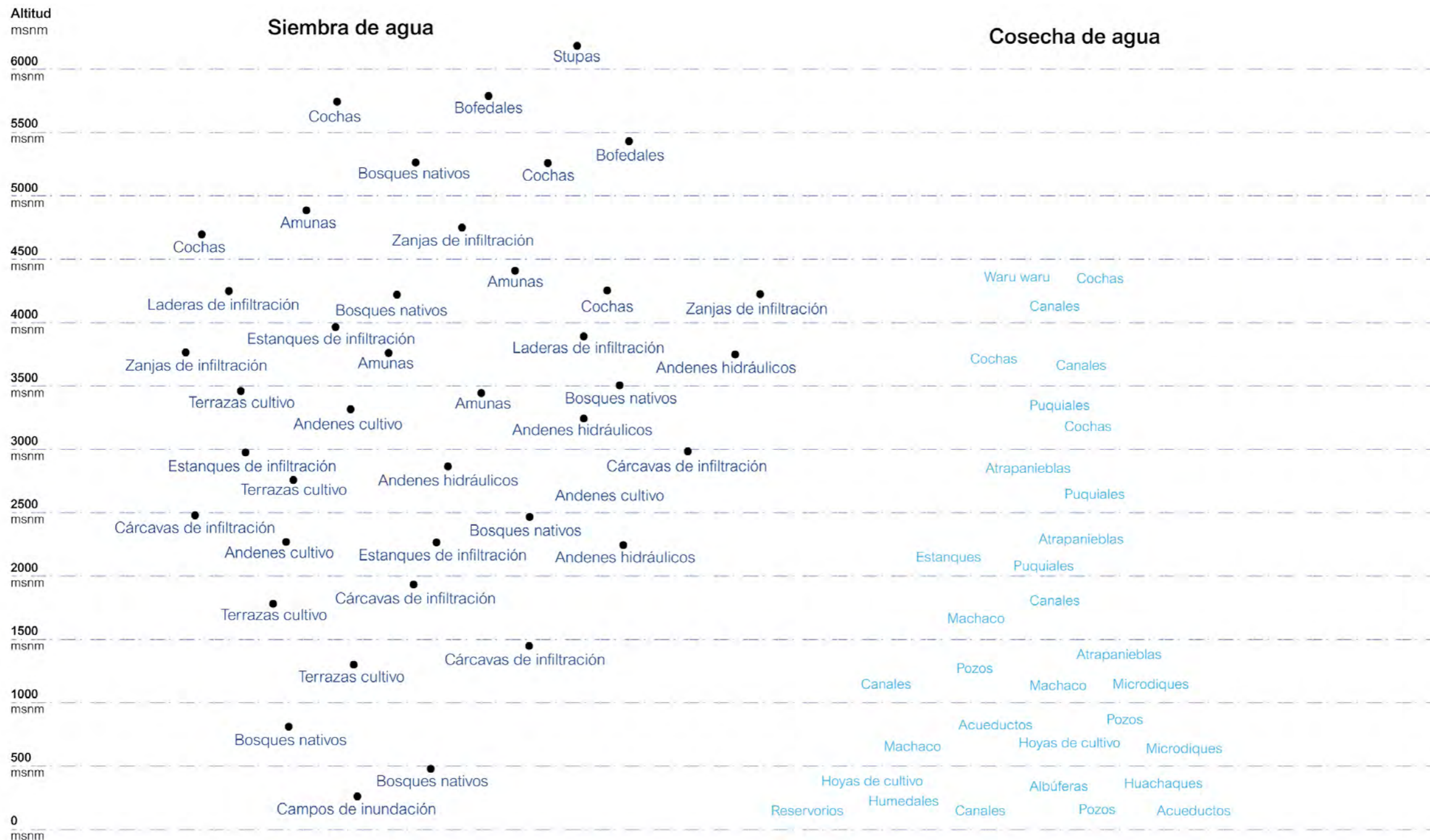


Gráfico 35  
Matriz altitudinal de las técnicas de siembra y cosecha de agua  
Elaboración propia, 2024

# Clasificación por Pendiente del terreno

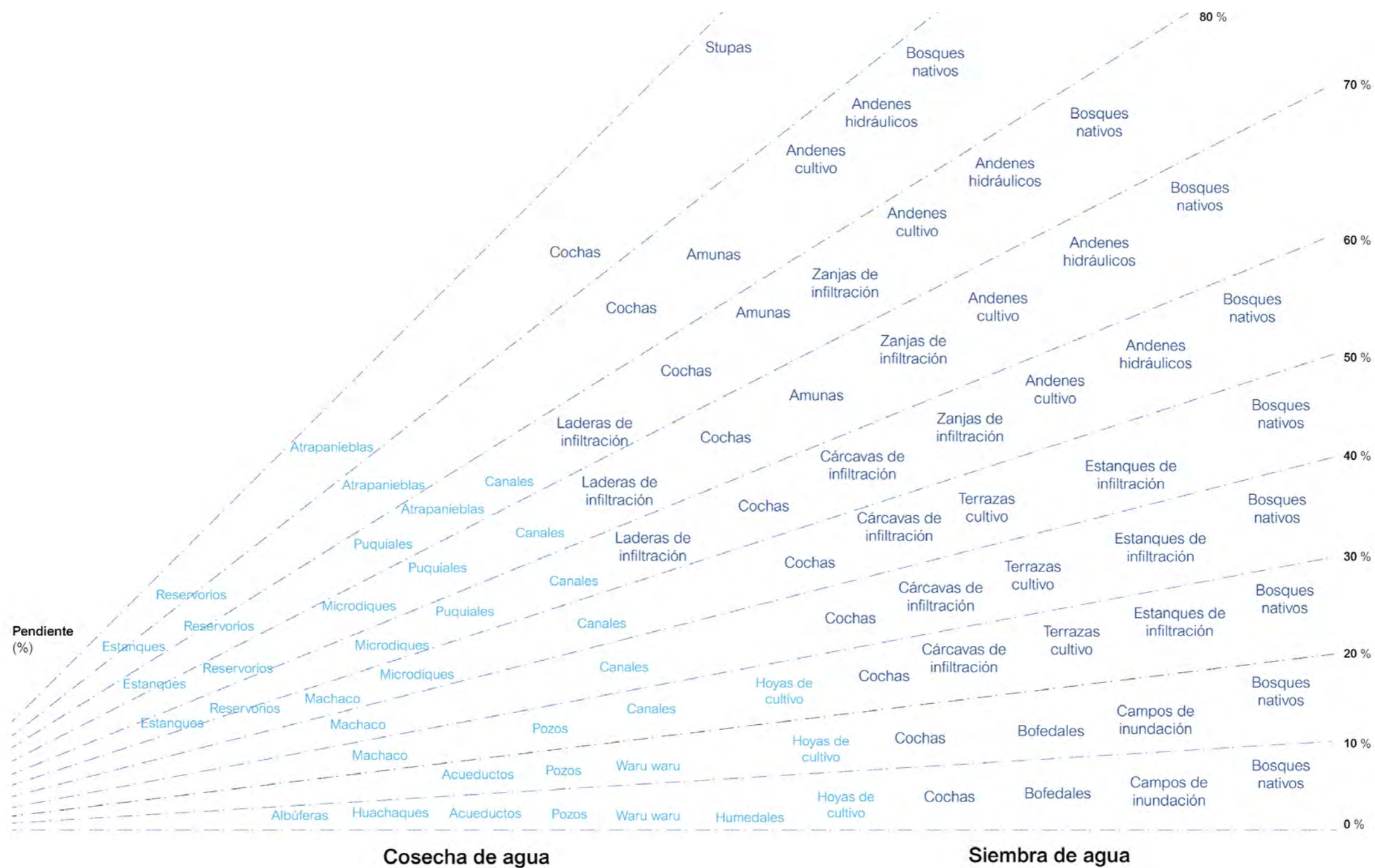


Gráfico 36  
Ábaco de pendientes de las técnicas de siembra y cosecha de agua  
Elaboración propia, 2024

## Clasificación por propósito

Propósito	Agricultura	Ganadería	Consumo humano	Actividades industriales	Control erosiones	Deslizamiento masas	Ecológico
Acciones	<b>Captar</b>	<b>Ralentizar</b>	<b>Infiltrar</b>	<b>Almacenar</b>	<b>Distribuir</b>	<b>Conservar</b>	<b>Mitigar</b>
Siembra de agua	Cochas Amunas Andenes hidráulicos	Bosques nativos Amunas Andenes hidráulicos	Bosques nativos Laderas de infiltración Amunas Andenes cultivo	Andenes hidráulicos Estanques de infiltración	Zanjas de infiltración Amunas	Stupas Bosques nativos Bofedales	Bosques nativos
Cosecha de agua	Puquiales Atrapanieblas Reservorios Estanques Huachaques Pozos Hoyas de cultivo	Microdiques Machaco	Zanjas de infiltración Cárcavas de infiltración Terrazas cultivo Estanques de infiltración Campos de inundación Machaco Waru waru	Humedales Puquiales Pozos	Canales Acueductos	Albúferas Puquiales Humedales Acueductos	Microdiques Humedales

Gráfico 37  
Matriz de clasificación por el propósito de las técnicas de siembra y cosecha de agua  
Elaboración propia, 2024

## Sección teórica hidrosocial altitudinal

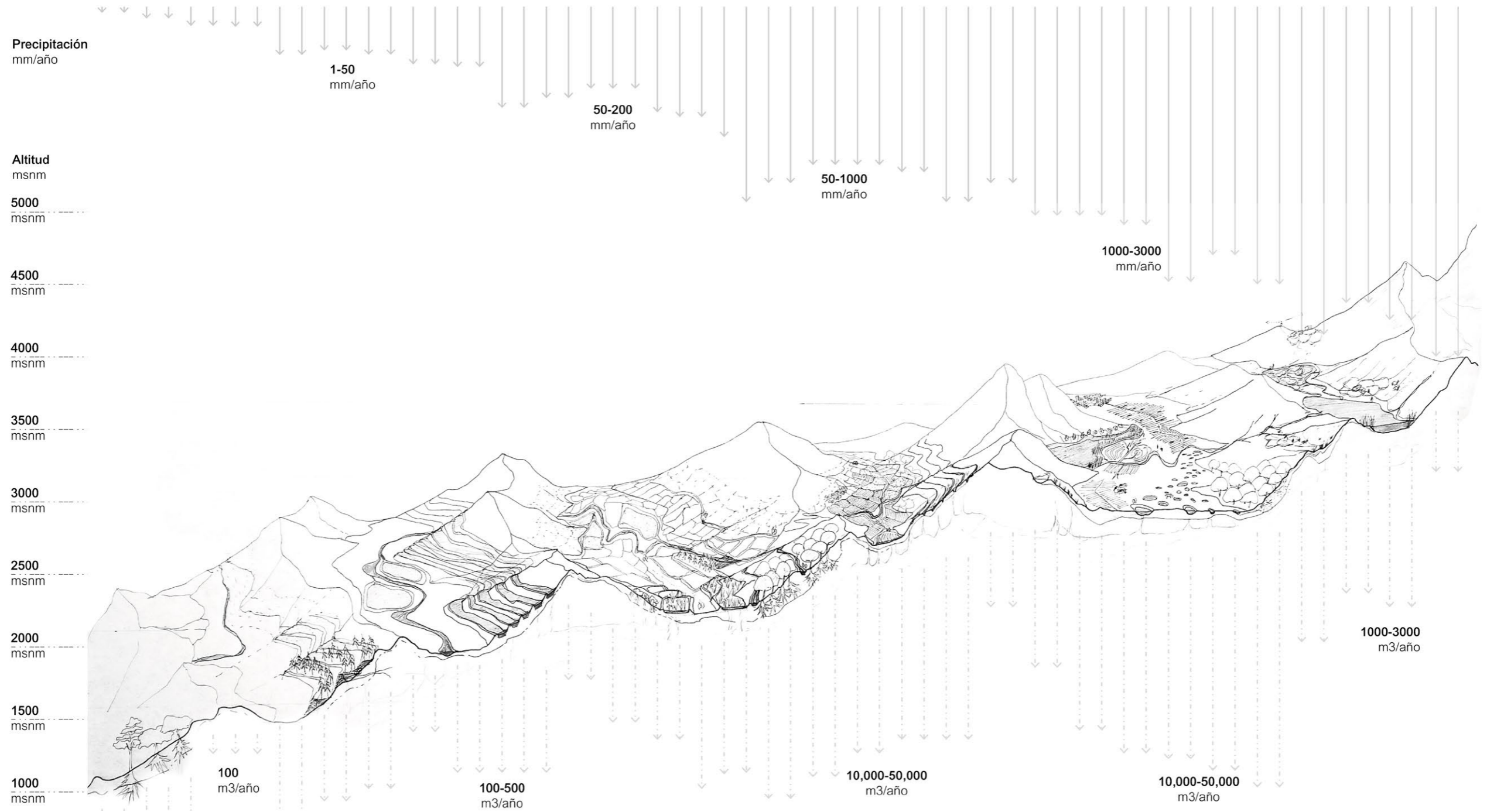


Gráfico 38  
Corte teórico de las técnicas de siembra y cosecha de agua  
Elaboración propia, 2023



## Bofedales

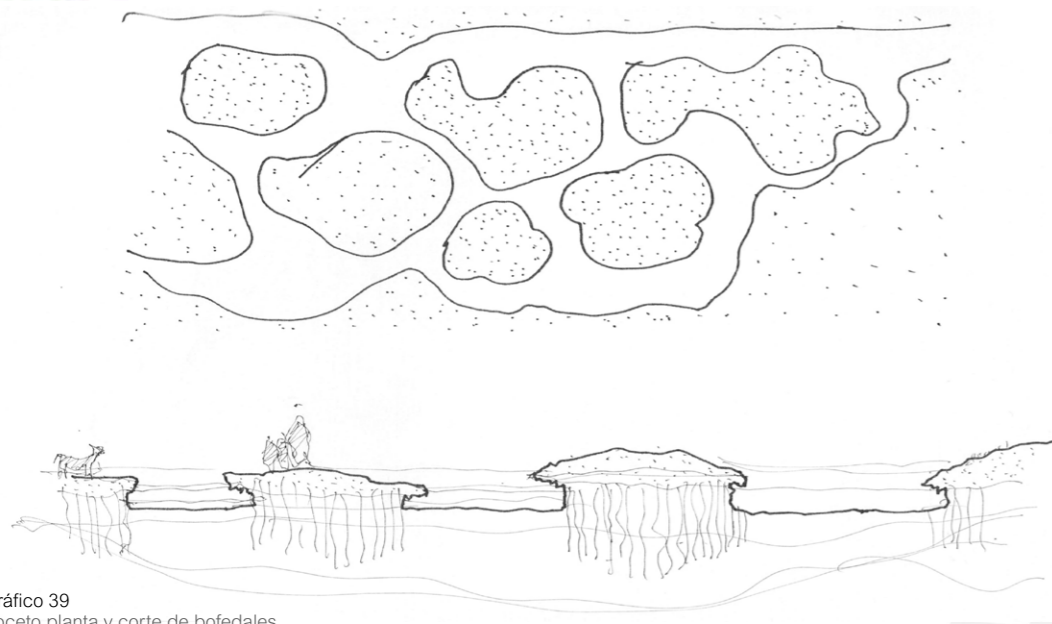


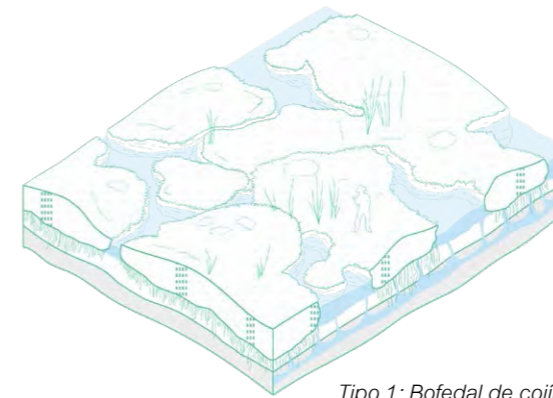
Gráfico 39  
Boceto planta y corte de bofedales  
Dibujo propio, 2024

Son ecosistemas de alta montaña, comunes en los Andes de América del sur, que se caracterizan por ser zonas húmedas y pantanosas. Estos ecosistemas se encuentran principalmente en áreas de alta altitud, generalmente por encima de los 3,800 metros sobre el nivel del mar, aunque también pueden hallarse a altitudes más bajas en ciertos casos.

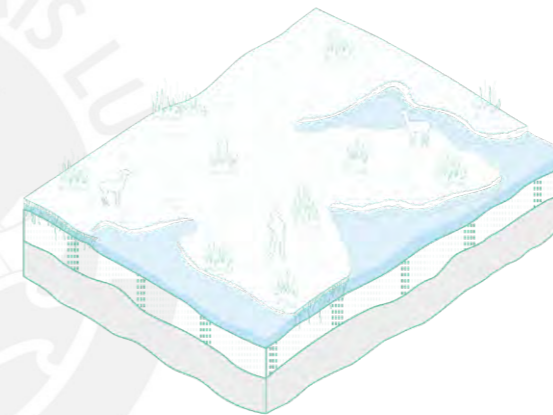
Los bofedales se componen de suelos saturados de agua, con un alto contenido de materia orgánica. La humedad se debe a la presencia de fuentes de agua subterránea y a la acumulación de agua de lluvia y deshielo de las montañas. (Condesan, 2021). Son ecosistemas ricos en biodiversidad, albergando una gran variedad de plantas acuáticas, musgos, gramíneas, y una amplia gama de especies de aves migratorias y residentes. Además, son hábitats importantes para camélidos sudamericanos como las llamas y alpacas, así como para anfibios y otros animales adaptados a ambientes húmedos.

Los bofedales son reservorios de agua fundamentales en zonas áridas y semiáridas. Actúan como reguladores naturales del flujo de agua, almacenando y liberando lentamente el agua a lo largo del año, contribuyendo a la recarga de acuíferos y manteniendo caudales en ríos y cuencas. Además de su importancia para la biodiversidad y el ciclo del agua, los bofedales brindan servicios ecosistémicos vitales para las comunidades locales, como la provisión de agua para consumo humano y ganado, regulación de inundaciones, purificación del agua y regulación del clima.

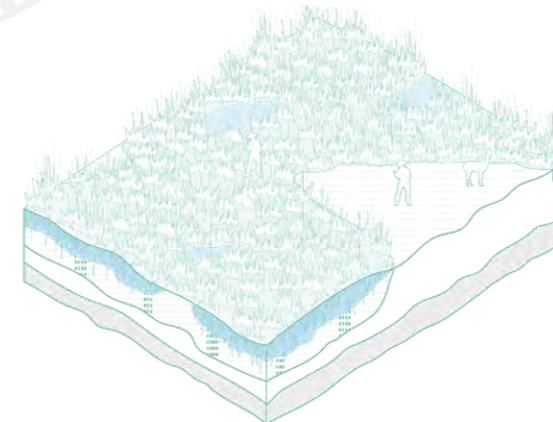
Los bofedales han sido utilizados ancestralmente para pastoreo de animales, agricultura en áreas cercanas y recolección de recursos naturales. Actualmente, los bofedales enfrentan amenazas significativas, como la sobreexplotación de recursos hídricos, la contaminación, la expansión de actividades agropecuarias y el cambio climático, lo que ha llevado a la degradación y pérdida de estos ecosistemas en algunas áreas.



Tipo 1: Bofedal de cojín o almohadillado



Tipo 2: Bofedal alfombrado



Tipo 3: Bofedal de gramíneas



Gráfico 40  
Tipología de bofedales  
Fotografías extraídas de "Guía de evaluación del estado del ecosistema bofedal". MINAM, 2019  
Ilustraciones propias, 2024



## Cochas

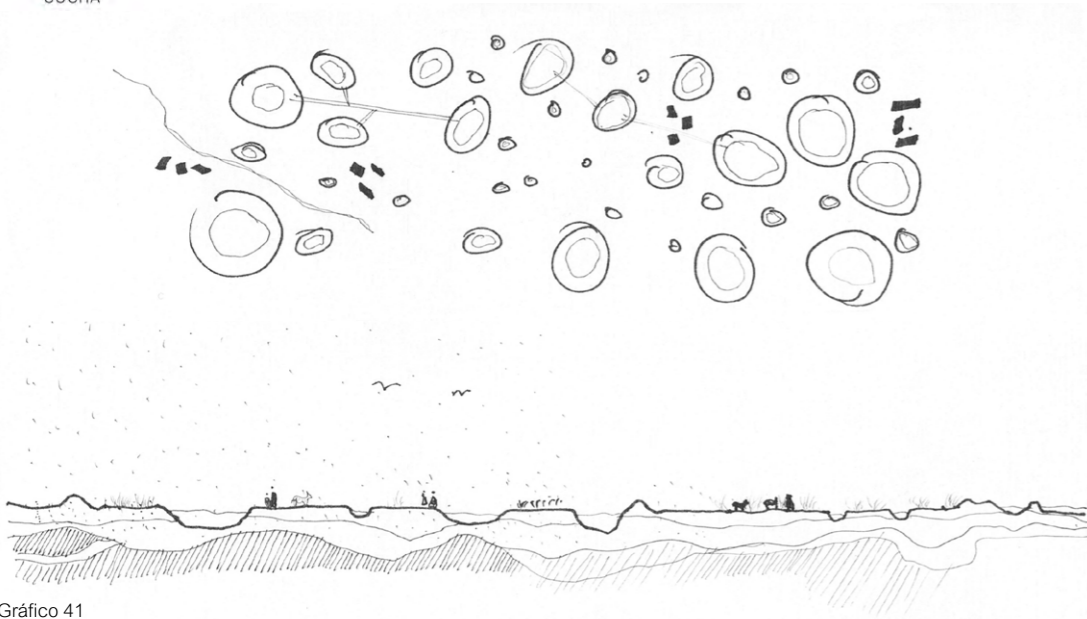


Gráfico 41  
Boceto planta y corte de las cochas  
Dibujo propio, 2024

Son cuerpos de agua, generalmente lagunas o lagos pequeños, que se encuentran en las regiones de los Andes. Estas masas de agua suelen formarse naturalmente como resultado de diversos procesos, como la acumulación de agua de deshielo, precipitación pluvial o la existencia de manantiales en las partes altas de las montañas.

Las cochas suelen ser formadas por fenómenos naturales, como la acumulación de agua de lluvia, la fusión de nieves y glaciares, o la presencia de manantiales y vertientes. Pueden variar en tamaño, desde cuerpos de agua pequeños hasta lagunas más extensas, pero generalmente son más pequeñas que los grandes lagos.

Las cochas albergan una diversidad de vida, incluyendo especies de peces adaptadas a aguas frías de alta montaña como las truchas, aves acuáticas migratorias; huallatas y Huachuas, y pueden ser hábitats para anfibios como las ranas y otras especies nativas como el Cochayuyo.

Las cochas han sido utilizadas históricamente por las comunidades locales para el consumo de agua, para la pesca, y a menudo forman parte de la cultura y las tradiciones de estas comunidades.

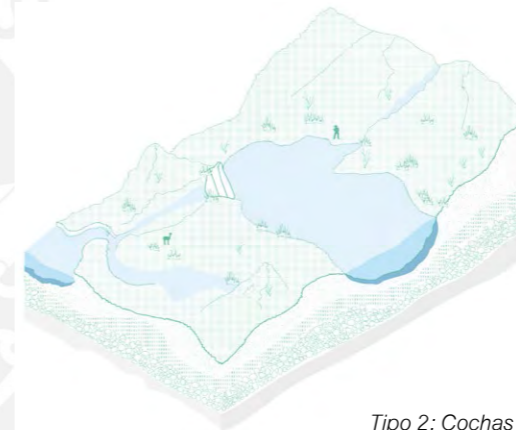
Las cochas tienen una importancia cultural significativa en las comunidades andinas. Son consideradas sagradas en algunas culturas, vinculadas a creencias y prácticas religiosas.

Las cochas son muy diversas en tamaño y ubicación, pueden existir cochas de escala comunal (satisface a toda la comunidad), familiares e individuales. Puede la cocha funcionar como una unidad o una compleja red de almacenaje y distribución a escala territorial que cubren grandes extensiones de áreas cultivables, pastizales, bosques y áreas urbanas.

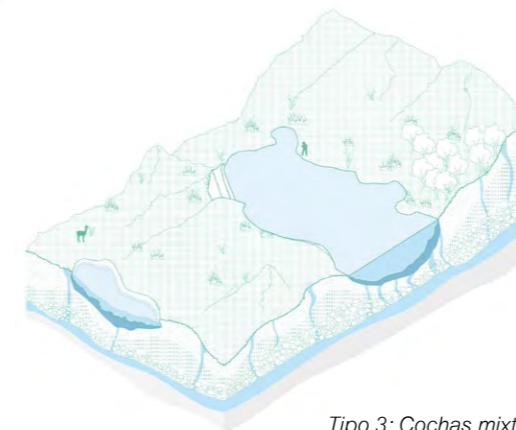
Las cochas no solo sirven para almacenar agua, también pueden haber cochas de infiltración, cochas de distribución, cochas para cultivo, criadero de truchas, entre otros.



Tipo 1: Cochas de infiltración



Tipo 2: Cochas de almacenamiento



Tipo 3: Cochas mixtas, infiltración y almacenamiento

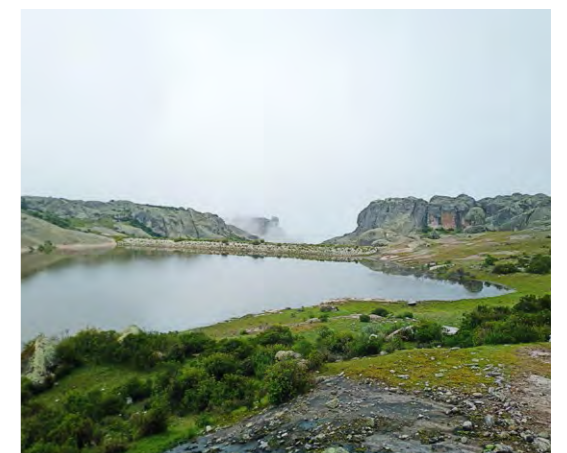


Gráfico 42  
Tipología de cochas  
Fotografías e ilustraciones propias, 2024



## Bosques



Gráfico 43  
Boceto planta y corte de bosque nativo  
Dibujo propio, 2024

Son ecosistemas vegetales compuestos por una diversidad de especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y otras formas de vida vegetal autóctona. Estos bosques se caracterizan por su adaptación a las condiciones climáticas y geográficas de las altas montañas andinas, con una rica biodiversidad y una importancia vital para el equilibrio ecológico y la sostenibilidad de la región. Son hábitats ricos en biodiversidad, albergando una variedad de especies animales y vegetales, muchas de las cuales son endémicas y dependen de estos bosques para su supervivencia.

Actúan como reguladores naturales, capturando, almacenando y liberando gradualmente el agua a través de procesos como la transpiración y la infiltración, contribuyendo así a la regulación de caudales en ríos y cuencas hidrográficas. Los bosques nativos contribuyen a la protección y conservación del suelo. Las raíces de los árboles y la vegetación actúan como anclajes que evitan la erosión del suelo, ayudando a retener nutrientes

y mantener la estabilidad de las laderas.

La contribución de los bosques nativos a la reducción del estrés hídrico en las zonas andinas se da debido a la capacidad de retención de agua: La vegetación arbórea y la capa orgánica del suelo en los bosques nativos actúan como esponjas, capturando y reteniendo agua de lluvia, reduciendo así la escorrentía superficial y permitiendo una infiltración más lenta pero constante al suelo y los acuíferos.

La regulación de caudales, porque liberar gradualmente el agua almacenada, manteniendo caudales estables en ríos y arroyos durante las estaciones secas, reduciendo la probabilidad de sequías y escasez de agua.

La filtración y purificación del agua donde la vegetación y el suelo actúan como filtros naturales, purificando el agua y mejorando su calidad a medida que se infiltra en el suelo.



Gráfico 44 y 45  
Arriba, Bosque Dorado en Huancayo. Abajo, Bosque y canales de conducción  
Fotografía e Ilustración propia, 2024



## Pastizales

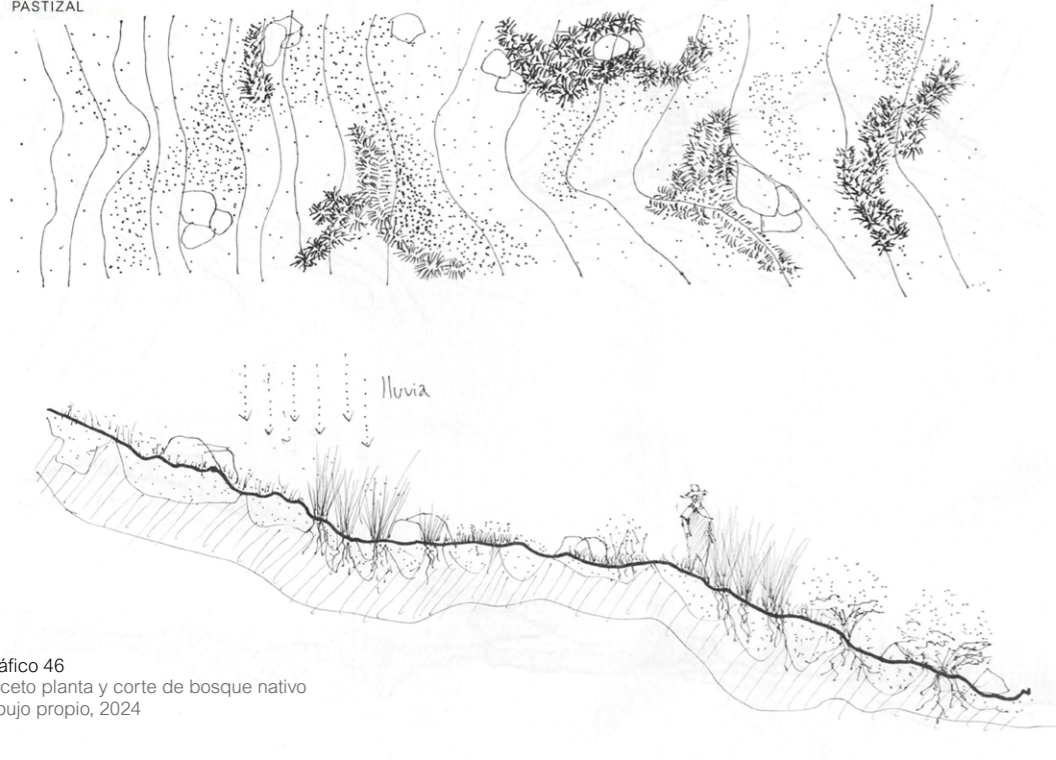


Gráfico 46  
Boceto planta y corte de bosque nativo  
Dibujo propio, 2024

Los pastizales en las zonas andinas del Perú son ecosistemas herbáceos naturales compuestos principalmente por gramíneas, plantas herbáceas y algunas especies de arbustos adaptados a las condiciones climáticas y geográficas de alta montaña. Estos pastizales cubren extensas áreas en las laderas de las montañas, en valles interandinos y en áreas de puna, cuya importancia radica principalmente en el equilibrio ecológico y en la migración del estrés hídrico.

Están compuestos principalmente por especies vegetales adaptadas a condiciones extremas, como temperaturas variables, altitudes elevadas y suelos poco profundos. Los pastizales contribuyen a la protección del suelo contra la erosión, ya que las raíces de las plantas ayudan a estabilizar el terreno y evitan la pérdida de suelo por la acción del viento y el agua.

Los pastizales contribuyen a capturar y retener agua de lluvia, permitiendo su infiltración gradual en el suelo y la recarga de acuíferos.

Los pastizales proporcionan hábitats importantes para una variedad de especies animales, como aves, roedores, camélidos andinos (como alpacas y llamas) y otras especies nativas adaptadas a estos entornos de montaña. También actúan como reguladores naturales del ciclo del agua, reduciendo la escorrentía y permitiendo una infiltración más lenta pero constante al suelo, lo que contribuye a mantener caudales estables en ríos y arroyos.

Los pastizales ayudan a retener la humedad en el suelo, actuando como un reservorio temporal de agua durante períodos de sequía y contribuyendo así a la disponibilidad de agua para las plantas y la vida silvestre.

Las raíces de las plantas mantienen la estructura del suelo y previenen la erosión, desplazamiento excesivo de sedimentos e incrementa la capacidad de infiltración reduciendo las escorrentías y pérdida de suelo por erosión.

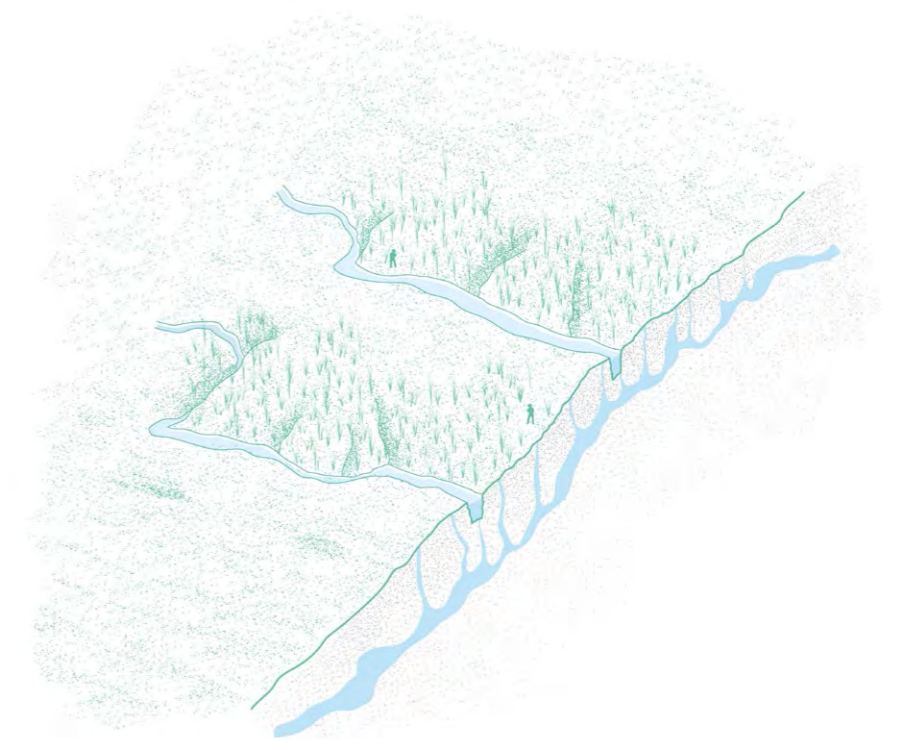


Gráfico 47 y 48  
Arriba, pastizales en zonas altoandinas de Ayacucho. Abajo, pastizales y zanjas de infiltración  
Fotografía e Ilustración propia, 2024



## Amunas

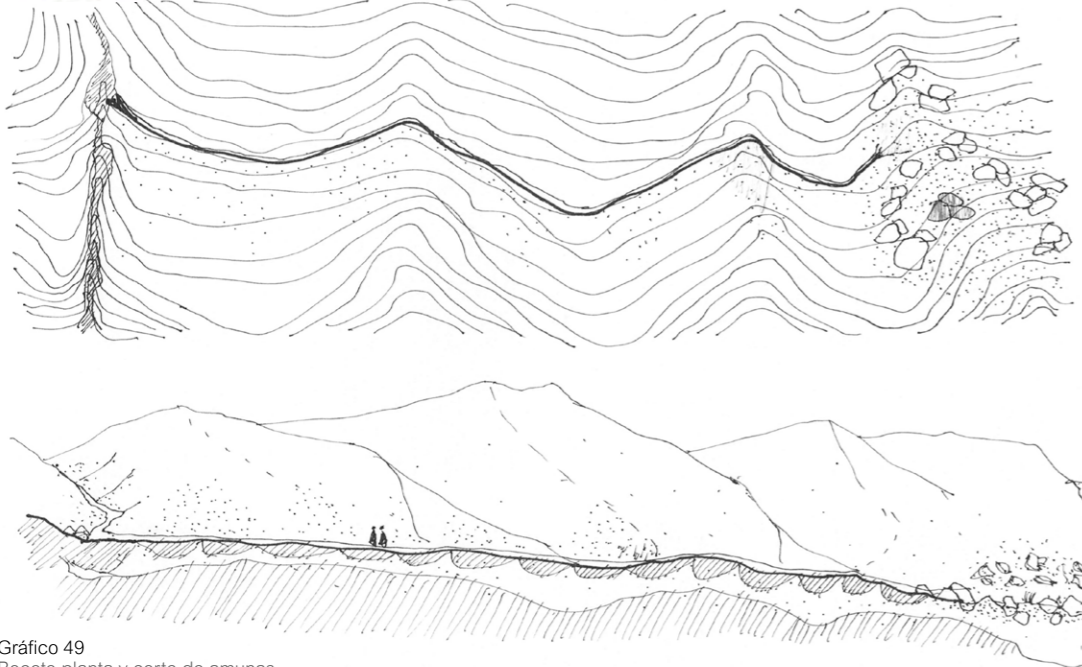


Gráfico 49  
Boceto planta y corte de amunas  
Dibujo propio, 2024

Son antiguas estructuras de manejo hidráulico construidas por las civilizaciones precolombinas en las zonas andinas del Perú.

Estas estructuras consisten en sistemas de captación, conducción y almacenamiento de agua que aprovechan el recurso hídrico de las laderas de las montañas para redistribuirlo de manera eficiente y beneficiar a las comunidades locales.

Las Amunas están diseñadas para capturar y recolectar el agua de fuentes naturales, como manantiales, vertientes o afloramientos de agua en las laderas de las montañas, con un sistema de canales y acequias elaborados mediante terrazas y muros de contención construidos con piedra y tierra. Estos canales dirigen el agua recolectada hacia áreas de cultivo, pastoreo o sistemas de almacenamiento (cochas).

Además de dirigir el agua hacia zonas de cultivo, algunas amunas también incluyen depósitos o

reservorios para almacenar el agua de manera temporal, permitiendo su uso posterior durante períodos de sequía, extendiendo la disponibilidad del agua por más tiempo.

Durante su recorrido y según datos proporcionados por Aquafondo, un kilómetro de amuna puede llegar a infiltrar hasta 300 mil m<sup>3</sup> al año y ralentizar el agua en el subsuelo hasta de 4 semanas.

Estos sistemas hidráulicos ancestrales están estrechamente relacionados con las poblaciones que lo mantienen vivo, haciendo imposible separar el aspecto socio-cultural de la infraestructura hidráulica.

Existen muchas festividades y ritos asociadas al agua; fiesta del agua, Yaku raymi, Champería, Yaku huñuy, etc., que rinden culto al agua en forma de nevados (Apus), a los lagos y lagunas (cochas), lluvia (mama para), manantiales (puquios), afloraciones, entre otros.



Gráfico 50 y 51  
Arriba, amuna en San Pedro de Casta, Lima. Abajo, Sistema de amuna  
Fotografía e Ilustración propia, 2024



## Zanjas de infiltración

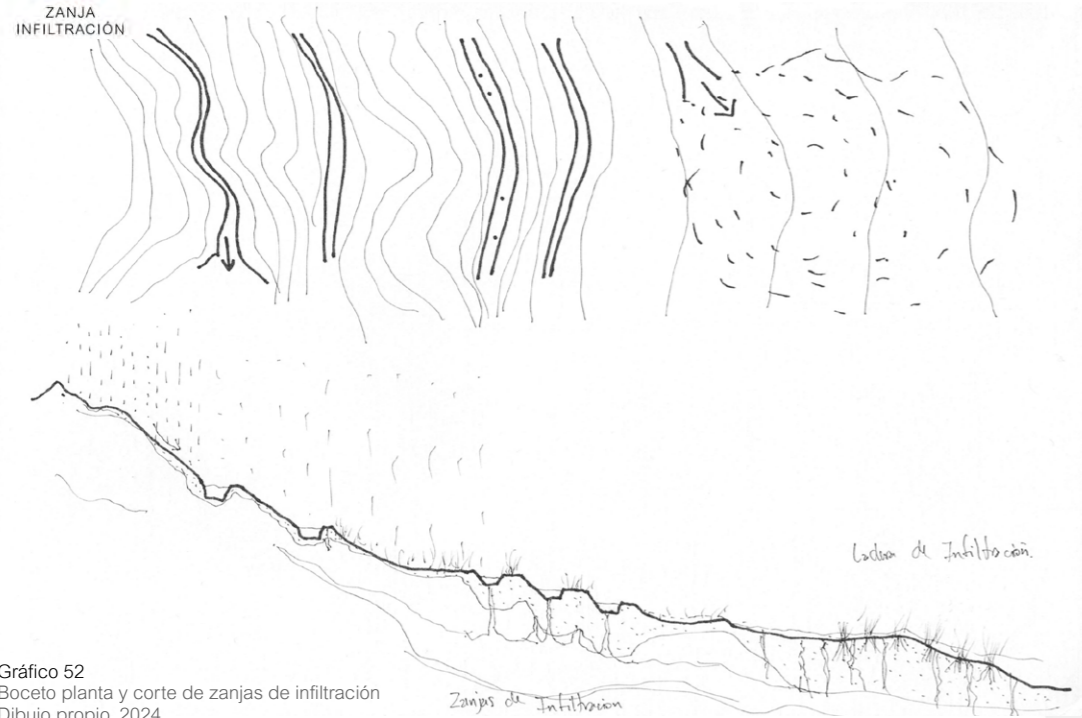


Gráfico 52  
Boceto planta y corte de zanjas de infiltración  
Dibujo propio, 2024

Las zanjas de infiltración son estructuras hidráulicas utilizadas en zonas andinas del Perú y otras áreas montañosas para gestionar y optimizar el uso del agua de lluvia. Estas zanjas son una técnica de captación y almacenamiento de agua que aprovecha el recurso hídrico de las precipitaciones para reducir el estrés hídrico y mejorar la disponibilidad de agua para usos agrícolas y domésticos. Se utilizan principalmente en terrenos con pendientes y suelos propensos a la erosión.

Las zanjas de infiltración tienen una forma y tamaño específicos para capturar y retener el agua de lluvia permitiendo que se infiltre lentamente en el suelo. Las zanjas actúan como reservorios temporales, almacenando el agua y evitando que fluya rápidamente por la superficie. También ayudan a prevenir la erosión del suelo al reducir la escorrentía superficial. Al ralentizar el flujo del agua, disminuyen la erosión y la pérdida de capas fértiles del suelo.

Contribuyen a la recarga de acuíferos subterráneos, aumentando la disponibilidad de agua en los suelos y manteniendo niveles de agua más estables.

Las zanjas de infiltración son relativamente simples de construir y se pueden adaptar a las necesidades específicas de cada sitio. Se requiere seleccionar el sitio considerando la topografía, la dirección del flujo de agua y la permeabilidad del suelo.

La longitud, profundidad y separación entre las zanjas de acuerdo con las características del terreno y el volumen de lluvia esperado. Por lo general, las zanjas tienen entre 30 y 50 centímetros de profundidad. Se excavan zanjas en forma de V a lo largo de la ladera siguiendo las líneas de contorno para capturar el agua de lluvia. Este tipo de zanjas requieren mantenimiento para remover los sedimentos acumulados para evitar la saturación de la base.

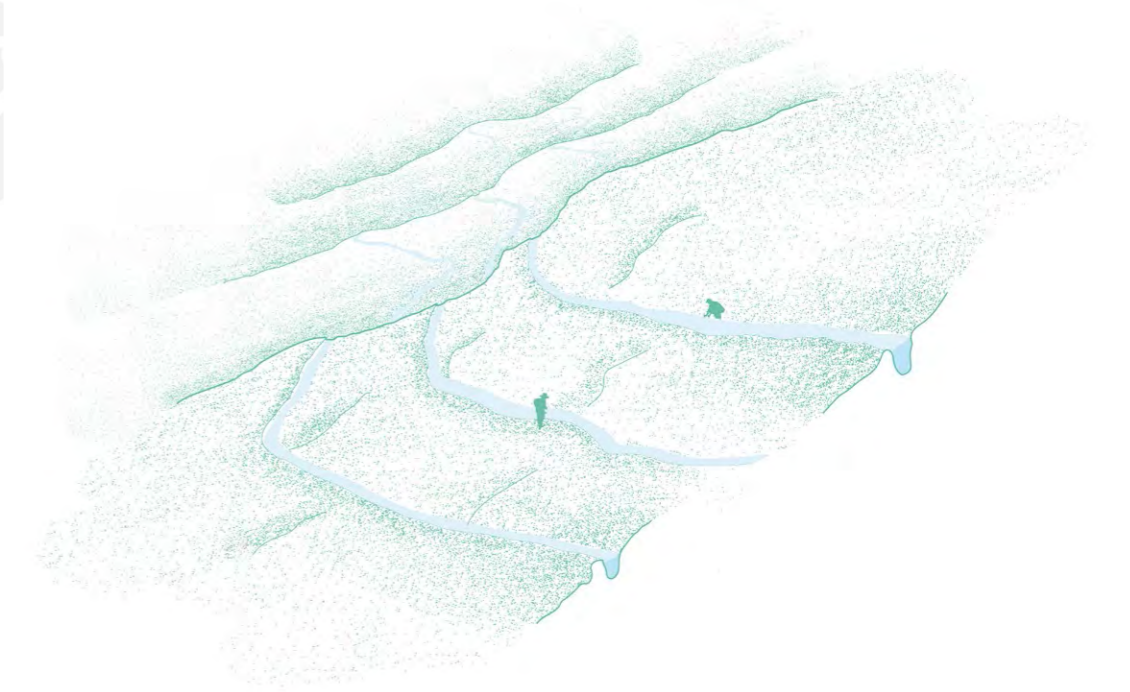


Gráfico 53 y 54  
Arriba, Zanja de Infiltración en Saccsamarca, Huancavelica. Abajo, Sistema de zanja de infiltración  
Fotografía e Ilustración propia, 2024



## Puquiales

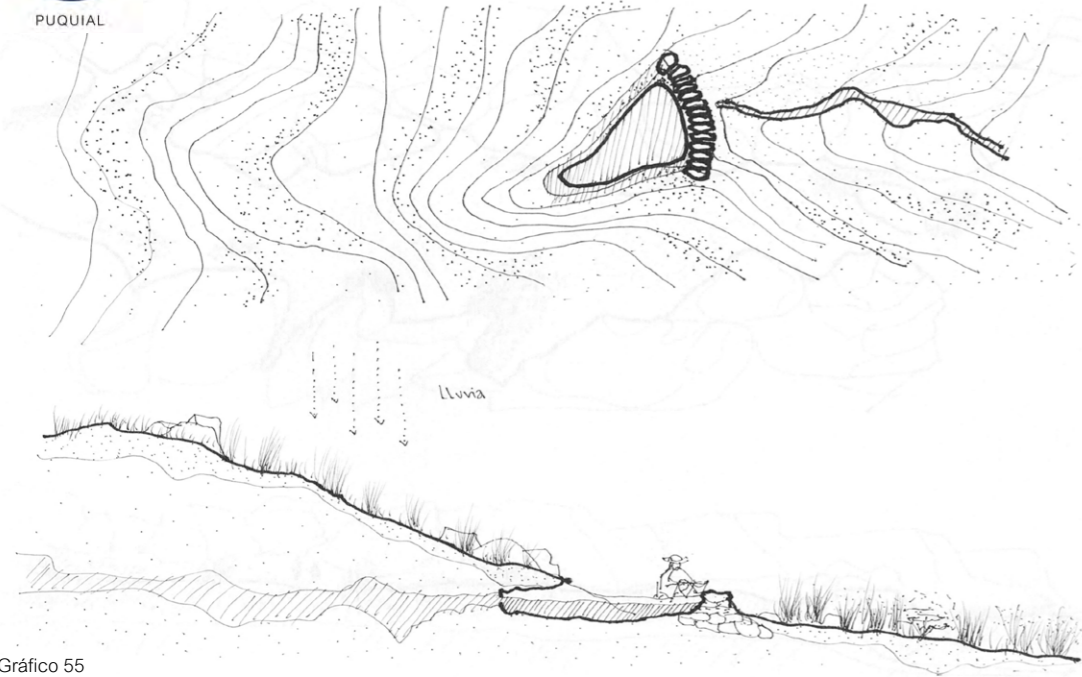


Gráfico 55  
Boceto planta y corte de zanjas de infiltración  
Dibujo propio, 2024

Los puquiales son manantiales o fuentes de agua natural que emergen del suelo en las zonas andinas del Perú. Estos manantiales son una importante fuente de agua dulce y se caracterizan por su surgencia espontánea en diferentes puntos de la geografía montañosa de los Andes. Son fuentes de agua que brotan del subsuelo de manera natural, a menudo como pequeños manantiales que fluyen de la tierra, surgiendo en forma de chorros o pequeños arroyos.

Suelen encontrarse en áreas de alta montaña, en lugares estratégicos como laderas, valles, o puntos donde afloran acuíferos subterráneos. El agua generalmente es limpia, clara y fresca, debido a que provienen de acuíferos subterráneos que se alimentan de la filtración de las lluvias y nieves en las alturas. Son una valiosa fuente de agua para las comunidades locales, especialmente para el consumo humano, el ganado y riego en áreas cercanas. En muchas comunidades andinas, los puquiales tienen un significado simbólico y cultural importante. Son considerados como

elementos sagrados y fuente de vida, siendo parte integral de rituales y creencias ancestrales.

Los puquiales suelen tener dimensiones pequeñas, pueden encontrarse en promedio entre los 0.40 a 3.00m de diámetro, pudiendo existir casos donde sean más grandes. La profundidad es muy variable, entre los 0.20 a 1.00m. Para la retención del agua las personas suelen realizar excavaciones para generar pozos, construir bordes con piedra y barro a modo de microdiques, incluso llegar a construir recintos para su control y protección.

Los puquiales también son hábitats de una gran variedad de especies de plantas y animales, son fuentes constantes de agua en entornos de alta montaña donde el acceso al agua es limitada y muy focalizada en algunas zonas, por lo tanto, los puquiales representan una fuente confiable de agua, contribuyendo a la resiliencia de las comunidades locales ante condiciones climáticas cambiantes.

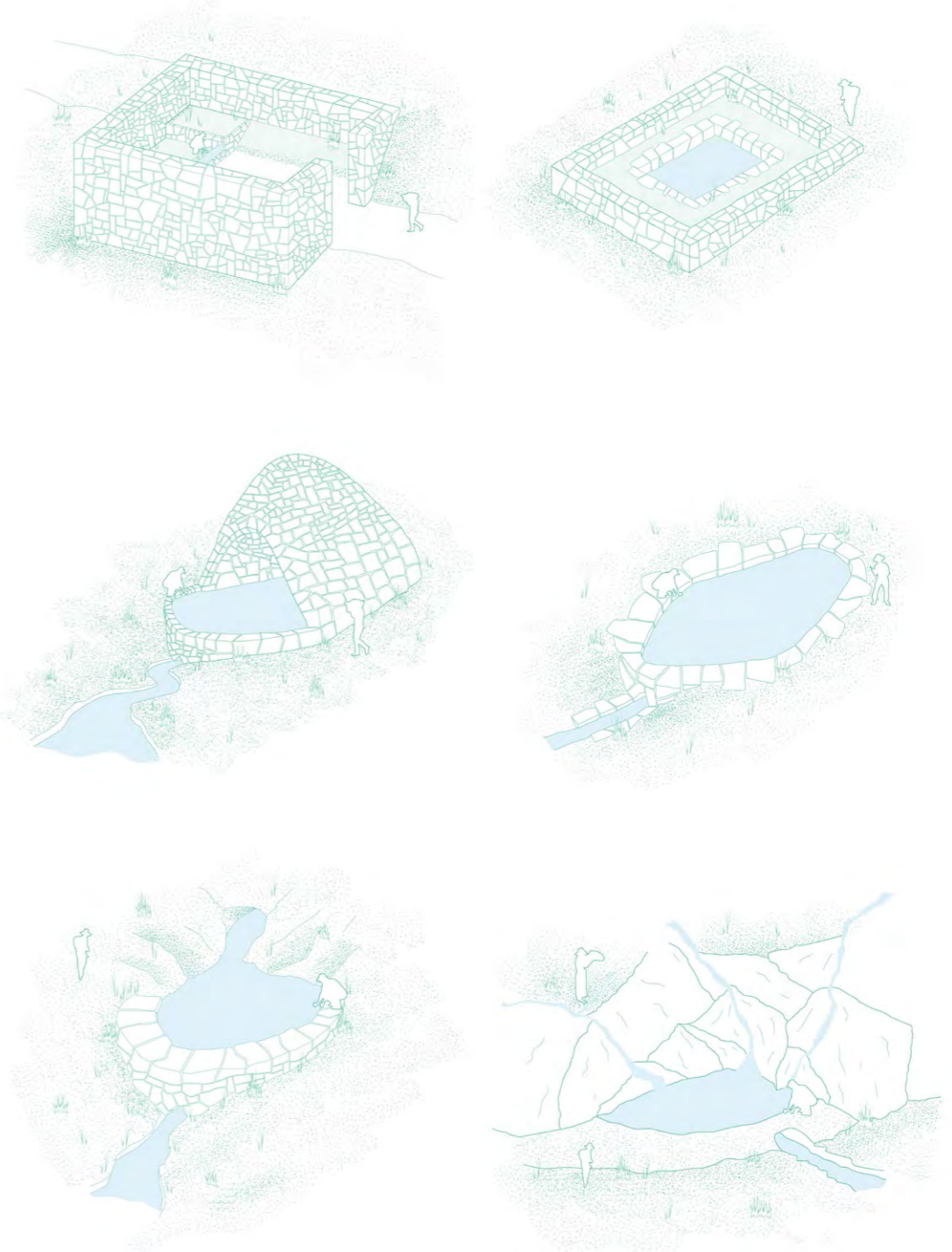


Gráfico 56  
Tipología de puquiales. (i),(ii) Construcción de recintos para proteger puquiales. (iii),(iv) y (v) construcción de pircas y microdiques para retener agua. (vi) Puquiales naturales con mínima intervención. Ilustraciones propias, 2024



## Aguas termales

AGUA TERMAL

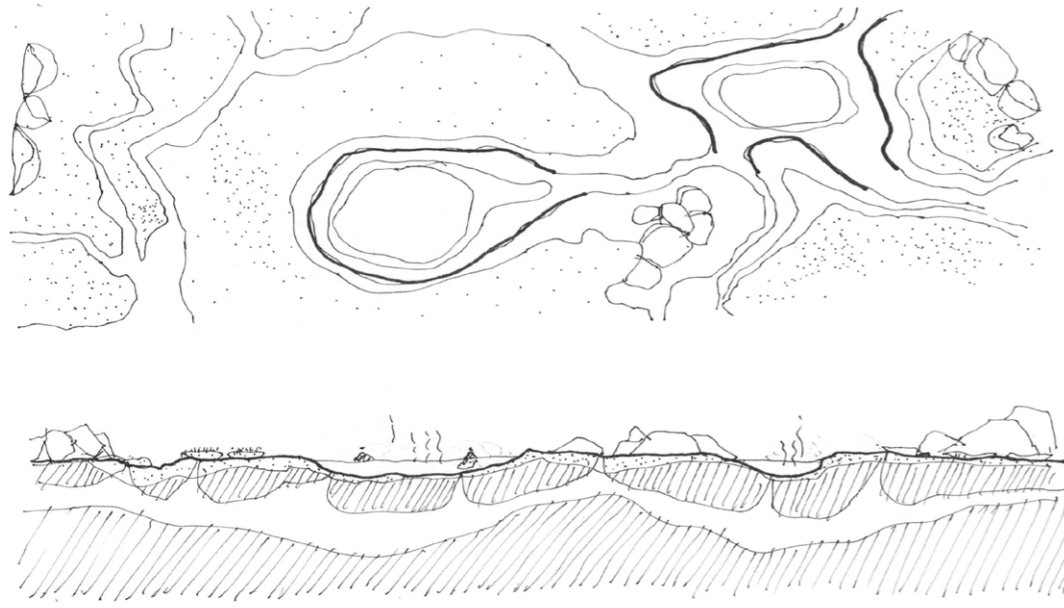


Gráfico 57  
Boceto planta y corte de aguas termales  
Dibujo propio, 2024

Las aguas termales en zonas andinas del Perú son fuentes de agua subterránea que emergen a la superficie a altas temperaturas, lo que las convierte en manantiales con propiedades terapéuticas y medicinales. Estas aguas calentadas por el calor geotérmico proveniente del interior de la tierra, son ricas en minerales y se caracterizan por su temperatura más elevada que la del exterior.

Su principal característica es la temperatura más alta que la del entorno, que puede variar desde templada hasta muy caliente, dependiendo de la fuente geotérmica subterránea. Las aguas termales contienen una variedad de minerales como azufre, calcio, magnesio, sodio y otros elementos, los cuales se cree que poseen propiedades curativas y terapéuticas. Suelen encontrarse en áreas de actividad geotérmica, cerca de volcanes o fallas tectónicas, donde el calor del interior de la tierra calienta las aguas subterráneas y las hace emerger a la superficie.

Las fuentes de agua termales representan una importante reserva de agua que contienen minerales y nutrientes que pueden ser aprovechados para el cultivo, procesos artesanales de teñido y el consumo humano en algunos casos específicos.

El entorno físico de las zonas con aguas termales suelen ser terrenos con pendiente muy leve o plana, con superficies que van desde pozas pequeñas de 20 m<sup>3</sup>, hasta un conjunto de pozas de hasta 150,000 m<sup>3</sup> como en el caso de las aguas termales de Jarpaña en Puno. La profundidad es muy variable, pueden existir fuentes termales muy superficiales con una altura de 0.40m y otras de hasta 2.00m de profundidad.

En muchas comunidades se vienen aprovechando estas fuentes de agua para generar ingresos a través de la actividad turística y medicinal, también es relevante mencionar que tiene un alto potencial como un dispositivo de almacenamiento de agua y su contribución a la regulación hídrica.

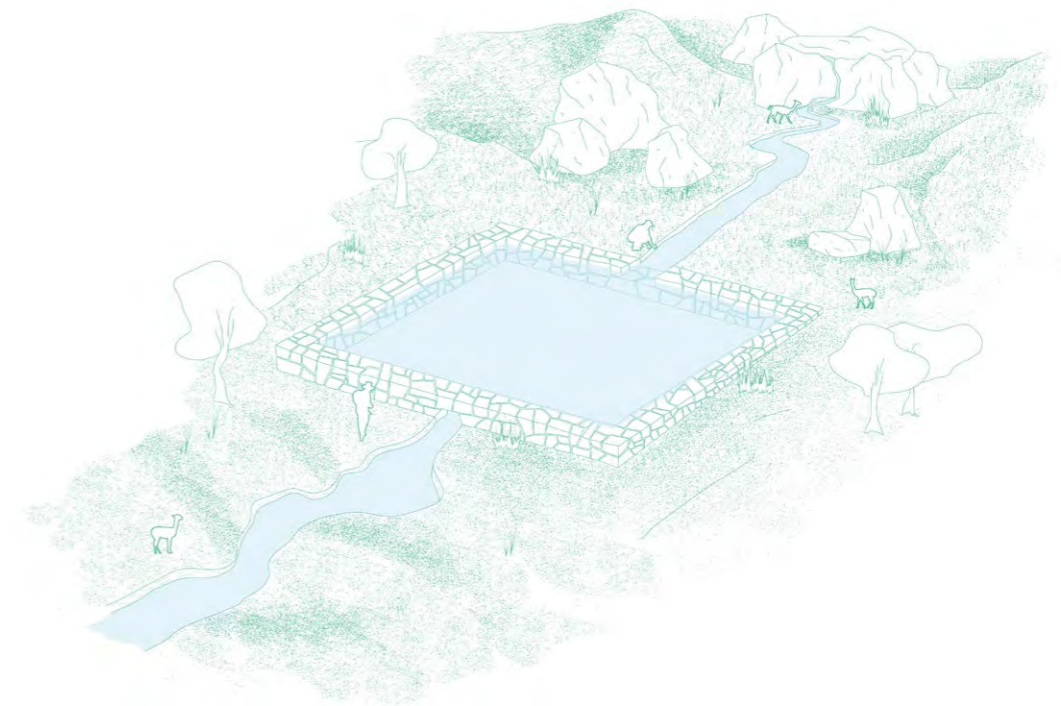


Gráfico 58 y 59  
Arriba, aguas termales en Jarpaña, Puno. Abajo, Poza o piscina de aguas termales  
Fotografía e ilustración propia, 2024

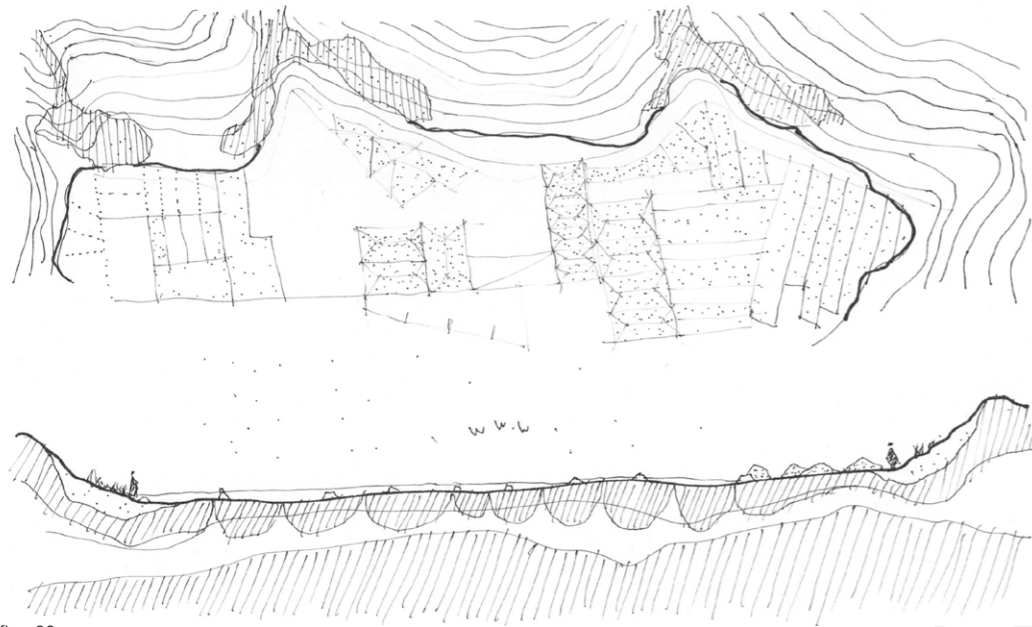


Gráfico 60  
Boceto planta y corte de Salinas  
Dibujo propio, 2024

Son áreas domesticadas para la extracción de sal a partir del agua salina. También son conocidas como “salineras” o “salar” en algunos casos, son una característica distintiva en ciertas regiones andinas, y su importancia radica en la producción de sal, tanto para uso local como para fines comerciales.

Las salinas suelen aprovechar fuentes de agua salina natural, como manantiales o arroyos, que contienen altas concentraciones de sales minerales, principalmente cloruro de sodio. Para facilitar el proceso de evaporación, las salinas se construyen en terrazas o piscinas poco profundas dispuestas en cascada. Estas terrazas permiten que el agua salina fluya gradualmente de una piscina a otra, facilitando la evaporación del agua y dejando atrás la sal.

Una vez que la sal ha alcanzado una concentración adecuada, se procede a su recolección. Este proceso suele realizarse de forma manual, con trabajadores que recolectan la sal depositada en

las terrazas. La explotación de salinas en las zonas andinas a menudo se realiza de manera colectiva y comunal, aprovechando el flujo de agua y la pendiente del terreno. Las salinas representan fuentes de empleo para las comunidades locales que participan en la recolección y producción de sal. Algunas salinas, como las Salinas de Maras, también tienen un valor turístico significativo.

Las salinas suelen existir en terrenos con pendiente muy leve o plana, sin embargo, existen algunos que se desarrollan en pendiente plana, aquellos que son cultivados por el hombre, las dimensiones son muy variadas y extensas, en el caso de Maras son más de 9.5 hectáreas con una altura de capa de agua entre 10 a 25cm, en el caso de la reserva Salinas de Arequipa, la extensión es mayor a 7400 hectáreas, con una altura de agua variable entre 10 a 60cm. Si se elabora un cálculo rápido del potencial de captación y reserva de agua dulce con una altura de 15cm de agua, se tendrían 14,250 m<sup>3</sup> y 11'100,000 m<sup>3</sup> respectivamente.



Gráfico 61 y 62  
Arriba, Reserva Salinas, Arequipa. Abajo, cosecha artesanal de la sal  
Fotografía e ilustración propia, 2024



## Microdiques

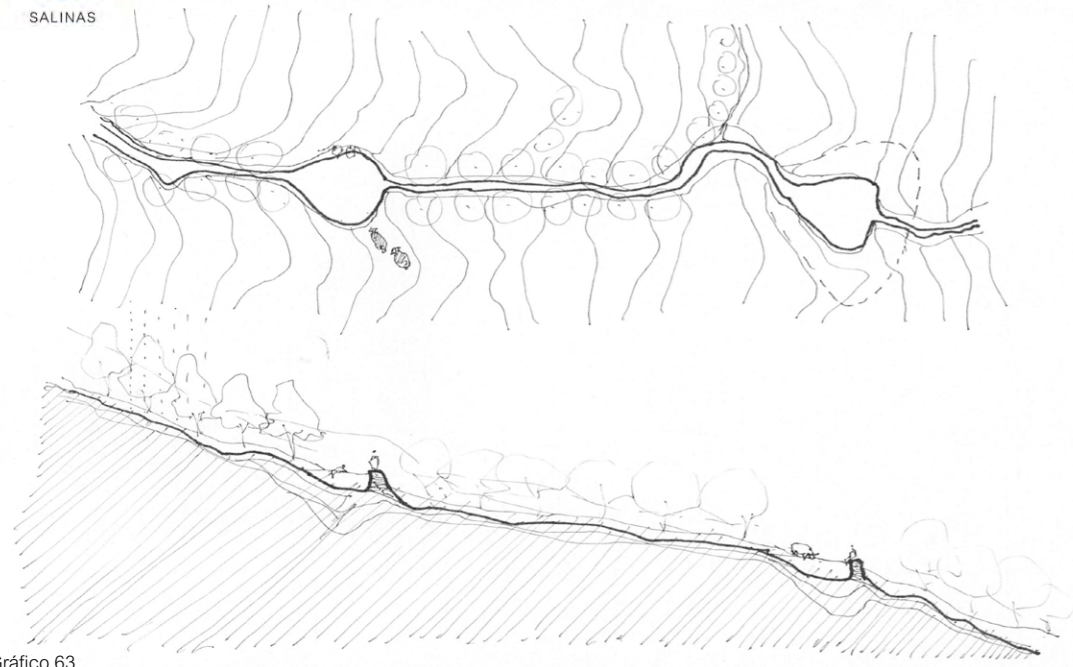


Gráfico 63  
Boceto planta y corte de Salinas  
Dibujo propio, 2024

Son estructuras de retención construidas para gestionar y controlar el flujo de agua en terrenos agrícolas en pendiente. Estos son pequeños muros de contención, generalmente construidos con piedras, tierra o materiales locales, que se utilizan para dividir las laderas de las montañas en terrazas más pequeñas y cultivables. Los microdiques actúan como barreras físicas que interceptan el flujo de agua de lluvia, evitando la erosión y la pérdida de suelo. Al retener el agua, los muros ayudan a formar terrazas o pequeñas parcelas agrícolas en las laderas inclinadas, lo que permite el cultivo en áreas que de otra manera serían propensas a la erosión.

Por lo general, se construyen con materiales disponibles en la zona, como piedras, tierra o incluso vegetación. Su función principal es evitar la erosión del suelo en pendientes pronunciadas, ayudando a mantener la fertilidad del suelo y conservar los nutrientes esenciales para el cultivo. Los microdiques también se construyen en los flujos de agua corriente como arroyos,

ríos, riachuelos con la finalidad de retener el agua para luego desviarlo hacia los campos de cultivo, zonas de pastoreo, consumo animal y humano dependiendo del caso. En algunas comunidades se usan los microdiques para realizar actividades productivas como el lavado de hortalizas y tubérculos, en las zonas altoandinas, se suele construir microdiques para la producción del chuño (Deshidratado de papa) o el Chullqi (Deshidratado de Olluco).

Las dimensiones son muy variables y dependen de la sección de las corrientes de agua donde se construyen, generalmente se construyen usando piedra y arcilla o champa cortada a modo de bloques rectangulares cuyos lados están entre los 30 a 60cm de longitud. La altura de los microdiques varían según la cantidad de agua que se requiere captar, la función que cumplirá y la pendiente del terreno. Este dispositivo contribuye a reducir la velocidad del flujo de agua, captar los sedimentos y evitar la erosión excesiva a los cauces de los ríos, arroyos y canales.



Gráfico 64 y 65  
Arriba, microdiques en Ayaccocha, Huancavelica. Abajo, Sistema de microdiques  
Fotografía e ilustración propia, 2024



## Waru Waru

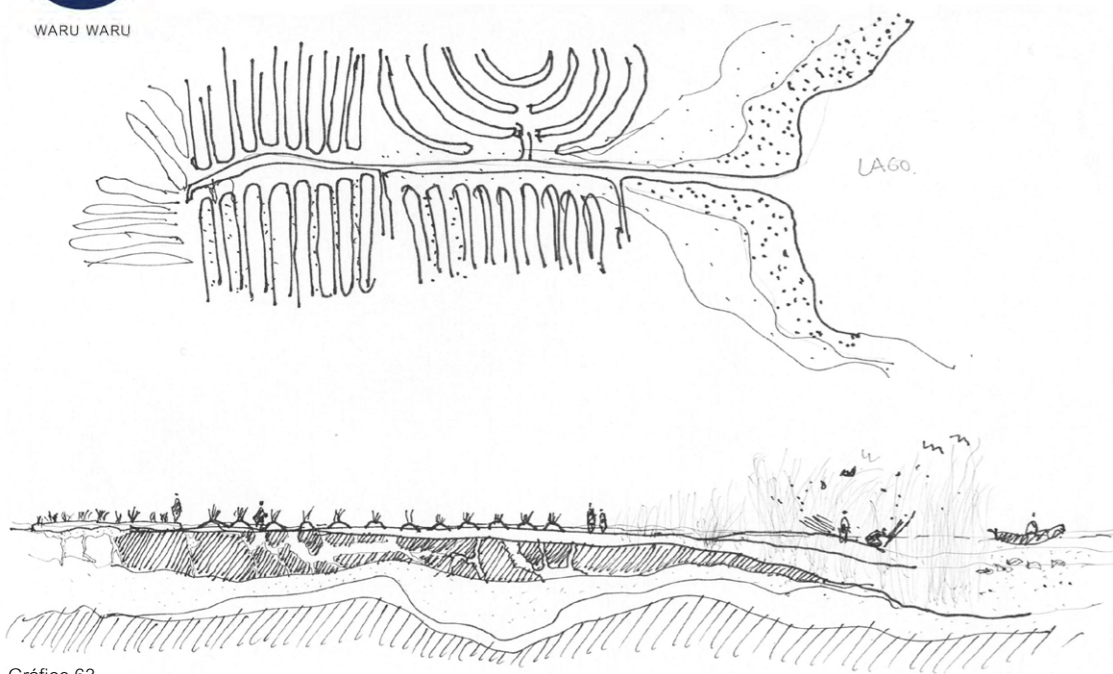


Gráfico 63  
Boceto planta y corte de Waru Waru  
Dibujo propio, 2024

Son antiguos sistemas de cultivo preincaicos utilizados principalmente en la zona del altiplano del Perú, consisten en canales y plataformas agrícolas separadas por zanjas excavadas que combina la agricultura con el manejo del agua en terrenos con muy baja pendiente y con acceso al agua a través de canales, inundación por crecida de lagos y ríos y la captación de agua de lluvia.

Los camellones o plataformas elevadas de tierra construidas en áreas bajas y húmedas tienen un diseño rectangular o alargado y están separadas por zanjas excavadas entre las plataformas permiten el flujo y control del agua, facilitando el riego y el drenaje según las necesidades de los cultivos. Las dimensiones de las zanjas varían entre los 0.40 a 1.00m de sección y una altura similar, pudiendo existir casos con mayores dimensiones. La forma de distribución de las zanjas es generalmente ortogonal y paralelo, aunque también existen distribuciones radiales y concéntricas.

Generalmente se construyen con tierra y materiales disponibles en la zona, como piedras y vegetación, en su gran mayoría son excavaciones sobre el terreno natural para generar una depresión donde se acumula el agua y se mantiene para generar un microclima cuando descienda la temperatura. Las zanjas entre las plataformas permiten el riego controlado de los cultivos, ayudando a retener la humedad del suelo y evitando la saturación, mejoran la productividad agrícola al optimizar el riego y al aprovechar mejor los recursos hídricos disponibles, permitiendo el cultivo en zonas con fluctuaciones estacionales.

La disposición de los waru waru ayuda a prevenir la erosión del suelo al retener el agua y los nutrientes en las plataformas elevadas, protegiendo así la capa fértil del terreno. El contenido de agua de las zanjas hace posible mantener un microclima favorable para las plantas, manteniendo más caliente de noche y más frío de día



Gráfico 64 y 65  
Arriba, Waru Waru, Puno. Abajo, Waru Waru línea y radial  
Fotografía extraída del video Youtube "Técnica agrícola hidráulica ancestral Waru Waru, Puno", 2023  
Ilustraciones propias, 2024



## Machaco

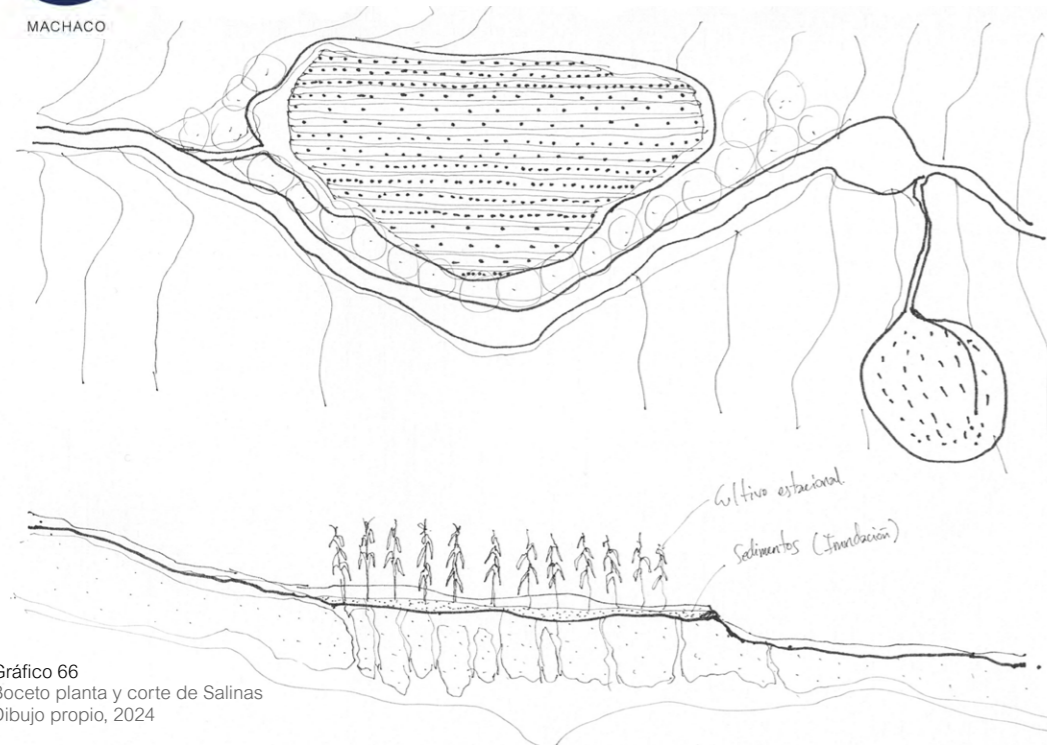


Gráfico 66  
Boceto planta y corte de Salinas  
Dibujo propio, 2024

Es una técnica utilizada en la agricultura familiar, consiste en la construcción de canales de riego elaborados a mano para transportar agua desde fuentes naturales, como ríos o manantiales, hacia los campos de cultivo a ser inundadas en las laderas de las montañas.

Los canales de riego son construidos a mano, usualmente utilizando herramientas simples como palas, madera, piedras y otros implementos disponibles localmente. Los canales serpentean a lo largo de las laderas de las montañas, adaptándose al terreno y distribuyendo el agua hacia los campos de cultivo. Estos canales aprovechan la pendiente natural del terreno para guiar el agua desde elevaciones superiores hasta áreas más bajas, permitiendo el riego de cultivos en diferentes alturas de las laderas.

El principal propósito del machaco es proporcionar agua de riego a los cultivos en terrenos con pendiente moderada y que permita su inundación e infiltración mientras va aportando

nutrientes al suelo consecuencia del arrastre de sedimentos que trae el agua. Las condiciones físicas necesarias es que sea un terreno con pendiente leve o en terrazas de cultivo para que pueda ser inundado. Se sirven con canales cuya sección es muy variable dependiendo del caudal de agua que se requiere transportar, se encuentran canales de 0.20 a 0.80m de ancho y 0.20 a 0.60m de altura. Los campos de cultivo son parcelas familiares que normalmente no exceden una hectárea de extensión.

Al transportar agua desde fuentes naturales hacia los campos de cultivo, el machaco permite la agricultura en áreas con disponibilidad de agua. El machaco es un ejemplo significativo de la capacidad de las comunidades andinas para adaptarse y utilizar ingeniosamente los recursos naturales disponibles para la agricultura. Esta técnica ha sido crucial para la subsistencia y el desarrollo de cultivos en las empinadas laderas de las montañas.

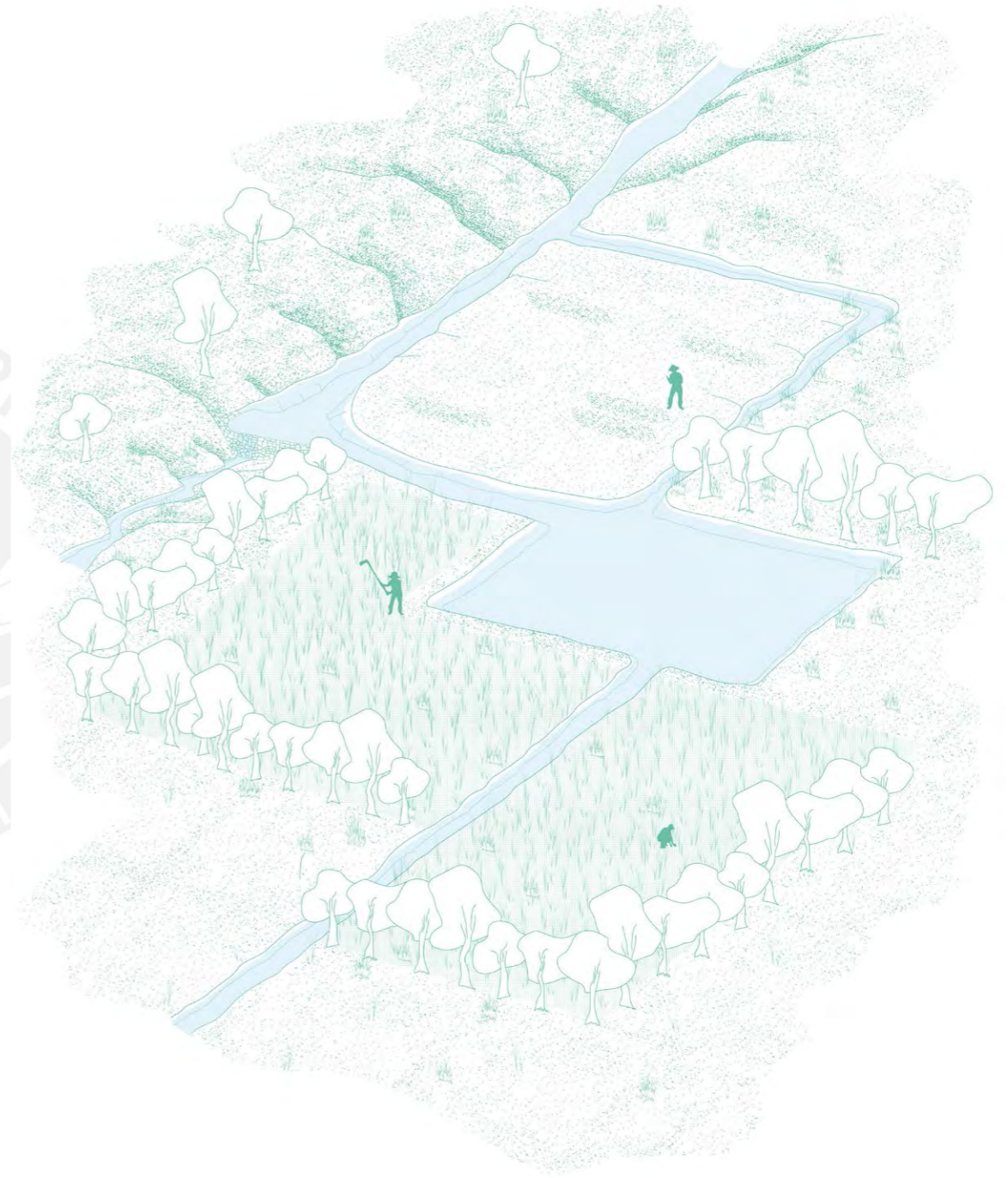


Gráfico 67  
Sistema del Machaco en sembradíos de alfalfa en zonas Quechua  
Ilustración propia, 2024



## Terrazas de cultivo



Gráfico 68  
Boceto planta y corte de Salinas  
Dibujo propio, 2024

Son estructuras construidas de formación lenta, cuya moderación de la pendiente se va logrando cada vez que hay una campaña de siembra o cosecha de productos donde se va depositando tierra en la parte inferior de la parcela el mismo que se va consolidando con capas de tierra y piedra, ramas, arbustos, restos de tallos de los cultivos, etc. Con esta técnica se va interviniendo progresivamente en terrenos con pendiente moderada para crear plataformas horizontales que permitan el cultivo de alimentos y a su vez van reduciendo la erosión del suelo e incrementar la capacidad de retención e infiltración del agua.

Las características físicas de las terrazas de cultivo son muy variables tanto en su forma poligonal y su extensión, pudiendo funcionar en áreas de 50 a 10,000 m<sup>2</sup>. Esta técnica se presenta mayormente en pendientes que van de 10 a 30 en promedio. Los principales aportes de las terrazas de cultivo es la reducción de la cuantía de la escorrentía porque actúan como barreras físicas que reducen la escorrentía del agua de lluvia en terrenos inclinados. Al dividir el terreno en terrazas horizontales, permiten que el agua

se acumule temporalmente en cada nivel y se infiltre una parte de ella, disminuyendo la fuerza de la escorrentía. Según Forest Trends, 2021, las terrazas de cultivo son 2.5 veces más eficientes para reducir las escorrentías que el terreno natural en pendiente y en zonas subhúmedas la reducción puede llegar hasta el 90%.

La reducción de la velocidad ayuda a prevenir la erosión del suelo y reduciendo el traslado excesivo de sedimentos y la pérdida de suelo debido al arrastre de nutrientes, según Forest Trends, 2021, las terrazas de cultivo pueden reducir hasta un 90% la pérdida de suelos. Advierte también que la falta de mantenimiento o cultivo de las terrazas de cultivo podrían ser un punto negativo para el control de la erosión del suelo reduciendo la capacidad del suelo para retener nutrientes esenciales para los cultivos. La reducción de la velocidad facilita la infiltración del agua al subsuelo, recargando los acuíferos subterráneos al infiltrarse lentamente, el agua se almacena en el suelo, aumentando la humedad y la disponibilidad de agua para las raíces de las plantas a lo largo del tiempo, incluso en sequía.



Gráfico 69 y 70  
Arriba, terrazas de cultivo en comunidad Pichos, Huancavelica. Abajo, Sistema de terrazas de cultivo  
Fotografía e ilustración propia, 2024



## Andenes de cultivo

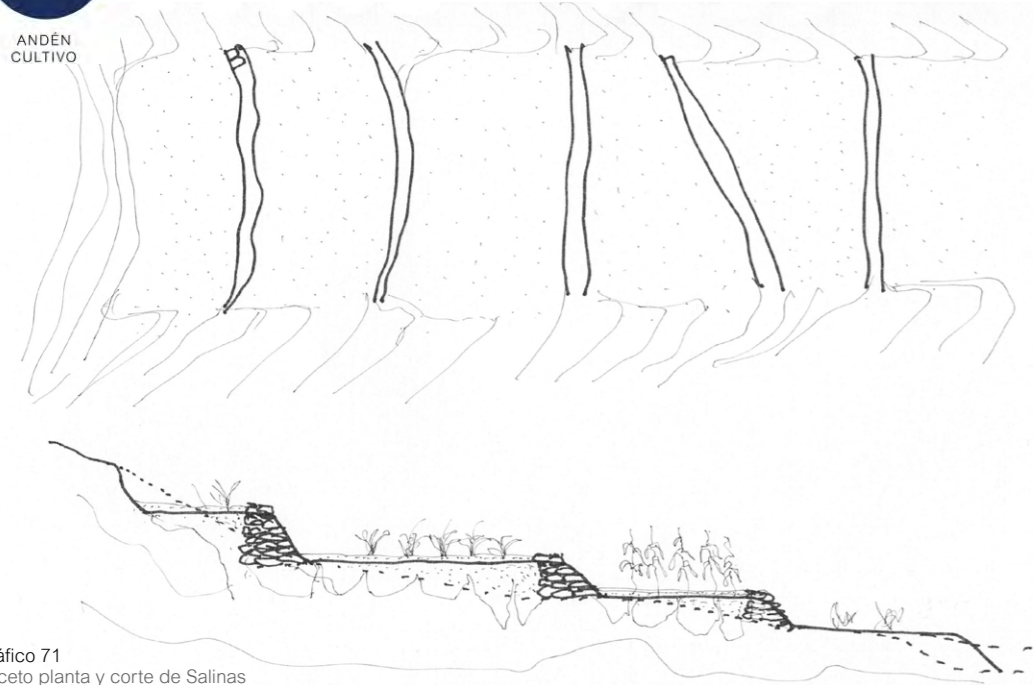


Gráfico 71  
Boceto planta y corte de Salinas  
Dibujo propio, 2024

Los andenes de cultivo son estructuras agrícolas construidas en las laderas de las montañas, fueron utilizados por civilizaciones antiguas, como los incas, como una forma eficiente de generar nuevos suelos agrícolas en terrenos inclinados. Las plataformas escalonadas son creadas nivelando áreas de terreno inclinado con muros de contención de piedra. Los andenes adquieren su forma final con la finalización de su construcción y cuentan con un sistema de canales de irrigación más sofisticado.

Físicamente los andenes de cultivo son plataformas horizontales separadas por muros de piedra que funcionan como contención para el suelo, evitando la erosión y ayudando a retener la humedad. Kendall y Rodríguez, clasifican los andenes en tres tipos que varían por el perfil de la plataforma sean inclinadas u horizontales, el tipo de muro de contención; inclinado, vertical y rústico. El aspecto más distintivo entre tipos es la composición estratigráfica, el tipo 1, tiene rellenos de piedras y suelos, el tipo 2, tiene rellenos con algunas piedras detrás de la cimentación o base y el tipo 3, tiene pocas piedras detrás del muro de contención.

Las dimensiones que presentan los andenes son muy variables cuya altura varía entre 0.50 a 3m, en promedio 1.50m, alturas superiores pueden comprometer estabilidad, depende del tipo de suelo y el tipo de roca utilizado. Los muros de contención tienen un ancho base de 0.34 a 0,45m y en la parte superior de 0.20 a 0.40m, con una profundidad de cimentación que varía entre 0.30 a 0.35m. El ancho mínimo de la plataforma útil para el cultivo es de 1.50m y longitud máxima de 25m. En cuanto a la pendiente, van desde los 0.1 a 0.3% en el sentido longitudinal y de 0 a 0.1% en el sentido transversal.

Los andenes tienen beneficios similares a las terrazas de cultivo, contribuyen a la conservación del suelo reduciendo la erosión de los suelos, contribuyen a reducir la velocidad y la cuantía de las escorrentías, incrementan la capacidad de absorción e infiltración de agua al subsuelo contribuyendo a la recarga inducida de los acuíferos. Incrementan la productividad de los suelos agrícolas porque cuentan con riego planificado y distribuido con canales y técnicas de irrigación por inundación que permite depositar sedimentos y nutrientes en las plataformas.

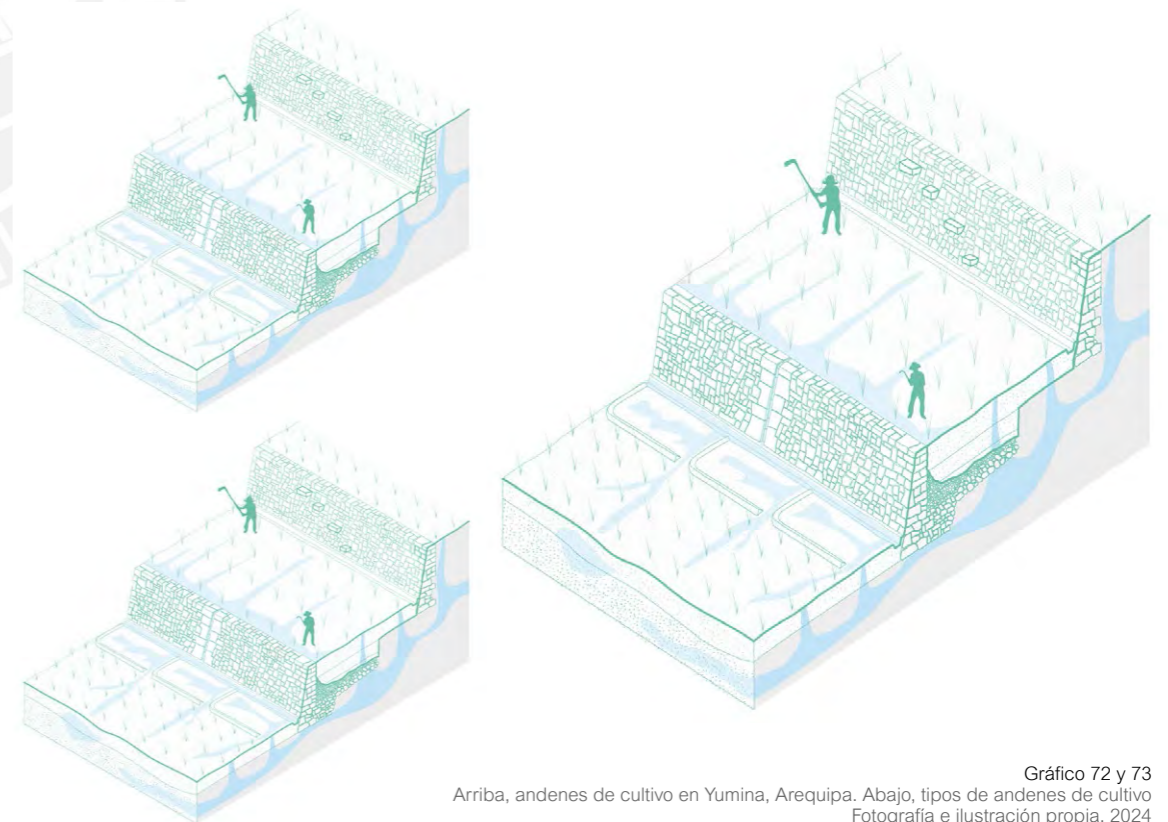


Gráfico 72 y 73  
Arriba, andenes de cultivo en Yumina, Arequipa. Abajo, tipos de andenes de cultivo  
Fotografía e ilustración propia, 2024



## Canales de captación

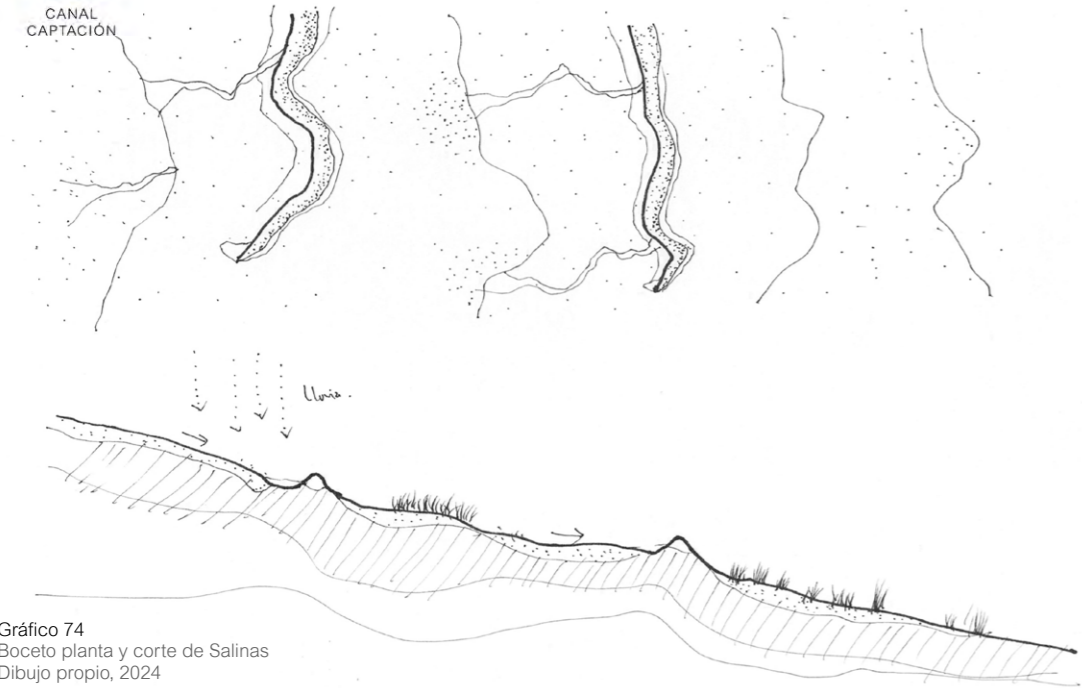


Gráfico 74  
Boceto planta y corte de Salinas  
Dibujo propio, 2024

Los canales de captación son construcciones que permiten “captar” el agua de lluvia y conducir las hacia otras zonas donde dependiendo de la necesidad; almacenar, infiltrar o irrigar zonas. Los canales de captación conducen el agua hacia las zonas de almacenaje como son las cochas, reservorios y lagunas. Cuando la necesidad sea la de infiltrar, el agua es conducida hacia las crestas de infiltración, laderas de infiltración, vasos hídricos, bofedales y las cárcavas de infiltración. Cuando se requiere irrigar, el agua es conducida hacia las zonas de pastizales, bofedales cultivados, zonas con arbustivas, bosques e incluso campos de cultivo.

Las características físicas son muy variadas en cuanto a tamaño de la sección de la visita de campo se pudo constatar secciones que varían entre 0.20 a 0.80m de ancho y 0.20 a 0.60m de altura. La longitud también es bastante variable, existen canales de 10m hasta canales hasta de un kilómetro de longitud.

La ubicación de los canales de captación es transversal a las escorrentías, en cuyo encuentro

se suele reforzar e incrementar el tamaño de la sección del canal para evitar que la fuerza de la escorrentía erosione y derribe el canal.

El material utilizado para la construcción de los canales de captación son generalmente piedra y tierra, en los casos más elaborados son pircas de piedra con mortero de barro arcilloso para asegurar la impermeabilidad de la contención. Lo más usual es encontrar canales construidos por medio de la excavación del propio terreno, labrado de las rocas o la conformación de la pared del canal con piedras y champa.

Esta técnica está orientada a la captación y derivación del agua de lluvia, sin embargo, en todo su trayecto contribuye a reducir la velocidad de las escorrentías, reducir la erosión de los suelos y el transporte masivo de los sedimentos. También se ha observado en el caso específico de los canales excavados en el terreno natural que pueden infiltrar agua al subsuelo durante su trayecto en tanto la porosidad del suelo lo permita.

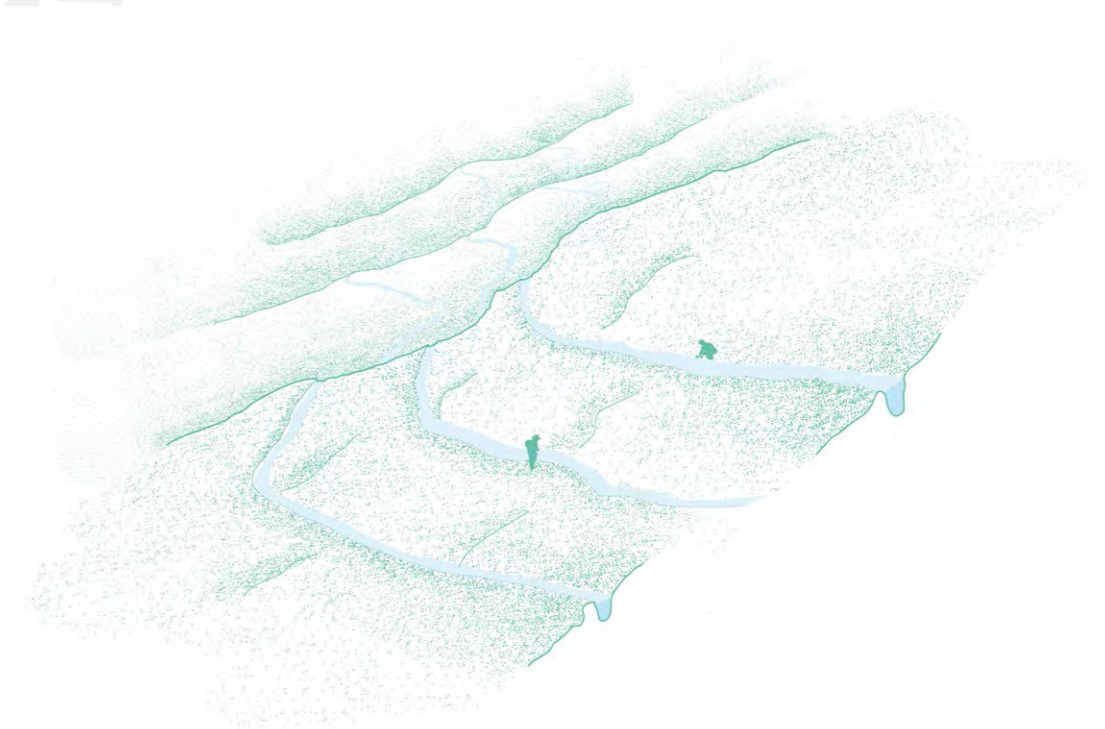


Gráfico 75 y 76  
Arriba, canales de captación en Marcahuasi, Lima. Abajo, conjunto de canales de captación  
Fotografía e ilustración propia, 2024



## Vasos hídricos



Gráfico 77  
Boceto planta y corte de Salinas  
Dibujo propio, 2024

Son zonas de infiltración con suelos muy permeables y porosos con pendiente leve, son de origen natural y con intervención del hombre. Según Gregorio Ríos, comunero y conocedor de la siembra de agua en la comunidad de San Pedro de Casta, los vasos hídricos son infraestructuras naturales que han sido modificados por el hombre para que puedan infiltrar mayor cantidad de agua durante las épocas de lluvia, son consideradas como las predecesoras de las cochas de infiltración, usualmente se construyen diques de piedra y arcilla en las salidas de los vasos hídricos para generar las nuevas cochas.

Sus principales características físicas, son la porosidad del suelo, pendiente leve o plana y la abundancia de materia orgánica con presencia de pastizales y especies arbustivas que cubre toda su superficie. De las mediciones realizadas a partir de las imágenes satelitales en la zona de Marcahuasi, se pueden evidenciar vasos hídricos que van desde 1200 a 15,000m<sup>2</sup>. No existen estudios específicos que acrediten la capacidad de infiltración de este dispositivo hídrico.

Los beneficios que aporta esta técnica de cultivo de agua es principalmente la de infiltrar el agua de lluvia hacia el subsuelo recargado significativamente los acuíferos que serán aprovechados en las zonas de cota inferior. Son alimentados naturalmente con la precipitación sobre su área y también inducidas con aguas conducidas desde otros lugares a través de los canales de captación.

Debido a la pendiente leve, su forma natural cóncava concentra nutrientes que se van depositando de las escorrentías que la alimentan, generando un suelo con mucha materia orgánica propicia para el crecimiento de pastizales y arbustos que a su vez sirven de alimento para el ganado de alpacas, ovejas y vacas.

Su forma permite que, en algunas temporadas del año, especialmente en los meses de mayo a septiembre, se suele usar su superficie como espacios para acampar y realizar actividades recreativas. El potencial de este dispositivo es hídrico y paisajístico.

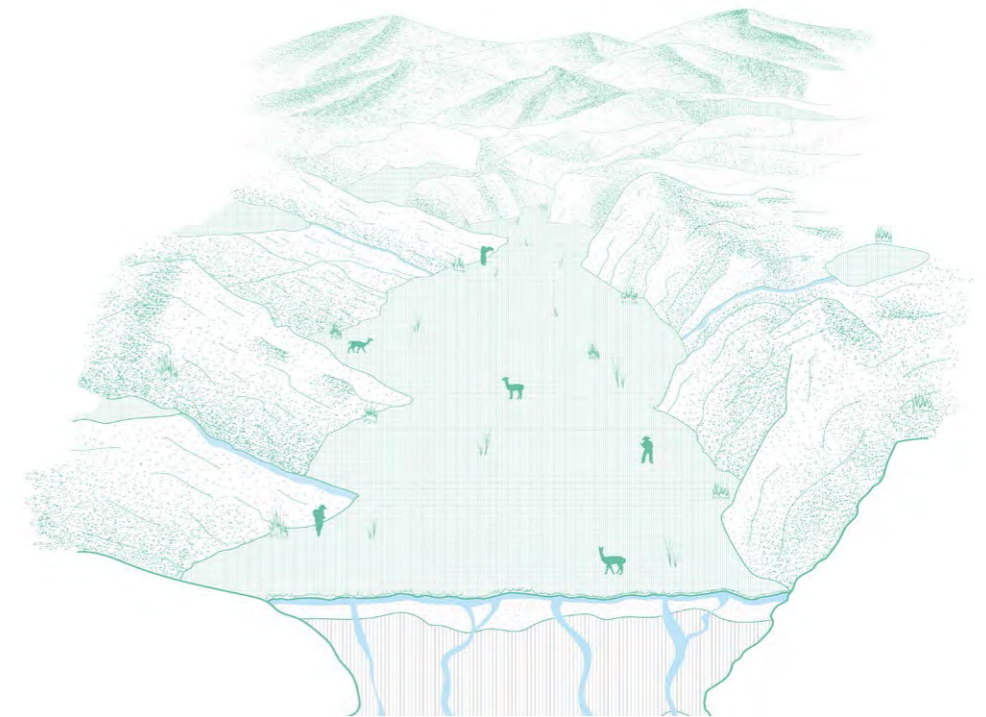


Gráfico 78 y 79  
Arriba, vaso hídrico en Marcahuasi, Lima. Abajo, captación e infiltración de un vaso hídrico  
Fotografía e ilustración propia, 2024

# Paisajes hidrosociales ancestrales

Se presentan cuatro casos paradigmáticos de paisajes hidrosociales ancestrales con una escala de intervención territorial e involucra a comunidades campesinas en su operación. Se presentan los casos de las cochas cultivadas de Tarija en Puno, las parcelas de cultivo de sal y bofedales en la Reserva Salinas de Arequipa, las terrazas y andenes de cultivo del valle del Sondondo en Ayacucho y los bofedales cultivados de Rumiña en Puno.

Para establecer ciertos criterios de comparación entre los cuatro paisajes hidrosociales se establecen seis puntos; la ubicación, población y comunidades que dan soporte a estos paisajes, actividades productivas que se desarrollan en torno a estos paisajes, el manejo del agua y sus fines y los servicios ecosistémicos que aportan y

El potencial hídrico se presenta con cartografías de en dos escalas macro donde se muestra la totalidad del área del paisaje hidrosocial y una micro enfocada en la técnica de cultivo de agua, en ambos casos se presentan de modo gráfico y con aproximaciones numéricas. Adicionalmente se incluye una sección esquemática para evidenciar las componentes del paisaje hidrosocial analizado.

## Ubicación

Describe su ubicación política, accesibilidad vía terrestre, correspondencia un piso altitudinal basado en la clasificación propuesta por Javier Pulgar Vidal.

## Población y comunidades

Describe la población que habita en estos paisajes, su estructura social y organización en comunidades y como dan soporte a los paisajes

hidrosociales. También describe el sistema de gestión que rigen sobre estos territorios particulares, si es de dominio colectivo comunal, familiar, individual, área protegida por el estado, entre otros.

## Actividades productivas

Se describen las principales actividades productivas asociadas a los paisajes hidrosociales, que van desde el cultivo de la sal, la ganadería extensiva, agricultura estacionaria y controlada bajo riego, otras actividades complementarias como la minería, pesca, comercio, etc.

## Manejo del agua

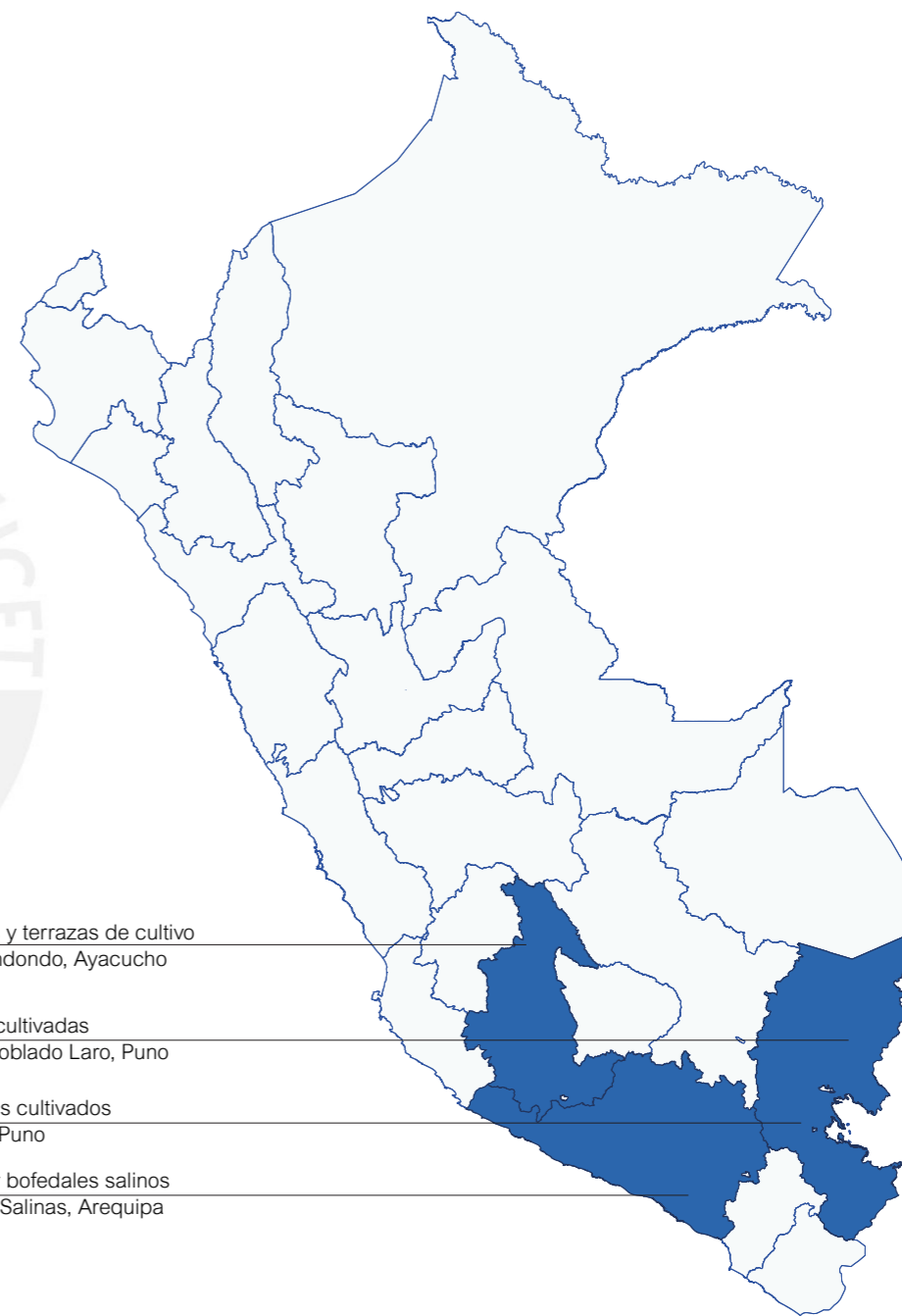
Realiza una descripción del manejo del agua en estos paisajes hidrosociales, el conjunto de infraestructuras hídricas asociadas como canales, andenerías, terrazas, bocatomas, drenes, etc. Evidencia la relevancia del hombre para la existencia y continuidad de estos paisajes, considerados como cultivados.

## Servicios ecosistémicos

Evidencia la capacidad de aportar servicios ecosistémicos de regulación, de base, culturales, y de soporte de los paisajes analizados.

## Potencial hídrico

Aproxima / estima el potencial hídrico de captación y almacenaje, infiltración tomando como base información gráfica de los mapas satelitales e información técnica de estudios e investigaciones realizadas en el lugar de estudio o lugares similares que permitan aproximar un ratio, cantidad o volumen.



Andenes y terrazas de cultivo  
Valle Sondondo, Ayacucho

Cochas cultivadas  
Centro poblado Laro, Puno

Bofedales cultivados  
Rumiña, Puno

Salinas y bofedales salinos  
Reserva Salinas, Arequipa

0 100 200 Km

Gráfico 80  
Ubicación de los paisajes hidrosociales ancestrales analizados  
Elaboración propia, 2024

# Cochas cultivadas Puno

**Ubicación:** Se ubica en el Departamento de Puno, abarca parte de la Provincia de Azángaro y parte de la Provincia de Lampa, el área comprende parte de los distritos de Nicasio, Achaya, José Domingo y Santiago de Pupuja con una extensión de 24207.84 has.

**Población y comunidades:** Según INEI (2018), el área de estudio comprende a 41 centros poblados rurales y 2 centros poblados urbanos, Nicasio y Santiago de Pupuja. Con una población de 3912 habitantes donde el 53.12% son mujeres y el 46.88% son hombres, que habitan en 2798 viviendas. Según el MIDAGRI, los 3413 habitantes del área de estudio pertenecen a comunidades campesinas, las mismas que se encargan de mantener sus tierras y sistemas de regadío.

**Actividades productivas:** Según el MIDAGRI, en estas qochas y alrededores, los agricultores cultivan una amplia gama de productos alimenticios, la diversidad de cultivos permite a las comunidades locales tener una dieta variada y nutritiva, así como garantizar la seguridad alimentaria de la región. Considerando los productos agrícolas de la Provincia de Azángaro y Lampa se tiene a la arveja forrajera como producto con mayor porcentaje de superficie cultivada con 27.72%, seguido de la alfalfa con 24.42 %. La papa representa el 17.07% de la superficie cultivada, mientras que la quinua representa el 15.43%. Otros productos que siembran en menor porcentaje son la cebada, cañihua, oca, olluco, trigo, haba, maíz y cebolla.

Azángaro concentra la mayor población de ganado bovino con 98 867 cabezas, según el INEGI (2022). Según el Plan Regional de Desarrollo Ganadero de Puno (2015), Azángaro tiene la mayor concentración poblacional ovina con 648, 970 cabezas, 359,220 animales esquilados y un volumen de 794 TM de lana. Mientras que la provincia de Lampa comprende 353,200 cabezas de ovino y 259,500 animales esquilados con 444 TM de lana.

**Manejo del agua:** Las qochas construidas son estructuras artificiales diseñadas para la captura, almacenamiento e infiltración del agua de lluvia. Estas estructuras pueden incluir micro represas rústicas, terrazas escalonadas y otras técnicas de conservación del agua, que permiten mejorar la disponibilidad hídrica y los servicios ecosistémicos en el entorno de puna.

Las qochas están interconectadas mediante canales que permiten transferir agua de una qocha a otra o dirigirla hacia los colectores que la llevan al río Pucara. Dentro de cada qocha, el agua es controlada y luego evacuada a través de los canales de conexión, conocidos como "Yani", que conectan una qocha con otra, hasta finalmente desembocar en un río o dispersarse en la llanura. En la actualidad, las comunidades campesinas de la provincia de Azángaro organizan actividades colectivas para mantener y limpiar estos canales. (Flores J. & Paz P., 1986). Las qochas del área de estudio ocupan una extensión de 1418.56 has que representan un volumen de 8'196,362.30 m3 de agua.

**Servicios ecosistémicos:** Las qochas ofrecen una serie de servicios ecosistémicos, actúan como reservorios de agua, proporcionando un suministro vital para el consumo humano, la agricultura y la ganadería en la región. Además, actúan como servicios de soporte al ser hábitats para una diversidad de especies de flora y fauna, contribuyendo así a la conservación de la biodiversidad local y regional. Estas qochas también desempeñan un papel significativo en la regulación del clima y la mitigación del cambio climático al actuar como sumideros de carbono, absorbiendo y almacenando grandes cantidades de dióxido de carbono de la atmósfera. Brindan servicios culturales pues son importantes sitios de recreación y turismo, atrayendo a visitantes de todo el mundo que vienen a disfrutar de actividades como el senderismo y la observación de aves, lo cual contribuye a la economía local y conservación de estos ecosistemas.



Gráfico 81  
Cochas cultivadas y Waru Waru en el Centro Poblado de Laro, Puno  
Fuente: Ojo público y Google street view, extraído abril, 2024



Gráfico 82  
Cochas cultivadas y Waru Waru en el Centro Poblado de Laro, Puno  
Elaboración propia, 2024

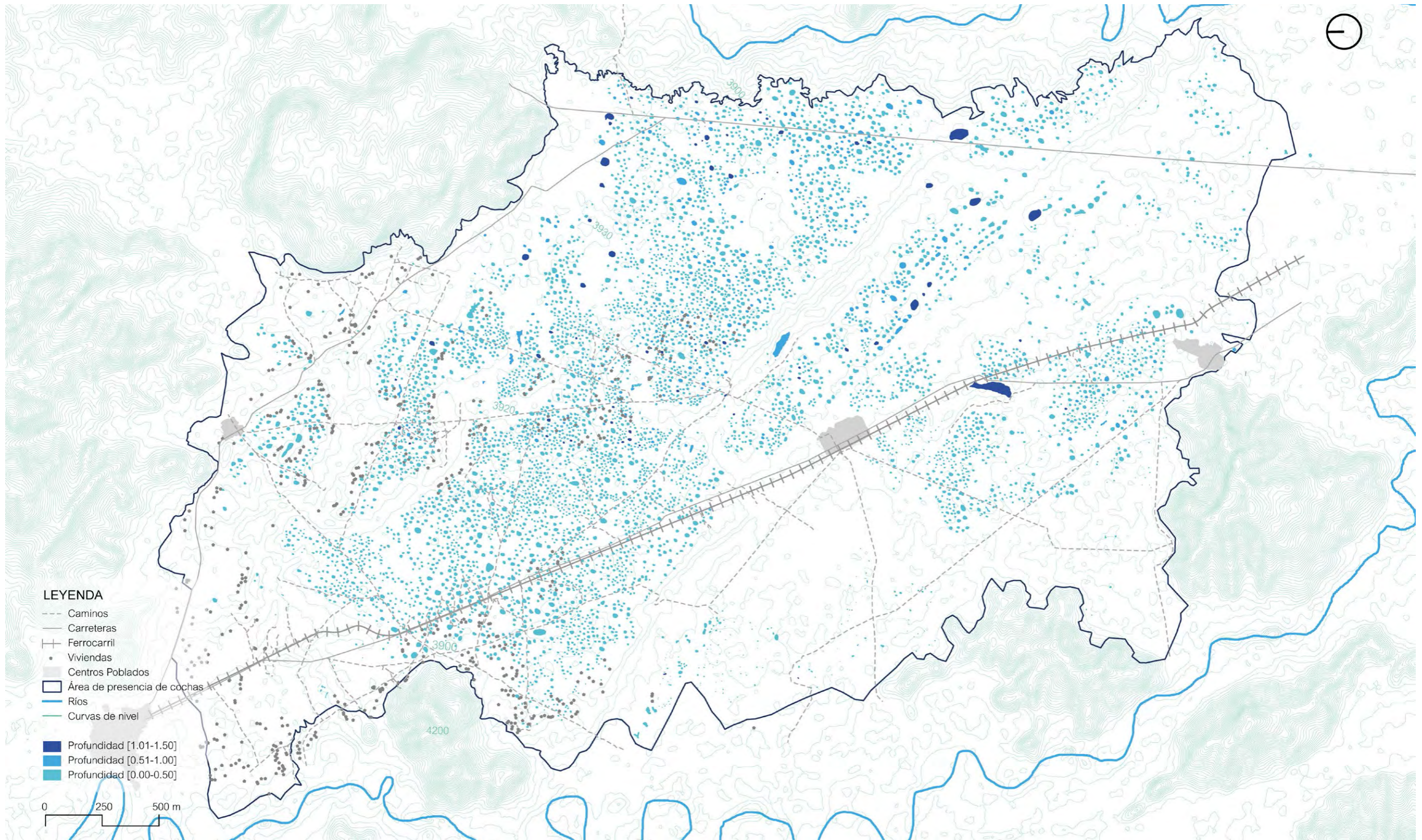


Gráfico 83  
 Cochas cultivadas y Waru Waru en el Centro Poblado de Laró, Puno  
 Elaboración propia, 2024

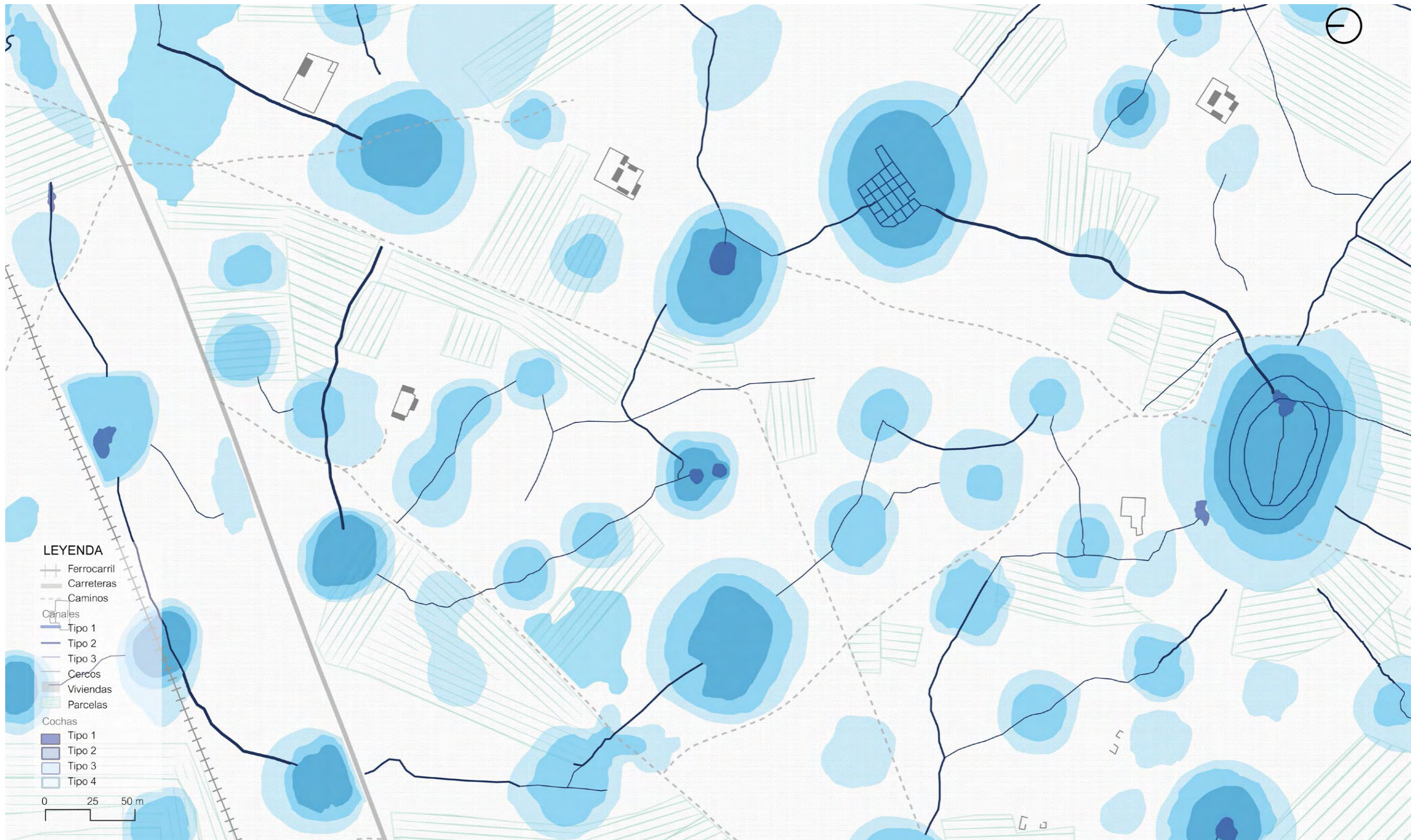


Gráfico 84  
Cochas cultivadas y Waru Waru en el Centro Poblado de Laró, Puno  
Elaboración propia, 2024

Área de presencia de cochas (ha)	24 207.837
Ferrocarril (km)	25.977
Carreteras (km)	63,503
Caminos (km)	171.070
Centros poblados (ha)	229.947
Cochas Tipo 1 (m3)	859 338.275
Cochas Tipo 2 (m3)	1 061 386.712
Cochas Tipo 3 m3)	6 275 637.318

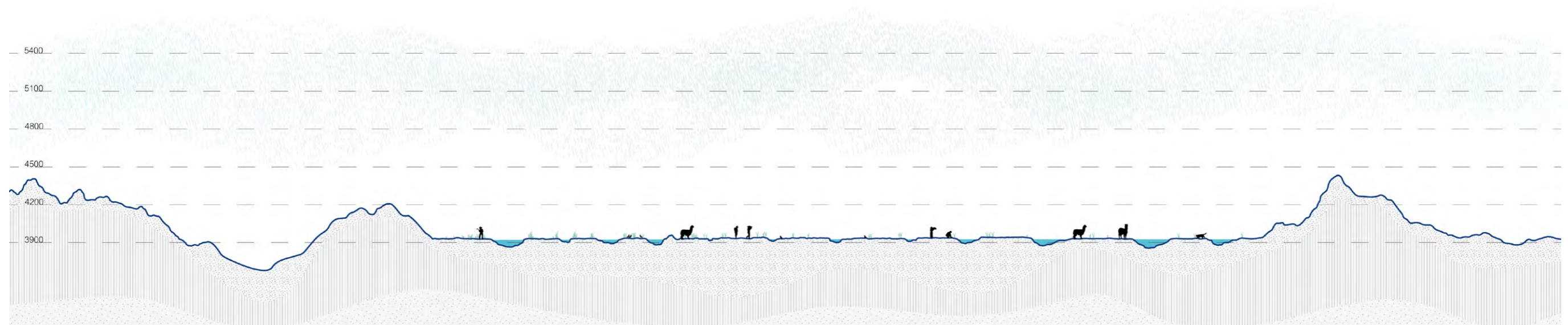


Gráfico 85  
Sección esquemática de cochas cultivadas en el Centro Poblado de Laro, Puno  
Fotografías de extraídas de "Ojo Público, 2024" y Google street, 2024. Corte territorial de elaboración propia, 2024

# Reserva Salinas, Arequipa

**Ubicación:** El área de estudio se encuentra en el distrito de San Juan de Tarucani, región y provincia de Arequipa, en la parte este de dicha ciudad, a una altura de 4200 metros sobre el nivel del mar. Está además comprendido dentro del Parque Nacional Salinas y Aguada Blanca.

**Población y comunidades:** Según el INEI (2018), hay un total de 919 habitantes, conformados por tres comunidades, comunidad de San Juan de Tarucani (284 hab.), Salinas Huito (347 hab.), Santa Lucía de Salinas (28 hab.) y una comunidad de Moquegua, comunidad de Salinas Moche (260 hab.). La población habita en un total de 526 viviendas alrededor de la Lagunas de Salinas.

**Actividades productivas:** La mayoría de jóvenes que terminan el colegio trabajan como recolectores de sal o transportadores de boro. La extracción del boro se realiza durante ciertos meses cuando las lagunas se secan, y ahora se realiza mediante maquinaria pesada como excavadoras, cargadores y camiones volquete. Se obtienen dos tipos de mineral en la mina: uno limpio manualmente (pallaqueado) y otro sin limpiar. Después de extraerlo, pasa por un proceso de refinamiento en la planta de Inkabor de Río Seco antes de ser exportado, principalmente a Brasil y Larderello en Italia. La empresa extrae un stock mínimo de dos años de materia prima debido a la estacionalidad de su operación, que se limita a seis meses al año debido a las fuertes lluvias entre noviembre y abril.

Respecto a la extracción de la sal, cada familia posee una parcela en la laguna que deben cuidar en época de lluvia para recoger la sal en sequía. El proceso comienza por amontonar la sal en montículos, para después llenarlo en costales de 50 kilos aproximadamente. Luego deben transportarlas en motos hasta la carretera del pueblo. El precio de cada costal varía según el lugar de compra, en la laguna suele ser de 7 a 8 soles y en la ciudad de Arequipa, 10 soles. La producción de sal varía en cada parcela, según la

mano de obra y tipo de parcela llegando a sacar de 4000 a 8000 sacos por campaña. Asimismo, la producción anual de la comunidad varía entre los 80,000 a 120,000 sacos.

**Manejo del agua:** El manejo del agua en la comunidad de Salinas Huito en Arequipa abarca la preservación de los bofedales, ecosistemas cruciales para regular el agua en la región. Según información del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) del Perú, los bofedales en esta área abarcan alrededor de ... hectáreas y son tanto fuente de agua como hogar de una diversidad de vida silvestre. Según el Plan de Manejo de los Bofedales de la Región de Arequipa (2021), se han implementado programas de reforestación y control de la erosión, junto con campañas de concientización para destacar su valor ambiental. La participación de la comunidad ha sido esencial en el manejo sostenible de los bofedales. La comunidad de Salinas Huito ha establecido comités de conservación y ha colaborado activamente con entidades gubernamentales y ambientales para asegurar la protección de estos importantes ecosistemas.

**Servicios ecosistémicos:** Las Lagunas de Salinas sirven como servicios de aprovisionamiento, siendo fuente de agua dulce para el consumo humano, extracción de sal y boro, la agricultura y la ganadería en la región, beneficiando a una gran cantidad de personas. Además, albergan una diversidad biológica significativa (servicios de soporte), con una variedad de aves y plantas acuáticas y terrestres, lo que contribuye a la preservación de la biodiversidad local y regional. También desempeñan un rol importante como servicios de regulación mediante la regulación climática y la mitigación del cambio climático, almacenando carbono y ayudando a mantener el clima estable en la zona. Los servicios culturales, la laguna atrae a turistas de todo el mundo, generando ingresos para la comunidad local a través del turismo sostenible.

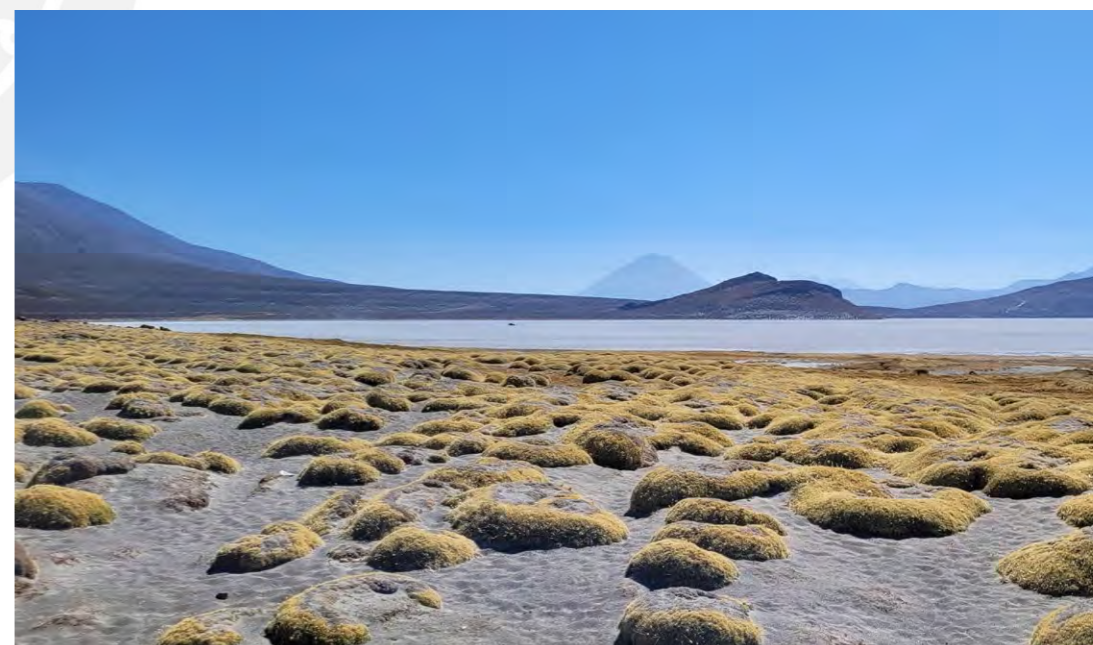


Gráfico 86  
Arriba, montículos de extracción artesanal de sal. Abajo, bofedales salinos, reserva salinas, Arequipa  
Foto arriba de Infobae, 2024. Foto abajo, elaboración propia, 2023



Gráfico 87  
Mapa satelital paisaje hidrosocial reserva salinas, Arequipa  
imagen extraída de Google earth, 2024

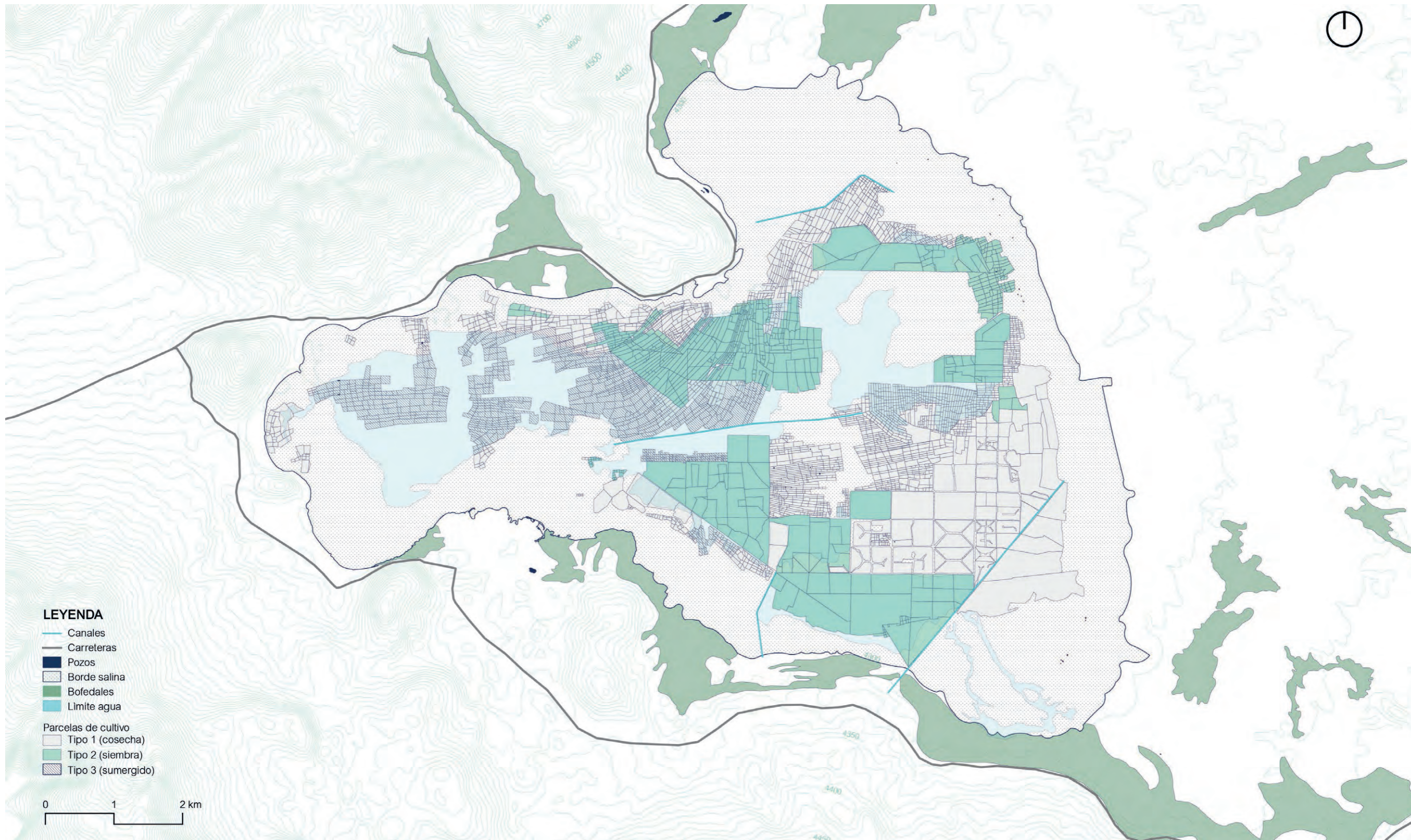


Gráfico 88  
 Cartografía del paisaje hidrosocial reserva salinas, Arequipa  
 Elaboración propia, 2024



Gráfico 89  
 Cartografía del paisaje hidrosocial reserva salinas, Arequipa  
 Elaboración propia, 2024

Salina (m2)	6727,82
*Salina (m3)	20 183 472,93
Canales (km)	11,18
Bofedales (ha)	1659,22
**Pozos (m3)	58 070,52
Parcelas Tipo 1 (ha)	1353,88
Parcelas Tipo 2 (ha)	1048,23
Parcelas Tipo 3 (ha)	469,79

\*: El cálculo del volumen se ha realizado considerando una altura de 0,3 metros.  
 \*\*: El cálculo del volumen se ha realizado considerando una altura de 1,5 metros.

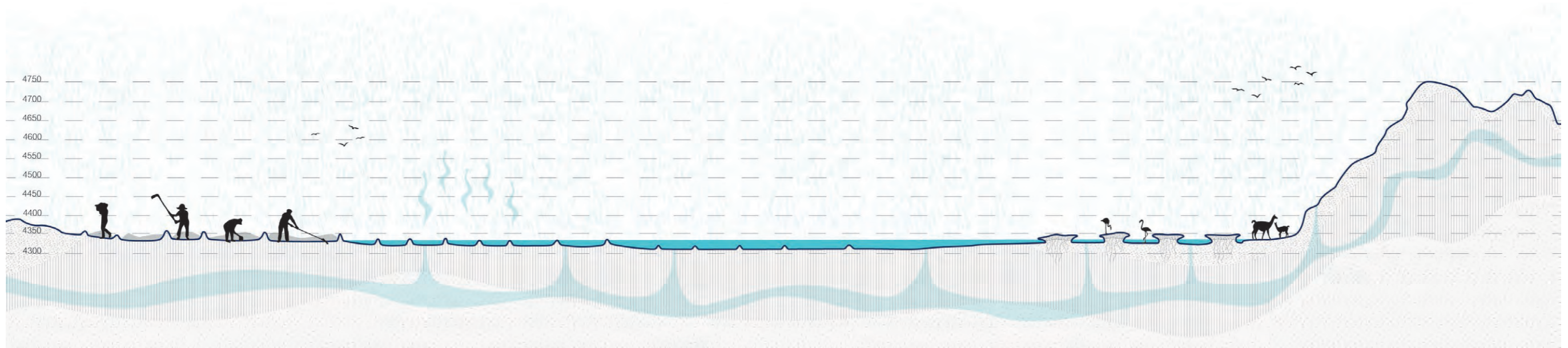


Gráfico 90  
 Corte esquemático del paisaje hidrosocial reserva salinas, Arequipa  
 Arriba izquierda, elaboración propia, 2023. Arriba derecha, página facebook "Reportando Moquegua", 2021  
 Corte territorial, elaboración propia 2023

# Andenes y terrazas de cultivo, Sondondo Ayacucho

**Ubicación:** El valle Sondondo se encuentra ubicado en el departamento de Ayacucho, dentro de la provincia de Lucanas, abarcando los distritos de Aucará, Cabana, Carmen Salcedo y Chipao. Está dividido en tres unidades territoriales distintas, que son la Altiplanicie de Cabana, las Andenerías de Sondondo y los bofedales en Negromayo, entre altitudes que oscilan entre los 3000 y 4500 metros sobre el nivel del mar.

**Población y comunidades:** Según INEI (2018), el Valle de Sodondo tiene una población de 9327 habitantes en 4 distritos de Aucará (2903 hab.), Cabana (2189 hab.), Carmen Salcedo (1681 hab.) y Chipao (2554 hab.). El 50.87% son mujeres y el 49.13% son hombres. Es su mayoría tienen entre 30 a 59 años. El valle tiene una extensión de 2946.7 km<sup>2</sup>, con una densidad poblacional de 3.16 hab/km<sup>2</sup>. Su población urbana representa el 46.2% y la población rural representa el 53.8%.

**Actividades productivas:** Según el MIDAGRI, en el Valle de Sondondo se cultivan alfalfa, cebada, maíz, papa, quinua, trigo, olluco, tuna, habas, etc. El producto que tiene mayor superficie cultivada es el maíz amiláceo con 652 has, seguido de la alfalfa con 493 has y de la papa con 151 has. Dentro de frutas que se siembra se puede observar cultivos de manzana, melocotón y tuna. Las estructuras sociales tradicionales, como los ayllus y las comunidades campesinas, desempeñan un papel fundamental en la preservación y gestión de estas prácticas agrícolas, colaborando con comités de riego y asociaciones de agricultores para garantizar una gestión compartida y responsable del territorio. (Ministerio de la Cultura, 2017) p. 23-38

El pastoreo y la cría de camélidos sudamericanos, especialmente llamas y alpacas, así como en la esquila periódica de la fibra de vicuña durante el Chaccu. La organización tradicional en unidades de producción familiares también juega

un papel crucial en la actividad pecuaria, con prácticas transmitidas generacionalmente, como la clasificación y marcado del ganado según festividades locales y ciclos naturales.

**Manejo del agua:** El Valle de Sondondo ha sido meticulosamente moldeado por la mano del hombre, han desarrollado técnicas tradicionales de manejo del agua, como la “cosecha del agua”, que permite almacenar y distribuir el agua. En cuanto al sistema de riego, se distinguen dos tipos principales: los canales agrícolas, que se abastecen de agua de lagunas y manantiales en las zonas altas, y los canales destinados a la actividad ganadera, que llevan agua de arroyos de deshielo y manantiales para ampliar las áreas de pastoreo. Además, se ha desarrollado un sistema hidráulico para mejorar la agricultura mediante la infiltración del agua y conservación de bofedales. Entre las lagunas más destacadas del área de estudio se encuentran la Laguna de Jochal Pampa, la Laguna de Jolpajocha y la Laguna de Huansojocha, que alimentan los bofedales circundantes.

**Servicios ecosistémicos:** Las terrazas, andenerías y bofedales brindan servicios de regulación, contribuyendo significativamente a la regulación hídrica al retener agua de lluvia, previniendo la erosión del suelo y promoviendo la estabilidad hidrológica. Actúan como refugios para la biodiversidad (servicios de soporte), fomentando la conservación de especies vegetales y animales. Por otro lado, los bofedales son esenciales para los servicios de aprovechamiento, pues son fuentes de agua que almacenan y liberan agua de forma gradual para su uso en la agricultura, el consumo humano y la vida silvestre. Además, juegan un papel crucial en la mitigación del cambio climático al almacenar grandes cantidades de carbono atmosférico.

También actúan como servicios culturales al

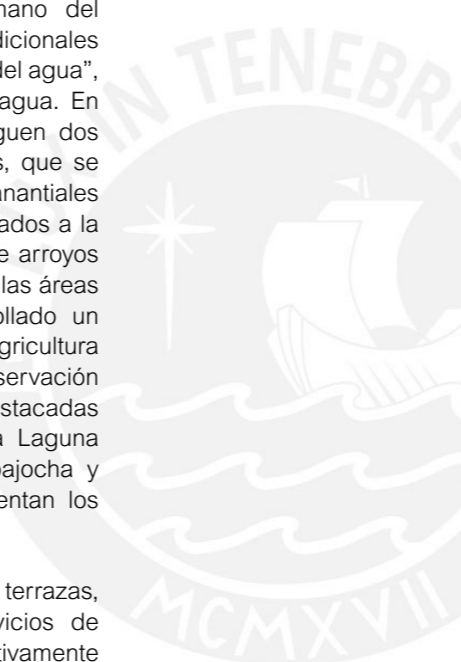


Gráfico 91  
Arriba, andenes de cultivo. Abajo, terrazas de cultivo  
Fotografía extraída de Ministerio de cultura, 2024. Abajo, sitio web [www.ifea.org.pe](http://www.ifea.org.pe), 2024



Gráfico 92  
Mapa satelital paisaje hidrosocial valle Sondondo, Ayacucho  
Elaboración propia sobre base de Google earth, 2024

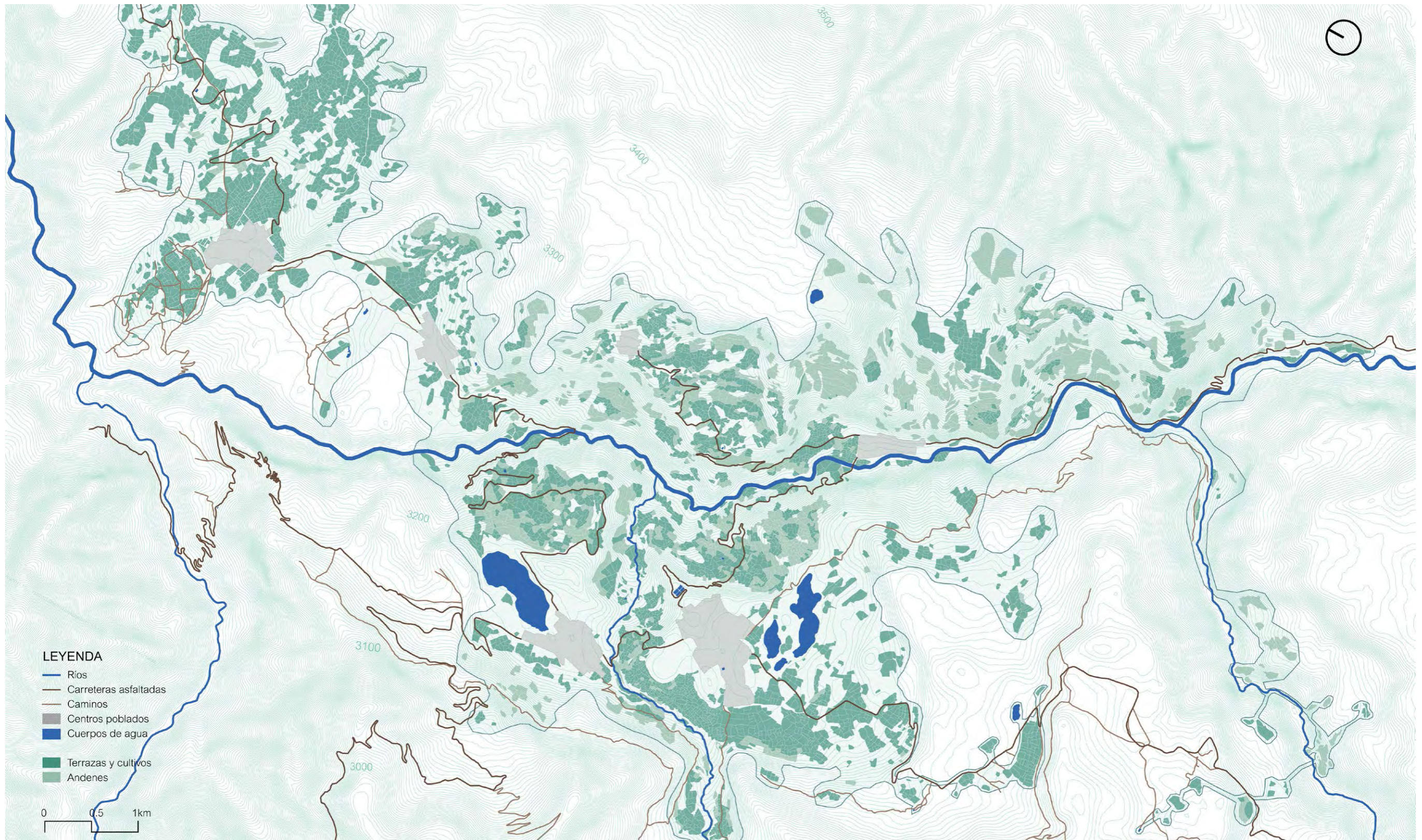


Gráfico 93  
 Cartografía paisaje hidrosocial valle Sondondo, Ayacucho  
 Elaboración propia, 2024



Gráfico 94  
 Cartografía paisaje hidrosocial valle Sondondo, Ayacucho  
 Elaboración propia, 2024

Caminos (km)	16,702
Fuentes de agua (ha)	4,113
Canales (km)	111,061
Bofedales Tipo 1: graminia (has)	113,524
Bofedales Tipo 2: alfombra (has)	54,147
Bofedales Tipo 3: cojín (has)	21,386
Área cultivada total (has)	339.747



Gráfico 95  
Sección esquemática paisaje hidrosocial valle Sondondo, Ayacucho  
Fotografías extraídas del sitio web "huancaraylla.com.pe", 2024. Corte territorial de elaboración propia, 2024

# Bofedales cultivados

## Rumitía, Puno

**Ubicación:** Se encuentra ubicado dentro de la comunidad campesina de Rumitía, junto a la laguna Lagunillas en el distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno. Altitudinalmente se ubica en el piso ecológico de Puna a una altitud de 4250msnm. Es accesible a través de una vía nacional asfaltada que comunica Puno y Arequipa.

**Población y comunidades:** Según el censo de población y vivienda INEI (2017), la comunidad campesina tiene un total de 33 habitantes, 15 varones y 18 mujeres, en su gran mayoría adultos y adultos mayores. Los comuneros viven de manera muy dispersa y distanciados entre 1 a 2km de una vivienda a otra. Se suelen reunir mensualmente para las asambleas comunales que se llevan a cabo en el caserío de Rumitía donde también se suele llevar a cabo la feria cada 15 días.

**Actividades productivas:** La principal actividad económica es la ganadería extensiva de alpacas y ovejas, de los cuales aprovechan la carne, las pieles y la venta de la fibra de alpaca en dos campañas anuales. Algunas familias tienen vacas cuya producción de leche y carne está orientada al autoconsumo. Otra actividad relevante es la crianza de truchas, incluso existe una asociación de productores de Rumitía quienes usan la laguna Lagunillas como criadero de truchas construyendo jaulas flotantes en varias partes de la laguna, aquellos que no son dueños, también suelen trabajar por jornales o por temporadas. Los comuneros más jóvenes suelen trabajar en otras actividades como la construcción civil y el mantenimiento de las vías con contratos

temporales en la capital del distrito, Santa Lucía, donde radican por semanas enteras o períodos quincenales.

**Manejo del agua:** Los comuneros han construido un conjunto de canales para distribuir el agua captado en los bofedales naturales de las partes altas y distribuirlos en la pampa junto a la laguna para cultivar nuevos bofedales, los mismos que existen porque los comuneros ejercen una acción de regadío y conducción del agua. Con esta acción han logrado prolongar la disponibilidad de agua superficial el mismo que sirve para mantener la zona húmeda y con pastos para el ganado incluso en temporadas de heladas.

**Servicios ecosistémicos:** Los bofedales son esenciales para los servicios de aprovechamiento, pues son fuentes de agua que almacenan y liberan agua de forma gradual para su uso en la ganadería, el consumo humano y la vida silvestre.

Las fuentes de agua superficial cumplen un rol de regulación de la temperatura y reducir los impactos de las heladas y el friaje, evitando que los pastos queden congelados y puedan seguir proveyendo pastos para el ganado durante esta temporada difícil en las zonas de puna.

Un valor cultural de los bofedales cultivados es la belleza paisajística, constituyendo un paisaje antrópico con alto atractivo para los turistas y visitantes.

Además, juegan un papel crucial en la mitigación del cambio climático al almacenar grandes cantidades de carbono atmosférico.





Gráfico 97  
Cartografía paisaje hidrosocial bofedales cultivados Rumitía, Puno  
Elaboración propia sobre base de Google earth, 2024



**LEYENDA**

- Canales
- Carreteras asfaltadas
- Carreteras sin asfaltar
- Fuentes de agua
- Bofedales Tipo 1: graminia
- Bofedales Tipo 2: alfombra
- Bofedales Tipo 3: cojín
- Edificaciones

0 250 500 m

4170  
Laguna Lagunillas

Gráfico 98  
Cartografía paisaje hidrosocial bofedales cultivados Rumitía, Puno  
Elaboración propia, 2024

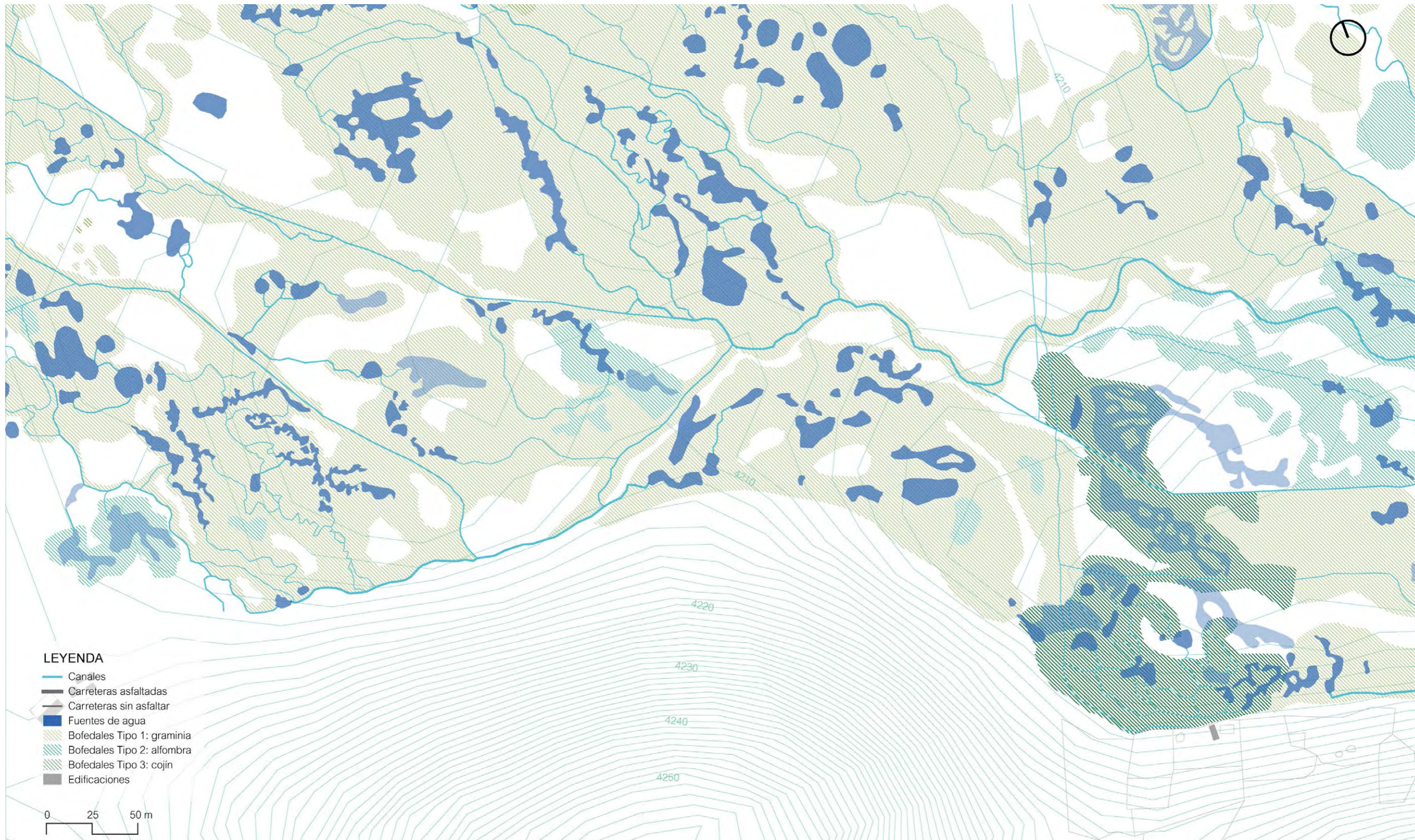


Gráfico 99  
 Cartografía paisaje hidrosocial bofedales cultivados Rumitía, Puno  
 Elaboración propia, 2024

Caminos (km)	16,702
Fuentes de agua (ha)	4,113
Canales (km)	111,061
Bofedales Tipo 1: graminia (has)	113,524
Bofedales Tipo 2: alfombra (has)	54,147
Bofedales Tipo 3: cojín (has)	21,386
Área cultivada total (has)	339.747

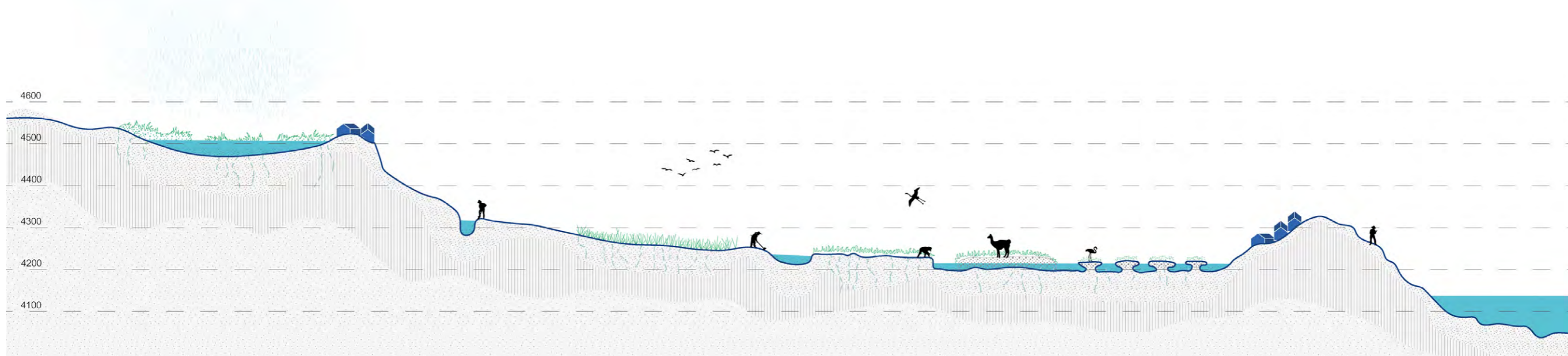


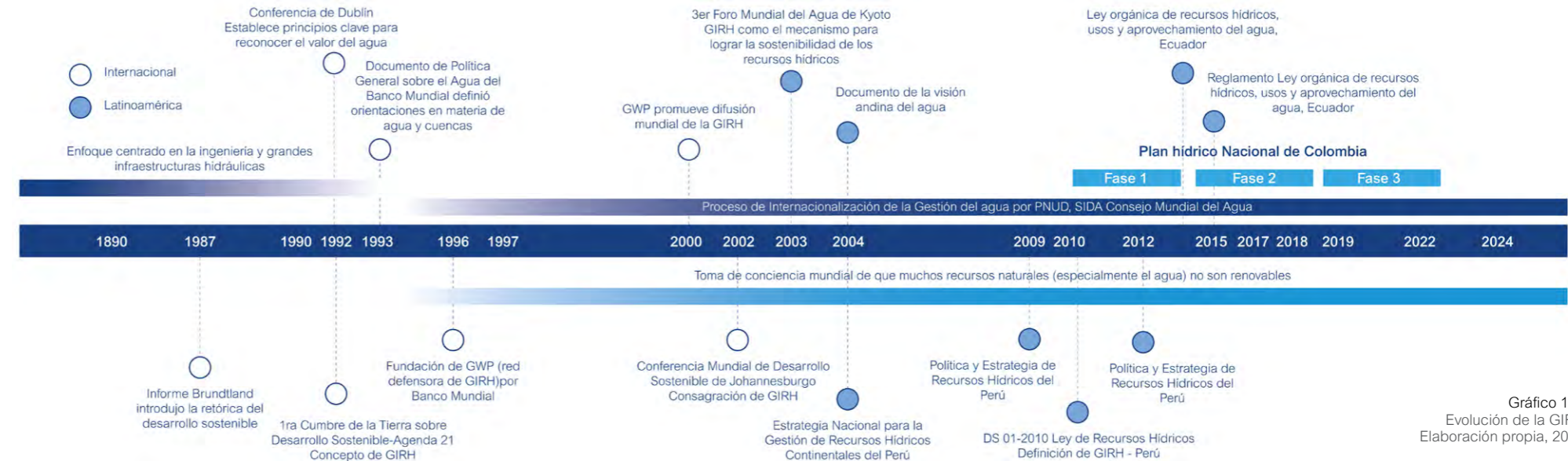
Gráfico 100  
Sección esquemática paisaje hidrosocial bofedales cultivados Rumitía, Puno  
Fotografías de izquierda a derecha sitios web: [www.jetcost.co.ve](http://www.jetcost.co.ve), 2024, [www.conlimiteinfinito.com](http://www.conlimiteinfinito.com), 2024  
[www.TurismoI.pe](http://www.TurismoI.pe), 2024. Corte territorial de elaboración propia, 2024

### 3.3. Gestión Integral de recursos hídricos

Desde finales del siglo XIX hasta los años 90 dominaba un enfoque centrado en la ingeniería y grandes infraestructuras hidráulicas como respuesta a la gestión de recursos hídricos, los cuales eran promovidos por los estados y respaldados por instituciones financieras como el Banco Mundial. Sin embargo, a partir de finales de los años 1980 se empieza a entender que muchos recursos naturales, especialmente el agua, no son renovables en un contexto de reducción de biodiversidad y amenaza de cambio climático. En la década de 1990 se concluye que el agua se encuentra sobreexplotada debido al crecimiento económico y demográfico (Rodríguez, 2021).

Es así que entre finales de los años 1980 y los 1990, a escala mundial, se produjo un cambio gradual de paradigma con una importante producción de estudios que tienen como resultado el informe Brundtland 1987, también conocido como “Nuestro futuro en común” que introdujo el concepto del desarrollo sostenible. Según este informe, el desarrollo sostenible promueve reivindicaciones ambientales y sociales y busca conciliar el desarrollo económico con la sostenibilidad social y ambiental para las nuevas generaciones (WCED, 1987).

El cambio de paradigma condujo hacia la búsqueda de una gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), promovida en la Conferencia de Dublín de 1992 cuya declaración estableció cuatro principios clave, reconociendo el valor del agua como un recurso vital y económico, y destacando la importancia de la participación comunitaria, especialmente el papel de las mujeres, en su gestión. Cabe resaltar que la Conferencia ministerial de Dublín precedió a la primera Cumbre de la Tierra sobre Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro, en 1992. Por lo tanto, como señala Moriarty, Butterworth &



Batchelor (2006, p.3) “la GIRH es la contribución de la comunidad de agua al diálogo del desarrollo sostenible que se viene llevando a cabo desde (y antes) de la cumbre de Río.”

La Cumbre de la tierra también pone en acción un plan denominado Agenda 21, específicamente en el capítulo 18, se contempla que la gestión de integrada de recursos hídricos está basada en la percepción del agua como parte integral del ecosistema, un recurso natural y un bien económico y social, cuya calidad y cantidad determina la naturaleza de su uso.

Los principios de Dublín sirvieron de base para el documento clave de discusión de la Cumbre de la tierra respecto a la gestión del agua, la Agenda 21, promueve la gestión integrada de los recursos hídricos, evaluando su calidad y demanda, y asegurando el suministro de

agua potable y saneamiento. Además, buscan proteger los ecosistemas acuáticos, garantizar el abastecimiento urbano y gestionar el agua para una producción de alimentos sostenible. También consideran el impacto del cambio climático en los recursos hídricos. (CE:, P.27)

La Global Water Partnership (GWP), fue fundada en 1996 por el Banco Mundial (BM), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Organismo Sueco de Desarrollo Internacional (SIDA) y el Consejo Mundial del Agua. Según Rodríguez (2021, como se cita en Trttier 2012, p.191) “En 1993, el Banco Mundial, con el Documento de Política General sobre el Agua, definió orientaciones en materia de agua y cuencas. Este documento establece que los estados en vías de desarrollo que deseen acceder a préstamos para desarrollar proyectos hídricos deben adoptar este paradigma (GIRH)

y seguir una “buena legislación sobre el agua”.

La organización que tiene una información más desarrollada sobre la GIRH es la Global Water Parnertship – GWP, la misma que la define de la siguiente manera: “La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinados del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.”

Según la GWP (2020), la gestión integral de recursos hídricos se vincula con el uso, control, aprovechamiento, preservación y sostenibilidad de los sistemas hídricos. En el tercer Foro Mundial del Agua de Kyoto (2003), se establece la GIRH como mecanismo para alcanzar la sostenibilidad respecto a los recursos hídricos.

Principios de la GIRH

Conferencia de Dublin	Agenda 21	Global Water Partnership
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sustentar la vida, el desarrollo y el medio ambiente.</li> <li>2. El desarrollo y manejo del agua deberían ser participativos, involucrando a planificadores y a formuladores de políticas en todos los niveles.</li> <li>3. La mujer desempeña un papel fundamental en la provisión, manejo y protección del agua.</li> <li>4. El agua tiene un valor económico en todos los usos de la misma que compiten entre sí y debería reconocerse como un bien económico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurar la gestión y el desarrollo integrados de los recursos hídricos.</li> <li>2. Evaluar la calidad, abastecimiento y demanda del agua.</li> <li>3. Proteger la calidad del recurso hídrico y de los ecosistemas acuáticos.</li> <li>4. Mejorar el suministro de agua potable y el saneamiento.</li> <li>5. Asegurar el suministro y uso del agua urbana.</li> <li>6. Gestionar los recursos hídricos para la producción y el desarrollo sostenibles de alimentos.</li> <li>7. Evaluar el impacto del cambio climático en los recursos hídricos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El agua es esencial para la vida y debe ser considerada en todos los aspectos del desarrollo económico y social. La gestión del agua debe abordar todas sus fases y relaciones con el entorno, coordinando acciones para su uso sostenible.</li> <li>2. La planificación del agua debe adaptarse a su variabilidad temporal y espacial mediante obras hidráulicas adecuadas.</li> <li>3. Las cuencas hidrográficas son unidades fundamentales para la gestión del agua, trascendiendo fronteras políticas.</li> <li>4. El agua tiene múltiples usos, priorizando el consumo humano y la sostenibilidad ambiental en la planificación.</li> <li>5. Los recursos hídricos compartidos requieren una gestión coordinada y equitativa entre jurisdicciones.</li> <li>6. La gestión del agua debe integrarse con la planificación territorial para garantizar prácticas sostenibles.</li> <li>7. La gestión del agua debe abordar tanto los riesgos de inundaciones como de escasez y contaminación.</li> <li>8. La ética, participación y transparencia son fundamentales en la gestión del agua, involucrando a toda la sociedad.</li> <li>9. La planificación del agua debe combinar medidas estructurales (infraestructura) con medidas no estructurales (medidas de gestión y tecnológicas) para lograr sus objetivos.</li> </ol>

Gráfico 102 Principios de la GIRH. Elaborado con información Conferencia de Dublin, Agenda 21 y GWP, 2024

La Comisión Europea (CE, 2023), dentro del glosario de conceptos clave considera que “La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) expresa la idea de que los recursos se deben gestionar de una manera holística, coordinando e integrando todos los aspectos y las funciones de extracción y control del agua y suministro de los servicios de agua, de manera que brinden beneficios sostenibles y equitativos a todos los que dependen del recurso.” También añade que “La GIRH será un proceso dinámico e interactivo que comprenda la consulta a todos los sectores, una actividad de comunicación a alto nivel y un marco institucional, legal y financiero apropiado.”

Otros autores como Solanes y Jouravlev (2007, p.53), señalan que “la gestión integrada de los recursos hídricos debe entenderse como varias formas distintas de integración detallados en la figura 78. A pesar de las diversas definiciones se pueden encontrar conceptos clave dentro de su definición. Molle (2012) considera tres pilares de la GIRH que representan valores sociales que son el ambiente, la eficiencia y la equidad, sin embargo, resalta que en la práctica existe una tensión entre los intereses privados y públicos como se observa en la Figura 79.

Según Moriarty, Butterworth & Batchelor (2006; se cita en Banco Mundial, 2003) señala: El primer reto de la gestión no es una visión de la gestión integrada de los recursos hídricos, sino que es un enfoque “de principios pragmáticos” que respeta los principios de eficiencia, equidad y sostenibilidad.

La implementación de la GIRH ha estado acompañada de varios desafíos. Según Guevara y Nuño (2018, p.51) “Uno de los principales es la fragmentación de los sistemas de gobernanza del agua en los diferentes países del mundo. Otros desafíos muy importantes son el rol de la privatización de la gestión del recurso, el financiamiento de la gestión, el manejo de cuencas internacionales, la restauración de ecosistemas, el impacto de las actividades económicas, y las dimensiones culturales y religiosas del uso del agua”.

Si bien la gestión por cuenca hidrográficas se plantea con el objetivo de crear territorios delimitados según criterios hidrológicos que genere sentido de pertenencia, en Latinoamérica, existen otras expresiones territoriales que provienen de nuestros antepasados. Como señala

Integración de la gestión
<b>Agua para todos los usos</b> Maximizar los beneficios globales y reducir conflictos entre los que dependen y compiten por el agua
<b>Intereses económicos sociales y ambientales</b> De todos los usuarios directos del agua y la sociedad en conjunto
<b>Cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia</b> Influencia en los usuarios
<b>Fases del ciclo hidrológico</b>
<b>Nivel de cuencas, acuíferos o sistemas hídricos interconectados</b>
<b>Oferta y demanda del agua</b>
<b>Agua, tierra y otros recursos</b> Ecosistemas relacionados

Gráfico 103 Siete formas de integración en la GIRH. Elaborado con información de Solanes y Jouravlev, 2007

Rodríguez (2021) “El modelo de gestión por cuenca se enfrenta así a una dificultad, ¿Cómo coexistir con estas divisiones preexistentes que proponen discontinuidades que no corresponden con los límites establecidos por la cuenca?” Por ello se elabora el documento “La visión andina del agua”.

La Comunidad Andina (CAN), lo define como “Un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinados del agua, del suelo y de los recursos relacionados a fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa y sin comprometer la sustentabilidad de ecosistemas vitales”. De acuerdo con Guhl (2008) considera que en el caso de la región Andina se deben complementar otros principios que se enfocan en la interpretación de la relación agua-sociedad ver figura 80.

Como señala Martínez & Villalejo (2018) “La GIRH está llamada a constituirse en el referente para el diseño de modelos de gestión pública del agua y de sus instituciones a nivel internacional”, se enfoca en los diversos usos presentes y futuros e integración de visiones e intereses sectoriales.

GIRH
<b>Ambiental</b> Caudales ambientales Huella ecológica Principio del que contamina - paga Enfoque ecosistémico Servicios ambientales
<b>Eficiencia</b> Privatización Mercados del agua Eficiencia económica Optimización de la asignación Recuperación del total de los costos Productos de alto valor agregado
<b>Equidad</b> Derecho al agua Hidro solidaridad Ética del agua Rol de las mujeres Compartir los beneficios Reducción de la pobreza

Gráfico 104 Pilares de la GIRH. Adaptación del gráfico de Molle, 2012.

Principios complementarios de la GIRH
<b>El agua como dominio público</b> Agua considerada bien público bajo control social Mecanismos equitativos de uso Prioridad en derechos de subsistencia, soberanía alimentaria y desarrollo local
<b>El agua es un bien común, no una mercancía</b> Prohibición de apropiación privada para lucro Rechazo a su tratamiento como mercancía Exclusión de tratados de libre comercio
<b>Revalorización de saberes, tecnologías y organización andina</b> Conocimientos y sistemas andinos basados en convivencia armónica Propiedad colectiva del agua Promoción de tecnologías tradicionales sostenibles
<b>Sistemas de gestión integrales y participativos</b> Gestión integral basada en cuencas Mecanismos participativos para uso y conservación Información pública accesible sobre recursos hídricos
<b>Institucionalidad participativa y control social</b> Garantía de disponibilidad y calidad del agua Basado en autoridades hídricas locales Reconocimiento de derechos comunales indígenas y campesinos
<b>Políticas económicas adecuadas</b> Inversiones públicas priorizan conservación y desarrollo local Inversiones privadas deben seguir estos criterios Beneficio equitativo para habitantes de cuencas altas

Figura 105 Principios complementarios de la GIRH en la región andina. Adaptación del gráfico de Guhl, 2008.

MAVDT (2010), señala en el caso de Colombia se desarrolla tres instrumentos base para la GIRH, la política para la gestión integral del recurso hídrico, el Plan Hídrico Nacional y CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social). En el primer instrumento contiene la información de línea base sobre la oferta, la demanda, la calidad, los riesgos sobre el recurso hídrico, así como, la información de la gestión sobre el recurso hídrico; también incluye las proyecciones tendenciales del estado del recurso en los próximos 10 a 15 años. El segundo instrumento es un plan de acción que desarrolla programas, proyectos y actividades en concordancia con los objetivos y estrategias de la política de GIRH. El tercer instrumento se centra en regular la oferta y la demanda para garantizar el uso sostenible del agua.

Específicamente en la normativa peruana en el Artículo 06 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos señala que “la gestión integrada de los recursos hídricos es un proceso que promueve, en el ámbito de la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua con los recursos naturales vinculados a esta, orientado a lograr el desarrollo sostenible del país sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas”.

La Estrategia Nacional para la Gestión de Recursos Hídricos del Perú (2004) considera a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos como un objetivo basado en una perspectiva común dentro de un marco participativo y estructurado, teniendo en cuenta la interacción entre la oferta y la demanda de agua, el uso racional y eficiente del recurso, y la preservación de los suelos y ecosistemas naturales. La Política y Estrategia de Recursos Hídricos del Perú (2009) que también contempla a la GIRH como un eje principal, mientras que Política de estado sobre Recursos Hídricos tiene un enfoque de cuenca y asegura el derecho humano al agua.

El ciclo de la gestión integrada de recursos hídricos se entiende como un proceso cíclico y de largo plazo que implica un proceso de mejoramiento continuo. Según MAVDT (2010), las fases de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos comprenden planificación, administración, seguimiento y monitoreo, y manejo de conflictos relacionados con el agua.

Según Martínez y Villalejo (2018) existen dos principales componentes, la gestión integrada de las cuencas hidrográficas y la gestión integrada de las crecidas. Explica que la GIRH es un pilar fundamental en la preservación del entorno y la utilización eficaz de los recursos acuíferos, resalta la importancia del agua en el bienestar social y el desarrollo económico y todas las actividades humanas. Este enfoque considera el agua como parte esencial del equilibrio natural, cuya cantidad y calidad determinan su uso. Sus objetivos principales comprenden la planificación unificada, el manejo coordinado, la gestión eficiente, la preservación y restauración de las cuencas hidrográficas. Las cuencas ofrecen una amplia gama de servicios ecosistémicos, como el abastecimiento de agua para consumo y actividades productivas, la regulación del flujo hídrico, la conservación de hábitats y ser un atractivo para actividades ecoturísticas.

Según Dourojeanni, Jouravlev & Chávez (2002), se tienen dos modalidades de gestión, la integrada y parcial. La modalidad integral a nivel de cuencas implica coordinar los intereses de los distintos usos y usuarios del agua, teniendo en cuenta todos los factores que influyen en su disponibilidad y calidad, como la cantidad, calidad y momento de ocurrencia. Abarcando la administración el agua superficial y subterránea, siempre asociada a la gestión de la tierra y otros recursos naturales y ecosistemas. Por otro lado, la modalidad parcial de gestión se enfoca en actividades específicas sin cubrir todo el territorio

ni todas las actividades. Estas acciones pueden incluir la protección de áreas de captación de agua potable, el manejo de cursos de agua, el control de aguas subterráneas y torrentes, la gestión de cuencas costeras, entre otras.

Según la AUTODEMA<sup>1</sup> los componentes de GIRH son seis; (i) Gestión de la información hidro-climática enfocada en la medición, almacenamiento, procesamiento, análisis y divulgación de datos hidrológicos. (ii) La gestión participativa con procesos de descentralización y delegación de responsabilidades a usuarios del agua. (iii) La gestión de la demanda de agua. (iv) Gestión del Riesgo Hidrológico con el manejo de fenómenos hidrológicos extremos. (v) Asignación de volúmenes de agua a los distintos sectores de usuarios y la administración de los derechos de agua. (vi) Planificación en las cuencas hidrográficas y con la formulación de proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos con objetivos múltiples

Según Moriarty, Butterworth & Batchelor (2006), los asuntos críticos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) incluyen tres asuntos críticos: los asuntos de escala, los límites y la variabilidad temporal. La escala influye en los procesos físicos que rigen el ciclo hidrológico y los procesos socioeconómicos que determinan el uso del agua. Los conflictos y competencias pueden surgir en diferentes niveles espaciales, desde lo internacional hasta lo local, como en el caso de acuíferos o ríos locales. Aunque la gestión del agua se enfoca generalmente en la cuenca hidrográfica, las soluciones aplicadas en una escala pueden convertirse en problemas en otra.

La cuestión de los límites está estrechamente relacionada con la escala en la gestión del agua, frecuentemente, el agua y el saneamiento se planifican siguiendo unidades administrativas, lo

cual puede generar desafíos al intentar asegurar conexiones adecuadas a través de diferentes fronteras, como las cuencas hidrográficas que atraviesan límites internacionales. La variabilidad temporal es otro aspecto esencial en la GIRH. La disponibilidad de agua fluctúa con el tiempo, presentando cambios estacionales y anuales en la cantidad de agua disponible. La planificación de las necesidades hídricas debe considerar esta variabilidad temporal para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos a lo largo del tiempo.

Existe una metodología para tratar los asuntos de límites denominada RIDe. Según Moriarty, Butterworth & Batchelor (2006), El marco RIDe es una herramienta sencilla y genérica que relaciona recursos hídricos, infraestructura de abastecimiento y usuarios. Cada uno de estos componentes tiene sus propias instituciones, límites y características. El componente de recurso se refiere a los recursos hídricos que deben evaluarse considerando su calidad, cantidad, disponibilidad temporal y espacial, así como las políticas y regulaciones de uso. Además, deben tenerse en cuenta factores como el uso de la tierra, los cambios climáticos y la calidad del agua afectada por la agricultura, la demografía y la industrialización.

La infraestructura se refiere tanto a las instalaciones físicas (bombas, tuberías) como a los sistemas y políticas que permiten el transporte del agua desde la fuente hasta los usuarios y su retorno. Esto incluye la gestión y mantenimiento de dicha infraestructura y la recuperación de costos. La demanda de agua incluye las necesidades de los usuarios, que pueden ser individuos, grupos, o incluso el medio ambiente, y abarca usos domésticos, agrícolas e industriales. La demanda es influenciada por derechos legales, barreras económicas y sociales, y varía significativamente entre usuarios y a lo largo del tiempo.

<sup>1</sup>AUTODEMA, Autoridad Autónoma de Majes, Proyecto especial Majes - Situas

### 3.4. Instrumentos de gestión del recurso hídrico

Los instrumentos de gestión hídrica son todos aquellos acuerdos, normas, políticas, planes, estrategias, guías y manuales que sirven de marco para la gestión del recurso hídrico en distintas escalas y niveles de gobierno.

Para tal fin se ha organizado la revisión en cuatro grandes grupos, el primero denominado acuerdos internacionales donde se desarrolla el acuerdo de Escazú y el Objetivo N°6 “Agua limpia y saneamiento” de los objetivos de desarrollo sostenible 2030. El segundo grupo son los instrumentos de gestión hídrica en Latinoamérica para ello se han revisado los marcos normativos de México, Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile y Argentina. El tercer grupo, denominado instrumentos de gestión hídrica en el Perú está enfocado en la revisión de leyes, planes y estrategias nacionales y sectoriales, asimismo, la identificación de normas y programas para el diseño de infraestructuras hídricas y su respectivo manejo. Finalmente, el cuarto grupo, revisa los instrumentos de gestión hídrica en comunidades campesinas donde resalta la ley de comunidades campesinas y su participación multinivel en la toma de decisiones sobre el recurso hídrico.

Para la sistematización de la información se propone separar la búsqueda en dos grandes grupos, el primero referido a la gestión del recurso hídrico que busca identificar políticas y normas referidas al recurso hídrico, recarga de acuíferos, infiltración hídrica, manejo y la participación de las comunidades y la identificación de programas e iniciativas. El segundo grupo está orientado a la identificación de las técnicas de siembra y cosecha de agua identificadas en el capítulo 3.2.5.2 denominado técnicas de cultivo de agua.

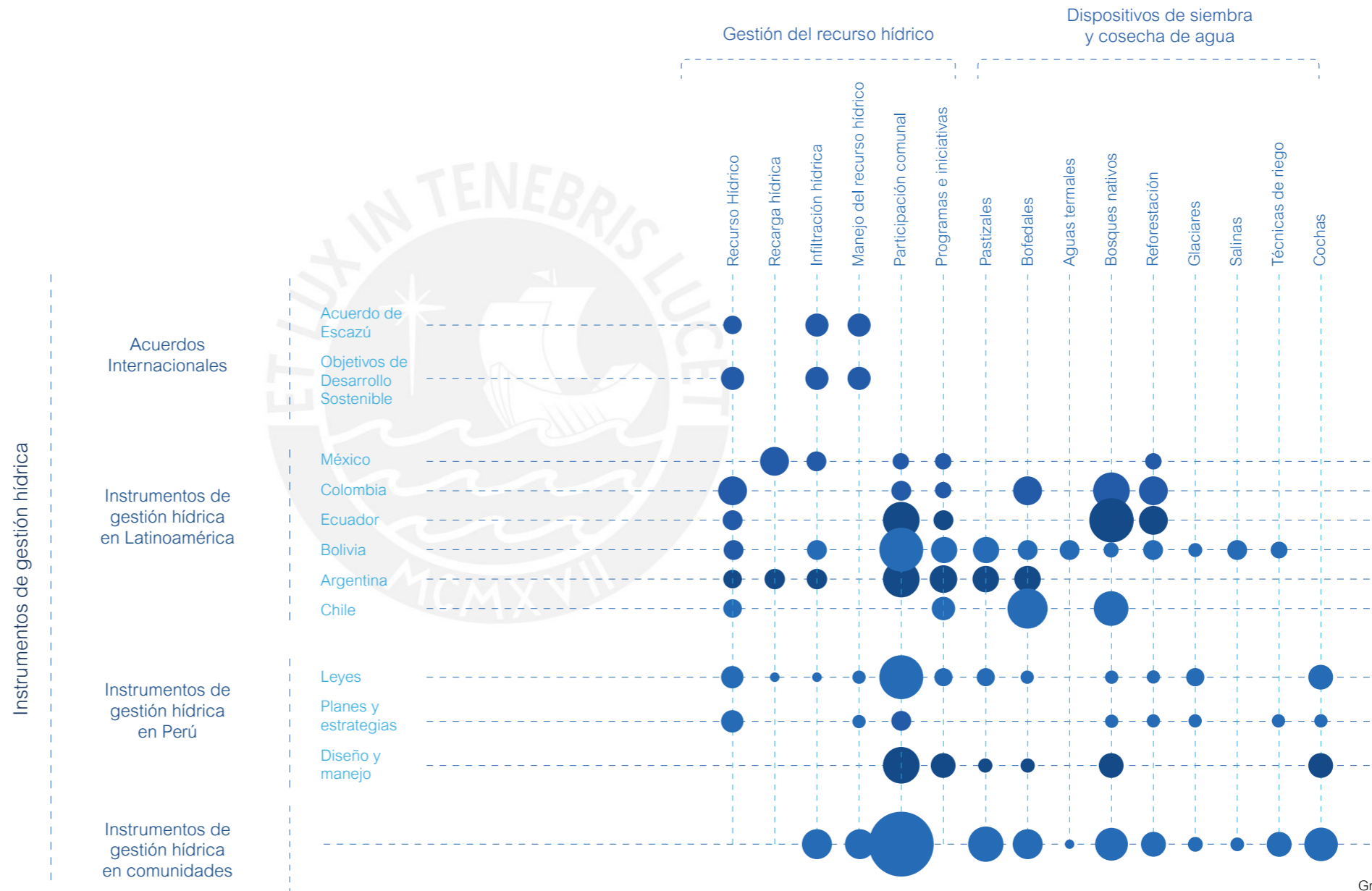


Gráfico 106  
Instrumentos de Gestión hídrica en Latinoamérica  
Elaboración propia, 2024

## 3.4.1. Acuerdos internacionales

### Acuerdos de Escazú

El Acuerdo de Escazú, conocido formalmente como el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe es un instrumento legal que promueve los derechos ambientales en América Latina y el Caribe, incluyendo acceso a información, participación ciudadana y acceso a la justicia, con el fin de proteger el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente sano y fomentar el desarrollo sostenible (UN Environment Programme, 2021)

En el Artículo 4. Disposiciones Generales y Artículo 5. Acceso a la información ambiental, se garantiza el acceso a información ambiental mediante nuevas tecnologías, tal que los medios de comunicación no generen restricciones para el público. Asimismo, en el Artículo 7. Participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales, se asegura que el público reciba información clara y oportuna sobre decisiones ambientales, incluyendo detalles sobre autoridades y procesos de participación.

Además, se garantiza el derecho a participar y hacer observaciones, las cuales deben ser consideradas antes de tomar decisiones. Después de adoptada la decisión, se comunica al público los motivos y cómo se tomaron en cuenta sus observaciones. Se promueve la participación pública adaptada a las características del público y se incluye a grupos vulnerables (CEPAL, 2024)

De esta manera se aborda los derechos de las comunidades campesinas y el recurso hídrico al garantizar el acceso a la información ambiental, la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia

en asuntos ambientales. Además, se establecen disposiciones para facilitar el ejercicio de los derechos de acceso por parte de personas o grupos en situación de vulnerabilidad, como las comunidades campesinas, asegurando que reciban asistencia para formular solicitudes y obtener respuestas relacionadas con el recurso hídrico y otros aspectos ambientales. (CEPAL, 2024)

Si bien Perú, al igual que otros países de América Latina y el Caribe, ha sido parte activa en las negociaciones del Acuerdo de Escazú desde su gestación. Pues, en 2018, el gobierno peruano firmó dicho tratado en Escazú, Costa Rica, comprometiéndose a cumplir con sus responsabilidades internacionales de preservar el medio ambiente y proteger a quienes lo defienden. Al año 2020, se archiva a ratificación del Acuerdo de Escazú, ya que algunos parlamentarios argumentaron que el acuerdo afectaba la independencia nacional, mientras que otros defendieron que protegía los derechos ciudadanos al medio ambiente equilibrado y a la participación política. (El Peruano, 2020)

El Acuerdo de Escazú es vital porque garantiza acceso a información ambiental, participación en decisiones y justicia en asuntos ambientales. Promueve un medio ambiente sano y desarrollo sostenible, cooperación entre países y protección de derechos humanos, incluidos los de las comunidades campesinas o nativas. Destaca medidas para grupos vulnerables y promueve la creación de nuevos mecanismos normativos. Su importancia se refleja en redes sociales que lo promueven y requiere participación activa de todos, especialmente los jóvenes. (UNICEF, 2024)

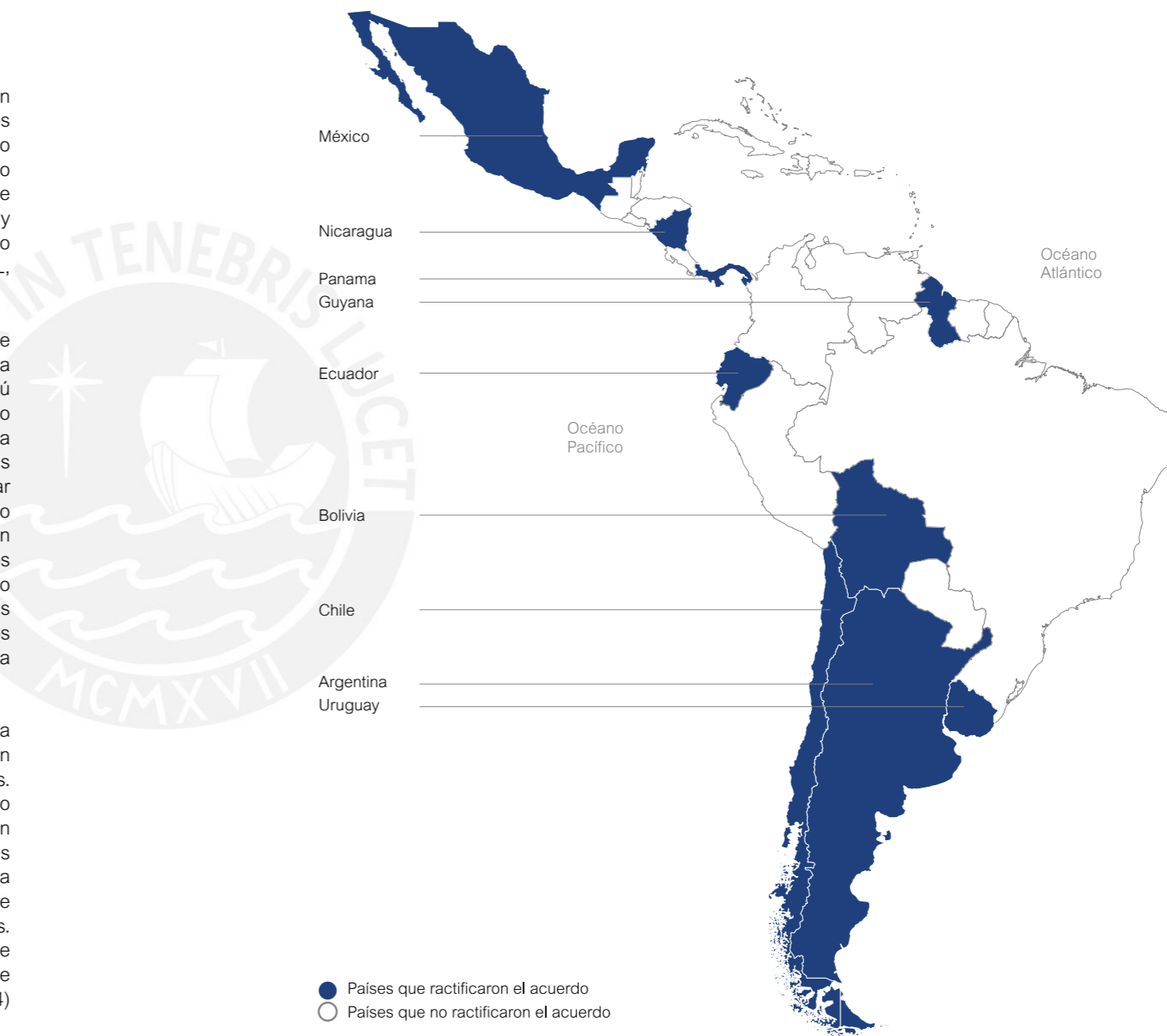


Gráfico 107  
Países que ratificaron el Acuerdo de Escazú en Latinoamérica  
Elaboración propia, 2024

# Objetivos de Desarrollo Sostenible

## ODS 6 - Agua y saneamiento

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) surgieron como sucesores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), establecidos por la ONU en el año 2000. Los ODM se centraban principalmente en la erradicación de la pobreza extrema y la mejora de la salud y la educación. Sin embargo, se reconoció la necesidad de abordar desafíos más amplios y complejos para lograr un desarrollo sostenible. Años después la Asamblea General de la ONU adopta los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Estos objetivos abarcan áreas clave como la erradicación de la pobreza, la igualdad de género, la acción climática, la educación y la gestión sostenible del agua, entre otros.

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el ODS 6: Agua Limpia y Saneamiento, se centra en garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos, a través de ocho metas claves. Entre estas, se destaca la Meta 6.4 que pone énfasis en mejorar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos en todos los sectores, asegurando su disponibilidad y sostenibilidad para hacer frente a la escasez y reducir el número de personas sin acceso a agua. Esta meta cuenta con dos indicadores; cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo y el nivel de estrés por escasez de agua.

En el primer indicador se analiza el valor añadido en dólares de los Estados Unidos por volumen de agua extraído en metros cúbicos que genera una actividad económica determinada (sobre la base de las categorías de la CIIU) con el tiempo (para mostrar la evolución en el uso eficiente del agua. Este indicador se fundamenta en permitir a los encargados de la formulación de políticas y de

la toma de decisiones dirigir las intervenciones a los sectores con un elevado consumo de agua y bajos niveles de mejora en el uso eficiente del agua a lo largo del tiempo. Asimismo, se puede desglosar por actividad económica, especialmente agricultura, industria y servicios. Para el monitoreo progresivo se obtiene el factor de producción agrícola de secano (Cr), el cual se calcula aplicando el coeficiente por defecto incluido en las orientaciones del indicador.

En el caso del segundo indicador, se basa en la proporción entre el agua dulce total extraída por todas las actividades económicas (a partir de las categorías de la CIIU) y los recursos renovables totales de agua dulce, tras haber tomado en cuenta las necesidades hídricas ambientales (también denominada intensidad de la extracción de agua. Cabe resaltar que los datos se pueden desglosar por criterios geográficos (cuenca hidrográfica), por fuente (aguas superficiales o subterráneas) y por actividad económica. Por ello para el monitoreo progresivo se considera la disponibilidad y la extracción de agua en distintos sectores y las estimaciones de las necesidades hídricas ambientales.

La Meta 6.5 plantea la implementación de la GIRH, incluso mediante la colaboración entre países cuando sea necesario. Dentro de esta meta se tiene como uno de los indicadores al grado aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos (0-100). La GIRH que se plantea tiene cuatro elementos clave: un entorno propicio, las instituciones y la participación, los instrumentos de gestión y la financiación, considerando el impacto social, económico y ambiental en los distintos niveles. Este indicador se encuentra estrechamente relacionado con

los demás indicadores y lo complementan los indicadores 6, a.1. y 6.b.1. Como parte del monitoreo progresivo se tiene una encuesta sobre la planificación nacional en materia de GIRH.

La Meta 6.6 enfoca en proteger los ecosistemas asociados al agua, como bosques, montañas y humedales, reconociendo su importancia para la preservación del recurso. Tiene como principal indicador el cambio de la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo (incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos). Este indicador se basa en tres criterios: la extensión espacial de los ecosistemas, la cantidad de agua de los ecosistemas y la calidad de agua de los ecosistemas; teniendo como punto de referencia la condición natural del ecosistema. También puede desglosarse por subindicador, época, tipo de ecosistema y superficie.

Existen otros indicadores del ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres que complementan la información como los indicadores que se centran en las montañas (15.4.1 Cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la diversidad biológica de las montañas) y los bosques (15.1.1 Superficie forestal como proporción de la superficie total), la degradación de la tierra (15.3.1 Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total) y la protección de los ecosistemas (15.1.2 Proporción de lugares importantes para la diversidad biológica terrestre y del agua dulce que forman parte de zonas protegidas, desglosada por tipo de ecosistema y 15.5.1 índice de la Lista Roja). Se propone que dentro del monitoreo progresivo se obtenga información en un primer momento sobre el agua de

superficies (humedales, ríos y masas de agua abiertas), en un segundo paso sobre las aguas subterráneas y una evaluación sobre la extensión espacial del terreno, así como la clasificación de los humedales. En un tercer paso se llega a monitorear la salud de los ecosistemas según una evaluación de los animales que habitan en el mismo.

Existen metas transversales como la Meta 6.6.b Apoyar y fortalecer la participación de comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento, cuyo indicador 6.b.1 se refiere a la proporción de dependencias administrativas locales (sub distritos, municipios, localidades u otras unidades locales) con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y saneamiento. Este indicador guarda relación con el indicador 6.5.1 sobre la gestión hídrica. El monitoreo progresivo parte de una estimación cualitativa del grado de participación de todas las partes interesadas hasta una evaluación cuantitativa del grado de participación.

En Perú, se han realizado esfuerzos significativos para avanzar en la consecución de la ODS 6, aunque persisten retos en términos de acceso equitativo al agua potable y al saneamiento, especialmente en zonas rurales y comunidades marginadas. Al observar el Sistema de Monitoreo y Seguimiento de los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Perú, se evidencia que la información relativa a la Meta 6.5 se encuentra en proceso de construcción, mientras que no se dispone de datos sobre la Meta 6.b. La única información disponible corresponde al año 2017, obtenida de la Línea de Base de los Principales Indicadores Disponibles de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS (2019).

## 3.4.2. Instrumentos de gestión hídrica en Latinoamérica

Los instrumentos de gestión hídrica son entendidas como las normativas, políticas, y estrategias formuladas por los estados de los países seleccionados, cuya elección se basó en tres criterios; (i) Que compartan la cordillera de los andes, esta característica geográfica permitirá poder extrapolar algunos lineamientos y estrategias de los otros países al caso de estudio. (ii) Cuya legislación involucre la participación de comunidades campesinas e indígenas, debido a que el estudio aborda el tema desde los territorios hidrosociales. (iii) Cuya legislación aborden temas relacionados a alguna de las 18 técnicas de cultivo de agua identificadas en el presente estudio.

Como resultado de la selección se ha incluido los países de México, Colombia, Ecuador, Bolivia, Argentina y Chile. Para la discriminación de la legislación en cada uno de los países se ha colocado palabras clave como; Gestión integral de recursos hídricos, gestión comunal del agua, siembra y cosecha de agua, control de sequías, manejo de cuencas, manejo de bosques, pastizales, turberas, bofedales, cochas, zanjas de infiltración, salinas, aguas termales, reforestación, glaciares, recarga natural y artificial de acuíferos.

El caso del Perú no se aborda en este análisis debido a que tiene un propio título y desarrollo a mayor detalle y nivel de análisis en temas identificados como la recarga artificial de los acuíferos, recurso hídrico, distribución de recurso hídrico, manejo social del agua y técnicas ancestrales para la gestión del recurso hídrico.

En la siguiente página se muestra una matriz de los instrumentos de gestión hídrica de los países seleccionados en Latinoamérica, organizados dos grupos, el primero, sobre temas de manejo y gestión del agua y el segundo referido a los dispositivos de siembra y cosecha de agua.



Gráfico 108  
Países seleccionados para el análisis normativo  
Elaboración propia, 2024

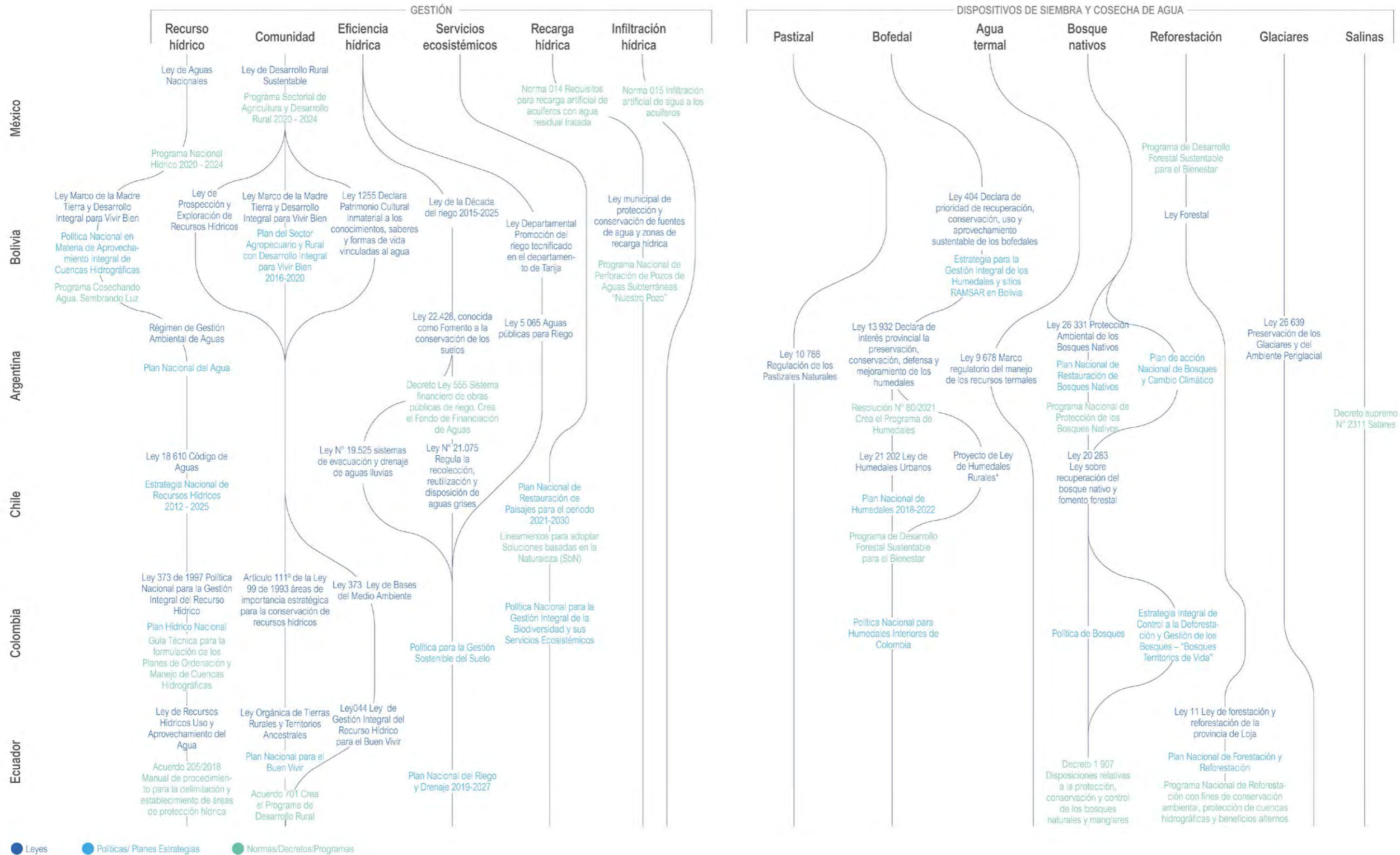
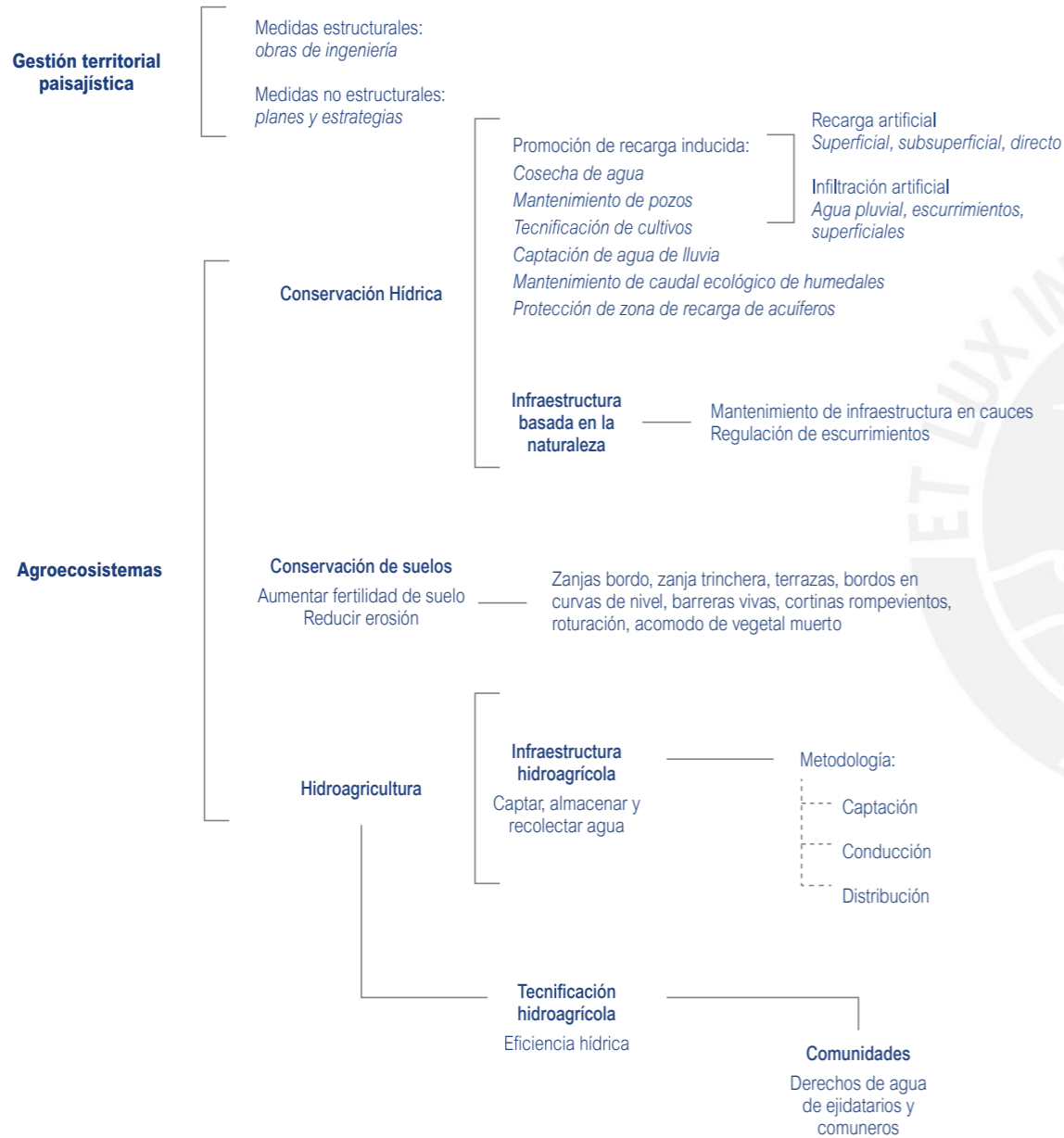


Gráfico 109  
Matriz de instrumentos de gestión hídrica y dispositivos de siembra y cosecha de agua en Latinoamérica.  
Elaboración propia, 2024.

# México



La ley de aguas nacionales establece que el agua es un bien de dominio público federal y vital, priorizando su preservación y sustentabilidad. En cuanto a los Ejidos y Comunidades, los ejidatarios y comuneros se rigen por la ley y sus reglamentos, y cuando adquieren dominio pleno sobre sus parcelas, sus derechos de agua se registran en el Registro Público de Derechos de Agua. La normativa también determina que la explotación del agua en estos ámbitos se rige por los reglamentos internos del ejido o comunidad, y que los ejidatarios son responsables de garantizar el suministro de agua para el riego de sus parcelas, sin que pueda disponerse de este recurso sin su consentimiento, salvo para necesidades domésticas.

El Programa Nacional Hídrico 2020-2024 prioriza garantizar la disponibilidad adecuada de agua en términos de calidad y cantidad para el desarrollo sostenible, junto con la protección de los ecosistemas acuáticos. Otro objetivo relevante es preservar la integridad del ciclo del agua para asegurar los servicios hidrológicos de cuencas y acuíferos. Ambos objetivos buscan asegurar la seguridad hídrica y promover un uso eficiente del recurso. Estrategias clave incluyen el fortalecimiento de sistemas de observación hidrológica y el desarrollo de infraestructura basada en soluciones naturales. Además, se enfoca en conservar cuencas y acuíferos, con acciones como la restauración de cuencas y la protección de zonas de recarga de acuíferos.

La Política pública nacional para la sequía (2018), se establece como eje rector el Programa nacional contra la sequía (PRONACOSE) que contempla tres líneas de acción; prevención, vulnerabilidad y evaluación de impactos, y mitigación, preparación y respuesta. Se contempla Programas de Medidas de Prevención

y Mitigación a la Sequía (PMPMS) para cada Consejo de Cuenca (26) dentro de las cuales se debe especificar la mitigación de la sequía y estrategias de respuesta en base a medidas estructurales (obras de ingeniería) y medidas no estructurales o institucionales (legales, planeación). Dentro de las medidas estructurales se contempla la recarga artificial de acuíferos, mantenimientos de pozos, cosecha de agua, tecnificación de cultivos, entre otros. Las medidas institucionales se subdividen en dos preventivas y reactivas.

La Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003 establece los requisitos para llevar a cabo la recarga artificial de acuíferos utilizando agua residual tratada. Esta técnica, que consiste en introducir agua en un acuífero mediante diferentes métodos, se emplea con diversos propósitos, como mitigar los efectos de la sobreexplotación, tratar agua en el subsuelo y gestionar los acuíferos como reservorios naturales. La viabilidad de la recarga artificial depende de factores como la disponibilidad y calidad del agua, y se consideran diversas fuentes, como las precipitaciones, el agua superficial y las aguas residuales urbanas.

La norma clasifica la recarga artificial en tres tipos: superficial, subsuperficial y directa, cada uno con sus propios métodos, como la infiltración desde la superficie o la introducción mediante pozos. Cada método se evalúa teniendo en cuenta factores físicos, hidrogeológicos, ambientales y económicos específicos. Los requisitos para la recarga artificial de acuíferos abarcan la regulación de contaminantes presentes en aguas residuales destinadas a este fin, como microorganismos, productos químicos desinfectantes, sustancias orgánicas e inorgánicas y elementos radiactivos estableciendo límites máximos para cada tipo.

Gráfico 110  
Esquema conceptual de la normativa de México  
Elaboración propia, 2024

La norma NOM-015-CONAGUA-2007 se enfoca en resguardar la calidad del agua de los acuíferos mediante la infiltración artificial de agua, así como en aprovechar el agua pluvial y de escurrimientos superficiales para incrementar la disponibilidad de agua subterránea. También establece directrices para la ejecución de obras de infiltración, especificando su ámbito de aplicación, haciendo referencia a otras normativas pertinentes, y definiendo términos importantes. Además, aborda aspectos como el monitoreo, la operación, el mantenimiento y la verificación de los sistemas de infiltración.

La ley de desarrollo rural sustentable se centra en fomentar el desarrollo rural sostenible en México y asegurar la dirección del estado hacia la equidad. En su capítulo IV, artículo 81, referente a la infraestructura hidroagrícola, electrificación y caminos rurales, se indica que el Gobierno Federal promoverá la inversión y planificará la expansión de la infraestructura hidroagrícola, considerándola esencial para el desarrollo rural sostenible, mediante la gestión adecuada de los recursos hídricos del país. El artículo 83, se establece que el gobierno federal llevará a cabo y respaldará la realización de trabajos de conservación de suelos y aguas, así como la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola concesionada a los usuarios, con el propósito de avanzar en la gestión eficiente del agua y aumentar la capacidad productiva del sector.

El Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024 tiene como tercer objetivo prioritario la aplicación de prácticas de producción sostenible en el ámbito agropecuario y acuícola-pesquero, dirigidas a mitigar los riesgos agroclimáticos. Esta iniciativa abarca la promoción de medidas para restaurar y aprovechar agroecosistemas, así como el desarrollo de sistemas para captar, almacenar

y recolectar agua con el fin de aumentar la disponibilidad de este recurso fundamental. Además, entre sus estrategias prioritarias se incluye la 2.5, que contempla la implementación de políticas adaptadas a las diferentes regiones agroalimentarias para optimizar el potencial de cada territorio.

Esto implica respaldar la reconversión productiva y tecnológica destinada a reducir el consumo de agua en la producción agropecuaria y acuícola. Por otro lado, la estrategia prioritaria 3.1 se centra en establecer una política para el uso, conservación y recuperación del suelo y agua agrícolas, con el propósito de garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales. Dicha política busca fomentar prácticas de conservación y restauración del suelo para mejorar su fertilidad y reducir la erosión, lo que contribuirá a preservar los recursos naturales a largo plazo.

El Programa para el desarrollo forestal sustentable para el bienestar resalta la participación activa de las comunidades indígenas en el desarrollo forestal, la lucha contra la pobreza y la equidad de género, junto con la necesidad de abordar el cambio climático. Las acciones de reforestación y manejo forestal sustentable están dirigidas a fortalecer la resistencia de los ecosistemas y las comunidades ante los impactos del cambio climático y otras actividades humanas. Asimismo, la Estrategia nacional para la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal (ENAREDD+) tiene como objetivo principal promover un enfoque integral de gestión del territorio a nivel paisajístico, así como fomentar la adaptación comunitaria y ecosistémica, considerando las diferencias de género y las desigualdades presentes en las áreas forestales del país.

### RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS

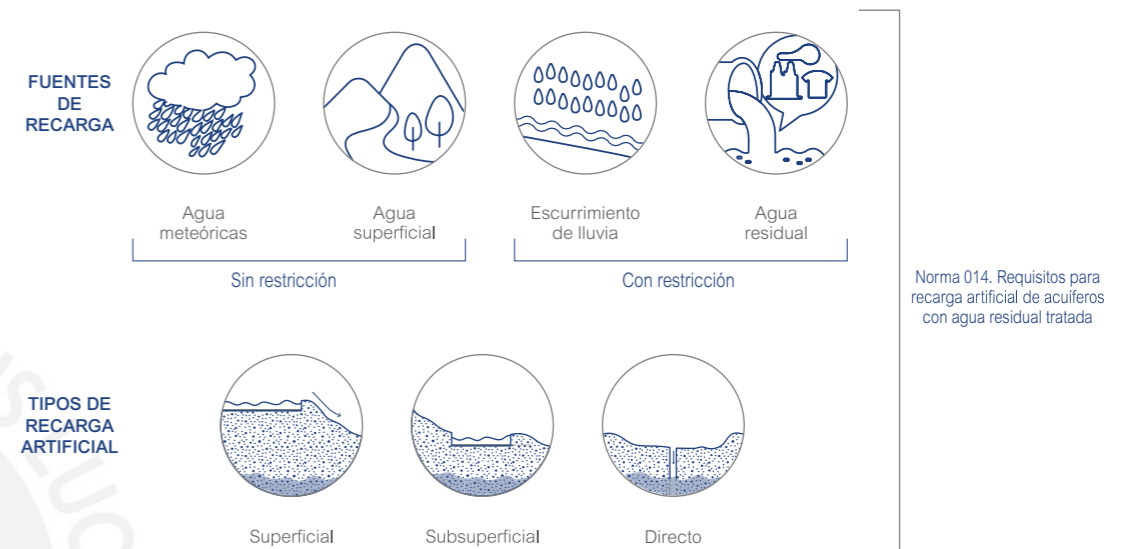


Gráfico 110  
Requisitos para la recarga de acuíferos.  
Adaptación del gráfico de la norma 014 - CONAGUA, 2003.

INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA	CAPTACIÓN	Fuentes de aguas superficiales	Cuerpos de agua y temporal
		Fuentes de aguas subterráneas	Mantos freáticos, pozos artesianos, acuíferos y manantiales
	CONDUCCIÓN	Bocatoma Canal Acueducto primario de tierra Acueducto primario recubiertos	
DISTRIBUCIÓN	Canal o acueductos secundarios Canal o acueductos terciarios Sistemas de riego		

Gráfico 111  
Funciones de la infraestructura hidroagrícola.  
Adaptación del gráfico Ley de desarrollo sustentable, 2007.

# Colombia



## Gestión Integral de Recursos Hídricos

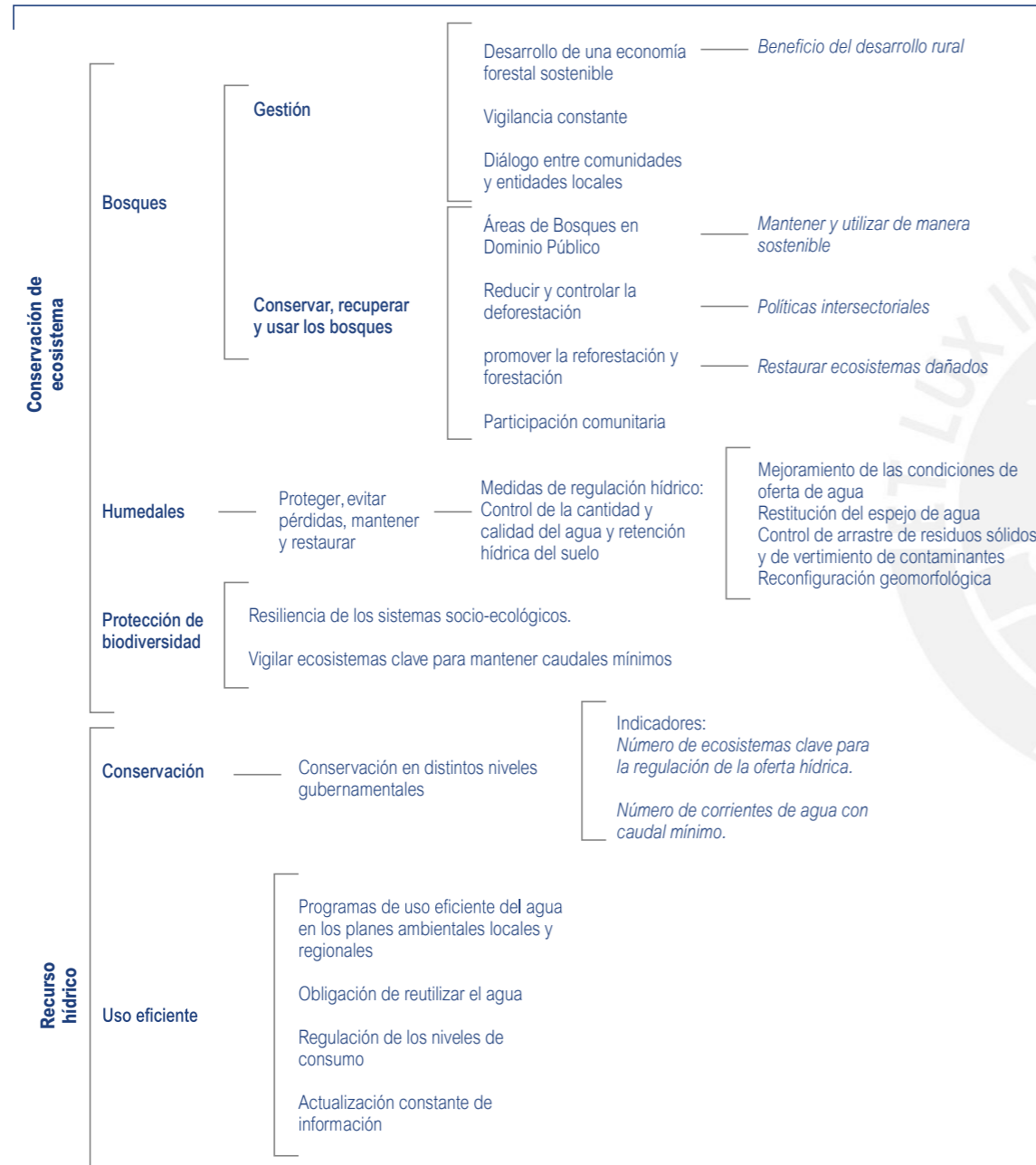


Gráfico 112  
Esquema conceptual de la normativa de Colombia  
Elaboración propia, 2024

La ley 373 de 1997 Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico establece metas y acciones para manejar el agua en el país durante 12 años. Reconoce la importancia vital del agua para todos los sectores y lo considera un bien público natural. En el Objetivo N°1, se enfoca en la conservación de los sistemas naturales y la cantidad de agua disponible, el objetivo es preservar recursos como acuíferos, glaciares, páramos, humedales, etc. Se proponen acciones para promover la conservación en distintos niveles gubernamentales y vigilar ecosistemas clave para mantener caudales mínimos en ríos. Aunque la participación se menciona en términos generales en el objetivo N° 6, se enfatiza el involucramiento de todos los usuarios del agua.

Respecto a los indicadores se considera para la conservación, el número de ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica con plan de manejo en implementación, número de hectáreas de ecosistemas clave y el número de corrientes de agua con caudal mínimo definido y con medidas de manejo para mantener. Mientras que para la participación se consideran el número de Consejos de cuenca implementados, así como el número total de procesos de ordenación y manejo de cuencas priorizadas.

Mediante la resolución N° 1907 se aprueba la Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas que proporciona directrices y metodologías para las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible en este proceso. Cabe resaltar que la ordenación abarca la planificación a nivel de suelo, aguas, flora y fauna, mientras que en el manejo se proponen obras y prácticas. Asimismo, establecen un marco procedimental que abarca fases como aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación ambiental, formulación, ejecución y seguimiento.

El plan hídrico nacional - Fase II (2014-2018) se enfoca en programas y proyectos que siguen la Política Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH), señala las

prioridades para una gestión integrada del agua. Este plan incluye estrategias de contingencia ante eventos como inundaciones, sequías o daños en infraestructuras.

El artículo 111° de la ley 99 de 1993, modificado por la Ley 2320 de 2023, declara de interés público áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos locales y regionales. Establece destinar al menos el 1% de los ingresos corrientes de los departamentos, distritos y municipios para adquirir o mantener estas áreas. Se enfoca en soluciones naturales para protegerlas y adaptarse al cambio climático. Los municipios gestionarán estas áreas y deben incluir fondos en sus planes, presupuestos, y apoyo técnico. Además, se detallan disposiciones sobre la adquisición de áreas para riego y se asignan responsabilidades para la implementación de esquemas ambientales.

La ley No. 373, Programa para el uso eficiente y ahorro del agua en Colombia, tiene como objetivo principal promover el manejo responsable y sostenible del agua. Establece varias disposiciones importantes, como la inclusión de programas de uso eficiente del agua en los planes ambientales locales y regionales, la reducción de pérdidas en los sistemas de suministro de agua, la obligación de reutilizar el agua, la instalación de medidores de consumo y la regulación de los niveles de consumo. Resalta la necesidad de realizar estudios hidrogeológicos y la actualización constante de información por parte de las entidades que utilizan el recurso hídrico.

La resolución CRA 410 (2009) Plan nacional de contingencia para la atención de la temporada seca elaborado por varias autoridades en Colombia se centra en abordar los riesgos asociados a la temporada de sequía y menos lluvias. Describe el clima del país, la influencia de La Niña, las predicciones climáticas y posibles eventos relacionados.

Detalla cómo se gestionarán los diferentes sectores durante esta temporada, incluyendo agricultura, agua y saneamiento. Se promueve la previsión de reservas de agua para uso humano y agrícola, y se proponen medidas para promover el uso racional del agua y la energía.

**El plan de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia** presenta una visión general sobre las áreas secas del país, enfatizando en la importancia de manejarlas de forma sostenible. Destaca los impactos socioeconómicos y culturales de la degradación del suelo. El plan estratégico se divide en programas estructurales e instrumentales, dentro de los programas estructurales abarcan el aprovechamiento, uso eficiente del recurso hídrico y mitigación de la sequía. Se priorizan áreas cruciales para el suministro de agua durante sequías, mediante la implementación de proyectos de protección y conservación. También se buscan identificar actividades que contaminen el agua en zonas secas y promover prácticas más limpias. Estas acciones buscan una gestión más sostenible del agua en estas regiones.

**La política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en Colombia** resalta la relevancia de la biodiversidad para el país y su conexión con el bienestar humano a través de los servicios ecosistémicos, propone un enfoque estratégico con principios, objetivos y áreas temáticas. El primer eje se centra en la conservación de la naturaleza, destacando la necesidad de proteger la biodiversidad en su hábitat natural para mantener la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos. Se promueve la participación equitativa en la gestión del agua, por otro lado, el cuarto eje subraya la importancia de generar y difundir información y conocimiento para guiar la toma de decisiones en la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

**La política nacional para humedales interiores de Colombia** enfatiza la importancia de los humedales como ecosistemas vitales que brindan diversos servicios ambientales y

beneficios económicos. Propone principios, objetivos generales y específicos, así como estrategias para conservar y usar de manera sostenible los humedales. La segunda estrategia, llamada “Conservación y Recuperación”, incluye acciones como proteger los humedales, evitar nuevas pérdidas ecológicas, mantener los humedales existentes y restaurar los sistemas naturales dañados.

Dentro de la **Guía técnica para la restauración de ecosistemas de Colombia** se tiene la restauración del régimen hidrológico con medidas que abarcan el control de la cantidad y calidad del agua y retención hídrica del suelo. Considera acciones de restauración de los bosques como la eliminación de disturbios, selección y propagación de especies, recuperación de suelos y creación de micro sitios y matrices de vegetación.

**La política para la gestión sostenible del suelo del Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible** establece estrategias para fortalecer las instituciones, educar y capacitar, mejorar la planificación ambiental y monitorear la calidad del suelo. También promueve la conservación y restauración del suelo mediante programas específicos y sistemas de producción sostenible. Se incluyen incentivos, guías de manejo del suelo, negocios verdes y prácticas para reducir la degradación, así como la creación de categorías de conservación de suelos (distritos de conservación de suelos y distritos de manejo integrado).

**La estrategia integral de control a la deforestación y gestión de los bosques** propone un enfoque conjunto para combatir la deforestación y manejar los bosques. Se detallan acciones como el desarrollo de una economía forestal sostenible, la vigilancia constante y la mejora de capacidades legales, institucionales y financieras. Se busca impulsar una economía forestal que beneficie el desarrollo rural y frene la expansión de la agricultura, además de mejorar la gestión estatal de los bosques para reducir la

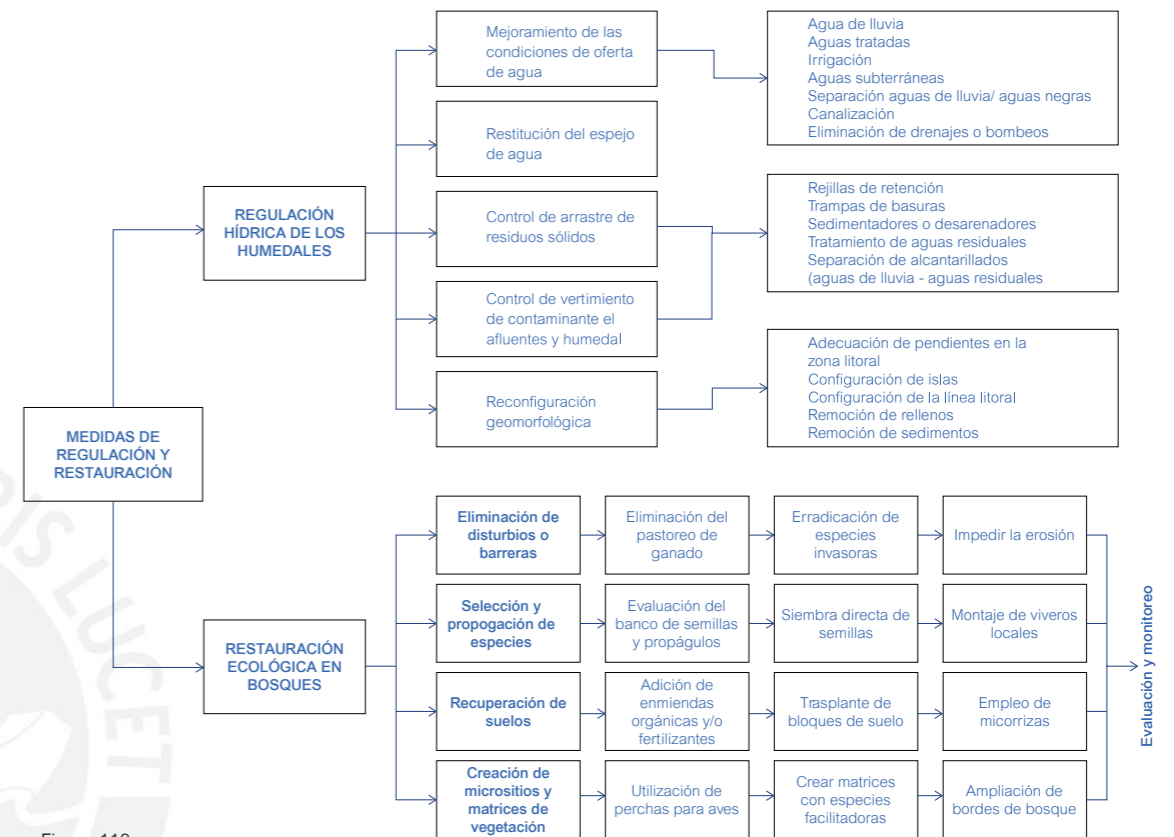


Figura 113  
Medidas de regulación y restauración  
Adaptación del gráfico Política nacional de humedales y estrategia de control de bosques, 2007

deforestación. También se refuerza la supervisión de las plantaciones forestales comerciales y se promueve el diálogo entre organizaciones campesinas y entidades locales para una gestión sociocultural adecuada de los bosques.

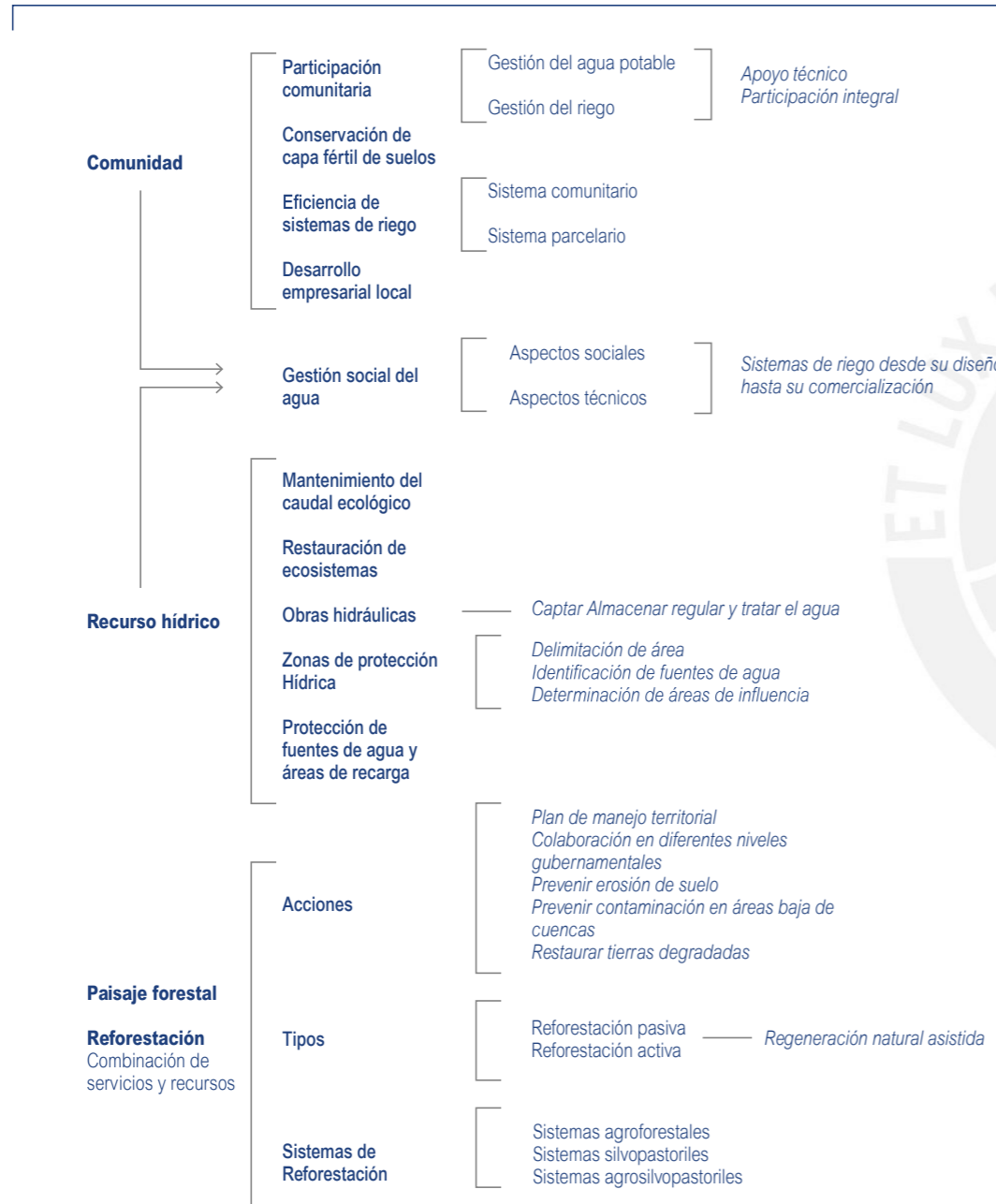
La Política de Bosques detalla el proceso de creación y aprobación de una política forestal en Colombia, resaltando la importancia de cuidar y gestionar de manera sostenible los bosques. Se enfoca en abordar de manera integral la deforestación, el mal manejo de los bosques y otros factores que contribuyen a la degradación forestal. Se presentan los objetivos de la política forestal, las estrategias propuestas para promover el uso sostenible de los bosques y los desafíos que enfrentan la gestión forestal y los esfuerzos de conservación.

En cuanto a la estrategia “conservar, recuperar y usar los bosques naturales”, se resaltan acciones claves para mantener y utilizar de manera sostenible los bosques en áreas de dominio público. Se propone la **creación de Áreas de Bosques en Dominio Público (ABP) para preservar y aprovechar los bosques naturales**, estableciendo normativas que regulen su uso y promoviendo la participación de propietarios privados. Se plantea la necesidad de reducir y controlar la deforestación a través de políticas intersectoriales y consideraciones ambientales en la agricultura. Además, se promueve la reforestación y forestación para restaurar ecosistemas dañados, así como el apoyo financiero y comunitario para un manejo sostenible del bosque, buscando proteger áreas estratégicas y fomentar la participación de las comunidades en su conservación.

# Ecuador



## Equilibrio entre desarrollo y conservación



La ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua en la República del Ecuador establece principios clave para gestionar el agua como un recurso vital y estratégico, garantizando su acceso justo, conservación y gestión completa y participativa. Enfatiza la importancia de la participación comunitaria en la protección y administración del agua, incluyendo aspectos como la gestión de la infraestructura y el apoyo técnico. Destaca la capacidad de las comunidades para administrar conjuntamente servicios de abastecimiento de agua potable y riego cuando sea adecuado. Para la conservación del agua, se busca proteger las fuentes de agua, mantener el caudal ecológico y restaurar ecosistemas afectados por la contaminación. Impulsan la ejecución de obras hidráulicas para diversas funciones, como captar, almacenar, regular y tratar el agua, para proteger contra inundaciones y mejorar la calidad del agua.

Decreto 650, reglamento de la ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua se enfoca en aspectos como la planificación del agua, la gestión a nivel local, la regulación de los servicios públicos relacionados y la delimitación de las cuencas hidrográficas. Se resalta la importancia de una gestión completa del agua y la colaboración entre entidades públicas y privadas en la prestación de servicios de agua potable y tratamiento de aguas residuales. Además, establece directrices para la gestión comunitaria del agua, donde las juntas administradoras de agua potable y las juntas de riego juegan un papel clave en la prestación de servicios con el respaldo de los gobiernos autónomos descentralizados. Otro elemento clave es la creación de zonas de protección hídrica para conservar los recursos y los ecosistemas.

Acuerdo 205/2018 Manual de procedimiento para la delimitación y establecimiento de áreas de protección hídrica ofrece instrucciones detalladas sobre cómo definir y crear áreas destinadas a proteger las fuentes de agua. En el

manual se especifica dos tipos de procedimiento para la delimitación y establecimiento de áreas de protección hídrica y para la identificación y delimitación de fuentes de agua y su área de influencia. Todo ello en base a la [Guía Técnica para delimitación de áreas de protección hídrica](#).

La ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales de Ecuador tiene como objetivo principal fomentar la soberanía alimentaria y la conservación de las tierras comunitarias. También busca garantizar un acceso justo a la tierra, la igualdad de género en la propiedad y la protección del medio ambiente. La Autoridad Agraria Nacional y los gobiernos autónomos descentralizados, están encargados de proteger y restaurar el suelo rural y mejorar la eficiencia de los sistemas de riego. Se promueven iniciativas para el desarrollo productivo y la integración económica en los territorios ancestrales, ofreciendo incentivos y estableciendo sistemas de riego comunitario y parcelario.

El plan nacional para el buen vivir 2017-2021 Busca proteger los derechos de la naturaleza y los derechos humanos, considerando la diversidad cultural y étnica del país. Esto incluye [ampliar las áreas destinadas a proteger las fuentes de agua, mejorar la gestión conjunta de los recursos hídricos y establecer medidas para conservar y proteger estas áreas](#). También se promueve una gestión compartida y responsable del agua para garantizar su calidad, disponibilidad y uso adecuado, lo que implica acciones para restaurar, conservar y proteger las fuentes de agua y las áreas de recarga, asegurando un acceso justo para consumo humano, riego agrícola y actividades productivas.

El programa nacional de reforestación con fines de conservación ambiental, busca la protección de cuencas hidrográficas y distribución de los beneficios alternos, se centra en una estrategia de ejecución para llevar a cabo el proyecto y una estrategia de seguimiento y evaluación para

Gráfico 114  
Esquema conceptual de la normativa de Ecuador  
Elaboración propia, 2024

monitorear su progreso continuo. Destaca el papel crucial de la reforestación en la conservación del agua al proteger la vegetación en las áreas montañosas, previniendo la erosión del suelo y la contaminación que pueden afectar las áreas más bajas de la cuenca. Clasifica la restauración forestal en activa y pasiva, donde la **restauración pasiva se basa en prácticas como la regeneración natural asistida (actividades de protección, manejo y control), mientras que la restauración activa implica acciones como la revegetación, reforestación, enriquecimiento con especies nativas, recuperación de suelos degradados o la restauración en sistemas productivos.** Dentro de algunas prácticas de la restauración pasiva se tiene al cercado parcial o total, señalización, limpieza, mantenimiento y monitoreo, etc.

**El plan nacional de riego y drenaje 2019 - 2027** establece medidas que incluyen la promoción de prácticas ecológicas en el riego y drenaje. Plantea una política para prevenir, controlar y recuperar las fuentes de agua utilizadas en la irrigación. Dentro del modelo de gestión se consideran los aspectos técnicos como los sociales en el manejo de los recursos hídricos. Se enfatiza en la importancia de fortalecer las habilidades locales mediante **procesos participativos de aprendizaje y comunicación, abordando varios aspectos de los sistemas de riego, desde el diseño hasta la comercialización, así como la gestión de normativas y mercados.** Este enfoque incluye las expectativas de la comunidad sobre el diseño de obras hidráulicas.

**El acuerdo 701, Programa de desarrollo rural,** busca la gestión adecuada de los recursos naturales (agua, suelos y pastos), y la protección del medio ambiente. Se busca fortalecer las economías locales al impulsar el desarrollo empresarial, facilitar el acceso a recursos para la producción y crear conexiones sólidas con los mercados. El objetivo es generar más

oportunidades de empleo y aumentar los ingresos de las comunidades rurales.

**El código orgánico del ambiente** resalta la necesidad de asegurar un equilibrio entre el desarrollo y la conservación. También subraya la importancia de proteger nuestra herencia natural y cultural, así como de garantizar derechos básicos como el acceso al agua limpia y un entorno saludable. Este código fomenta el uso de tecnologías que respeten el medio ambiente y promuevan la sostenibilidad. Asimismo, **destaca la participación activa de la comunidad en la protección del medio ambiente,** mediante la creación de consejos consultivos locales para asegurar una gestión responsable de los recursos hídricos.

**La ley de forestación y reforestación de la provincia de Loja** describe las medidas requeridas para plantar y replantar árboles, financiar programas, elaborar planes completos de **gestión forestal y programas para usar los recursos forestales.** Para ello, se propone desarrollar un **plan de manejo del territorio para identificar áreas donde se pueda usar la madera de forma productiva y conservar el medio ambiente.** Además, se sugiere trabajar en conjunto para evaluar el impacto ambiental, establecer normas para el manejo responsable de los bosques, brindar ayuda técnica, llevar a cabo actividades con la participación de la comunidad y evaluar los programas en marcha.

**El plan nacional de forestación y reforestación** resalta la importancia de preservar el entorno natural y cultural del país, así como asegurar un ambiente saludable y equilibrado. Establece la obligación de plantar y replantar árboles en tierras aptas para ello. **Con el propósito de recuperar, conservar y proteger los recursos ambientales, se busca impulsar un proceso comunitario de reforestación<sup>1</sup> que beneficie la economía rural.** Esto incluye metas como coordinar la

<sup>1</sup>Reforestación comunitaria, proceso participativo en la toma de decisiones sobre las zonas a reforestar, la ejecución y el manejo de los bosques recuperados.

Restauración forestal	Pasiva	Regeneración Natural Asistida	Cercado parcial o total Señalización Limpieza Mantenimiento
	Activa	Revegetación	
		Reforestación	
		Enriquecimiento de especies nativas	
		Recuperación de suelos degradados	
		Restauración de sistemas productivos	

Gráfico 115  
Tipo de restauración forestal  
Adaptación del gráfico Plan nacional de forestación,

planificación y fomentar la colaboración entre los distintos niveles gubernamentales, restaurar la funcionalidad de tierras degradadas para regular el agua, preservar la biodiversidad y prevenir la erosión y desertificación.

**La restauración de los recursos ambientales implica seleccionar las actividades adecuadas en cada lugar para lograr paisajes forestales que ofrezcan una combinación necesaria de servicios y recursos, para ello, se establecen sistemas y prácticas de reforestación; agroforestales silvopastoriles y agrosilvopastoriles.** En el sistema agroforestal se propone plantaciones superpuestas con cultivos, fajas de árboles en contorno y cultivos en callejones de árboles para la conservación de suelo, árboles en cortinas rompe vientos, cortinas contra heladas, árboles de sombra para el cultivo. Para el sistema silvopastoril se propone plantación superpuestas con pastos, árboles de sombra para el ganado,

<sup>2</sup>INEFAN, Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre, es el organismo ejecutor de las atribuciones que al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Sistemas de reforestación	Sistemas agroforestales	Disminución de la erosión del suelo y efecto de viento	Árboles en cortinas rompevientos Árboles para conservación de suelos
		Diversificar la producción	Faja de árboles en contorno Cultivos en callejones de árboles Plantaciones superpuestas a cultivos
		Forraje para animales menores	Árboles en cercas vivas
	Sistemas silvopastoriles	Disminución de la erosión del suelo y efecto de viento	Plantaciones superpuestas con pastos Árboles rompevientos en pasturas
		Forraje para ganado	Sombra para el ganado Producción de forraje para ganado
	Sistemas agrosilvopastoriles	Diversificar la producción	Huertos caseros mixtos Huertos familiares
Forraje para ganado		Forraje y cultivos en callejones de árboles	

Gráfico 116  
Tipo de sistemas de reforestación  
Adaptación del gráfico Plan nacional de forestación,

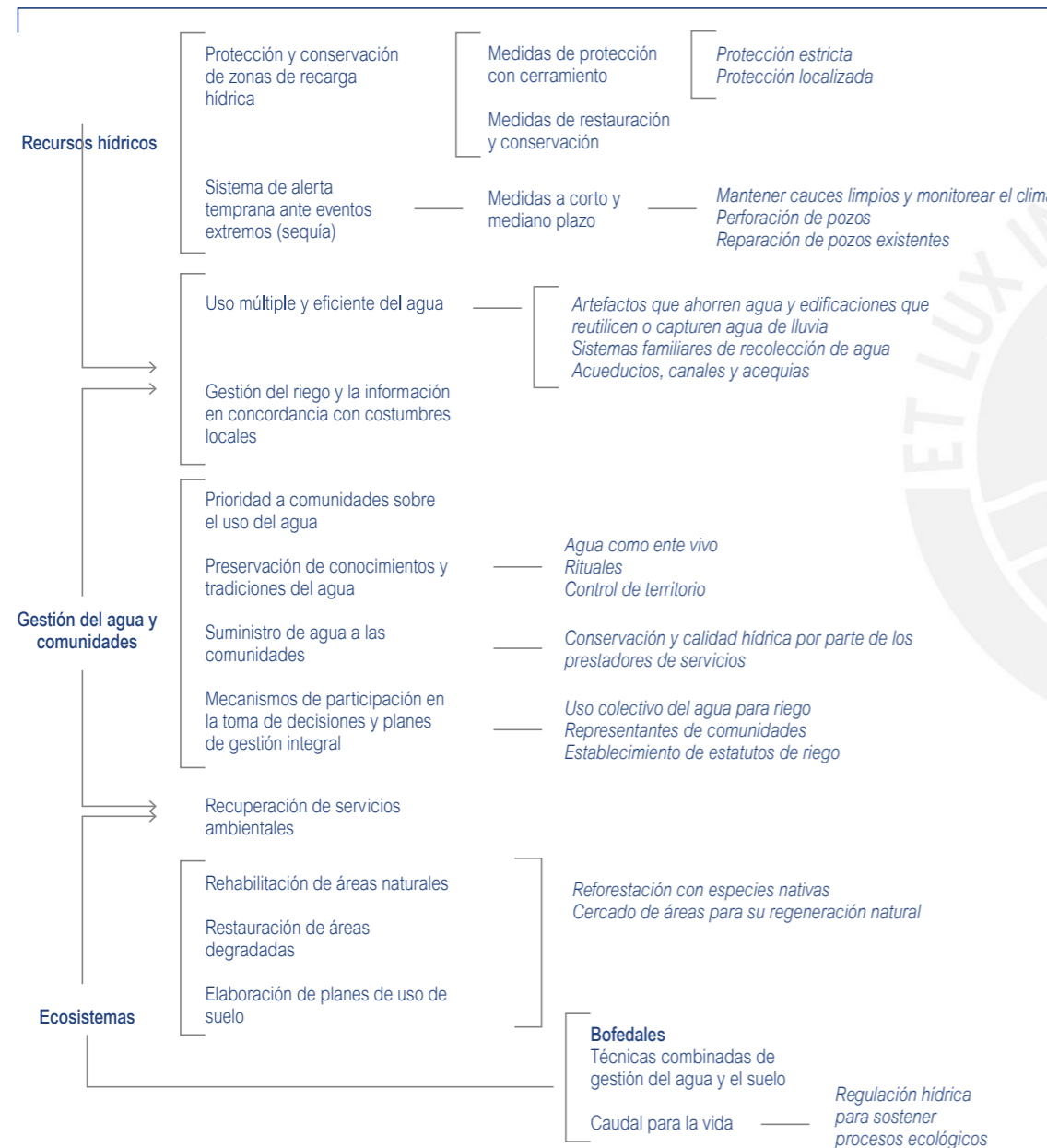
árboles en cercas vivas. Para el sistema agrosilvopastoril se propone huertos caseros mixtos-huertos familiares y forraje y cultivos en callejones de árboles.

**Decreto 1- 907. Disposiciones relativas a la protección, conservación y control de los bosques naturales y manglares** resalta la importancia de cuidar los bosques naturales y manglares, se destaca la necesidad de **reducir la deforestación mediante la promoción de la plantación de árboles y la práctica de la agrosilvicultura en áreas poco productivas.** Se alienta la participación de comunidades, cooperativas y organizaciones no gubernamentales en el control de la deforestación y la comercialización de productos forestales, siguiendo las directrices establecidas por el INEFAN<sup>2</sup>. Además, se proponen acciones para prevenir y controlar incendios forestales, plagas y otros riesgos que puedan dañar los bosques y el medio ambiente.

# Bolivia



**Coordinación de acciones a diversos niveles gubernamentales**  
Instrumentos de planeación e implementación a diferentes niveles gubernamentales  
**Integración de saberes tradicionales y científicos**



**La ley N° 2029, ley de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario** establece normas para regular dichos servicios. Si bien la ley aborda la definición del objeto, alcances, ámbito de aplicación de los servicios, también se aborda la conservación y calidad hídrica. En el Art. 23, conservación del agua y del medio ambiente detalla que los prestadores de servicios deben proteger el medio ambiente y promover la eficiencia hídrica, así como su conservación. El Art. 79, hace referencia al reglamento de contaminación hídrica y al reglamento sobre lanzamiento de desechos en cuerpos de agua con la finalidad de asegurar la calidad hídrica.

**La ley N° 1255 del estado plurinacional de Bolivia** reconoce como patrimonio cultural inmaterial los conocimientos y tradiciones de la nación originaria Uru relacionados con el agua. Esta legislación busca proteger, fortalecer y difundir las prácticas ancestrales Urus respecto al agua, garantizando sus derechos y fomentando su integración en la sociedad. Los Urus consideran al agua como un ente vivo al que se debe reverencia, realizando rituales para la pesca o la caza. Son llamados “hombres del agua” debido a su profunda conexión con este recurso fundamental, cuyos saberes también comprenden el control del territorio, navegación y medicina natural. (Callapa, 2020)

**La ley N° 310** declara de prioridad nacional la prospección y exploración de recursos hídricos con el propósito de llevar a cabo una evaluación completa del potencial de los recursos de agua, tanto superficiales como subterráneos.

**El reglamento de aguas** aborda diversas cuestiones relacionadas con el uso y dominio del agua, tanto en terrenos públicos como privados. Se establecen normas sobre la propiedad de aguas pluviales y vivas, manantiales y corrientes, el uso de aguas en diferentes contextos, y los derechos de los propietarios de tierras atravesadas por corrientes de agua. Además, se

trata el tema del uso del agua para necesidades básicas, navegación en ríos y arroyos, y aprovechamiento de aguas minero-medicinales. En el capítulo dedicado a las comunidades regantes y sus sindicatos, se detalla la formación de estas comunidades para el uso colectivo del agua para riego, con elección de representantes y establecimiento de estatutos. Las comunidades tienen la responsabilidad de velar por los intereses colectivos, promover su desarrollo y garantizar una distribución justa del agua, incluso en tiempos de escasez, mediante turnos de riego.

**El plan plurinacional de respuesta a la sequía** enfatiza la importancia de usar el agua de manera eficiente, proteger la producción agrícola y ganadera en tiempos de sequía, y crear un sistema de alerta temprana para eventos climáticos extremos que afecten la seguridad alimentaria en Bolivia. También se proponen medidas a corto y mediano plazo para prevenir desastres en cuencas y recursos hídricos, como mantener los cauces limpios y monitorear el clima para entender cómo afecta a la agricultura y la ganadería. Además, se sugiere perforar pozos, reparar los existentes y garantizar la calidad del agua mediante la desinfección y el almacenamiento seguro.

**La ley municipal autonómica N° 412/2024, promulgada por la Municipalidad de Sucre**, establece disposiciones para la protección y conservación de fuentes de agua y zonas de recarga hídrica, reconociendo los usos y costumbres de las comunidades campesinas en la gestión sostenible del agua. En el Art. 9, se definen criterios de conservación, protección y la recuperación de servicios ambientales, el suministro de agua a las comunidades y la participación en la toma de decisiones, con metas claras y cuantificables. El Art. 10 detalla estrategias para la protección in situ de los ecosistemas y recursos hídricos, tales como la conservación y rehabilitación de áreas naturales, la elaboración de planes de uso del suelo y la

Gráfico 117  
Esquema conceptual de la normativa de Bolivia  
Elaboración propia, 2024

restauración de áreas degradadas para proteger las cuencas y micro cuencas. Las acciones de restauración incluyen la reforestación con especies nativas y exóticas y el cercado de áreas para favorecer la regeneración natural.

**La ley municipal N° 007 /2018 de protección y conservación de zonas de recarga hídrica en el Municipio de Santivañez** considera al agua como un derecho humano esencial que garantiza el “vivir bien” de las personas. Específicamente en el Art. 16 establece medidas de protección con cerramiento y medidas de restauración y conservación. Las medidas de protección tienen el objetivo de limitar la actividad de animales y humanos. Se clasifican en dos, protección estricta con cerramiento (limita todo tipo de actividades) y protección localizada (limita algunas actividades que obstaculizan el desarrollo del bosque nativo como pastoreo, tala, contaminación del agua). Mientras que las medidas de restauración y conservación pueden no involucrar cerramientos con cerco y comprenden medidas de reforestación, restitución de cobertura vegetal, restricción de pastoreo, zanjas de infiltración y de coronamientos, barreras viva y muertas, diques de desviación, atajados y control de cárcavas.

**La resolución ministerial 265**, aprueba la política para el uso eficiente y cuidado del agua. Se propone premiar artefactos que ahorren agua y edificaciones que reutilicen o capturen agua de lluvia. Se sugiere informar a la gente sobre la importancia de usar artefactos que gasten menos agua y crear una guía para fabricarlos y usarlos. También se plantea eliminar aranceles para importar estos productos y motivar su venta.

**El decreto supremo N° 2854**, amplía el alcance del Programa “Cosechando vida - Sembrando luz”, ahora denominado “Cosechando agua - sembrando luz”. Este programa tiene como objetivo principal brindar acceso al agua segura

en comunidades rurales vulnerables al cambio climático y la pobreza extrema, como es el caso de Potosí, Bolivia.

**En el decreto N° 2852** se crea el Programa nacional de perforación de pozos de aguas subterráneas “Nuestro pozo” y la unidad ejecutora de pozos – UE-Pozos con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria.

**La ley N° 1333, ley del medio ambiente**, busca proteger y conservar el medio ambiente y los recursos naturales, mientras impulsa el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida de las personas. En el Cap. II, el recurso agua, enfatiza la importancia nacional de planificar, proteger y conservar todas las formas de agua, así como administrar y controlar las cuencas donde se originan o fluyen. Promueve el uso responsable de los recursos acuáticos con prácticas adecuadas para prevenir su pérdida o degradación.

**La ley N° 300, ley marco de la madre tierra y el desarrollo integral para vivir bien**, establece directrices para acceder a los recursos naturales, orienta las leyes y políticas hacia el vivir bien, y enfatiza la responsabilidad de restaurar y regenerar la madre tierra. Prioriza la prevención de daños ambientales, fomenta la participación plural en la defensa de los derechos ambientales, y promueve una economía plural y solidaria.

Respecto a la gestión comunitaria de tierras, en el Art. 28, tierra y territorios, garantiza que las tierras fiscales se distribuyan equitativamente, priorizando a las comunidades indígenas y campesinas, y se utilicen de acuerdo a las características locales. En cuanto a la gestión del agua a nivel comunitario, en el Art. 27, busca fomentar el uso sostenible del agua para la producción de alimentos, proteger diversas fuentes de agua, y elaborar planes integrales de gestión del agua en beneficio de las comunidades.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN CON CERRAMIENTO



#### MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN



Gráfico 118  
Medidas de protección y conservación zonas de recarga hídrica  
Adaptación del gráfico “Ley municipal N°007, 2018.

**El plan del sector agropecuario y rural con desarrollo integral para vivir bien 2016-2020** se centra en temas como el desarrollo comunitario, el acceso a la tierra, la generación de ingresos fuera de la agricultura, la mejora de la infraestructura y el cuidado del medio ambiente. En cuanto a la gestión del agua, se enfoca en mejorar la infraestructura de riego, promover métodos más eficientes, fortalecer las organizaciones locales en la gestión del agua y fomentar la autogestión en el mantenimiento de los sistemas de riego. También resalta la importancia de usar el agua de manera productiva y sostenible, vinculando los proyectos de riego con la producción agrícola para garantizar la seguridad alimentaria.

**La ley N° 745, ley de la década del riego 2015-2025** establece la década del riego “hacia el millón de hectáreas” en Bolivia. El propósito es impulsar la producción agropecuaria mediante inversiones estatales y de entidades territoriales

en el desarrollo del riego en el país. La ley se enfoca en la gestión del agua, promoviendo sistemas familiares de uso múltiple y la recolección de agua. Busca mejorar la gestión del riego y la información, fortaleciendo la administración de los recursos hídricos a nivel comunitario.

**El reglamento “Normas reglamentarias de uso y aprovechamiento de agua para riego”** norma la distribución de agua para riego, la creación de nuevos sistemas de riego, la mejora de la infraestructura existente y la organización de los usuarios del agua. Fomenta la construcción acueductos, acequias y canales. Los sistemas de riego propuestos se adaptan a usos y costumbres locales, cuya organización sigue los estatutos y reglamentos establecidos por los usuarios. Se requiere que los usuarios formen asociaciones legales si realizan cambios importantes en sus sistemas de riego que afecten la gestión del agua y su forma tradicional de organización.

<sup>1</sup>Reforestación comunitaria, proceso participativo en la toma de decisiones sobre las zonas a reforestar, la ejecución y el manejo de los bosques recuperados.

<sup>2</sup>INEFAN, Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre, es el organismo ejecutor de las atribuciones que al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

La ley departamental N° 089, promoción del riego tecnificado en la Provincia de Tarija tiene como objetivo principal promover el uso eficiente del agua en la agricultura. En el Art. 3, se detalla que los grupos beneficiarios de estos proyectos, abarcan desde familias campesinas e indígenas hasta organizaciones económicas productivas y pequeños agricultores de la región de Tarija.

El plan sectorial de desarrollo integral del Ministerio de medio ambiente y agua establece directrices importantes para áreas como recursos hídricos, saneamiento, riego, manejo de residuos, bosques, biodiversidad y cambio climático. En el ámbito de Cuencas y Recursos Hídricos, se enfoca en mejorar la gestión del agua a través de la coordinación entre diferentes instituciones, considerando usos locales y compartidos del recurso. Para el sector de Riego, se busca aumentar la disponibilidad de agua con sistemas más eficientes, adoptando técnicas como la cosecha de agua y mejorando la calidad del agua residual. Además, se promueve la autogestión en el manejo de sistemas de riego y se integra la gestión del agua con el cambio climático para fortalecer la resiliencia de la producción agrícola.

La ley N° 1700, ley forestal tiene como propósito regular el uso responsable y la preservación de los bosques y terrenos forestales para el bienestar de las personas en la actualidad y en el futuro, e y ambientales del país. Entre sus aspectos importantes se encuentran fomentar prácticas forestales que sean sostenibles, proteger los ecosistemas y la diversidad de especies, restaurar las cuencas hidrográficas, garantizar el acceso de la población a los recursos forestales y estimular la investigación en esta área. Además, la ley establece categorías para las diferentes clases de tierras forestales basadas en su uso adecuado, como protección, producción forestal continua, áreas con bosques, rehabilitación y áreas inmovilizadas.

El decreto supremo N° 2311, establece el perímetro de salares y lagunas saladas como áreas reservadas para el estado (Ley N°535). En el artículo 7 detalla que cuando se realicen actividades mineras dentro de las áreas reservadas deben cumplir con la normativa ambiental y convenios internacionales. Asimismo, se declara al litio y potasio como elementos estratégicos bajo la supervisión de empresas pública mineras.

La ley N° 404. Declara de prioridad de recuperación, conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los bofedales considera a los bofedales como humedales vitales en la región andina para la vida silvestre, doméstica y las comunidades locales. Esta ley propone el empleo de técnicas combinadas de gestión del agua y el suelo, la identificación e inventario de los bofedales, y la concientización sobre su importancia para su conservación. Su objetivo es desarrollar programas para recuperar y conservar estos ecosistemas, así como obtener apoyo financiero tanto nacional como internacional.

La estrategia para la gestión integral de los humedales y sitios RAMSAR en Bolivia comprende cuatro lineamientos estratégicos esenciales para la gestión óptima de los humedales. Estos comprenden un enfoque holístico en el que se coordinan acciones entre diversos niveles gubernamentales para preservar y recuperar la biodiversidad y las funciones medioambientales de estos ecosistemas, alentando al mismo tiempo prácticas productivas sostenibles en equilibrio con la naturaleza. Asimismo, se resalta la importancia del concepto de "Caudal para la Vida", el cual regula el flujo de agua para sostener procesos ecológicos y la resistencia de los sistemas acuáticos. La coordinación y complementariedad entre los diferentes actores se considera esencial para la

Clases de tierras según su uso apropiado	Protección	Vulnerables a la degradación Brindan servicios ecológicos Limitadas a usos no agropecuarios ni forestales Pueden ser declaradas como bosques de protección o reservas privadas del patrimonio natural
	Producción forestal permanente	Capacidad actual o potencial para la producción forestal sostenible
	Con cobertura boscosa aptas para diversos usos	Capaces de ser convertidas a agricultura, ganadería u otros usos
	Rehabilitación	Han perdido su potencial de uso original (deforestación, erosión). Susceptibles de recuperación con prácticas adecuadas.
	Inmovilización	Declaradas por interés nacional o falta de información para su clasificación definitiva. Poseen potencial forestal probable, justificando su inmovilización temporal para futuros estudios.

Gráfico 119  
Clases de tierra según su uso  
Adaptación del gráfico "Ley municipal N°007, 2018

planificación integral, la movilización de recursos y el desarrollo de capacidades. Por último, se subraya el diálogo entre conocimientos, que promueve la integración de saberes tradicionales y científicos para la preservación y uso responsable de los humedales.

Dentro del eje estratégico 1. Gestión integral de los sistemas de vida se contempla como acciones determinar cuánta agua se puede usar en el mes más seco del año sin dañar el equilibrio natural del humedal en proyectos de riego, guías sobre gestión integral de recursos hídricos y manejo integral de cuencas para recuperar, rehabilitar y/o restaurar humedales con énfasis en el "Caudal para la vida". En el eje estratégico 3. Fortalecimiento de capacidades se enfoca en la gestión de humedales potenciando la participación local y sus conocimientos tradicionales mediante mecanismos de

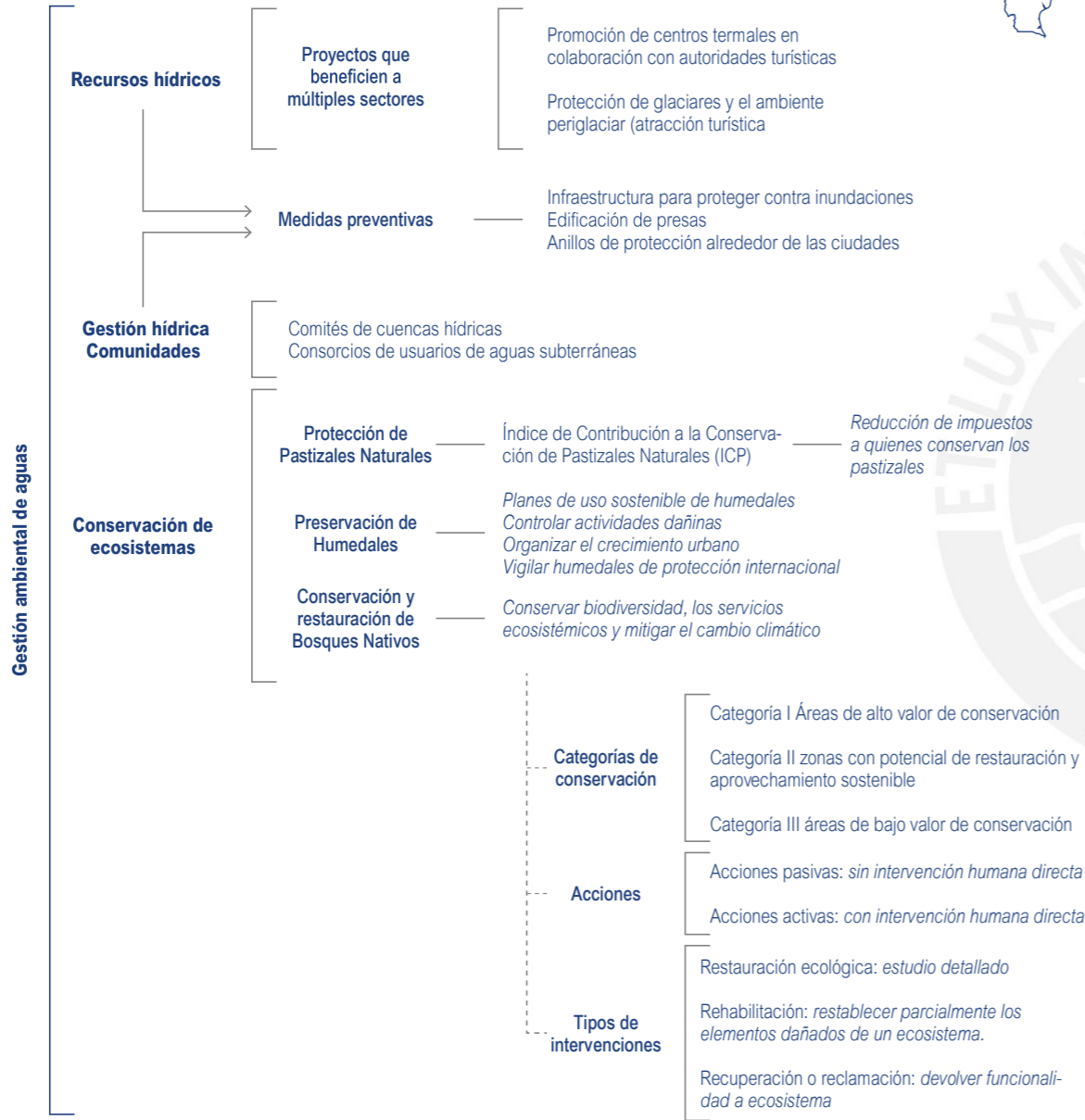
Clasificación de los bosques según su función	Protectores	Proteger el suelo y prevenir la erosión de las planicies y terrenos en declive Proteger y regularizar el régimen de las aguas. Fijar dunas. Asegurar condiciones de salubridad pública. Defensa contra la acción de los elementos: vientos, aludes e inundaciones Albergue y protección de especies
	Permanentes	Los que forman los parques y reservas forestales. Aquellos en que existiesen especies cuya conservación se considere necesaria. Los que se reserven para bosques o parques de uso público.
	Experimentales	Estudios forestales de especies indígenas. Estudios de acomodación, aclimatación, naturalización indígenas o exóticas
	De producción	Extracción periódica de productos o subproductos forestales de valor económico

Gráfico 120  
Clases de bosques según su función  
Adaptación del gráfico "Ley municipal N°007, 2018

participación como incluir un profesional de origen comunitario en proyectos de protección de humedales y generar normativa en los diferentes niveles, municipal, departamental o local en relación a los humedales.

La Ley N° 65/58 Ley Provincial de Bosques de la Provincia de Santa Cruz tiene como objetivo principal la protección, conservación y expansión de los bosques espontáneos (naturales). Esta ley establece normativas que limitan los derechos sobre los bosques y áreas forestales, clasifica los bosques en distintas categorías según su función (protectores, permanentes, experimentales y de producción), y regula actividades como la explotación, forestación y transporte de productos forestales. Además, resalta la importancia de conservar los bosques para prevenir la erosión del suelo, regular el ciclo del agua, proteger la biodiversidad y fomentar el turismo.

# Argentina



**La ley 25.688 del régimen de gestión ambiental de aguas** establece los requisitos básicos para la preservación y uso adecuado del agua. Reconoce las cuencas hídricas como unidades ambientales fundamentales e indivisibles y propone la creación de comités de cuencas hídricas para guiar su gestión sostenible. Regula el uso del agua, exigiendo permisos para su aprovechamiento y nombra una autoridad nacional para aplicar límites de contaminación y establecer estándares de calidad del agua.

**El plan nacional del agua de Argentina** busca garantizar el acceso universal al agua potable, el saneamiento y la protección contra eventos climáticos extremos. Se estructura en cuatro áreas principales: agua potable y saneamiento, adaptación al clima, uso del agua en la agricultura y proyectos de aprovechamiento múltiple. Además, se enfoca en la preservación del agua, el fortalecimiento de capacidades, la innovación y la participación ciudadana. Entre las medidas específicas se incluyen la construcción de infraestructura para proteger contra inundaciones, planes de emergencia, la edificación de presas y protecciones a lo largo de los cursos de agua, así como anillos de protección alrededor de las ciudades para reducir el riesgo de inundaciones.

**La ley provincial N° 894. Promoción del aprovechamiento hídrico en el territorio provincial es de interés público**, regula la forma en que se utilizan los recursos hídricos en La Pampa. Esta ley fomenta el uso sostenible del agua subterránea y superficial para actividades agrícolas y ganaderas al dividir las tierras en parcelas de producción. Además, establece consorcios de usuarios de aguas subterráneas para gestionar el acceso y la distribución del agua de manera que se ajuste a las condiciones específicas del acuífero.

**La ley 4.035. Extracción de aguas subterráneas**, establece las reglas sobre cómo investigar, usar y proteger el agua que se encuentra debajo de

la tierra en la provincia de Mendoza. Se cubren temas como quién puede usar este tipo de agua y cómo obtener permisos para hacerlo. También se habla sobre la importancia de cuidar estas aguas y cómo se pueden extinguir los permisos si no se usan correctamente.

**La ley N° 9678. Marco regulatorio del manejo de los recursos termales**, establece las reglas para el uso de aguas termales con fines terapéuticos, medicinales, recreativos y turísticos en Entre Ríos. Destaca la definición de estos recursos, su consideración como propiedad del Estado, y la prohibición de adquirirlos como propiedad privada. Se crea un organismo llamado Ente regulador de los recursos termales de Entre Ríos para supervisar su uso, controlar las concesiones y coordinar con otras entidades. La ley promueve la preservación de estos recursos mediante la promoción de centros termales en colaboración con autoridades turísticas, el uso de aguas termales para mejorar la salud pública y priorizando proyectos que benefician a múltiples sectores de la sociedad. También establece criterios de planificación, como distancias mínimas entre pozos y requisitos de superficie para proyectos específicos.

**La ley 3.076. Regulación de los recursos hídricos, cursos de agua y medio ambiente** se declara en alerta hídrico-ambiental en los cursos, cuerpos de agua y acuíferos de la Provincia de Neuquén. Establece medidas para proteger los recursos hídricos y el medio ambiente, incluye la creación de un Comité de alerta hídrico-ambiental, la prohibición de actividades contaminantes, la elaboración de un Plan Integral de alerta y programas de monitoreo del agua.

**El decreto 482/2021 de emergencia hídrica** declara una situación de emergencia en ciertas áreas de la región de la Cuenca del Río Paraná por 180 días. El objetivo es que las autoridades tomen las medidas necesarias para proteger la actividad productiva.

Gráfico 121  
Esquema conceptual de la normativa de Argentina  
Elaboración propia, 2024

**La ley 26.639. Protección de glaciares y el ambiente periglacial en Argentina.** Su objetivo es conservar estos recursos como reservas importantes de agua, biodiversidad, conocimiento científico y atracciones turísticas. La ley abarca la creación de un inventario nacional de glaciares, prohíbe ciertas actividades en ellos, establece evaluaciones de impacto ambiental y designa las autoridades responsables de su aplicación.

**La ley 22.428. Fomento a la conservación de los suelos,** establece un marco legal para impulsar la conservación y recuperación de la fertilidad de los suelos en Argentina. Se destaca la importancia tanto del sector público como del privado en este esfuerzo, con la creación de distritos y consorcios de conservación. Los productores que participen en estos programas recibirán beneficios, y se establecen directrices claras sobre las prácticas de conservación y los procedimientos de cumplimiento y supervisión.

**La ley 27520. Ley de presupuestos mínimos de adaptación y mitigación al cambio climático global,** busca reducir la emisión de gases de efecto invernadero, proteger tanto los sistemas naturales como a las personas, y subraya la importancia de principios como la responsabilidad compartida pero diferenciada, la consideración del cambio climático en todas las políticas del estado, la atención especial a grupos en situación de vulnerabilidad, y la necesidad de combinar acciones para adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático.

**La ley 10.778. Pastizales naturales en la provincia de Entre Ríos,** se enfoca en proteger y mejorar estos recursos naturales. Introduce el índice de contribución a la conservación de pastizales naturales (ICP), que afecta la cantidad de impuestos rurales que pagan los propietarios de tierras en la provincia. Este índice premia a quienes practican la conservación de los

pastizales con reducciones fiscales y puede aumentar los impuestos para quienes no lo hacen. Además, el ICP se utiliza para seleccionar y promover establecimientos rurales para convertirse en reservas naturales privadas.

**La ley 26 331. Ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos de Argentina** establece requisitos esenciales para la protección, restauración, conservación y uso sostenible de estos bosques, destacando sus servicios ambientales. Entre sus puntos clave se incluye la creación de un programa nacional de protección de bosques nativos, la clasificación en categorías de conservación y la regulación de autorizaciones para desmontes y usos sostenibles. Las categorías son: I (rojo) áreas de alto valor de conservación, II (amarillo) áreas de mediano valor, y III (verde) áreas de bajo valor de conservación.

**La ley 2780. Ley de ordenamiento territorial de bosques nativos** tiene como objetivo principal establecer las reglas básicas para organizar cómo se usan y protegen los bosques naturales en la provincia. Pretende controlar cómo crece la agricultura, la minería y las ciudades para evitar que los bosques disminuyan. Además, busca promover formas de cuidar, recuperar y gestionar los bosques de manera sostenible, considerando tanto su importancia ecológica como cultural.

**El plan nacional de restauración de bosques nativos,** busca restaurar los bosques argentinos deforestados y degradados. El objetivo principal es conservar la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, mitigar el cambio climático y recuperar medios de sustento locales. El plan propone acciones específicas de restauración ecológica, involucrando instituciones y actores clave. Se plantean acciones tanto activas como pasivas. Las acciones pasivas permiten que la naturaleza se recupere sin intervención humana

Categorías de conservación	<b>Categoría I Muy alto valor de conservación</b>	No deben transformarse, deben persistir como bosque a perpetuidad.  Ubicaciones relativas a reservas, conectividad, valores biológicos destacados, protección de cuencas.  Pueden ser hábitat de comunidades indígenas y objeto de investigación científica.
	<b>Categoría II Mediano valor de conservación</b>	Pueden estar degradados, pero con restauración pueden tener alto valor de conservación.  Permitidos usos como aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.
	<b>Categoría III Bajo valor de conservación</b>	Pueden transformarse parcial o totalmente, dentro de criterios de la ley.

Gráfico 122  
Categorías de conservación  
Elaboración propia en base a "Ley 26 331"

directa, mientras que las acciones activas implican intervención humana directa para acelerar la restauración.

Proponen diferentes tipos de intervenciones, como la restauración ecológica, la rehabilitación y la recuperación o reclamación. La restauración ecológica busca recuperar ecosistemas degradados mediante el estudio detallado de su estructura y funcionamiento, utilizando un modelo de referencia para planificar el proyecto. La rehabilitación se centra en restablecer parcialmente los elementos dañados de un ecosistema, incluyendo la posibilidad de reemplazar especies para recuperar su productividad y servicios ambientales. La recuperación o reclamación, busca devolver la funcionalidad a un ecosistema sin necesidad de restaurarlo a su estado original, utilizando técnicas como la estabilización y el mejoramiento estético.

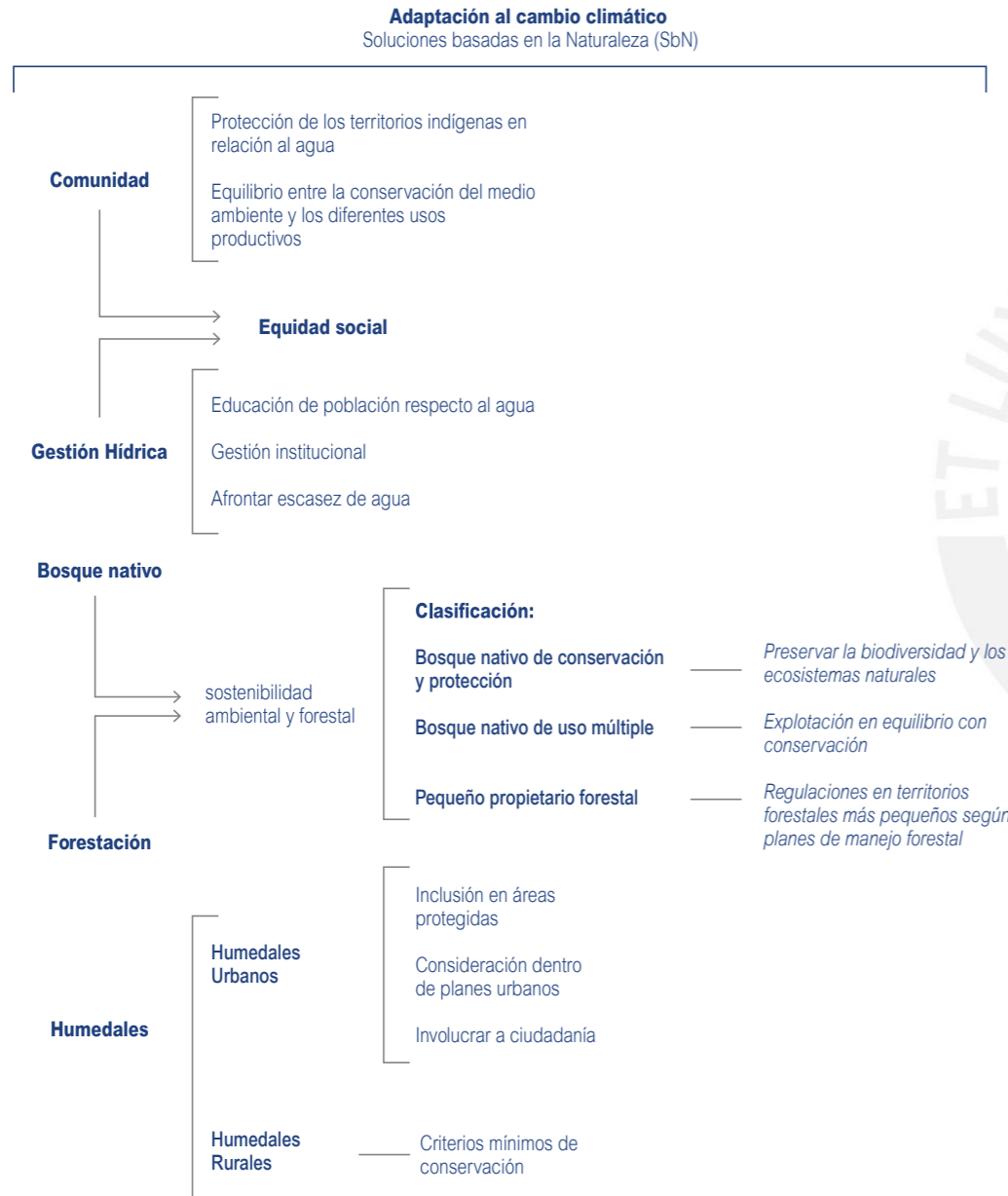
	TIPO	OBJETIVO
Categorías de Conservación de Bosques	<b>Restauración Ecológica (RE)</b>	Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición originales.
	<b>Rehabilitación (REH)</b>	Reparar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales parciales originales.
	<b>Recuperación o reclamación (REC)</b>	Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de bienes y servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original.

Gráfico 123  
Categorías de conservación de bosques  
Elaboración propia en base a "Ley 26 331"

**La ley 13.932. Provincia de Santa Fe** declara de interés provincial la preservación, conservación, defensa y mejoramiento de los humedales, busca organizar el crecimiento urbano, usar los recursos naturales de forma responsable, crear y cuidar áreas naturales, controlar actividades dañinas al ambiente, educar sobre el tema y planificar el uso de los humedales de manera sostenible. Se prohíbe verter desechos contaminantes en los humedales o áreas cercanas, y se toman medidas inmediatas ante cualquier acción dañina.

**La resolución N° 80/2021, crea el programa de humedales,** que promueve la identificación, conservación y uso responsable de los humedales. Vigila el manejo de los sitios en la lista de humedales de importancia internacional. Se destaca la importancia legal que respalda la protección del medio ambiente, el valor de los humedales para la biodiversidad y los servicios que ofrecen.

# Chile



**La ley 21435** introduce cambios importantes en el código de aguas de Chile, con el fin de regular de manera más efectiva el uso y aprovechamiento del agua en el país. Se destaca el reconocimiento del agua como un bien nacional de uso público y la protección de los territorios indígenas en relación con este recurso. También se permite al estado establecer reservas de agua disponibles. El objetivo principal de esta ley es asegurar un equilibrio entre la conservación del medio ambiente y los diferentes usos productivos del agua, estableciendo mecanismos para distribuir el recurso de manera equitativa entre todos los usuarios de la cuenca, dándole prioridad al consumo humano, el saneamiento y el uso doméstico básico.

**La ley 894. Ley de promoción del aprovechamiento hídrico**, respecto a la gestión del agua, establece reglas para distribuir tierras en unidades económicas de producción, con el objetivo de que los propietarios y sus familias puedan vivir de manera digna y puedan ahorrar para prosperar como empresarios rurales. Promueve la asociación de personas físicas, como trabajadores y productores rurales, para invertir y producir en la tierra, fomentando la colaboración en la gestión de los recursos hídricos. La ley prohíbe que las tierras adjudicadas se utilicen para obtener ganancias mediante la explotación por parte de terceros, excepto en situaciones específicas y temporales por emergencias. Además, establece sanciones y procedimientos para revertir la propiedad en caso de incumplimiento de las obligaciones.

**La estrategia nacional de recursos hídricos 2012 - 2025**, enfatiza en proporcionar acceso equitativo al agua potable y educar a la población sobre la conservación del agua. Se centra en cinco áreas clave, dentro de ellas se encuentran la gestión eficiente y sostenible del agua y la equidad social. En cuanto a la gestión del agua, busca educar a la ciudadanía sobre la importancia de conservar este recurso, involucrando a las comunidades en

su cuidado. Por otro lado, la equidad social se centra en proveer agua potable a comunidades rurales semi-concentradas para mejorar su calidad de vida.

**La ley N° 21.075, regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises**, establece las reglas para recolectar, reutilizar y desechar aguas grises, detallando los pasos y requisitos para implementar sistemas de reutilización en hogares y áreas comunitarias. Estos sistemas ofrecen varias formas de reutilizar el agua, como regar jardines, abastecer inodoros, uso recreativo en espacios públicos, fines ornamentales, aplicaciones industriales no alimentarias y sistemas de enfriamiento. Asimismo, pueden contribuir a proyectos ambientales con el riego en áreas reforestadas o el cuidado de humedales para preservar la biodiversidad.

**La ley N° 19.525, regula los sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias** establece que el estado debe asegurar la existencia de sistemas eficaces para prevenir daños por aguas lluvias a personas, hogares y la infraestructura urbana. También indica que el Ministerio de obras públicas es responsable de planificar, estudiar, construir y mantener los sistemas de drenaje de aguas lluvias, lo que ayuda a gestionar mejor el agua en las ciudades. Además, se requiere la elaboración de planes maestros aprobados por decreto supremo para definir estas redes, lo que implica una planificación completa en la gestión de aguas pluviales en zonas urbanas.

**El D.S. N° 46/02. Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas** enfatiza la relevancia de preservar las aguas subterráneas, fundamentales para el suministro de agua potable y diversos sectores como la agricultura, la industria y la minería. Esta normativa fija límites máximos de contaminantes permitidos en los desechos líquidos vertidos al acuífero a través del suelo, con el propósito de salvaguardar la calidad de estas fuentes de agua.

Gráfico 124  
Esquema conceptual de la normativa de Chile  
Elaboración propia, 2024

El plan nacional de restauración de paisajes para el periodo 2021-2030 resalta la importancia de cuidar y recuperar los paisajes como parte fundamental del progreso sostenible del país, especialmente para las comunidades tanto en áreas rurales como urbanas. Este plan también se centra en la preservación y renovación de humedales, vitales para las comunidades locales, aunque enfrentan una gran vulnerabilidad debido al cambio climático y la actividad humana. Además, busca restaurar los paisajes y ecosistemas afectados por eventos como incendios forestales o desastres naturales, lo que puede ayudar a proteger áreas naturales valiosas, incluyendo humedales y zonas costeras, y promueve soluciones basadas en la naturaleza para reconstruir recursos naturales como el agua y los servicios que brindan los ecosistemas.

Adoptan soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para adaptarse al cambio climático lo que implica proteger, manejar y restaurar los ecosistemas para abordar desafíos sociales, ofreciendo beneficios tanto para las personas como para la biodiversidad. Estas soluciones ofrecen una manera viable de mejorar la seguridad hídrica en el país, tanto en la cantidad como en la calidad del agua disponible y ayudan a reducir los riesgos asociados con el agua, como sequías e inundaciones. Al combinar la infraestructura tradicional con estas soluciones naturales, se puede aumentar la resiliencia al cambio climático y obtener beneficios adicionales para la sociedad en la gestión del agua. La protección de recursos hídricos como los glaciares y otras fuentes de agua congelada, es igualmente fundamental para asegurar la seguridad hídrica y minimizar los impactos de las acciones humanas y sus efectos.

**Ley 21202. Ley de humedales urbanos** introduce cambios en varias leyes con el fin de proteger los humedales urbanos. Establece un proceso para que los municipios soliciten al Ministerio de medio

ambiente la designación de humedales, lo que posibilita la postergación de ciertas actividades de desarrollo territorial mientras se evalúa su condición. Además, modifica la legislación ambiental para incluir los humedales urbanos en las áreas protegidas y establece requisitos para que los planes urbanos consideren los humedales existentes para proteger su valor natural.

**El proyecto de ley que propone la creación de la ley de protección de humedales rurales**, destaca la importancia de los humedales como ecosistemas vitales para conservar la biodiversidad y regular el ciclo del agua, además de su papel en la lucha contra el cambio climático. Se argumenta que la desaparición de los humedales tendría un impacto negativo en los ciclos del agua, el contenido de carbono atmosférico y la diversidad biológica.

La situación de emergencia climática se evidencia en la “mega sequía” y el aumento de los incendios forestales, lo que destaca la urgencia de proteger los humedales y tomar medidas contra la crisis climática. El proyecto de ley establece criterios mínimos de sostenibilidad para preservar las características ecológicas y el funcionamiento de los humedales, propone que las municipalidades elaboren ordenanzas para proteger, conservar y preservar los humedales rurales dentro de sus territorios. Además, se busca mantener el régimen hidrológico de los humedales rurales, tanto en la superficie como en las aguas subterráneas.

**El “Plan nacional de protección de humedales 2018-2022”**, tiene como meta detener el daño a estos ecosistemas y conservar su biodiversidad. Propone acciones como crear áreas protegidas para asegurar su conservación a largo plazo, identificar las áreas prioritarias de humedales, gestionar solicitudes para establecer áreas protegidas, y asociar cada humedal con una figura de protección. También busca establecer

RIESGOS	SOLUCIONES GRISES (SOLUCIONES DE INGENIERÍA)	SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)	SOLUCIONES INTEGRADAS
INUNDACIONES COSTERAS	Diques, muros artificiales permanentes y barreras temporales antiinundación. Sistemas mejorados de drenajes	Pastos marinos Humedales costeros Dunas de arena y playas	Restauración y conservación de humedales costeros que den soporte a los diques marinos para que se constituyan como primer línea de defensa para reducir el riesgo de inundación y erosión costera.
DESPLAZAMIENTOS DE TIERRA	Muros de contención Uso de gaviones como barrera artificial para contener deslizamientos de tierra ocasionados por inundaciones	Manejo de vegetación ladera arriba Reforestación y forestación	Manejo de vegetación en laderas para fortalecer la resiliencia de los muros de contención
ESCASEZ HÍDRICA	Embalses/represas Zona de captación de concreto/ hormigón Acueductos Plantas desalinizadoras (en zonas costeras)	Restauración de cuencas, incluyendo reforestación o forestación Áreas verdes permeables para recambio de aguas subterráneas	Restauración de cuencas alrededor de presas a fin de regular el suministro de agua y reducir la erosión y la sedimentación
EROSIÓN DE SUELO Y SEDIMENTACIÓN	Muros de contención Formación de terrazas Dragados	Manejos y restauración de vegetación ladera arriba Reforestación y donde resulte pertinente, forestación Manejo de la vegetación litoral y de los humedales	

Gráfico 125  
Clases de tierra según su uso  
Adaptación del gráfico “Ley municipal N°007, 2018.

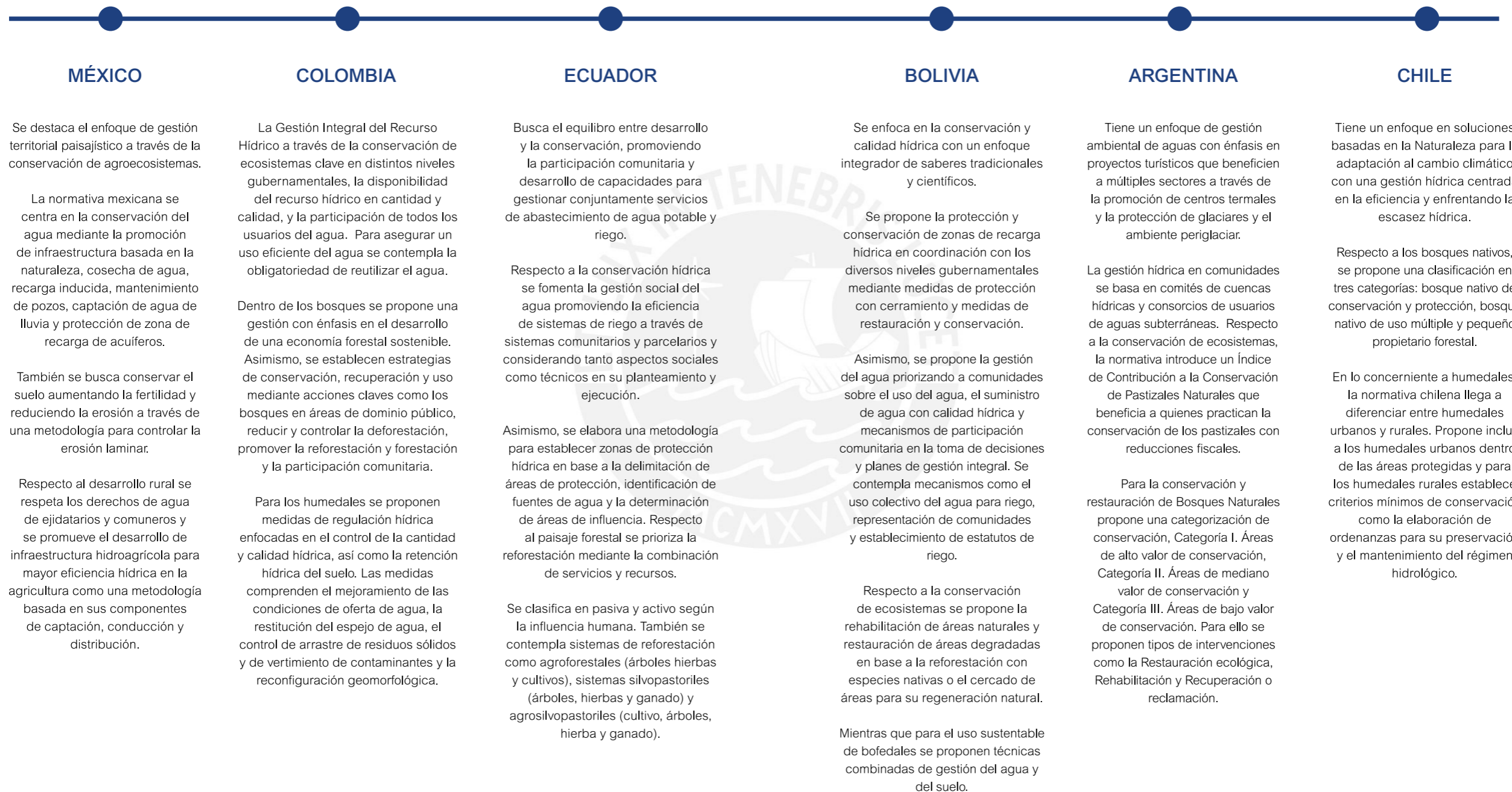
normativas e instituciones adaptadas a los objetivos de conservación, priorizar la protección de 40 humedales a nivel nacional, e involucrar a la ciudadanía en procesos de participación para fortalecer la conservación.

**El decreto N°82, aprueba el reglamento de suelos, aguas y humedales** establece medidas de protección para cuidar los suelos, se prohíbe la alteración de árboles y arbustos nativos, así como la construcción o ingreso de maquinaria en zonas protegidas. También se regula la descarga de aguas contaminadas en cuerpos de agua, y se exige que los caminos no obstaculicen el flujo natural del agua, incorporando drenajes para evitar la acumulación de agua superficial. En cuanto a los humedales, se prohíbe la alteración de su vegetación nativa en áreas designadas como prioritarias para conservación. Estas medidas buscan proteger la biodiversidad y

los ecosistemas acuáticos, garantizando así la conservación de estos importantes recursos naturales.

**La ley N° 20.283, recuperación del bosque nativo y fomento forestal**, tiene como propósito proteger, recuperar y mejorar los bosques nativos para asegurar su sostenibilidad ambiental y forestal. Además, clasifica los bosques nativos en tres categorías. El primero es el bosque nativo de conservación y protección, reservado para preservar la biodiversidad y los ecosistemas naturales. El segundo, el bosque nativo de uso múltiple, permite la explotación sostenible de los recursos forestales junto con su conservación. Por último, el pequeño propietario forestal comprende a aquellos dueños de terrenos forestales más pequeños, quienes también deben seguir las regulaciones y planes de manejo forestal establecidos en la ley.

# Síntesis aportes normativos



### 3.4.3. Instrumentos de gestión hídrica en Perú

En el Perú los instrumentos de gestión hídrica tienen distintos niveles de aplicación y jerarquías, que van desde las políticas nacionales; leyes, planes nacionales y lineamientos, de las cuales se pueden destacar el Plan nacional de adaptación al cambio climático, la ley de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos, política y estrategia nacional de recursos hídricos, política nacional del ambiente, plan nacional de recursos hídricos, ley de recursos hídricos, ley general de comunidades campesinas, ley de siembra y cosecha de agua y los lineamientos de formulación y evaluación de proyectos de inversión de siembra y cosecha de agua. Programas y proyectos de siembra y cosecha de agua, conservación de bosques, pastizales, etc.

En la escala macroregional se encuentran los planes estratégicos y los planes de gestión, como los lineamientos para la creación de consejos de recursos de cuenca, plan de aprovechamiento de las disponibilidades hídricas (PADH) y planes de gestión de recursos hídricos de cuenca como la del CHIRILU<sup>1</sup>. En la escala regional se encuentran los planes de desarrollo concertado y los planes de vida de las mancomunidades regionales. A nivel provincial, destacan el plan estratégico institucional de la provincia de Huarochirí y el plan operativo institucional. A escala local existe un instrumento de gestión hídrica denominado plan de acción local de cambio climático del distrito de San Pedro de Casta, y os acuerdos de asamblea comunal.

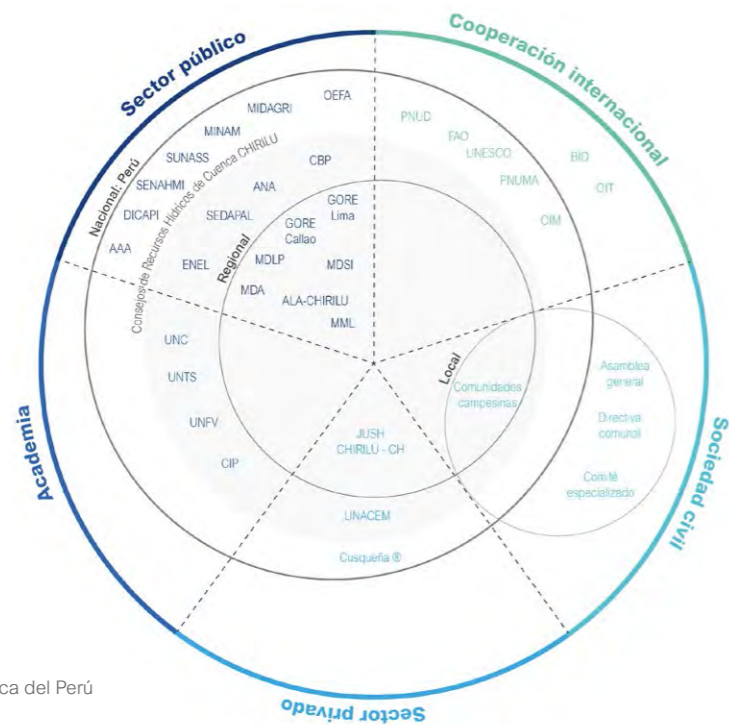


Gráfico 127 Interacción de los distintos sectores en la gestión hídrica del Perú. Elaboración propia, 2024.

<sup>1</sup>CHIRILU, es un órgano de naturaleza permanente de la ANA que abarca la cuenca interregional de los ríos Chillón, Rimac y Lurín

ESCALA GEOGRÁFICA

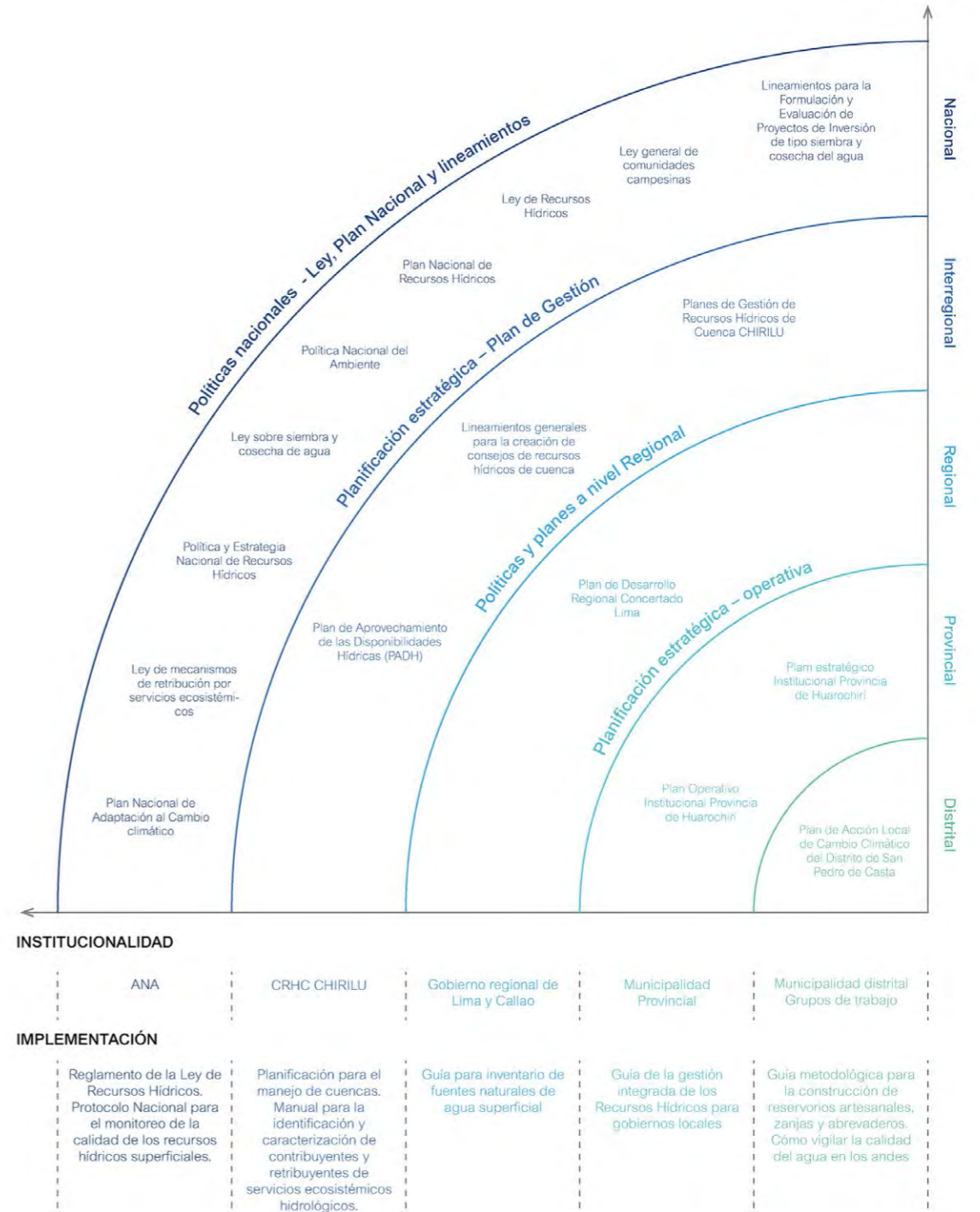


Gráfico 128 Instrumentos de gestión hídrica en el Perú y sus distintas escala de acción. Elaboración propia, 2024.

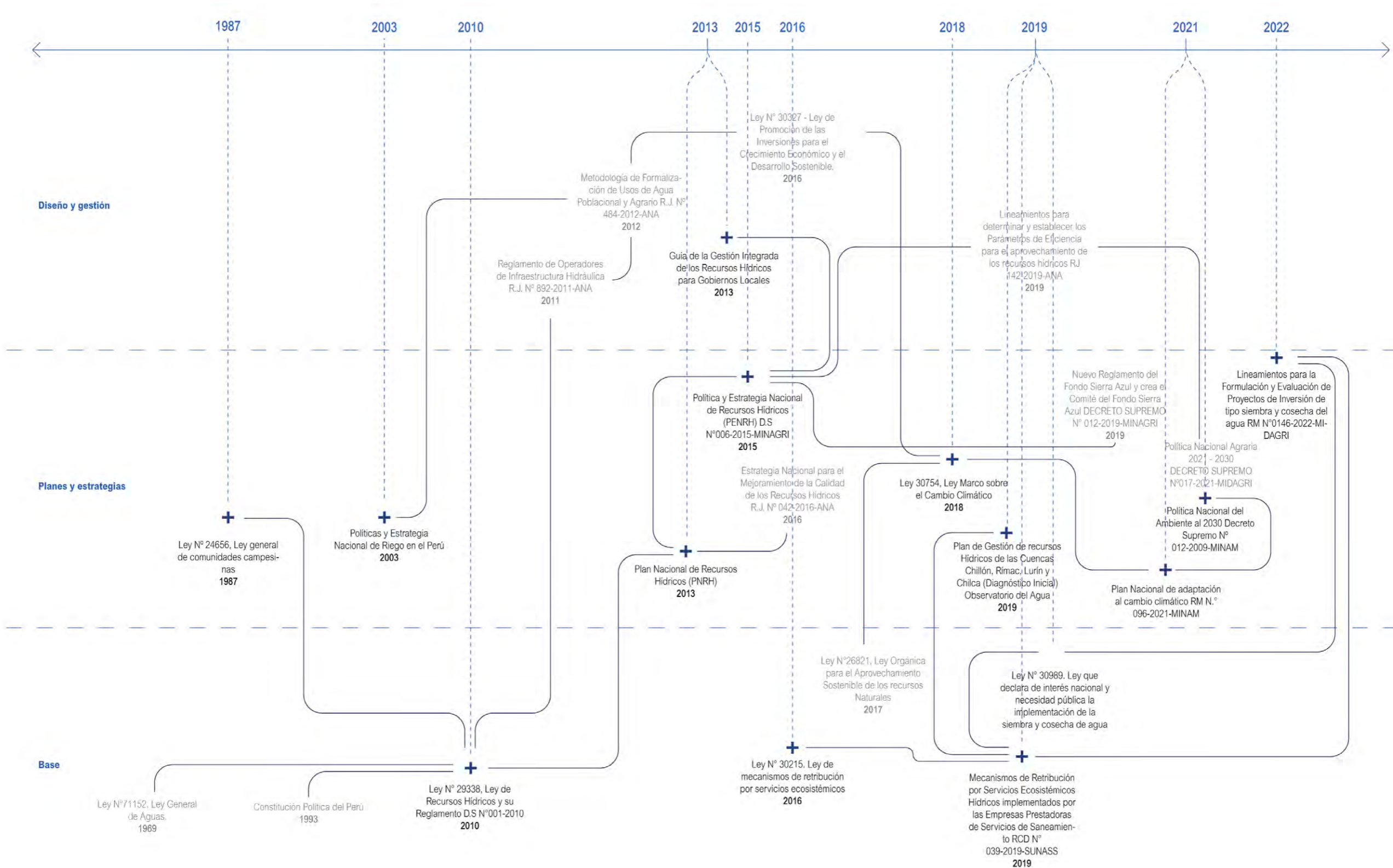


Gráfico 129  
Matriz temporal de la normativa peruana en relación al agua  
Elaboración propia, 2024

# Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338

La ley contiene la normatividad para regular el uso y gestión de los recursos hídricos, estos recursos comprenden el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta, también se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable. Está fundamentada en principios rectores como la gestión integrada, participativa, conservación sostenible y equitativa de los recursos hídricos por cuenca hidrográfica, basándose en el valor social económico y ambiental.

En relación con las comunidades, la ley enfatiza la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el uso y aprovechamiento del agua. Se fomenta la creación de comités de usuarios y la participación de las comunidades en la planificación y gestión de los recursos hídricos, promoviendo la equidad, la inclusión y la conservación del agua en este proceso. Además, se reconoce el derecho a utilizar las aguas que discurren por sus tierras en cuanto no se oponga a la ley con respecto al dominio y uso público del agua, ya que no hay propiedad privada sobre el agua. Y a su vez, se promueve el conocimiento y tecnología ancestral del agua.

En cuanto a los recursos hídricos se establece mecanismos para la protección y conservación de fuentes de agua, así como para la prevención y control de la contaminación. Se resalta la importancia de adoptar prácticas sostenibles y medidas de preservación ambiental, contribuyendo a la sostenibilidad a largo plazo de

los recursos hídricos. Con el objetivo de articular el accionar del estado se creó el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, la cual está conformada por las siguientes entidades:

La Autoridad Nacional, Ministerio del ambiente, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ministerio de Salud, Ministerio de la Producción y Ministerio de Energía y Minas, Gobiernos regionales y locales a través de sus órganos competentes, organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios, entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial, comunidades campesinas y nativas, entidades públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos.

Las entidades mencionadas tienen el objetivo de coordinar y asegurar la gestión integrada y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, el uso eficiente y el incremento de los recursos hídricos, con estándares de calidad en función al uso respectivo. Así como de promover la elaboración de estudios y la ejecución de proyectos y programas de investigación y capacitación en materia de gestión de recursos hídricos. Además, se establece un marco institucional que incluye la creación de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), encargada de supervisar y coordinar la gestión integrada de los recursos hídricos. La ley también promueve la descentralización en la toma de decisiones, involucrando a las autoridades regionales y locales en la planificación y gestión del agua.

# Plan Nacional de Recursos Hídricos

El Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú establece una visión integral para la gestión sostenible del agua en el país. Basado en la Constitución Política del Perú y la Ley de Recursos Hídricos, busca garantizar la disponibilidad, acceso, uso eficiente y preservación de los recursos hídricos.

Este marco legal reconoce la importancia del agua como un bien público y esencial para el desarrollo. Teniendo en cuenta los principales objetivos y metas, el plan se orienta hacia la gestión integrada de los recursos hídricos, promoviendo la participación activa de las comunidades. Busca asegurar el abastecimiento de agua para la población, la producción agropecuaria, la industria y la preservación del medio ambiente. Asimismo, se propone reducir la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos y fortalecer la capacidad de adaptación al cambio climático.

El plan aborda la necesidad de una planificación integrada y descentralizada, considerando la diversidad geográfica, climática y cultural del país en donde se enfatiza en la importancia de la coordinación entre diferentes niveles de gobierno, fomentando la colaboración entre autoridades nacionales, regionales y locales también se destaca la importancia de la participación de las comunidades en la gestión de los recursos hídricos, además de la inclusión de las voces locales en la planificación y ejecución de proyectos hídricos es esencial para lograr una gestión sostenible y equitativa.

En el ámbito de la adaptación al cambio climático, el plan establece estrategias para enfrentar los desafíos derivados de la variabilidad climática. Se busca implementar medidas de prevención y gestión de riesgos hídricos, así como fortalecer la capacidad de las comunidades para enfrentar situaciones de escasez o eventos extremos.

Por otra parte, plan propone la implementación de instrumentos de gestión como los Planes de Gestión de Recursos Hídricos a nivel de cuenca, promoviendo la articulación entre actores públicos y privados. También se destaca la importancia de un sistema de monitoreo eficiente para evaluar el estado de los recursos hídricos y tomar decisiones informadas. Estos mecanismos buscan garantizar la calidad y cantidad del agua disponible.

A pesar de los avances, el plan reconoce desafíos como la variabilidad climática y la demanda creciente. Para hacer frente a estos retos, se plantea la necesidad de fortalecer la gobernanza del agua, mejorar la infraestructura hídrica y fomentar la investigación y desarrollo en el sector. Además, se contempla la promoción de la educación ambiental y la conciencia ciudadana sobre la importancia de cuidar y preservar los recursos hídricos. La implementación efectiva de estas medidas contribuirá a asegurar un uso sostenible de los recursos hídricos en beneficio de país en todo su conjunto.

## Ley N° 30215 - MERESE

La Ley establece un marco legal para la implementación de estrategias que promuevan la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Esta legislación reconoce la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas para el bienestar humano, por lo que su objetivo principal es reconocer y recompensar a aquellas comunidades que contribuyen a la conservación de servicios ecosistémicos, como la provisión de agua, la biodiversidad y la captura de carbono.

En primer lugar, la ley define los servicios ecosistémicos como los beneficios directos e indirectos que los ecosistemas proporcionan a las personas. Estos servicios incluyen la provisión de agua, la regulación del clima, la polinización, entre otros, fundamentales para la vida y el desarrollo sostenible, en donde se destaca la necesidad de preservar la integridad de los ecosistemas para garantizar la continuidad de estos servicios.

Un aspecto central de la Ley 30215 es la creación y aplicación de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE). Estos **mecanismos buscan compensar económicamente a quienes conservan y mejoran los servicios ecosistémicos, ya sea a nivel individual o comunitario.** La ley también establece la creación de un Registro Nacional de Usuarios de Servicios Ecosistémicos, lo que permite un seguimiento y control eficiente de las actividades relacionadas con estos servicios.

La ley también establece la necesidad de promover la participación efectiva de las comunidades locales en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los servicios ecosistémicos. Reconoce sus derechos a la consulta previa, el consentimiento informado y la participación en la elaboración de políticas y programas relacionados con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. También se reconoce la participación del sector privado se promueve mediante acuerdos y contratos para financiar proyectos de conservación y restauración de ecosistemas. Esta ley establece criterios y condiciones para la implementación de estos proyectos, asegurando que cumplan con estándares ambientales y sociales.

La normativa destaca la importancia de la investigación científica y la generación de información para respaldar la toma de decisiones relacionadas con los servicios ecosistémicos, se busca la colaboración entre entidades públicas y privadas, así como la difusión de conocimientos para fortalecer la gestión sostenible de los recursos naturales. También se destaca la importancia de fomentar la implementación de proyectos piloto y experiencias locales para probar y desarrollar enfoques innovadores en la gestión de estos servicios. De esta manera aprenderá de las prácticas exitosas y se adaptarán a diferentes contextos, para promover la replicabilidad y la escala de buenas prácticas en todo el país.

## Ley 30989 - Siembra y cosecha de agua

La ley declara de interés nacional la siembra y cosecha de agua en las partes altas y medias de las cuencas, como obra pública, comunal u otras, busca promover la gestión sostenible de los recursos hídricos, así como fortalecer y beneficiar a los pequeños agricultores revalorizando las tradiciones ancestrales andinas y la participación de las comunidades en dicho proceso. La normativa reconoce la importancia estratégica del agua para el desarrollo sostenible del país y establece lineamientos específicos para fomentar prácticas que contribuyan a la conservación y uso eficiente del recurso hídrico.

Se establece la siembra y cosecha de agua como una actividad de interés nacional, su objetivo principal es **garantizar la disponibilidad sostenible del recurso hídrico, promoviendo prácticas agrícolas y de gestión del agua que contribuyan a la seguridad hídrica y alimentaria del país.** También enfatiza en la importancia de la participación de las comunidades, el estado, la sociedad civil y el sector privado en la planificación y ejecución de proyectos relacionados con la gestión del agua, así como en la implementación de proyectos de siembra y cosecha de agua. De tal manera se promueve un enfoque inclusivo y descentralizado.

En el marco de la normativa, se otorgan incentivos y facilidades para la implementación

de tecnologías y prácticas innovadoras que promuevan la eficiencia en el uso del agua. Se destaca la necesidad de adoptar enfoques sostenibles que contribuyan a la conservación de los recursos hídricos y al desarrollo de una agricultura resiliente frente al cambio climático.

La participación de las comunidades en la planificación, ejecución y monitoreo de proyectos es fundamental, según la Ley. Se busca fortalecer la capacidad de las poblaciones locales para gestionar de manera sostenible sus recursos hídricos, asegurando la equidad en el acceso y distribución del agua, así como promoviendo el respeto a los derechos de las comunidades indígenas y campesinas.

Por otra parte como lo afirma la SPDA<sup>1</sup>, esta ley se articula con los Lineamientos de Política y Estrategia Nacional de Riego 2015-2025, la Ley de Recursos Hídricos, el Plan Nacional de Recursos Hídricos, la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, la Política y Estrategia Nacional del Ambiente, así como la Política Nacional Agraria Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, con el propósito de impulsar la recarga hídrica en las cabeceras de cuenca y microcuenca aumentando así la disponibilidad de agua en el marco de una gestión integral de los recursos hídricos.

<sup>1</sup>SPDA, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

# MERESE hídricos

Son instrumentos que permiten generar, canalizar e invertir en acciones orientadas a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas, como fuente de servicios ecosistémicos, a través de acuerdos voluntarios entre contribuyentes y retribuyentes. En el esquema de funcionamiento son uno de los actores principales las empresas prestadoras de servicios (EPS), quienes a través de la tarifa recaudan recursos para financiar proyectos de conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas que proveen de servicios ecosistémicos hídricos de interés para las EPS.

Se considera contribuyente del servicio ecosistémico: a 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. Se considera retribuyente del servicio ecosistémico: a la persona natural o jurídica, pública o privada, que, obteniendo un beneficio económico, social o ambiental, retribuye a los contribuyentes por el servicio ecosistémico (SUNASS, 2016).

Los MERESE hídricos, orientado a acciones que incrementan o mejoran la calidad, cantidad y oportunidad del servicio ecosistémico hídrico para uso poblacional, riego y generación de energía, entre otros, se viene aplicando herramientas y el fortalecimiento de capacidades en: el diseño e implementación de MERESE;

diagnósticos hídricos rápidos, que nos ayudan a conocer las acciones y/o las ideas de proyectos, para recuperar los ecosistemas, fuente de los servicios ecosistémicos; y, proyectos de inversión en servicios ecosistémicos.

Los beneficios directos e indirectos que las EPS obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas son; la regulación hídrica en cuencas, control de sedimentos, entre otros. El control de los sedimentos es la capacidad del ecosistema de amortiguar el golpe del agua de lluvia y evitar la erosión del suelo y brindar agua limpia sin turbiedad. Calidad bioquímica del agua es la capacidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos para depurar y regular contaminantes y brindar agua sin contaminantes.

Existen tres grandes etapas para la formulación de un proyecto Merese -H; (i) Diseño del Merese hídrico se da en tres pasos; diagnóstico hídrico rápido, plan de intervenciones y la plataforma de buena gobernanza. (ii) Reconocimiento de la tarifa, donde la SUNASS a través de una evaluación aprueba e incorpora la tarifa en el servicio de saneamiento. (iii) Ejecución de los proyectos Merese-H es la ejecución de inversiones a través de la contratación de bienes y servicios, contratos de retribución con los contribuyentes y la firma de contratos y convenios de administración y/o ejecución de las reservas de los Merese-H.

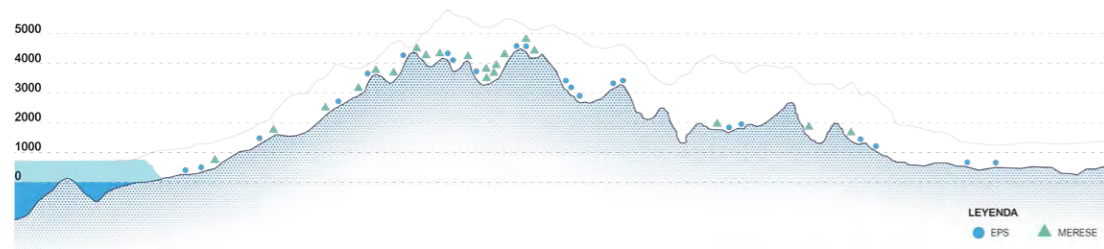


Gráfico 130  
Ubicación altitudinal de los proyectos Merese-H y las EPS  
Elaboración propia con datos de SUNASS, 2023

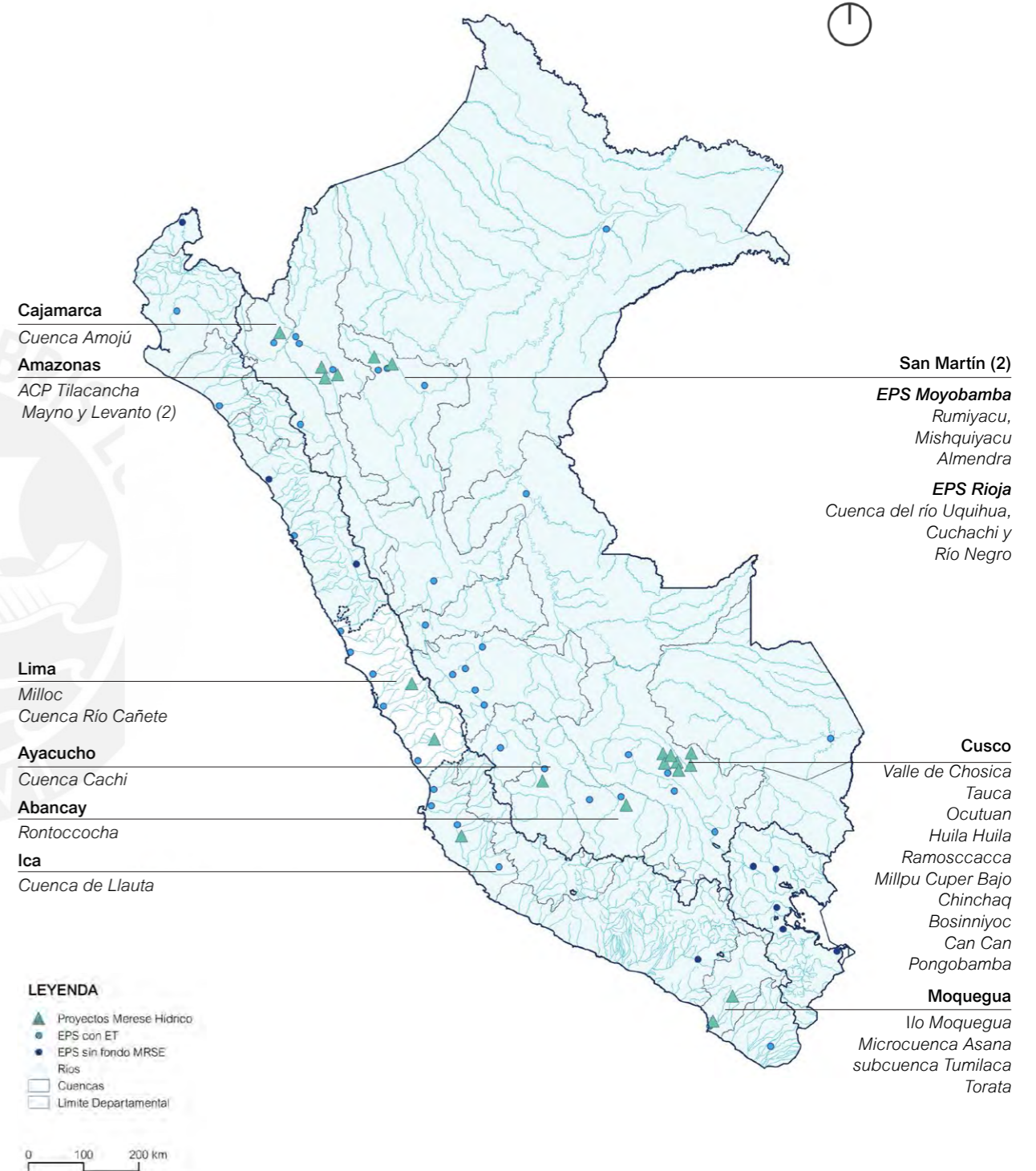


Gráfico 131  
Ubicación de los proyectos Merese-H y las EPS a nivel departamental  
Elaboración propia con datos de SUNASS, 2023

El Merese hídrico en el sector saneamiento es un mecanismo de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de agua que abastecen a las ciudades. El diseño del mecanismo es multiactor, que involucra a un grupo de retribuyentes, la empresa prestadora de servicios, los contribuyentes, la SUNASS como el órgano de control y las organizaciones cooperantes privadas nacionales y extranjeras.

Para la ejecución de los proyectos de recuperación y conservación de las fuentes de agua, la empresa prestadora de servicios prioriza los proyectos a ejecutar y en algunos casos el ejecutor ha sido un órgano del estado, Fondo Sierra Azul y Agrorural a través de la transferencia de fondos directos con fines de ejecución de cochas y mejorar la recarga acuífera en las cabeceras de cuenca.

La cooperación viene desde el sector privado como el Sernanp y Serfor en el caso específico de la EPS de Rioja, donde las fuentes de agua están dentro de las reservas o parques nacionales. Por otro lado, están las organizaciones privadas y no gubernamentales que vienen ejecutando proyectos de infraestructura natural en sus distintas etapas, desde la investigación, identificación, recuperación y ejecución de infraestructura hídrica en la cuenca media y alta.

Uno de los principales desafíos que debe afrontar este mecanismo de financiamiento es buscar la manera de hacer más efectiva y directa los beneficios o retribución desde los retribuyentes hacia los contribuyentes. Otro reto a afrontar es la poca cantidad de recursos con las que cuentan para afrontar proyectos de infraestructura natural, especialmente en las EPS con una cantidad muy pequeña de usuarios.

## MERESE HÍDRICO

Mecanismo de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de agua que abastecen a las ciudades

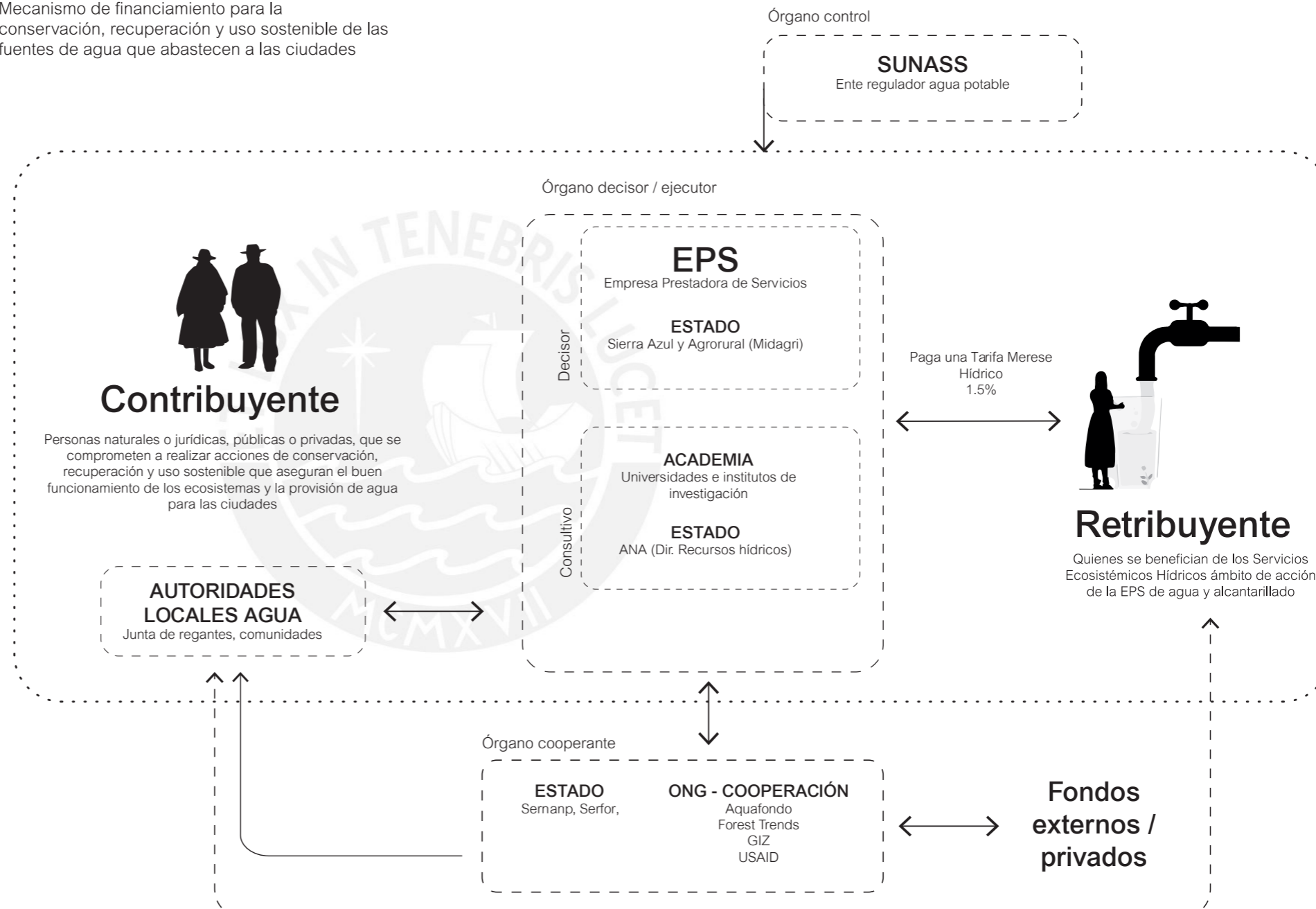


Gráfico 132  
Ubicación de los proyectos Merese-H y las EPS a nivel departamental  
Elaboración propia con datos de SUNASS, 2023

# Estrategia Nacional Forestal

En el D.S. N° 031/04/AG se aprueba la Estrategia Nacional Forestal (ENF) se articula en cinco Objetivos Estratégicos fundamentales. El primero se orienta a promover una conciencia y cultura forestal en la población, asegurando la conservación y manejo sostenible de los bosques, integrando conocimientos tradicionales y garantizando la equidad en el desarrollo forestal. Mientras que el tercer objetivo se centra en atender las necesidades básicas de las comunidades vinculadas a la actividad forestal a través del manejo sostenible de los bosques.

Entre los proyectos destacados está el fortalecimiento de FONDEBOSQUE, destinado a gestionar recursos para asistencia técnica, investigación y capacitación. Además, se implementa el manejo forestal en comunidades nativas y campesinas para combatir la tala ilegal y potenciar la industria forestal. Asimismo, se promueve el manejo de cuencas hidrográficas y la conservación ambiental, con metas concretas para el manejo forestal y la reforestación. Para ello se establecen una serie de indicadores como 2 millones de ha de Bosques de Producción en comunidades nativas aplican planes de manejo forestal a diciembre del 2007. Para el manejo de cuenca y conservación ambiental se propone 5 000 ha con fines de protección se reforestan anualmente a diciembre del 2007.

La Resolución N°134-2021 Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Forestales Degradadas (ProREST) 2021-2030 se orienta a la restauración de ecosistemas degradados con un enfoque de paisaje. Promueve la participación de múltiples actores y una gobernanza participativa, con el objetivo de rehabilitar la estructura y función de ecosistemas y tierras forestales prioritarias. Entre sus acciones principales, se destacan la identificación de áreas clave para la restauración, la integración de actividades de restauración con programas presupuestarios, y el desarrollo de proyectos de inversión para abordar brechas

en restauración. La estrategia también incluye la sistematización y monitoreo de proyectos a nivel nacional, centrándose en áreas prioritarias de más de 1000 hectáreas.

El documento de “Restauración de Paisajes en el Perú”, presenta un análisis de las oportunidades y áreas prioritarias para la restauración de paisajes en el país. Para ello se integró diversos criterios y variables a nivel regional, como el uso de la tierra, la cobertura vegetal y la vulnerabilidad. En el caso específico de Lima, se identificaron tres objetivos principales: detener y revertir la degradación de las tierras, potenciar el suministro de servicios ecosistémicos y mejorar la productividad de las tierras.

El Plan Nacional de Reforestación (PNR) de Perú tiene como objetivo fomentar la creación de plantaciones forestales, respetando la equidad y descentralización, y enfocándose en la generación de empleo y erradicación de la pobreza. Sus objetivos estratégicos son: lograr la competitividad y sostenibilidad de las plantaciones, promover servicios ambientales, integrar la base social en la economía forestal, y modernizar la gestión forestal. Se proponen tres programas: plantaciones forestales comerciales e industriales, plantaciones para protección ambiental y manejo de cuencas, y gestión estratégica para la competitividad.

En el segundo programa, se incluyen actividades como prácticas de conservación de suelos y agua (construcción de zanjas de infiltración y canales de desviación para contrarrestar la escorrentía superficial de las aguas y facilitar su infiltración en el suelo), la reforestación de áreas degradadas y con suelos pobres para reponer el componente arbustivo y arbóreo en el ecosistema, y la identificación y priorización de cuencas con alta vulnerabilidad para conservar y manejar los recursos naturales con un enfoque ecosistémico. Además, se plantea el reciclaje y

Técnicas		Pasos necesarios	
Plantación forestal	Recuperación de áreas degradadas. Brinda beneficios ambientales y económicos. Recomendación de apertura de hoyo de 30 cm de profundidad y 40 cm de ancho. Plantón colocado sin bolsa o tubete. Rellenar espacios vacíos alrededor del plantón y apisonar de afuera hacia dentro.	Gestión social (trabajo colectivo con un fin)	Identificar Interesados Definir Objetivos Conformar Comité Definir Reuniones Definir Subcomités Reuniones de Trabajo Monitoreo de Actividades Aplicar Formatos de Seguimiento Participación Equitativa
Sistema Agroforestal	Uso de árboles en combinación con otras especies cultivables Mejora y estabiliza los suelos Aumenta la productividad de los cultivos Evita la pérdida de agua al proporcionar sombra Aporta nutrientes a través de las raíces de leguminosas y la degradación de hojas caídas Protege los cultivos del viento. Puede ubicarse con árboles dentro de los cultivos o en los linderos de los mismos.	Núcleos de restauración	Proceso de cambio progresivo de especies de plantas en un área determinada iniciando con malezas y hierbas, creando condiciones para especies más exigentes en calidad de suelo.
		Sucesión ecológica	Parcelas circulares donde se siembran plantas deseadas desde el centro hacia el borde Terrenos son previamente limpiados de malezas. La limpieza se realiza al menos una vez al mes.
Sistema Silvopastoril	Uso de árboles en combinación con pastos Mejora la calidad nutricional de los pastos Evita la pérdida de nutrientes del suelo por la escorrentía Conocido también como "terrazas de formación lenta" Evita la deforestación al incrementar la eficiencia en el uso de la tierra Los árboles se siembran en líneas que atraviesan la pendiente, no en sentido de la misma.	Conectividad	Establecimiento de líneas de árboles entre núcleos de restauración para crear corredores biológicos Facilidad del tránsito de animales y la dispersión de semillas entre bosques y bosquetes.

Gráfico 133  
Clasificación de tipos de bosques  
Adaptación de D.S. N°020-2015

utilización de aguas servida y la lucha contra la desertificación mediante estrategias combinadas de reforestación y manejo de la regeneración natural en zonas amenazadas, coordinando esfuerzos con entidades responsables del manejo de bosques naturales. Es así como se elabora el Manual de Restauración Ecológica la cual plantea dos formas de restauración, activa y pasiva. En el manual se propone distintas técnicas como la plantación forestal, el sistema agroforestal y el sistema silvopastoril. Se señala que un paso necesario para ello es la gestión social, luego los núcleos de restauración, después la sucesión ecológica y la conectividad.

El D.S. N°020-2015 Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales declarando su promoción de interés nacional por su contribución al desarrollo industrial, seguridad alimentaria, protección de suelos, regulación hídrica, provisión de servicios ecosistémicos y recuperación de ecosistemas. En el Art. 18 y 19 señala que las plantaciones forestales tienen varias finalidades: producción

de madera y otros productos, protección de suelos y fuentes de agua con especies nativas, y restauración de ecosistemas naturales. Los sistemas agroforestales se establecen en tierras transformadas para producción agroforestal o recuperación de cobertura forestal, buscando mantener o recuperar los bienes y servicios de los ecosistemas. En el Art. 41 Área de protección en las unidades de manejo forestal se identifican áreas de protección tomando en cuenta lagunas, humedales (“cochas”, “aguajales”, etc.), áreas importantes para fauna, flora amenazada, y vegetación que proporciona servicios ecosistémicos, priorizando fuentes de agua y evitando riesgos de erosión.

En el D.S N° 021-2015 Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Campesinas, establece en el Art. 47 los Lineamientos técnicos para el plan de manejo forestal en comunidades campesinas o comunidades nativas con el objetivo de definir y uniformizar los criterios técnicos para la elaboración del Plan General de Manejo Forestal

# Estrategia Nacional de Bosques y cambio climático

El D.S N° 007-2016 Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático (ENBCC) establece dos objetivos estratégicos La Estrategia Nacional de Bosques y Cambio Climático (ENBCC) de Perú aborda la deforestación, identificando sus causas y actores, y propone medidas para enfrentarlas. Destaca que la deforestación está ligada a prácticas agrícolas insostenibles y promueve la gestión sostenible de paisajes forestales para aumentar el valor de los bosques y reducir la presión sobre ellos. La estrategia se enfoca en gestionar los ecosistemas forestales de manera sostenible para garantizar su conservación para futuras generaciones, empoderando a comunidades locales e indígenas y fortaleciendo sus derechos.

La ENBCC propone acciones estratégicas como programas especializados para el manejo sostenible de bosques, incluyendo productos maderables y no maderables, fauna silvestre, bionegocios y ecoturismo. También sugiere desarrollar incentivos para la conservación, como transferencias directas condicionadas y mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. Los bosques peruanos, clasificados en húmedos amazónicos, andinos y estacionalmente secos, cumplen funciones vitales como captura de carbono y provisión de agua. Además, la deforestación en los bosques húmedos amazónicos se puede analizar en función de diferentes unidades de ordenamiento forestal y derechos forestales asignados sobre el bosque, como bosques locales, bosques protectores, bosques en tierras de comunidades campesinas y nativas, bosques en predios privados, bosques de producción permanente, entre otros. Estas categorías reflejan la diversidad de situaciones socio-ambientales forestales y la importancia de asignar derechos sobre los bosques para su conservación y uso sostenible

El D.S. N°008-2020 establece el lanzamiento del Programa Nacional de Preservación de Bosques para Combatir el Cambio Climático. Su propósito principal es salvaguardar 54 millones de hectáreas de bosques tropicales, lo que representa una contribución significativa tanto a la lucha contra el cambio climático como al fomento del desarrollo sostenible. Entre sus metas específicas se encuentran la identificación y cartografía de zonas prioritarias para la conservación forestal, la promoción de sistemas de producción sostenible basados en los bosques para generar recursos económicos para las comunidades locales más desfavorecidas, y el fortalecimiento de las capacidades de gestión forestal de los gobiernos regionales y locales, así como de las comunidades indígenas y rurales.

En la región andina se cuenta además con una superficie 18 976 149 ha de herbazales (pastos) naturales andinos que abarcan el 14,76% del territorio nacional (MINAM, 2015b)

Dentro de los “Lineamientos para la elaboración del Plan General de Manejo Forestal para permisos de aprovechamiento forestal en comunidades nativas y comunidades campesinas” se contempla una categorización de bosques en bosques de llanura aluvial (“bosques de bajura”) o sistemas de bosques de colinas (“bosques de altura”), bosques secundarios y degradadas, y boques de protección.

Dentro de los instrumentos de implantación se tiene el Manual Base para la planificación y ejecución de inventarios forestales en bosques de producción permanente que se centra en tres aspectos claves en el diseño de inventarios forestales: el diseño de muestreo, el diseño de la parcela de muestreo y la determinación del tamaño de la muestra.

Restauración forestal	
Sistemas agroforestales	Sistemas agroforestales
<p><b>Llanura aluvial</b> ("Bosques de bajura")</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bosques inundables</li> <li>Bosques inundados permanentemente</li> <li>Pantanos</li> <li>Aguajales</li> </ul> <p>Bosques inundados temporalmente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bosque ribereño</li> <li>Bosque transicional</li> </ul> <p>Bosques no inundables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bosque de galería</li> <li>Bosque de terraza baja</li> <li>Bosque de terraza media</li> <li>Bosque de terraza alta</li> </ul>	<p><b>Sistemas de bosques de colinas</b> ("Bosques de altura")</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bosque de colinas bajas</li> <li>Clase I (opcional)</li> <li>Clase II (opcional)</li> </ul> <p>Bosques de colinas altas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase I (opcional)</li> <li>Clase II (opcional)</li> </ul> <p>Bosques montañosos</p> <p><b>Bosque secundario y degradado</b></p> <p><b>Bosque de protección</b></p>

Gráfico 134  
Clasificación de tipos de bosques  
Adaptación del gráfico de “Lineamientos para la elaboración del Plan General de Manejo Forestal para permisos de aprovechamiento forestal en comunidades nativas y comunidades campesinas”, 2015

Bosques naturales andinos- Tipos de bosque	Superficie (ha)
Bosque relicto mesoandino	27,478
Bosque relicto mesoandino de coníferas	1,160
Bosque montano occidental andino	90,002
Bosque relicto altoandino (queñual)	101,503
<b>Total</b>	<b>220,173</b>

Gráfico 135  
Tipos de bosques naturales y superficies totales en hectáreas  
Adaptación del gráfico de Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático, 2016

# Estrategia Nacional de Humedales

La Estrategia Nacional de Humedales contempla cuatro ejes estratégicos, el primero propone reducir la vulnerabilidad y el cuarto promueve los conocimientos y técnicas tradicionales de los pueblos indígenas originarios. El lineamiento estratégico 1 abarca medidas como fortalecer el Comité Nacional de Humedales, optimizar el funcionamiento del MINAM y otros puntos focales, y crear instrumentos de gestión participativa para los humedales a nivel nacional, regional y local. También incluye diseñar programas de capacitación y concienciación para actores locales e integrar en la educación la importancia de la biodiversidad y los humedales.

El lineamiento estratégico 4, por otro lado, se centra en promover una Red Nacional de Investigación y Gestión de Humedales, apoyar proyectos de investigación con financiamiento, fomentar tecnologías limpias, aumentar la conciencia sobre los beneficios y desafíos de los humedales, y establecer un programa para sistematizar y difundir información interconectado con el Sistema Nacional de Información Ambiental y otros centros de investigación. Además, consideran tres tipos de humedales, costeros, andinos y amazónicos.

El Decreto Supremo N° 006-2021 establece las disposiciones generales para la gestión multiseccional y descentralizada de los humedales, asegurando la conservación y uso sostenible de estos ecosistemas. Además, crea el Comité Nacional de Humedales para fomentar una gestión adecuada a nivel nacional. La normativa exige que los gobiernos locales desarrollen un Plan de Gestión Sostenible para los Humedales Prioritarios y se disponga de un Inventario Nacional de Humedales. También se impulsa la recuperación de estos ecosistemas mediante la rehabilitación y restauración de sus componentes físicos y biológicos, así como la participación ciudadana en su gestión y el aprovechamiento

de recursos por parte de comunidades nativas y campesinas para autoconsumo. Cabe resaltar que para intervenciones en humedales se contemple la legislación ambiental vigente siempre que se trate de ecosistemas fundamentales para la regulación hídrica.

El documento “Criterios para la Priorización de Humedales en el Perú” establece tres criterios principales para la selección de humedales prioritarios. Primero, el nivel de amenaza, que considera variables como la pérdida y degradación de la cobertura, la alteración del régimen hidrológico y la contaminación hídrica. Segundo, la relevancia ecológica, hídrica y climática, evaluada mediante la importancia del humedal para la biodiversidad, la provisión de agua, la regulación hídrica y la mitigación del cambio climático. Tercero, la relevancia socioeconómica y cultural, que incluye la provisión de alimentos y otros recursos, así como las actividades económicas y culturales asociadas a los humedales.

El Inventario Nacional de Bofedales 2023 subraya la importancia de estos ecosistemas en la captura de carbono y el mantenimiento de la calidad del agua. Los bofedales son cruciales para la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad, además de proporcionar beneficios económicos a las comunidades locales a través del ecoturismo. Los bofedales se componen de agua, suelo y vegetación, y se clasifican según las especies vegetales dominantes y el hidroperiodo, pudiendo ser estacionales o permanentes. La metodología de clasificación incluye indicadores como elevación, topografía y tipo de vegetación. Para su conservación, se recomienda evitar la pérdida de carbono, mantener la calidad del agua, gestionar las alteraciones hidrológicas y establecer áreas protegidas para asegurar su integridad futura.

# Ley N° 30638 Salinas y andenes

La Ley N°30638 declara de interés nacional la puesta en valor del valle del Colca, del valle de los Volcanes y de la laguna de Salinas ubicados en el departamento de Arequipa. Además el Ministerio de Cultura evalúa la declaratoria de paisaje cultural como patrimonio cultural de la nación la laguna de Salinas.

En la zona de Salinas y Aguada Blanca, que se extiende por 366,936 hectáreas en las provincias de Arequipa, Caylloma y General Sánchez Cerro de los departamentos de Arequipa y Moquegua, se han identificado condiciones favorables para especies como la vicuña, la taruca y diversas parihuanas, además de grandes bosques de queñoa y paisajes destacados como los Nevados de Ubina. Para proteger estos recursos naturales y paisajísticos, se ha decidido declarar esta área como la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (D.S. N° 070-79 AA). Las comunidades y empresas campesinas en la reserva continuarán sus actividades agropecuarias siguiendo las normas del MIDAGRI, que administrará la reserva junto con el Proyecto Especial de Utilización Racional de la Vicuña. El Ministerio de Pesquería regulará la explotación de los recursos hidrobiológicos en la zona.

La Resolución Directoral N° 000767-2023-DDC-CUS/MC determina la Protección Provisional del Bien Inmueble Prehispánico denominado, “Paisaje Arqueológico Andenes de Leticia”, ubicado en el distrito de San Jerónimo, provincia y departamento de Cusco donde se establece la protección provisional por un plazo máximo de dos años. Se establecen medidas preventivas como la paralización y/o cese de la afectación para salvaguardar el Patrimonio Cultural, así como la señalización con un mural informativo como paisaje Cultural Andenes de Leticia.

El Proyecto de Ley 643-2020-CR declara de interés nacional y necesidad pública la rehabilitación

y restauración de andenes y su infraestructura de riego, resaltando su importancia para la conservación del suelo y el agua. Las inversiones en andenes se enfocan en garantizar la seguridad alimentaria y la seguridad hídrica, asegurando acceso a alimentos nutritivos y a agua de calidad adecuada para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población. Esta ley se aplicará a varias entidades gubernamentales y empresas de servicios de saneamiento, que serán responsables de ejecutar las inversiones necesarias.

Las inversiones en andenes buscan recuperar la infraestructura tradicional para obtener beneficios hidrológicos y agrícolas, mejorar la disponibilidad y retención de agua en el suelo, y fortalecer la resiliencia del sistema hídrico. Además, incluyen la capacitación en manejo y mantenimiento de andenes y en diversos cultivos, así como actividades de mantenimiento de canales de riego. La priorización de estas intervenciones involucra al Ministerio de Agricultura y Riego, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, y los gobiernos regionales y locales, que establecerán estrategias para maximizar el impacto en seguridad alimentaria y generación de empleo.

El financiamiento para la rehabilitación de andenes provendrá del presupuesto estipulado en el Decreto de Urgencia 041-2020, y las empresas de servicios podrán usar fondos según la Ley No 30215. Además, los Ministerios de Agricultura, Cultura y Ambiente implementarán mecanismos para agilizar las inversiones en infraestructura natural. La restauración de andenes es crucial para enfrentar el cambio climático y contribuir a la seguridad alimentaria, combinando conocimientos ancestrales con tecnologías modernas para mejorar la productividad agrícola y fomentar el turismo.

# Ley 31804 - Gestión de Pastos naturales

La Ley N° 31804 Ley de Promoción de la Gestión Sostenible de los pastos naturales para el desarrollo de la ganadería nacional define la responsabilidad del Estado en la restauración y manejo sostenible de los pastizales. Su objetivo es asegurar que estos pastos, cruciales para la ganadería y los pequeños agricultores, se mantengan en la cantidad y calidad necesarias, todo en un marco que considere la adaptación al cambio climático. La ley fomenta la recuperación de áreas degradadas, el desarrollo de una producción ganadera sostenible, prácticas de pastoreo que preserven el entorno natural y una mejor gestión de recursos hídricos y suelos, respetando los conocimientos tradicionales. Además, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego debe implementar estrategias que prioricen el enfoque de cuencas y trabajar en conjunto con los gobiernos regionales y locales para garantizar el éxito de estas iniciativas.

La Ley N°25268 declara de necesidad pública e interés nacional la protección, preservación o reforestación de pastos naturales y árboles existentes en territorio peruano. La ley prohíbe la explotación irracional y la quema de estas especies. Además, encomienda al Ministerio de Agricultura la formulación de políticas de protección, preservación y reforestación de especies nativas de pastos naturales, las cuales deberán ser implementadas por los Gobiernos Regionales, comunidades campesinas, empresas agropecuarias y agroindustriales, municipios y otras entidades o personas involucradas.

El D.S. N° 056-2000 AG declara en situación de urgencia reforestación y pasturas de alturas, con el fin de reducir la erosión del suelo y prevenir deslizamientos en la sierra. Para facilitar esto, se exige al Ministerio de Agricultura del requisito de licitación pública y se le autoriza a adquirir semillas de eucalipto y alfalfa a través de adjudicación directa por un monto máximo de

S/. 1,911,000.00. Esta iniciativa pretende cumplir con las metas de siembra programadas, así como fomentar la producción, el empleo y los ingresos en la región.

En el Manual de Manejo y Utilización de Pastizales en Ayacucho, se destaca la importancia de las praderas nativas en Perú, que son la principal fuente de alimentación para el ganado doméstico en la zona altoandina y cubren una gran superficie después de los bosques. El manejo del agua es crucial en la gestión agronómica de estos pastizales, ya que un equilibrio ecológico adecuado garantiza una buena composición y producción de forraje. Los pastizales naturales requieren entre 600 y 750 mm de agua al año para producir forraje de calidad. Durante la temporada de lluvias, de diciembre a marzo, las precipitaciones pluviales representan entre el 70% y 80% del suministro hídrico para los pastos en la región. Para optimizar el uso del agua durante este período, se pueden implementar obras de conservación y distribución, como zanjas de infiltración, que dirigen el agua hacia los pastizales, mejorando la producción y reduciendo la erosión hídrica.

Además, el manual establece una clasificación de los pastizales tanto desde una perspectiva taxonómica como funcional. La clasificación taxonómica de las especies de la pradera nativa altoandina identifica más de 20 familias, siendo las dominantes Poaceae y Asteraceae, seguidas en menor medida por Fabaceae, Juncaceae, Rosaceae, Cyperaceae, entre otras. La familia Asteraceae es notablemente diversa y numerosa, con un alto nivel de endemismo en Perú y especies como *Hipochoeris*, *Bidens*, *Lucilia*, *Werneria*, *Senecio*, *Parastrephia*, *Baccharis*, *Liabum* y *Nototriche*. Mientras que la clasificación funcional establece tres categorías: especies deseables (D), especies poco deseables (PD) y especies indeseables (i).




















Grupos más importantes de Plantas de Pastizal					
	Gramineas	Pseudogrammineas		Hierbas	Arbustos
		Cyperáceas	Juncáceas		
Tallos	 Vacio o hueco Articulado	 Sólido no-articulado	 Sólido no-articulado	 Sólido	 Anillos de crecimiento
Hojas	 Hojas en los dos lados de la caña o tallo	 Hojas en los tres lados del tallo	 Hojas en los dos lados del tallo	 Venacion a manera de una red	
Flores	 Fosculo o flor	 Masculino	 Femenino	 Generalmente de colores vivos	 Generalmente de colores vivos
Ejemplos	 Stipa Ichu	 Carex sp	 Luzula peruviana	 Gentiana postrata	 Astragalus garbancillo

Gráfico 136  
Tipos de bosques naturales y superficies totales en hectáreas  
Adaptación del gráfico de En el Manual de Manejo y Utilización de  
Pastizales en Ayacucho

# Gestión de glaciares

En Perú, actualmente no existe una ley específica que proteja los glaciares. No obstante, hay ciertas regulaciones que proporcionan una protección indirecta y que podrían servir como base para desarrollar una política de protección para estos ecosistemas. El país ilustra los desafíos que las montañas del mundo podrían enfrentar en el futuro.

La Ley 30286 creó el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM), un organismo técnico especializado vinculado al Ministerio del Ambiente, con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera. Su objetivo es impulsar la investigación científica y tecnológica sobre los glaciares y ecosistemas de montaña y promover su gestión sostenible. Entre sus funciones están formular y gestionar la Política y el Plan Nacional de Glaciares y Ecosistemas de Montaña, generar conocimiento a través de la investigación, fomentar la investigación aplicada, estudiar y monitorear glaciares y ecosistemas, hacer inventarios quinquenales de glaciares, lagunas y bofedales, desarrollar programas educativos y representar al país en asuntos relacionados.

El D.S. 004-2016 aprueba el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM) DONDE Se faculta al INAIGEM para aprobar normas complementarias para la implementación ordenada, gradual y progresiva del ROF. En el año 2018 se elabora el Inventario nacional de glaciares las cordilleras glaciares del Perú y en el año 2023 el Inventario nacional de glaciares y lagunas de origen glaciar por el INAIGEM.

El Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas de Origen Glaciar 2023, cubre el marco conceptual, objetivos, alcance y metodología del inventario, además de ofrecer resultados a nivel nacional y departamental. En Perú se identificaron 2,679 glaciares con una superficie total de 1,216.95 km<sup>2</sup> y 8,656 lagunas de origen glaciar con una superficie de 87.44 km<sup>2</sup>.

Los glaciares se clasifican según su morfología, temperatura, dinámica y tipos de superficie en tres categorías: glaciares libres de detritos, glaciares cubiertos por detritos y glaciares rocosos. Las lagunas de origen glaciar se dividen en periglaciares, proglaciares y supraglaciares, siendo las periglaciares las más comunes. La distribución de estas lagunas varía en cantidad y superficie según la ubicación geográfica. El retroceso de los glaciares se debe principalmente al cambio climático y a la contaminación antrópica por partículas absorbentes de luz, como el carbono negro.

El cambio climático, según el IPCC, provoca alteraciones en la temperatura, patrones de precipitación y eventos climáticos extremos, lo que acelera el derretimiento de los glaciares. La contaminación antrópica reduce el albedo de la nieve, incrementando la absorción de energía solar y contribuyendo al retroceso glaciar.

Clasificación de lagunas de origen glaciar		Clasificación de glaciares	
<b>Lagunas Periglaciares</b>	Ubicadas en áreas anteriormente ocupadas por glaciares. No están en contacto con el glaciar actual. Alimentadas principalmente por lluvias y, en algunos casos, por flujo glaciar. El vaso de la laguna está compuesto por materiales morrénicos o lecho rocoso.	<b>Glaciares libres de detritos</b>	No presentan un alto grado de impurezas o material particulado en su superficie. Tienen una zona de acumulación y una zona de ablación bien definidas. Pueden presentar una pequeña proporción de material detrítico, cenizas o impurezas. El material particulado proviene de la acción del viento o desprendimiento de laderas cercanas, morrenas laterales o frontales.
<b>Lagunas Proglaciares</b>	Situadas al margen o borde de un glaciar. Mantienen contacto directo con el glaciar. Rodeadas por morrenas laterales y/o terminales. Represadas por glaciares, lecho rocoso, morrena, detritos o escombros. Sus características dependen del tipo de presa y materiales circundantes. Fallas en los diques naturales pueden causar inundaciones repentinas (GLOFs).	<b>Glaciares cubiertos por detritos</b>	Parcial o totalmente cubierto por una capa de detritos supraglaciares. El material detrítico proviene principalmente de la fragmentación de rocas por meteorización. Puede evolucionar de un glaciar libre de detritos, tras un proceso de retroceso y adelgazamiento de la capa de hielo. Con el tiempo, puede evolucionar hacia un glaciar rocoso debido a factores climáticos, topográficos y geomorfológicos.
<b>Lagunas Supraglaciares</b>	Formadas por la acumulación de agua de lluvia o deshielo en depresiones sobre la superficie del glaciar. Se encuentran en áreas donde el glaciar retrocede más rápido, especialmente en la parte terminal. Pueden desaparecer al ser cubiertas por nieve. Precipitaciones intensifican su llenado y drenaje, creando grietas que aumentan las vías de drenaje. Consideradas "lagunas en formación", pueden crecer rápidamente debido al retroceso glaciar.	<b>Glaciares rocosos</b>	Conocidos también como glaciares de escombros o de roca.    Constituidos principalmente por detritos, roca y hielo que se desplazan pendiente abajo. Caracterizados por surcos y lóbulos en su superficie y un frente empujado en la parte delantera. No muestran afloramientos de hielo en la superficie, con un núcleo de hielo en el interior. Se localizan en zonas de alta montaña y polares.    Pueden formarse en ambiente glaciar (glaciar rocoso glaciogénico) o en ambiente periglacial (glaciar rocoso criogénico). Contienen menos hielo que otros glaciares, pero son importantes reservas de agua congelada, especialmente en zonas áridas.

Gráfico 137  
Clasificación de tipos de bosques  
Adaptación de El Inventario Nacional de Glaciares  
y Lagunas de Origen Glaciar 2023

### 3.3.4. Instrumentos de gestión hídrica en comunidades

Los tratados internacionales destacan el derecho de las comunidades a usar el agua en sus tierras para diversos propósitos, como la supervivencia, la cultura, la economía y el transporte. Por ejemplo, la Resolución Legislativa N° 26253, que refiere al Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), establece que los pueblos tribales e indígenas en países independientes, con características sociales, culturales y económicas particulares, merecen reconocimiento y protección por parte de los gobiernos. Además, deben tener participación en la gestión de sus asuntos. Es imperativo prohibir la discriminación y la violencia contra ellos, implementar medidas especiales para salvaguardar su cultura y asegurar su consulta en decisiones relevantes. Estos pueblos tienen derecho a determinar su propio desarrollo y preservar sus tradiciones, mientras que la ley debe respetar y respaldar sus prácticas y brindarles protección legal.

Por parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se establece en el ODS 6. Agua Limpia y saneamiento, específicamente en la Meta 6.b fortalecer la participación comunitaria en la gestión del agua y saneamiento, reconociendo su papel fundamental en la mejora de estas prácticas a nivel local.

Además, según la Ley N° 24656, Ley de Comunidades Campesinas, Art. 1, se reconoce la importancia de estas comunidades en el desarrollo integral del país y declara su derecho a una propiedad territorial íntegra. Se enfatiza en el respeto y protección del trabajo comunal, así como en la promoción de sus empresas y el apoyo a sus usos, costumbres y tradiciones. En cuanto a la vida institucional, se establecen principios como la igualdad de derechos, la solidaridad y la

preservación del equilibrio ecológico.

De acuerdo con el Art. 4, las comunidades campesinas tienen competencia para formular y ejecutar planes de desarrollo integral, regular el acceso a la tierra y otros recursos, y prohibir el acaparamiento de tierras dentro de la comunidad. Se establece también la prioridad de las comunidades en la explotación de concesiones mineras y otros recursos naturales en su territorio, así como el apoyo estatal a proyectos de ampliación de la frontera agrícola.

En lo que respecta a los proyectos, en el Art. 36 se promueve y respalda proyectos por parte del Sector Público para ampliar la frontera agrícola de las Comunidades Campesinas mediante la ejecución de obras como la recuperación de andenes, la construcción de sistemas de irrigación e hidroeléctricas de pequeña y mediana escala, la colonización planificada de áreas selváticas, la reestructuración y redistribución de tierras en la sierra, y programas de conservación y recuperación de tierras afectadas por deforestación, salinidad, erosión, deslizamientos y otros fenómenos.

Los tratados internacionales destacan el derecho de las comunidades a usar el agua en sus tierras para diversos propósitos, como la supervivencia, la cultura, la economía y la escala, la colonización planificada de áreas selváticas, la reestructuración y redistribución de tierras en la sierra, y programas de conservación y recuperación de tierras afectadas por deforestación, salinidad, erosión, deslizamientos y otros fenómenos.

La Ley N° 26821, Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos

Nacional			Internacional		
<b>Ley de Comunidades Campesinas</b> Ley 24656	<b>Propiedad territorial</b>	Derecho a la propiedad territorial. Art. 1 Promoción de sus empresas y apoyo a sus costumbres. Art. 1 Ejecución de planes de desarrollo. Art. 4 Prioridad de uso territorial a comunidades Art. 4 Promoción de proyectos del sector público (obras hidráulicas de irrigación. Art. 36	<b>Convenio 169 OIT</b>	<b>Propiedad territorial</b>	Reconocimiento y protección legal Art. 17 Respeto por sus prácticas y tradiciones Art. 17 Participación en la gestión de sus asuntos Art. 17
<b>Recursos Naturales</b> Ley 26821	<b>Uso de recursos naturales</b>	Libre acceso a los recursos naturales. Art. 17 Preferencia de uso a comunidades. Art. 18	<b>ODS 6 Agua Limpia y saneamiento</b>	<b>Uso de recursos naturales</b>	Participación en la gestión del agua
<b>Promoción de las inversiones</b> Ley 30327	<b>Uso de suelo</b>	Respeto por los derechos de propiedad de comunidades. Título IV y V. Pena privativa por usurpación de bienes Art. 204			

Gráfico 138  
Instrumentos de gestión hídrica en comunidades nacional e internacional  
Elaboración propia, 2024

naturales, detalla en el Título III, De los Recursos naturales de libre acceso, Artículo 17 que permite a los habitantes de áreas geográficas, especialmente comunidades campesinas y nativas, acceder de forma gratuita y no exclusiva a los recursos naturales cercanos a sus tierras para sus necesidades básicas y prácticas rituales, siempre que no haya derechos exclusivos de terceros o restricciones estatales. El Artículo 18 otorga preferencia a estas comunidades en el uso sostenible de los recursos naturales en sus tierras, a menos que existan restricciones estatales o derechos exclusivos de terceros.

También en la Ley N° 30327, Ley de promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible se establece el respeto a los derechos de propiedad o de posesión de las comunidades campesinas y nativas en el caso de que algún titular de un proyecto de inversión solicite servidumbre sobre los terrenos (Título IV, 18.c y 18.3) o para la obtención de bienes inmuebles para obras de infraestructura de gran envergadura (Título V). Además, en el Artículo 204 se establece pena privativa por la usurpación de bienes de comunidades campesinas o nativas (no menor de 4 ni mayor a 8 años).

La Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos, establece una serie de principios y disposiciones relacionadas con el uso y gestión del agua, especialmente en áreas donde las comunidades campesinas y nativas tienen un papel importante. Según el Artículo III. Principio 5. Y Art. 32, uno de los principios fundamentales es el respeto por los usos tradicionales del agua por parte de estas comunidades, promoviendo también el conocimiento y la tecnología ancestral relacionada con el agua.

De acuerdo con el Art. 64 y Art. 107, la ley reconoce y respeta los derechos de las comunidades campesinas y nativas sobre el uso del agua que fluye por sus tierras, así como sobre las cuencas de las cuales provienen estas aguas. Este derecho es imprescriptible y se ejerce de acuerdo con los usos y costumbres ancestrales de cada comunidad, y ningún artículo de la ley debe interpretarse de manera que afecte los derechos reconocidos a los pueblos indígenas.

Por otro lado, el reglamento de la ley, específicamente en el Art. 8, establece la finalidad del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, que incluye implementar, supervisar y evaluar el cumplimiento de la política y estrategia nacional de recursos hídricos, con la participación de diversos actores, incluidas las comunidades campesinas y nativas. También en los Art. 18, Art. 28 y Art. 66, se reconoce la representatividad de estas comunidades en los órganos de gestión de recursos hídricos como su participación en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, quienes son encargados de proponer anualmente el Plan de aprovechamiento de las disponibilidades hídricas para atender las demandas multisectoriales (Art. 31. e).

También se garantiza su derecho de uso del agua, respetando sus usos y costumbres ancestrales.

En el Capítulo VI, Art. 90, se establecen los derechos de estas comunidades sobre el uso del agua. Tienen el derecho de utilizar el agua que fluye naturalmente por sus tierras y cuencas para diversos fines, como económicos, de transporte y culturales, siguiendo sus tradiciones. No necesitan formar organizaciones para distribuir el agua. Según el Art. 91, la ley también promueve el uso de tecnologías ancestrales y otorga licencias de uso de agua en bloque a estas comunidades. Además, con el Art. 92, se reconoce su papel en el mantenimiento de la infraestructura hidráulica. Por último, en el Art. 62, se establece un orden de preferencia para el uso productivo del agua, priorizando usos agrarios y acuícolas sobre otros.

La legislación número 30989 reconoce la importancia vital de llevar a cabo actividades de siembra y cosecha de agua en las áreas altas y medias de las cuencas, con el objetivo de fomentar prácticas tradicionales y la gestión unificada de los recursos hídricos. Esta normativa tiene como finalidad estimular la recarga de agua en las zonas de origen de las cuencas y subcuencas, al mismo tiempo que busca aumentar la disponibilidad de este recurso dentro de un enfoque integral de gestión hídrica.

Cabe resaltar que a escala local o comunal el instrumento de gestión son los acuerdos comunales, aquellos que se toman en las asambleas comunales públicas y abiertas donde participan todos los comuneros y comuneras según sea el tipo de organización. Dentro de la organización comunal existen niveles de gobierno, una directiva elegida democráticamente y un conjunto de comités encargados de temas específicos como la seguridad, turismo, programas sociales, educación, entre ellos se puede destacar el comité de manejo y distribución del agua fijando las horas permitidas de riego para cada parcela o propietario.



Gráfico 139  
Asamblea comunal San Pedro de Casta  
Fotografía propia, 2021

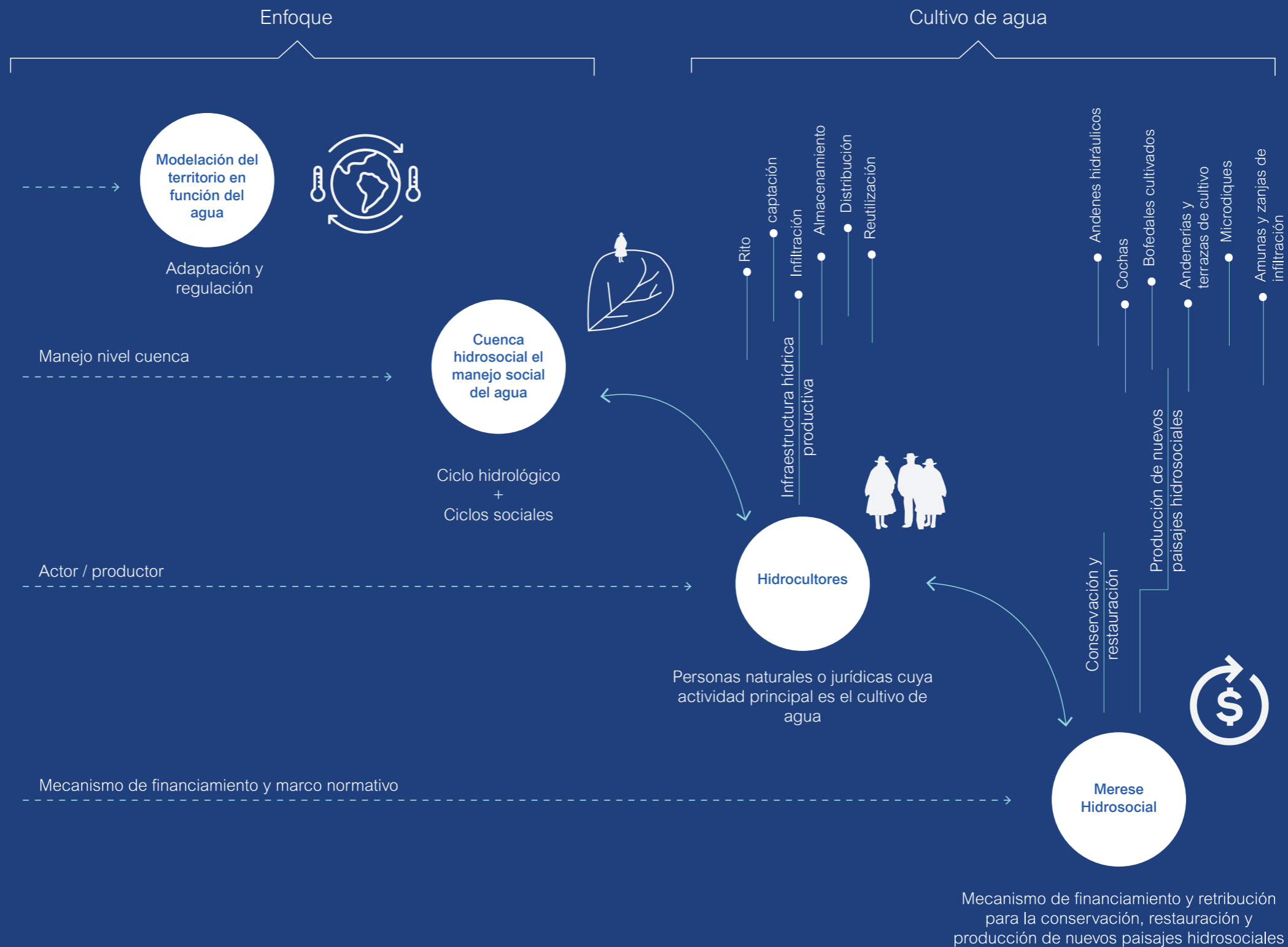


Zonas de pastoreo y fuentes de agua en la Comunidad de Pichos, Huancavelica  
Fotografía propia, 2023

# Gestión territorios 04

## hidrosociales

# Gestión integral de los territorios hidrosociales



# 4.1. Modelación del territorio en función del agua

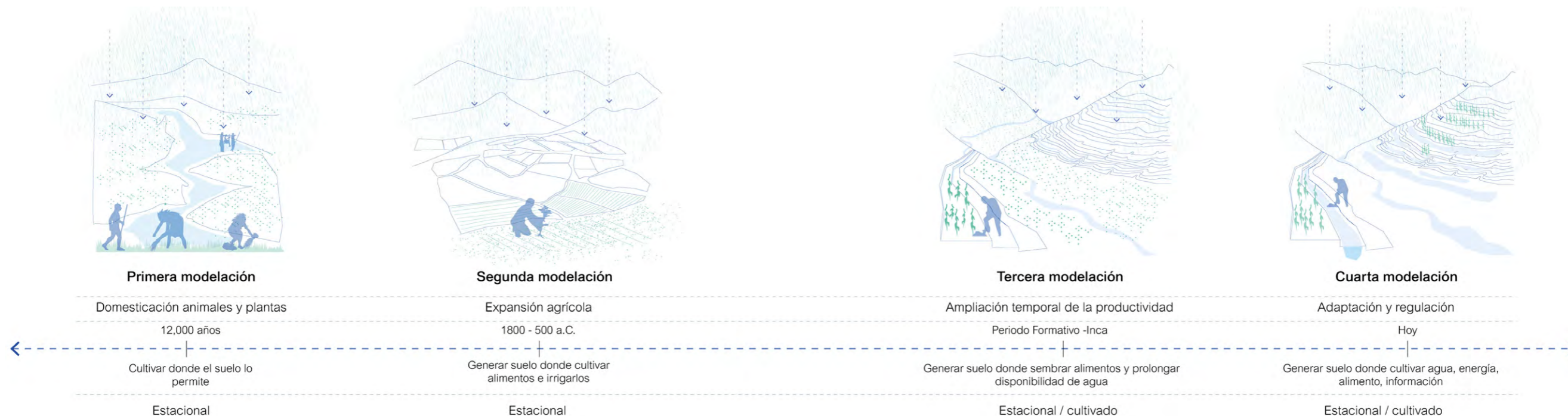


Gráfico 141  
Modelación del territorio en función de agua  
Elaboración propia, 2024

Los habitantes del Perú antiguo han ideado diversas maneras de adaptarse al medio cambiante donde vivían sea en el desierto costero, las estribaciones de la cordillera de los andes, en las montañas habitando hasta las punas donde el clima es más extremo y cambiante de día y de noche, también lo hicieron en las cejas de selva y la Amazonía. Las estrategias que idearon y ejecutaron en distintas escalas han buscado asegurar y proveer agua, combustible, alimento, energía, información, etc.

Hace más de 12,000 años con el proceso de domesticación de plantas y animales se puede considerar como la primera modelación del territorio, donde el hombre buscaba lugares más favorables en base al ensayo y error para cultivar rudimentariamente las plantas en zonas fértiles y con agua y nutrientes, ubicaba zonas

con pastizales y agua para pastar los animales. Si bien fue incipiente y a escala menor, significó el inicio de las transformaciones y adaptaciones del medio para vivir de manera sedentaria en un determinado lugar cultivando (suelo y agua) o criando animales (pastizales y agua), y generando nuevas dinámicas para proveer recursos a un solo lugar.

Hacia los años 1800 a 500 a.C, con el crecimiento poblacional se incrementó la demanda de recursos como que se puede denominar como la ampliación de la frontera agrícola, proceso mediante el cual se van generando nuevos suelos cultivables y toda la infraestructura de comunicación y producción necesaria, a todo este proceso se puede considerar como la segunda modelación del territorio. En el caso de la sierra peruana existen registros arqueológicos

de terrazas de cultivo en las proximidades de los sitios arqueológicos. Esta estrategia para generar suelo agrícola en terrenos con pendientes moderadas, es muy dependiente de las lluvias estacionales, donde el cultivo se adapta y limita a los meses con lluvias, y con se incrementa la incertidumbre de la productividad.

En el período formativo-Inca con la construcción de andenes de cultivo, sistemas de irrigación con canales y reservorios han intensificado la productividad del suelo agrícola y redujeron la incertidumbre en la productividad domesticando suelos con pendientes pronunciadas. Este proceso puede denominarse como la tercera modelación del territorio. Esta modelación no solo abarca la generación de nuevos suelos agrícolas en terrenos con alta pendiente, también, implementa un sistema complejo de

captación, distribución, infiltración e irrigación de estos suelos a través de infraestructuras hídricas como cochas, reservorios, canales de derivación, distribución, etc.

En la actualidad el principal reto ya no radica en la generación de más suelo agrícola o intensificar la productividad, sino, en la adaptabilidad de las poblaciones y comunidades a los efectos negativos del cambio climático y los extremos de las lluvias y sequías, el estrés hídrico y las pérdidas de las reservas de agua. por lo tanto, se requiere hablar de una cuarta modelación territorio que esté orientado a generar acciones de regulación y que permitan ampliar el tiempo de adaptación de las comunidades mientras se adecuan o transicionan a otros modos de manejar el territorio y su dependencia del agua.

# Cuarta modelación del territorio en función del agua

La cuarta modelación está en proceso de ejecución y se puede evidenciar a través de intervenciones físicas en el territorio cuyas infraestructuras están modelando el territorio a grandes escalas como la instalación de plantas solares, campos eólicos, desarrollo minero, grandes proyectos de irrigación en la costa, trasvases intercuenas, etc., todas con la finalidad de proveer y dar soporte a un conjunto de necesidades contemporáneas como el soporte logístico, redes de información, producción y conducción de la energía, redes de comunicación, campos de cultivo y dispositivos para la producción intensiva de alimentos, conectividad a mercados, manejo de residuos, entre otros.

Como se ha evidenciado en el capítulo de paisajes hidrosociales ancestrales ha existido acciones de escala territorial que han modelado los valles, estribaciones y cuencas completas, tal es el caso de las terrazas y andenes de cultivo o los bofedales cultivados en Puno cuyo impacto en términos del manejo hídrico es significativo y evidencia el potencial de estas intervenciones hidrosociales para contribuir a la solución de los problemas actuales derivados del cambio climático, como el control de la erosión en los suelos, reducir el acarreo de sedimentos e incrementar la capacidad de infiltración y retención de agua en el subsuelo.

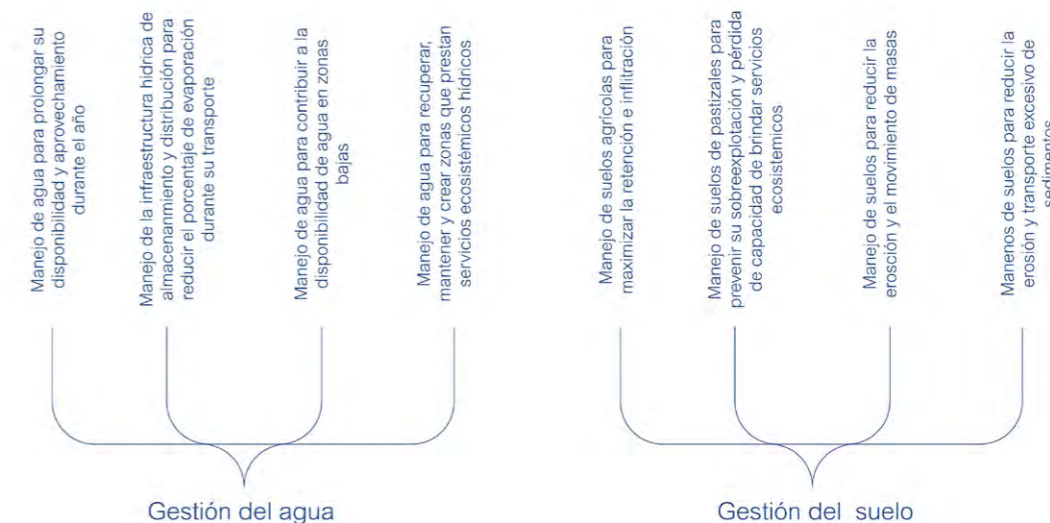
La cuarta modelación del territorio en función del agua asume cuatro principales retos, el primero relacionado a incrementar la disponibilidad de agua dulce durante el año (mejorar la oferta), segundo, optimizar el uso del recurso hídrico con la ejecución de infraestructuras híbridas (obras de ingeniería grises e infraestructura natural),

el tercero, ampliar el tiempo de adaptación y transición de las comunidades hacia una nueva manera de producir, organizarse y vivir que optimice y haga un uso más eficiente del agua. Cuarto, generar instrumentos de gestión suelo y agua en conjunto.

Uno de los principales retos es incrementar la oferta de agua de calidad cuyas intervenciones físicas en el territorio deben responder no solo a las condiciones físicas y económicas, también deberán sumar las condiciones sociales y organizacionales y religiosas de los territorios andinos donde se encuentran las grandes reservas de agua dulce y el potencial hídrico de captación más alto. Las acciones físicas deben de ser multiescalares y múltiples generando dispositivos híbridos de la ingeniería contemporánea y el conocimiento ancestral que ha permitido a las poblaciones rurales gestionar de manera eficiente el agua y el suelo. Con estas acciones se podrá prolongar la disponibilidad por mayor tiempo durante el año.

Otro reto es la de ganar tiempo de adaptación y transición hacia una nueva manera de dependencia del agua, economía que reduzca y haga un uso más eficiente del agua.

Se requiere formular instrumentos de gestión del suelo y el agua en conjunto y a escala de microcuencas que permitan a las autoridades locales y comunidades campesinas poder acceder a fuentes de financiamiento y contar con un instrumento para tomar decisiones sobre sus territorios priorizando acciones y recursos. En el capítulo propuesta, se plantea una metodología para realizar una zonificación hidrosocial de la microcuenca de San Pedro de Casta.



## Cuarta modelación del territorio

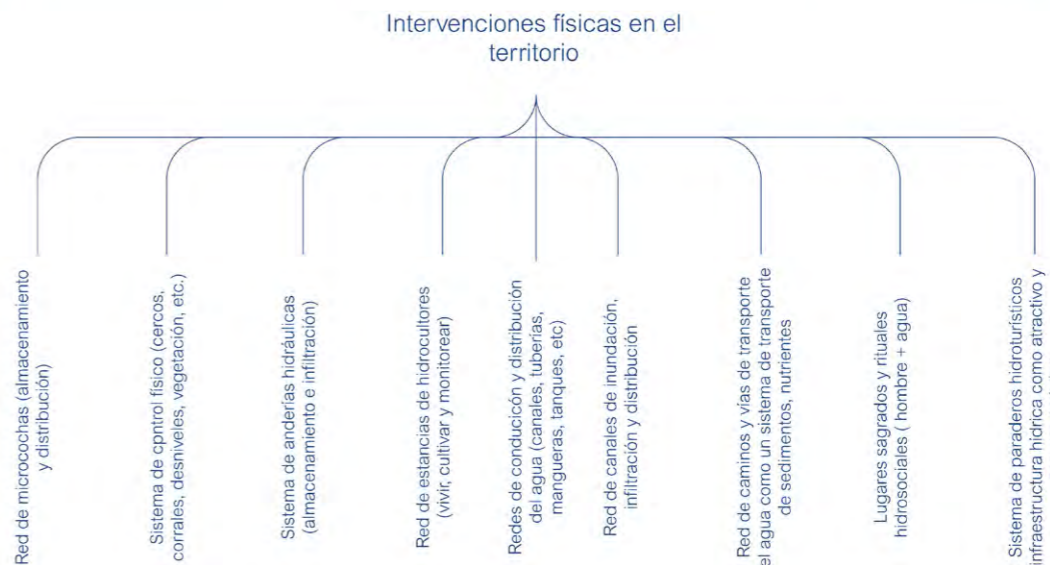


Gráfico 142  
Cuarta modelación del territorio en función del agua  
Elaboración propia, 2024

## 4.2. Cuenca hidrosocial el manejo social del agua

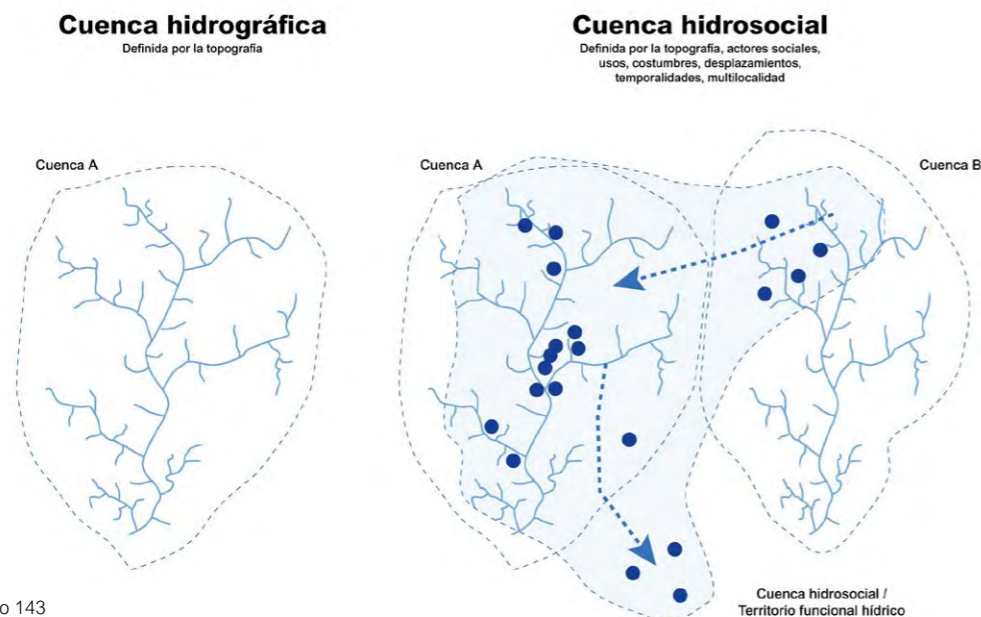


Gráfico 143  
Cuenca hidrográfica y cuenca hidrosocial  
Elaboración propia con conceptos de Silva Rodríguez, 2019

En los últimos años se ha venido incrementando los estudios multidisciplinarios para el estudio y gestión del recurso hídrico, frecuentemente estudiado por los ingenieros hidráulicos, sanitarios, civiles y planificadores, en la actualidad, se empezaron a sumar investigadores sociales como los sociólogos y antropólogos, aportando una visión social al manejo del recurso hídrico, denominándolos como “cuencas sociales”, “cuencas hidrosociales”, donde se suma el componente antrópico al componente físico geográfico.

Un territorio hidrosocial según (Manosalvas, 2021) es una red multiescalar especialmente limitada y disputada tanto en el imaginario como en la materialización socioambiental donde interactúan los seres humanos, flujos de

agua, relaciones ecológicas, infraestructura hidráulica, medios financieros, ordenamientos jurídico-administrativos, instituciones y prácticas culturales. (Linton y Budds, 2014; Banister, 2014 en Damonte, 2015) indican que se refiere a la permanente interacción entre el ciclo hidrológico y el devenir social: La manera compleja y diacrónica en que la acción humana y el poder inherente a ella, reconfigura el ciclo natural del agua y viceversa. Para (Chacaltana, 2023), lo hidrosocial también es entendida como la manera en que la acción humana orienta el ciclo natural de las aguas según sus intereses.

Los territorios hidrosociales son aquellos que surgen de la interacción entre las dinámicas sociales y el ciclo hidrológico del agua en un determinado espacio, el mismo que puede variar

y ajustarse según las condiciones, circunstancias y necesidades de las comunidades andinas.

El manejo de la cuenca hidrosocial para efectos de este estudio, se basa en nueve aspectos base con miras a la implementación de infraestructuras hidrosociales descritos a continuación.

El manejo de la cuenca hidrosocial implica un entendimiento vertical, es decir reconocer la variable altitudinal, permitirá entender cómo los grupos sociales tienen una distinta valoración del agua y el rol que cumple en sus actividades cotidianas. De igual manera, debe incluir un entendimiento horizontal del manejo del agua que generalmente es en el mismo piso ecológico, ambos manejos horizontal y vertical son explicados detalladamente en el capítulo manejo social del agua.

Entendimiento de las dinámicas sociales que se dan dentro de la cuenca e intercuenca, incluso entre vertientes hidrográficas, una de estas dinámicas relevantes son las relaciones de poder que se tienen sobre el agua y su manejo en función de las temporalidades del año y las actividades productivas que involucran el agua durante su proceso.

La interdependencia de las técnicas de cultivo de agua permite entender que estos dispositivos son parte de un sistema o red de infraestructuras hidrosociales que permiten manejar el agua de la manera más eficiente y pertinente según la altitud y la función que va a cumplir dichos dispositivos. Según sea la cuenca, existirán combinaciones más complejas que otras sea en sentido vertical y horizontal.

La hibridación de los dispositivos ancestrales con técnicas actuales permitirá actuar en el territorio de manera más eficiente para poder satisfacer la

demanda de las ciudades. El hibridar permitirá aprovechar el conocimiento local para el planeamiento, ejecución, el funcionamiento y el mantenimiento de dichas infraestructuras.

La multiescalaridad de las acciones en el territorio las cochas pueden funcionar en 50m<sup>3</sup> o 100,000m<sup>3</sup>, andenes y terrazas de cultivo en parcelas familiares de 200m<sup>2</sup> hasta valles completos de andenes de más de 100,000 hectáreas, lo mismo es aplicable a las otras técnicas de cultivo de agua.

Toda infraestructura hidrosocial es desde su concepción un dispositivo multipropósito, es decir, que cada dispositivo además de cumplir su función hídrica específica deberá de asumir otras funciones productivas, recreativas, rituales, ecosistémicas, conservación, etc.

La relación con el paisaje debe ser continua, y deben potenciarse con las intervenciones físicas en el territorio, evitando en lo posible las fisuras de las dinámicas preexistentes seas estas antrópicas o naturales,

Propiciar la creación de nuevos paisajes de agua cultivados por el hombre y generar rédito por ellos sea a través de los mecanismos financieros o de compensación y fondos para la creación, conservación y mantenimiento de estos paisajes.

Requiere de instrumentos de gestión del agua y suelo en conjunto y que a su vez pueda tener un enfoque económico y productivo con contenido sociocultural. La creación de un instrumento de gestión local del recurso hídrico permite reconocer las relaciones de poder y dependencia de los centros poblados, reafirmar y reconocer sus roles de aquellos que se encargan de retener el agua, cultivarla, almacenarla, distribuirla, reutilizarla y rendirle culto en caso aplique.

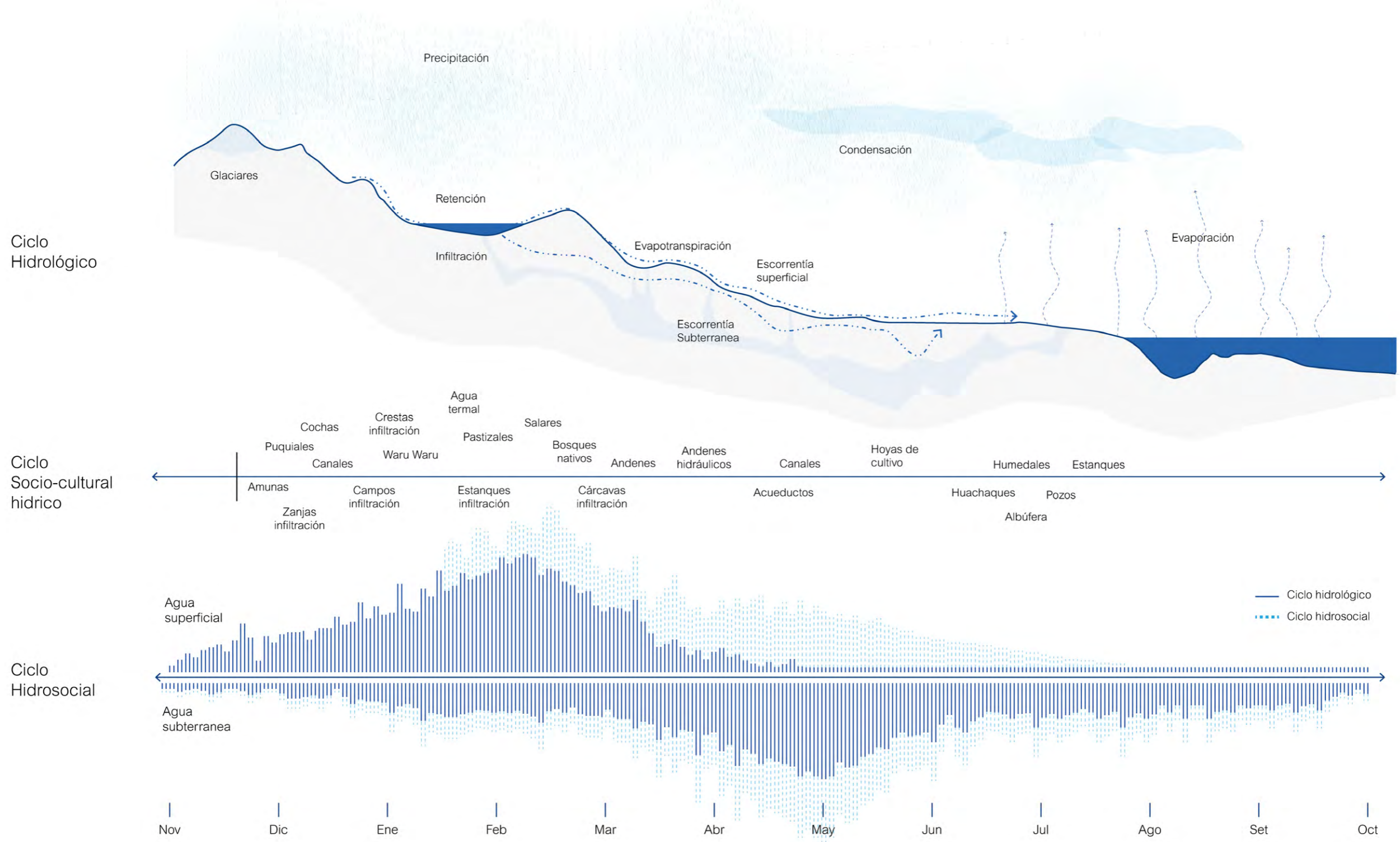


Gráfico 144  
Ciclo hidrológico y ciclo hidrosocial  
Elaboración propia, 2024

## 4.3. Hidrocultores la economía en función del agua

Los hidrocultores son personas naturales o jurídicas cuya actividad económica principal es el cultivo de agua. Son la pieza clave para el funcionamiento de los Merese hidrosociales, tanto en la conservación y la generación de nuevos paisajes del agua. Son quienes serán los encargados de ejecutar proyectos de infraestructura hídrica nueva con fines de captación, retención, infiltración y distribución del agua.

Otra función es la conservación de los ecosistemas del agua sean naturales o cultivados como; bofedales, cochas, amunas, cárcavas de infiltración, manejo de bosques, control de sobrepastoreo en los pastizales, conservación de los vasos hídricos, laderas y pampas de infiltración. Los hidrocultores serán los encargados de realizar el mantenimiento de las infraestructuras hidrosociales híbridas, para ello contarán con financiamiento proveniente del mecanismo Merese hidrosocial.

El manejo del agua en los territorios comunales se rige por usos y costumbres, con lógicas heredadas ancestralmente y adaptadas de manera local, con organizaciones estatales y comunales con capacidad de gasto y ejecución cuya toma de decisiones estará refrendado en las asambleas comunales.

Los hidrocultores se organizan en unidades de gestión locales efectivas pudiendo acoplarse a las organizaciones existentes como las juntas de regantes o comités de agua, pasando de ser unidades de meramente organizativas a uno que tenga poder de decisión en la priorización, capacidad de propuesta y de ejecución a modo de núcleos ejecutores.

### Hidrocultores

Personas naturales o jurídicas que tienen como principal actividad económica el cultivo de agua



Persona natural o jurídica pública o privada

### Manejo Socio-Territorial del agua



Gráfico 145  
Actividades realizadas por un hidrocultor  
Elaboración propia, 2024

## 4.4. Merese Hidrosocial

Es un mecanismo de financiamiento para la conservación, recuperación, uso sostenible y producción de nuevas fuentes de agua y el mantenimiento de la infraestructura hídrica. Persigue como objetivo principal hacer más efectiva y directa la retribución entre retribuyentes y contribuyentes.

El merese hidrosocial complementa y plantea ajustes al actual merese hídrico en seis aspectos; (i) Financiar la elaboración de instrumentos de gestión del agua, (ii) Retribución más directa, (iii) el cultivo de agua como una nueva actividad productiva, (iv) creación de nuevos paisajes hidrosociales, (v) servir de base legal y económica para el sustento de los hidrocultores y (vi) financiar el mantenimiento de la infraestructura hidrosocial producida.

Financiar la elaboración de instrumentos de gestión del agua a escala de microcuencas, el mismo que posibilitará a las comunidades campesinas y autoridades locales contar con un instrumento legal que les permita acceder a fondos públicos y privados, orientar y priorizar la inversión en los lugares donde sean necesarios y pertinentes, abrirá el diálogo para consolidar o ajustar las relaciones de poder sobre el recurso hídricos y prevenir futuros conflictos por el agua.

La retribución hacia los contribuyentes debe de ser más directa, por ello, el mecanismo hidrosocial plantea otros rubros de inversión y destino de los fondos administrados por las EPS, incentivando la competitividad donde los actores locales podrán tener capacidad propositiva y concursar anualmente por un fondo para la ejecución de las mejores iniciativas sean de conservación o creación de nuevos dispositivos hidrosociales.

Servirá como la base legal y financiera para retribuir económicamente a toda persona natural o jurídica, de carácter público o privado. Promocionará y generará condiciones atractivas para que el cultivo de agua sea una nueva actividad productiva sostenible.

La creación de nuevos paisajes hidrosociales, partiendo desde la base de que no todas las fuentes de agua son naturales, existen fuentes de agua que son cultivados por el hombre, son paisajes que requieren de la acción humana para su existencia y continuidad, esta actividad ingresa como una nueva modalidad de acción dentro del Merese hidrosocial.

El mecanismo hidrosocial servirá de base legal y económica para el sustento de los hidrocultores, el mismo que le brindará un marco legal con fondos concursables para la ejecución de sus iniciativas locales, y será también un mecanismo para captar fondos desde otras fuentes adicionales a los pagos que efectúan los retribuyentes de la cuenca baja, pudiendo ser empresas cuya actividad productiva tiene una alta demanda de agua dulce como las fábricas de gaseosas, cerveceras, industria agrícola intensiva, minería metálica y no metálica, entre otros.

Finalmente, el mecanismo dispondrá de un porcentaje de los fondos para financiar el mantenimiento de la infraestructura hidrosocial existente y la producida, de manera que se pueda asegurar el correcto funcionamiento y la sostenibilidad de las infraestructuras ejecutadas, fortaleciendo las capacidades técnicas, estrechando los lazos comunales y manteniendo las festividades y ritos que realizan los hidrocultores.

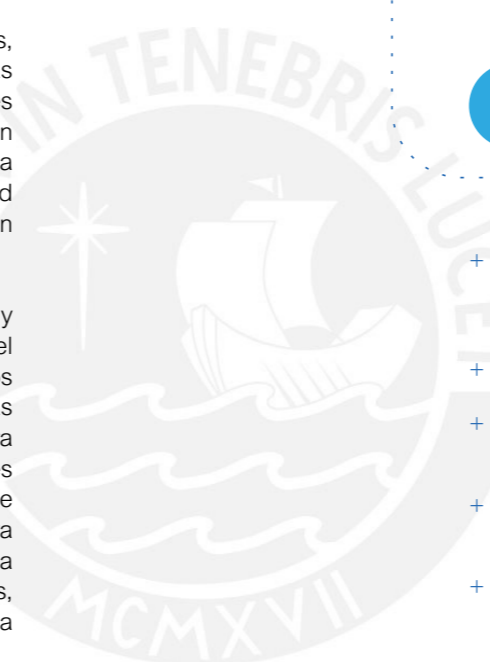
### Merese Hidrosocial

Marco legal y financiero

- + Inclusión de las comunidades campesinas y sus dinámicas en el mecanismo,
- + Retribución más directa,
- + El cultivo de agua como una nueva actividad productiva,
- + Creación de nuevos paisajes hidrosociales,
- + Servir de base legal y económica para el sustento de los hidrocultores
- + Financiar el mantenimiento de la infraestructura hidrosocial producida.

Infraestructura hidrosocial

- + Multiescalar
- + Multifuncional
- + Conservar y hacer paisaje
- + Dispositivos interdependientes



Mecanismo de financiamiento y **retribución** para la Conservación, restauración y producción de los paisajes de agua.

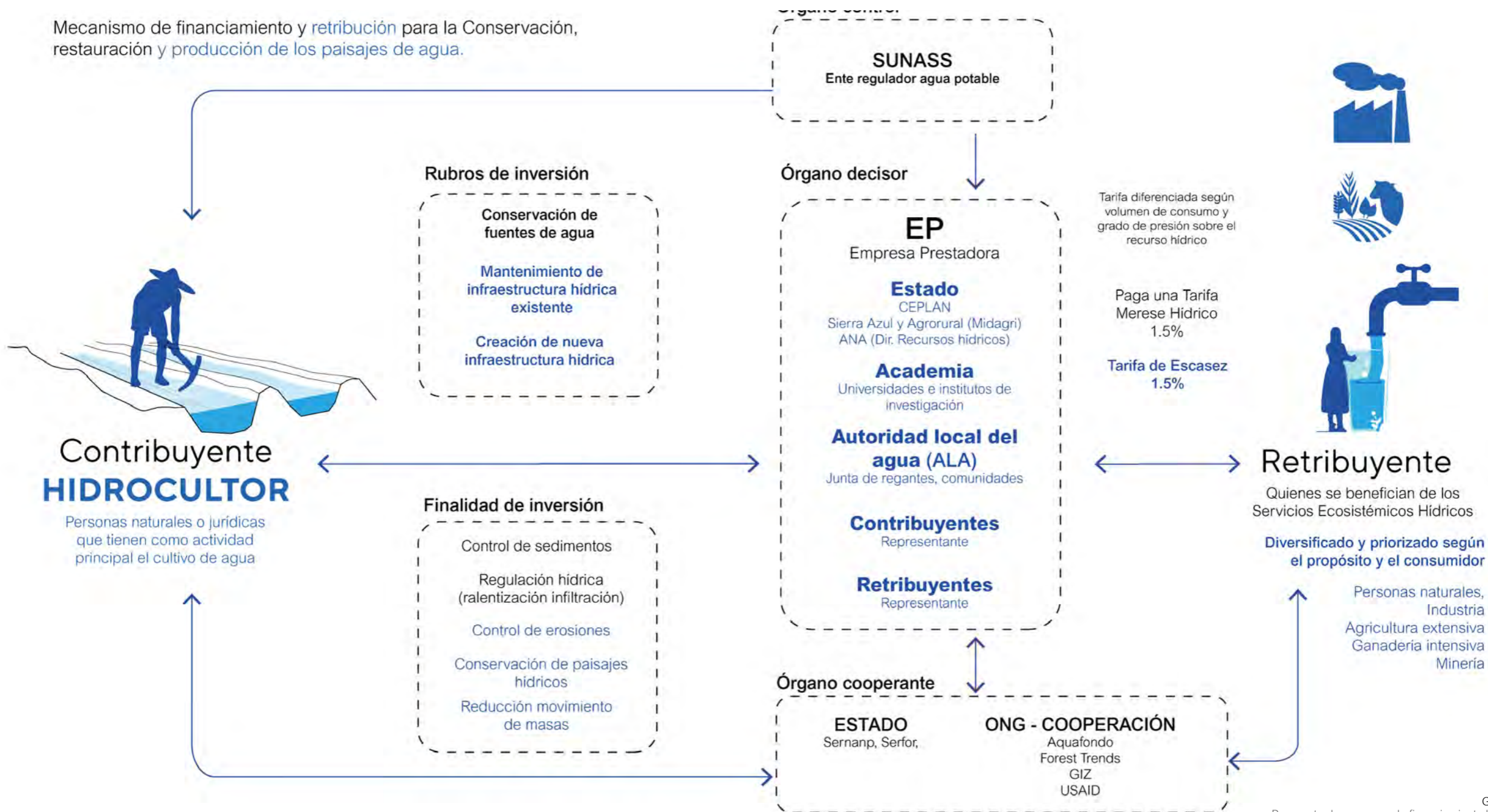


Gráfico 147  
Propuesta de esquema de financiamiento hidrosocial  
Elaboración propia, 2024

## 4.5. Actores e iniciativas

Una de las iniciativas privadas destacadas es AQUAFONDO, establecida con el propósito de promover la conservación, protección y restauración de las cuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín. Su objetivo principal es contribuir a la disponibilidad continua de agua de alta calidad para los usuarios. AQUAFONDO, es una plataforma de articulación multisectorial con programas y proyectos centrados en dos áreas principales: la infraestructura natural y las comunidades resilientes, así como la gobernanza y la cultura del agua.

The Nature Conservancy (TNC) se enfoca en una amplia variedad de programas y proyectos destinados a la conservación hídrica y la protección de los recursos naturales en todo el mundo. La organización trabaja en la restauración y conservación de ecosistemas acuáticos, incluyendo ríos, lagos, humedales y acuíferos, con el objetivo de mantener la salud de los sistemas hídricos y garantizar un suministro sostenible de agua para las comunidades y la vida silvestre. TNC también se dedica a la promoción de prácticas de gestión del agua basadas en la naturaleza, como la conservación de bosques ribereños, la restauración de zonas húmedas y la implementación de técnicas agrícolas sostenibles que reduzcan la contaminación del agua y mejoren su calidad.

Forest Trends es una organización dedicada a promover la conservación de los recursos naturales, con un enfoque particular en la gestión sostenible de los bosques y la conservación hídrica. La organización desarrolla programas y proyectos que abordan una variedad de aspectos relacionados con la protección de los ecosistemas acuáticos y la gestión responsable del agua. Uno de los principales programas de Forest Trends se centra en la valoración y conservación de los servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques, incluyendo la

regulación del ciclo del agua y la protección de las cuencas hidrográficas.

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) se dedica a una amplia gama de programas y proyectos que tienen un impacto significativo en la conservación hídrica a nivel global. Entre sus áreas de enfoque, USAID implementa iniciativas para mejorar el acceso al agua potable y saneamiento básico en comunidades vulnerables, así como para fortalecer la gestión sostenible de los recursos hídricos. A través de alianzas con gobiernos, organizaciones no gubernamentales y el sector privado, USAID trabaja en la promoción de prácticas de uso eficiente del agua, la protección de cuencas hidrográficas y la mitigación de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.

Dentro de las organizaciones no gubernamentales tenemos a la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Amazonía (CODESAN) se dedica a una variedad de programas y proyectos destinados a la conservación del agua y el desarrollo sostenible en la región amazónica. Su enfoque principal es la protección y gestión de los recursos hídricos en la Amazonía peruana, donde trabaja en iniciativas como la reforestación, la restauración de ecosistemas acuáticos y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles para preservar la cantidad y calidad del agua, esencial para la biodiversidad y las comunidades locales.

El GEF Small Grants Programme (SGP) del FMAM, surgido en 1992 tras la Cumbre de la Tierra de Río, encarna la filosofía del desarrollo sostenible al fomentar la acción local para abordar desafíos globales. Al respaldar proyectos que preservan el medio ambiente y mejoran la calidad de vida de las comunidades, el PPD muestra que la colaboración comunitaria.



Gráfico 148  
Construcción de zanjas de infiltración, Cusco  
Fotografía extraída de [www.ipsnoticias.net](http://www.ipsnoticias.net), 2021

# Fondo Sierra Azul MIDAGRI

El Fondo Sierra Azul del Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI) es una iniciativa dirigida a la conservación hídrica en la Cuenca del Río Chillón, Rímac y Lurín a través de la implementación de proyectos de manejo integral de cuencas. Este fondo financia y/o cofinancia proyectos de inversión de riego, apoyo al desarrollo productivo, siembra y cosecha de agua, riego tecnificado o inversiones de optimización, rehabilitación presentados por los tres niveles de gobierno y cuya ejecución está a cargo del MIDAGRI, Gobiernos Regionales y Locales. Asimismo, el Fondo Sierra Azul apoya el desarrollo de fichas técnicas y estudios de preinversión al MIDAGRI para mejorar la disponibilidad y eficiencia hídrica.

El proceso de la Fondo Mi Riego / Sierra Azul (FMRSA) consta de varias etapas, que incluyen la elaboración y presentación de solicitudes, la selección y asignación de proyectos, la preparación para la ejecución de la obra, la ejecución de la obra, la recepción y liquidación de la obra, así como el seguimiento y monitoreo del avance de las inversiones financiadas.

Los criterios de priorización empleados para seleccionar los proyectos financiados por el FMRSA se agrupan en cuatro categorías principales. Estos incluyen la equidad en la distribución geográfica de los recursos, la eficiencia en el uso del dinero, la escala y alcance de los proyectos, y el acceso de la población más vulnerable a las intervenciones del FMRSA 70165. Estos criterios son esenciales para determinar la prioridad de los proyectos y su posibilidad de recibir financiamiento del FMRSA.

En cada etapa participan diferentes actores, como entidades solicitantes del gobierno nacional y subnacional, la Secretaría Técnica, el

Comité Técnico, Unidades Ejecutoras, residentes de obra, supervisores, contratistas y beneficiarios del proyecto. Dentro de sus principales actores encargados de la administración se encuentran el Comité Técnico Sierra Azul cuyo objeto es la ejecución de los recursos que se le asignan por parte del FSA (Fondo Sierra Azul) y aprobación de proyectos que recibirán el financiamiento. También se encuentra la Secretaría Técnica Sierra Azul

que brinda el soporte técnico y administrativo al Comité. Mientras que dentro de los actores encargados de la implementación de proyectos se encuentran las Unidades Formuladoras/Ejecutoras. Dentro del gobierno nacional lo conforman la Unidad Ejecutora Fondo Sierra Azul, Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRORURAL), Proyecto Sub Sectorial de Irrigación (PSI), Proyecto Especial Jaén San Ignacio Bagua (PEJSIB), Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT), Proyecto Especial Sierra Centro Sur (PESCS) y el Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH). Dentro del gobierno subnacional se encuentran los gobiernos regionales, Municipalidades provinciales y Municipalidades distritales.

Dentro de los principales problemas identificados en la intervención del FMRSA se tiene la baja previsibilidad sobre la disposición de recursos del Fondo para inversiones, el limitado acceso a recursos del Fondo por parte de gobiernos subnacionales, el esquema de financiamiento del Fondo no considera un enfoque de brechas y los retrasos en la implementación de proyectos. Riesgos en la sostenibilidad de las obras ejecutadas.

1. Selección de los proyectos por financiar			2. Implementación de los proyectos			3. Seguimiento y monitoreo
Elaboración y presentación de solicitudes	Selección y asignación de los proyectos	Transferencia inicial de los recursos	Preparación para la ejecución de la obra	Ejecución de la obra	Recepción y liquidación de la obra	Seguimiento y monitoreo
<b>Actividades</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de solicitudes de acuerdo con las pautas del FMRSA</li> <li>Presentación de solicitudes en las oficinas del Minagri a nivel nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de contenidos mínimos</li> <li>Absolución de observaciones</li> <li>Designación de UFE para la verificación en campo</li> <li>Verificación en campo</li> <li>Priorización de proyectos</li> <li>Asignación del financiamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suscripción de convenio con gobiernos subnacionales</li> <li>Solicitud de la asignación de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de residente y supervisor de obra</li> <li>Adquisición de bienes y servicios</li> <li>Verificación de compatibilidad del expediente técnico con el terreno de la obra</li> <li>Recepción del terreno de la obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de la obra de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico</li> <li>Elaboración de reportes mensuales de avance de la obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de la obra de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico</li> <li>Elaboración de reportes mensuales de avance de la obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de la obra de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico</li> <li>Elaboración de reportes mensuales de avance de la obra</li> </ul>
<b>Actores</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades solicitantes del gobierno nacional</li> <li>Entidades solicitantes del gobierno subnacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría Técnica</li> <li>Comité Técnico</li> <li>UFE a cargo de la verificación en campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UFE a cargo de la implementación del proyecto</li> <li>OGPP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residente de obra</li> <li>Supervisor de obra</li> <li>Contratista</li> <li>UFE a cargo de la implementación del proyecto</li> <li>Beneficiarios del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residente de obra</li> <li>Supervisor de obra</li> <li>Contratista</li> <li>UFE a cargo de la implementación del proyecto</li> <li>Beneficiarios del proyecto (mano de obra no calificada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residente de obra</li> <li>Supervisor de obra</li> <li>Contratista</li> <li>UFE a cargo de la implementación del proyecto</li> <li>Representantes de los beneficiarios (p.e. junta de regantes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residente de obra</li> <li>Supervisor de obra</li> <li>Contratista</li> <li>UFE a cargo de la implementación del proyecto</li> <li>Representantes de los beneficiarios (p.e. junta de regantes)</li> </ul>

Gráfico 149  
Proceso de elaboración y ejecución de proyectos de cochas  
Elaboración propia con información de Fondo Sierra Azul, 2023



Gráfico 150  
Cocha cosntruida con dique de piedra y arcilla  
Fotografía de Fondo Sierra Azul, 2023

# Merese FIDA MINAM

El proyecto “Conservación y Uso Sostenible de los Ecosistemas Altoandinos en el Perú a través del Pago por Servicios Ambientales para el Alivio de la Pobreza Rural y la Inclusión Social” (Proyecto MERESE-FIDA), ejecutado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), tuvo como objetivo proteger y utilizar de manera sostenible los ecosistemas altoandinos que proveen servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad) a las poblaciones de las cuencas de los ríos Cañete y Jequetepeque, a través de convenios MERESE.

Los principales actores identificados en el Proyecto Merese-FIDA incluyen grupos comunales de las cuencas del Jequetepeque y Cañete, el Comité de Gestión de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabamba (RPNYC), el grupo impulsor del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) Mala-Omas-Cañete-Topará, el Proyecto Glaciares+, y el Proyecto INSH.

El proyecto tuvo dos componentes técnicos: la conservación y manejo sostenible de ecosistemas altoandinos, y el mejoramiento del marco institucional de servicios ecosistémicos en Perú a través de la implementación de esquemas MERESE. El ámbito de intervención del Proyecto Merese-FIDA se centra en la implementación del Componente 1 en 21 distritos de las cuencas de Cañete y Jequetepeque, donde se encuentran las mayores zonas de recarga hídrica y se identifican condiciones de ruralidad y pobreza en la población objetivo. Además, se financian subproyectos de recuperación, conservación y uso sostenible de los ecosistemas altoandinos en estos distritos, así como subproyectos de gestión territorial para cubrir los costos de oportunidad de los grupos comunales que ejecutan acciones

de conservación. Mientras que el Componente 2 se centra en el diseño e implementación de los Acuerdos MERESE en las cuencas priorizadas.

En el Componente 1 del Proyecto Merese-FIDA, los criterios de elegibilidad se basaron en la participación voluntaria de la población objetivo a través de concursos públicos, orientados a los grupos comunales de los distritos focalizados. Estos grupos comunales debían estar registrados como asociaciones con fines productivos, tener domicilio fiscal en los distritos de intervención del proyecto y usar directamente los ecosistemas destinados a la conservación en las cuencas de intervención. Además, se incentivó la participación de mujeres y jóvenes en los concursos, otorgando mayor puntaje a los subproyectos liderados por ellos y que beneficiaran a familias encabezadas por mujeres o jóvenes.

El presupuesto total del Proyecto Merese-FIDA ascendió a USD 5,354,545 para la implementación de los tres componentes del proyecto. La distribución inicial de estos recursos fue de USD 2,364,000 para el Componente 1, USD 2,735,625 para el Componente 2, y USD 254,000 para el Componente de Gestión administrativa de la donación. Esta distribución del presupuesto por componentes y categorías de gasto fue modificada durante la implementación del proyecto. La contribución del MINAM se estableció en especies, por un valor de USD 553,318.

La implementación del Proyecto Merese-FIDA se logra mediante actividades agrupadas en subproyectos financiados a través de un proceso concursable. Estos subproyectos, que abarcan la recuperación, conservación y uso sostenible de ecosistemas, así como la Gestión Territorial (PGT), son llevados a cabo por grupos comunales

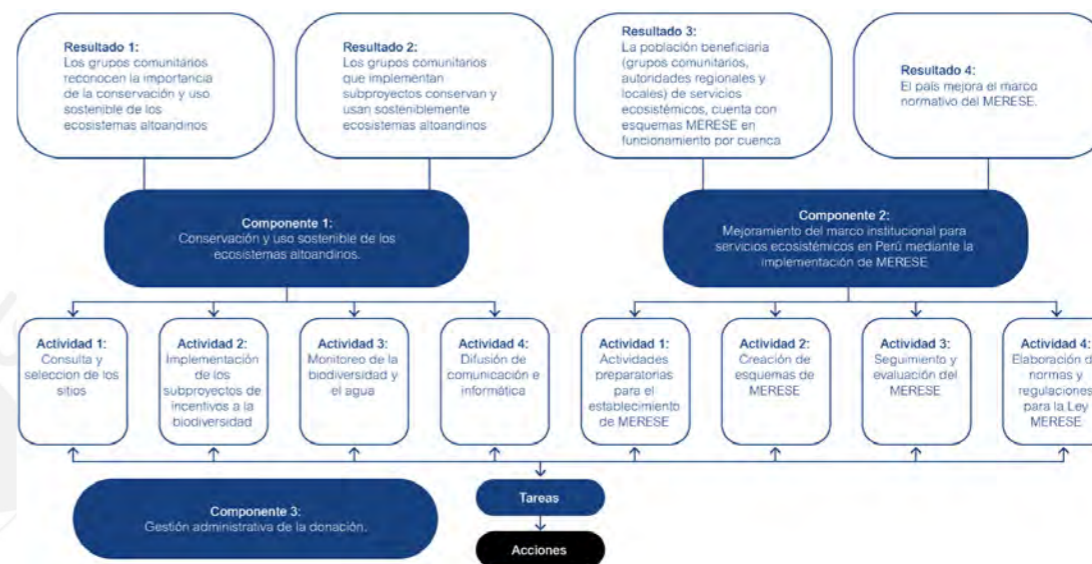


Gráfico 151  
Componentes del proyecto FIDA  
Elaboración propia con información de Proyecto FIDA - MINAM, 2020



Gráfico 152  
Plantación de árboles de Quñual  
Elaboración propia con información de Proyecto FIDA - MINAM, 2020

y evaluados por un comité técnico externo. Para definir los montos a financiar, el proyecto realiza estudios de costos, asegurando la transparencia y la adherencia a principios técnicos en la implementación de las propuestas.

Para implementar esta estrategia, el proyecto lleva a cabo procesos de sensibilización y capacitación dirigidos a los grupos comunales, analizando las causas de la degradación de los ecosistemas y discutiendo medidas para su recuperación y conservación. Se establecen las bases para concursos públicos que financian propuestas, fomentando mejoras en capacidades, actitudes y prácticas. La capacitación incluye asesoría en la formulación de propuestas y apoyo técnico continuo para los grupos que reciben financiamiento. Entre 2017 y 2020, se realizaron concursos públicos en las cuencas de Cañete y Jequetepeque, promoviendo la participación de mujeres y jóvenes, y garantizando equidad e interculturalidad en la ejecución de los subproyectos.

En los subproyectos de conservación, cada grupo comunal recibe dos pagos durante la ejecución, mientras que para los PGT se entrega solo uno, sin superar el presupuesto aprobado y gestionados por Profonanpe conforme al convenio de subdonación. La UEP se encarga del seguimiento técnico y financiero. Al finalizar el subproyecto, el grupo comunal debe presentar un informe técnico y financiero, detallando las

actividades realizadas y el cumplimiento de las metas, dentro de un plazo de 45 días. La UEP verifica los informes en el campo y envía los aprobados a Profonanpe para una revisión financiera final. Cualquier observación se comunica al grupo comunal para su corrección. Una vez aprobados, Profonanpe informa a la UEP para emitir la carta de cierre del subproyecto.

Con respecto al primer componente, se esperaba lograr la conservación y el uso sostenible de 13 805 hectáreas de ecosistemas y paisajes altoandinos, incluyendo bosques nativos, bofedales y otros humedales, y pastizales. A través de este financiamiento, se esperaba a su vez mejorar las condiciones de vida de un total de 1579 familias (originalmente, 2150 familias) que conformaban los grupos comunales de estos 21 distritos.

Al finalizar el proyecto se logró la conservación y recuperación de un total de 17,324.7 hectáreas de ecosistemas altoandinos en las dos cuencas de intervención del Proyecto Merese-FIDA. Este logro representó el 125.4% de la meta total global establecida. También se logró que una mayor cantidad de mujeres participen en las actividades de conservación y recuperación.

La implementación del Proyecto Merese-FIDA enfrentó diversas dificultades, entre las cuales se destacaron problemas en el diseño del proyecto, la carencia de personal técnico en los grupos

	Primer concurso	Segundo, tercer y cuarto concurso
Tipos de subproyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Humedales:</b> Construcción o establecimiento de barreras para recuperar humedales, construcción de canales de distribución interna y ampliación de humedales a través de trasplante de gramíneas nativas.</li> <li><b>Bosque nativos:</b> Forestación y reforestación de especies nativas, instalación de sistemas silvopastoriles.</li> <li><b>Pastizales:</b> Construcción de zanjas de infiltración, incorporación de materia orgánica/ abonamiento. Trasplante de pasturas naturales. Siembra de pastos cultivados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Conservación y uso sostenible de pastizales:</b> Clausura y manejo sostenible de pastos, construcción de zanjas de infiltración, incorporación de materia orgánica/ abonamiento y trasplante de pasturas naturales.</li> <li><b>Conservación y uso sostenible de bofedales o humedales:</b> Construcción o establecimiento de barreras para recuperar humedales, construcción de canales para una mejor distribución del agua del humedal y ampliación de humedales a través de trasplante perimétrico de gramíneas nativas, instalación de cercos perimétricos con fines de conservación.</li> <li><b>Conservación y uso sostenible de bosques y especies forestales nativas:</b> Forestación y reforestación de especies nativas, instalación y manejo de sistemas agroforestales o agro-silvopastoriles, incorporación de materia orgánica/ abonamiento e instalación de cercos perimétricos con fines de conservación.</li> </ul>

Gráfico 153  
Tipos de sub proyectos FIDA  
Elaboración propia con información de Proyecto FIDA - MINAM, 2020



Gráfico 154  
Comuneros recorriendo los canales de distribución  
Proyecto FIDA - MINAM, 2020



# Proyecto recarga hídrica AGRORURAL

El proyecto de inversión “Mejoramiento del servicio de recarga hídrica y aprovechamiento de agua de lluvia en 14 departamentos” con código CIU 2516185 interviene en territorios donde se produce la mayor cantidad de precipitación donde se prioriza a las unidades hidrográficas menores con superficies sin acondicionamiento de recarga hídrica.

AGRORURAL a través de la Dirección de Estadística Agraria del MIDAGRI y después de una evaluación propone territorios con pastizales degradados, para intervención mediante medidas estructurales y no estructurales. Para ello se emplean criterios como que los pastizales se encuentren ubicados a más de 3000 m.s.n.m en espacios cuya pendiente no sea mayor a 45° en condición de degradado lo cual involucra a 14 departamentos con 148 organizaciones de productores (Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco, Puno). Según MIDAGRI (2023), se considera una construcción de 560 qochas 1 600 reservorios, 64 300 ha de manejo y recuperación de praderas y 640 km de canales de aducción.

El proyecto considera dos componentes en su ámbito de intervención, un primer componente que abarca el almacenamiento u filtración de agua de lluvia y un segundo componente que abarca el acceso de productores a nuevos mercados. Dentro del primer componente se tiene ciertas consideraciones iniciales para una adecuada implementación desde la realización de inventarios y cálculos de demanda hídrica hasta la identificación del área a intervenir para cada infraestructura natural.

El primer componente también considera el diseño de infraestructura para la recuperación y/o construcción de qochas, donde se clasifica a las qochas según su función en qochas de siembra o almacenamiento y qochas mixtas de siembra y cosecha. Mientras que para el aprovechamiento del agua de lluvia se propone construir reservorios y canales de aducción.

Respecto a las praderas, bofedales y humedales se propone el mejoramiento de las prácticas de conservación y/o restauración mediante la clausura temporal de ciertas áreas de pastos naturales. También se establece la construcción de zanjas de infiltración para interceptar y almacenar agua superficial y sistemas silvopastoriles para reducir los problemas ambientales e incrementar el bienestar y productividad animal.

En Lima se llega a intervenir en 5 provincias (Cajatambo, Oyón, Canta, Yauyos y Huarochirí), Dentro de la Provincia de Huarochirí se interviene en el Distrito de Tupicocha en la microcuenca de Chamacha. El costo total del proyecto asciende a S/. 416 712 773. Para el componente 1 se destinan S/. 373 002 319 en lo que respecta a qochas S/. 67 702 152, para reservorios y canales se les asigna S/.107 087 375 y a praderas S/. 40 780 534. Mientras que al componente 2 se le destinan S/. 17 289 000.

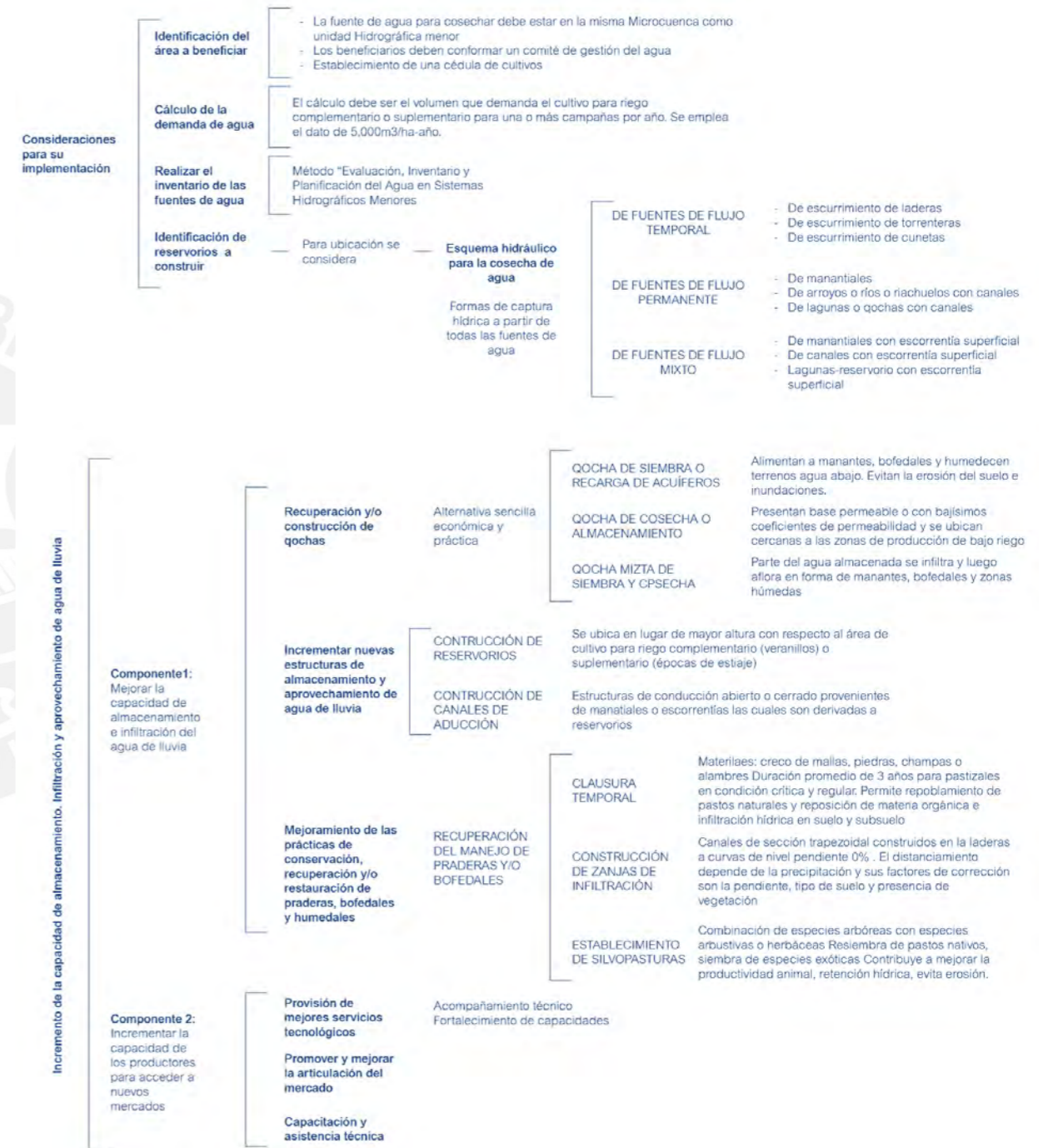


Gráfico 155 Consideraciones de implementación y componentes proyecto de recarga hídrica Elaboración propia con información Agrorural, 2023

# Proyecto andenes AGRO RURAL

El proyecto “Rehabilitación de andenes para mejorar las capacidades productivas de los agricultores de Candarave, Región Tacna” tiene por objetivo lograr el aprovechamiento sostenible del suelo en el sector agrario para asegurar la seguridad alimentaria del país. Para ello, se implementó un plan integral que incluye la mejora de suelos y andenes en 528 hectáreas, beneficiando a productores de Candarave, Camilaca y la Junta de Usuarios de riego. Además, se propuso fortalecer las capacidades técnicas y de gestión de los productores para aumentar la productividad de sus suelos.

De acuerdo al análisis efectuado por AGRO RURAL en colaboración con el BID en 2013, se constató que la región de Tacna alberga una amplia extensión de andenes, de los cuales una porción significativa se encontraba en estado de desuso, lo que incidía negativamente en las capacidades productivas de la región. Específicamente en la provincia de Candarave, se observó que una parte considerable de los andenes estaba en estado de abandono, lo cual motivó la intervención para restaurar sus capacidades productivas y prevenir su deterioro y desuso.

Los principales actores involucrados en el proyecto son la empresa minera Southern Perú, los municipios (como la Municipalidad Provincial de Candarave y la Municipalidad Distrital de Camilaca), y el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRO RURAL). Cada uno de estos actores desempeña un papel crucial: Southern Perú contribuye mediante su Responsabilidad Social Corporativa invirtiendo en proyectos de

desarrollo sostenible en su área de influencia, los municipios fomentan el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de la comunidad, y AGRO RURAL impulsa el desarrollo agrario rural mediante el financiamiento de inversiones en zonas rurales con menor desarrollo económico.

El enfoque de trabajo abarcó diversos pasos esenciales. En primer lugar, se estableció con claridad el propósito de la actividad, tomando como base las necesidades e intereses de los involucrados. Luego, se llevó a cabo una planificación meticulosa, considerando el tiempo necesario para la organización, preparación y ejecución. Fue crucial identificar el interés de los participantes en relación con posibles soluciones tecnológicas para abordar los desafíos presentes en los andenes, respaldadas por datos verificados. Además, se tomaron en cuenta las características específicas de la audiencia. Por último, se seleccionó con atención el lugar donde se llevaría a cabo el desarrollo de la actividad.

El proceso de restauración de andenes implica una serie de etapas esenciales. En primer lugar, se requiere la elaboración de un plan de restauración que tome en cuenta aspectos técnicos, como la condición de las estructuras y la disponibilidad de agua, así como aspectos socio-culturales, como la viabilidad social y la organización comunitaria. Además, es necesario evaluar aspectos económicos como el tamaño del área a restaurar, la disponibilidad de mano de obra y la viabilidad de cultivos rentables.

En el desarrollo de la restauración, se comienza con la limpieza del terreno, que abarca

## PROCEDIMIENTO PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS ANDENES



Gráfico 156  
Proceso para la rehabilitación de andenes  
Elaboración propia con información Agrorural, 2013

actividades como la eliminación de raíces y maleza, para preparar el área para la restauración de las estructuras de los andenes. Se continúa con el desmonte de muros deteriorados para el posterior levantamiento de muros. Después se realiza el acondicionamiento de terraplén para nivelar el suelo de la terraza y controlar la erosión. También se realiza el acondicionamiento de acequias y caminos para asegurar un buen riego y drenaje, y acceso en épocas de lluvias. Se resalta las actividades de mantenimiento tanto para andenes, muros y canales de riego. Por último, se subraya la importancia de realizar reuniones informativas con los agricultores para explicar el plan de trabajo y sensibilizar sobre la relevancia de la restauración de los andenes como unidades productivas integrales.

Dentro del diseño de un andén se consideran varias consideraciones importantes, como determinar el tamaño de los principales elementos constitutivos, que incluyen la altura del muro, el ancho y la longitud de la plataforma, así como las pendientes transversal y longitudinal de las terrazas, la estructura de acceso y el sistema de riego.

Durante la ejecución de las acciones planificadas en el calendario de trabajo de cada acuerdo, se consiguió la restauración de 533 hectáreas mediante la instalación de sistemas de andenes, lo que benefició a un total de 1,272 agricultores

en la provincia de Candarave. El monto asignado para la restauración de 528 hectáreas de andenes en Candarave ascendió a seis millones nueve mil ochocientos noventa y un soles (S/ 6,009,891.00), obtenidos mediante donaciones y transferencias, como se detalla en la Nota de Modificación Presupuestaria N° 133-2021 de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (OGPP-MIDAGRI).

La ejecución de los Convenios Tripartitos, con la intervención de AGRO RURAL y la compañía privada Southern, ha sido un logro para los agricultores de Candarave. A pesar de los desafíos derivados de la crisis sanitaria, el apoyo constante a los agricultores, las coordinaciones con las autoridades locales y las medidas de distanciamiento social permitieron que estos obtuvieran ingresos económicos, siendo para muchos su principal fuente de ingresos en el 2021. Las acciones de rehabilitación de andenes y conservación de suelos, llevadas a cabo en el marco de programas específicos, han contribuido a cerrar brechas en la degradación de suelos agrarios, mejorando la productividad y el ingreso de los agricultores. Es crucial considerar la sostenibilidad operativa de los andenes a largo plazo, ya que representan un valioso legado cultural y multifuncional de las culturas andinas, a pesar del riesgo de abandono que aún persiste en la provincia de Candarave.

CRITERIO TÉCNICO ANDENES	
<b>Altura de Muro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura: 0,50 m - 3,00 m, promedio 1,50 m.</li> <li>• Alturas superiores pueden comprometer estabilidad.</li> <li>• Depende de textura, profundidad del suelo y tipo de roca.</li> <li>• Ancho base: 0,34 m - 0,45 m; superior: 0,20 m - 0,40 m.</li> <li>• Profundidad de cimentación: 0,30 m - 0,35 m.</li> </ul>
<b>Talud de Muro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclinación entre 0,05:1 y 0,15:1; nunca vertical.</li> <li>• Depende de la firmeza del suelo; inclinación hacia adentro de la terraza.</li> <li>• Muros de tierra: inclinación que permite vegetación.</li> </ul>
<b>Ancho de la plataforma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende de la pendiente del terreno y profundidad del suelo.</li> <li>• Mínimo de 1,50 m en pendientes fuertes; reconstrucción adecuada. Terrapienes anchos para uso de juntas o maquinaria ligera.</li> </ul>
<b>Longitud de terraplén</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máximo de 25 m; cortes de 1 m entre terrazas contiguas. Cuidado para evitar erosión; construcción de pequeños escalones.</li> </ul>
<b>Pendiente longitudinal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,1% - 0,3%; adaptada para labores de riego y desagüe.</li> <li>• Terrazas con pendiente lateral en suelos poco permeables.</li> </ul>
<b>Pendiente transversal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,0% - 0,1%; permite absorción de precipitación.</li> </ul>
<b>Acequia o canales de riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trazan a máxima pendiente; capacidad entre 30 y 40 l/seg.</li> <li>• Pendiente sigue la de las terrazas; caídas verticales entre andenes.</li> </ul>
<b>Estructura de acceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senderos de 1,0 m - 2,0 m de ancho; drenaje en época de lluvia.</li> <li>• Piedras salientes como peldaños en muros altos para desplazamiento.</li> </ul>

Gráfico 157  
Características técnicas de andenes  
Elaboración propia con información Agrorural, 2024



Gráfico 158  
Andenes de cultivo con pircas de piedra  
Fotografía de Agrorural, 2022

# Proyecto Milloc - SEDAPAL

El proyecto "Regulación de Servicio ecosistémicos de regulación hídrica de la Microcuenca de Milloc, en el Distrito de Carampoma, Provincia de Huarochirí, Departamento de Lima" tiene por objetivo mejorar la cobertura vegetal, generar buenas prácticas de manejo ganadero, conservar ecosistemas de interés hídrico y regeneración de bofedales, así como fortalecer capacidades de gestión e implementar un sistema de monitoreo y evaluación. Para determinar el área de intervención se consideró las áreas de bofedales y pastizales. Para ello se identifica el tipo de cobertura vegetal y su estado de conservación (bofedal con baja degradación, bofedal conservado, bofedal moderadamente degradado, bofedal severamente degradado, pajonal conservado y degradado). Según el Proyecto Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica (2022), entre los actores que participan del proyecto se encuentra SEDAPAL con la implementación del proyecto, los usuarios de agua y saneamiento de Lima que aportan el 1% de sus recibos para los MERESE y la comunidad de Carampoma que restaura y conserva los ecosistemas.

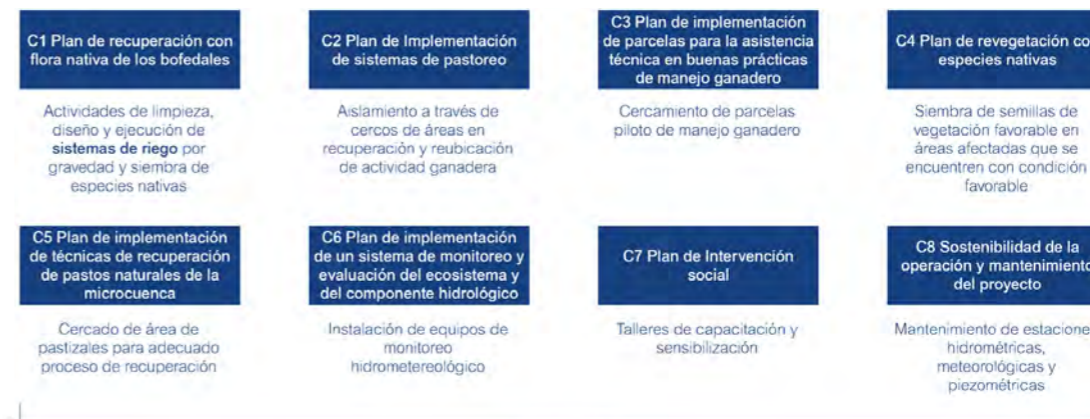
El proyecto se conforma por 8 componentes con actividades dentro de cada uno de ellos. Algunas de las acciones son el fortalecimiento de capacidades en gestión de los ecosistemas, la revegetación con especies nativas, la implementación de buenas prácticas de manejo ganadero y monitoreo, control y vigilancia. Para la ejecución del proyecto se contempla dentro del diseño de los sistemas de riego una clasificación de sus componentes: captación, canales de aducción, tomas laterales y cauces naturales. La captación consiste en un sistema de tuberías enterradas que atraviesan por un pozo de disipación para dirigirse a los canales de conducción para reducir su impacto erosivo en el suelo. Cabe resaltar que la tubería de captación debe en contra de la dirección del flujo de agua. Dada la variabilidad de los caudales se sugiere colocar rocas a modo de diques para encauzar el agua y dirigirla a la tubería de captación. Los canales de conducción principales son de tierra y forma trapezoidal con una capacidad máxima de

100l/s. Se debe realizar una compactación para evitar pérdidas. Como medidas de contingencia se debe construir diques de contención en serie y de un tamaño intermedio al cauce (aproximadamente 30 a 40 cm) tal que deje pasar un poco de agua.

Las tomas laterales abastecen los canales de conducción de tierra. Se conforman por un empedrado perpendicular al eje de los canales y una tapa de roca que permite desviar el flujo. Los cauces naturales tienen un gran importancia para la distribución uniforme del agua. Como parte del proyecto insertan el trasplante de tepes para acelerar la recuperación de la cobertura vegetal para ello se regula la distribución natural con diques de roca o tierra. Se recomienda usar diques de contención de altura media a la profundidad de los cauces a lo largo de su longitud con distanciamientos de 20m para zonas más degradadas y 40 m para zonas de degradación moderada

Dentro de la revegetación con especies nativas se promueve el mantenimiento de la humedad de ecosistemas, se evita el incremento de algunas especies para que no compitan con las ya existentes y se corrige los flujos de agua a través de diques y "champeo". El cerco perimétrico se utiliza para proteger áreas de recuperación e impedir el paso de personas o animales. El cerco está conformado por postes prefabricados construidos de tubo PVC de 4" de 2m de longitud relleno de concreto con varillas internas de acero corrugado de ¼" arriostrado cada 15 cm con alambres. Mediante mechas de alambre se amarran a mallas ganaderas de 1.2 m de altura.

Dentro del proyecto también se considera un sistema de monitoreo hidrológico del bofedal Milloc a través de estaciones hidrométricas, meteorológicas y piezométricas para monitorear los flujos superficiales. Según Marco lógico Consultores, el presupuesto del proyecto asciende a S/. 3 174 018.13. Cabe resaltar que para el proyecto se consideró 1 año de ejecución y 20 años de operación y mantenimiento.



- RESULTADOS**
- 253 ha de bofedales y pastizales recuperados.
  - Más agua en estiaje.
  - Datos y conocimiento mejorado sobre beneficios hídricos.
  - Prácticas ganaderas sostenibles.
  - Sedapal ha estimado alrededor de 12 mil jornales de trabajo para la población local.

Gráfico 159  
Componentes y planes del proyecto de Recarga hídrica Milloc  
Elaboración propia con información de Sedapal, 2024



Gráfico 160  
Bofedal de Carampoma  
Fotografía de SPDA, 2022

# Amuna de Recarga Hídrica

## THE NATURE CONSERVANCY

Uno de los proyectos de The Nature Conservancy se denomina "Mejoramiento de la Acequia o Amuna de Recarga Hídrica de la C.C de San Pedro de Casta". Debido a que la comunidad presentaba importantes retos en relación con la disponibilidad de agua, especialmente durante los períodos de sequía, lo que tenía un impacto negativo en sus actividades agrícolas y ganaderas, resultando en migración y pérdida económica. Para abordar esta situación, el proyecto se enfoca en revitalizar y mejorar las "amunas", un antiguo sistema de recarga artificial de acuíferos. El objetivo principal es mejorar la eficiencia de conducción y recarga hídrica de la acequia Saywapata mediante la construcción de diversas estructuras, como acondicionamiento, captación, desarenador y revestimiento de la acequia, con el propósito último de asegurar un mayor suministro de agua para la comunidad.

La estrategia de ejecución del proyecto implica una estrecha colaboración entre la comunidad de San Pedro de Casta, la Mancomunidad de la provincia de Huarochiri y la ONG TNC. Además del compromiso de aportar mano de obra no calificada bajo la modalidad de faenas, la participación activa de 150 comuneros durante un período de ejecución de 4 meses es fundamental. El proyecto detallado incluye un minucioso proceso de trazo y replanteo topográfico de la acequia, junto con la construcción de diversas estructuras necesarias para mejorar su eficiencia. Se resalta la importancia de la inclusión de las mujeres en la gestión del agua, aunque se enfatiza la necesidad de su participación en el Comité de agua para asegurar una representación equitativa y una gestión más inclusiva.

Dentro de la ingeniería del proyecto se consideraron aspectos importantes como la hidrología, topografía, geomorfología, entre otros. Durante el periodo de lluvias entre diciembre y marzo, el caudal de la quebrada Saywa supera los 0.05 m<sup>3</sup>/sg, pero su aprovechamiento para

la recarga hídrica se ve limitado por deficiencias en la acequia. La sección inadecuada, la baja velocidad de conducción y la presencia de sedimentos, junto con surcos transversales, causan desbordes y afectan la eficacia del sistema de recarga. El área del proyecto se caracteriza por dos zonas distintas: una correspondiente al recorrido de la acequia, con relieve ondulado y pedregoso, y otra denominada área de recarga, que facilita la infiltración lenta del agua.

La hidrogeología sugiere un potencial adecuado para la recarga hídrica, con litologías permeables y un acuífero clasificado como bueno. El suelo está compuesto principalmente de pastos naturales y tierras de cultivo bajo riego, destacando la importancia de conservar suelos y aguas. La intervención se concentra en la quebrada Saywa, donde se proponen mejoras hidráulicas, como estructuras de acondicionamiento del cauce, captación, desarenamiento y revestimiento de la acequia, con el objetivo de aumentar la disponibilidad hídrica y la recarga a lo largo del año.

Las labores principales abarcan desde el trazado y replanteo topográfico de la acequia hasta erigir estructuras para ajustar el cauce con piedra, crear un punto de captación de hormigón, establecer un dispositivo para filtrar sedimentos y liberar excesos de agua, y revestir la acequia con piedra. También se prevé la implicación activa de la comunidad en la realización del proyecto, contribuyendo con trabajo manual no especializado mediante jornadas mensuales durante un lapso de cuatro meses. Según USAID (2016) el monto presupuestario asignado al proyecto es de S/117,598.81, dividido en un costo directo de S/77,743.96 y un costo indirecto de S/39,854.85. La contribución de la Comunidad consistirá en S/3000 destinados a mano de obra no calificada, mientras que la ONG TNC financiará el saldo restante de S/114,598.81



Gráfico 161  
Criterio técnicos para la conservación hídrica con Amunas  
Elaboración propia con información de Nature conservancy, 2024



Gráfico 162  
Comuneros reunidos en la bocanoma  
Fotografía de Nature conservancy, 2024

# Amunas y proyecto Nexus

## AQUAFONDO

Dentro de San Pedro de Casta se tiene el Proyecto Nexus es otra iniciativa significativa que busca mejorar la seguridad hídrica como medida de adaptación al cambio climático. Se enfoca en la siembra y recolección del agua, así como en el uso de energías renovables para la producción de alimentos. Destaca la rehabilitación de la Qocha Marcahuasi como parte del proyecto, con un enfoque en la economía circular.

Los principales actores involucrados en el proyecto son Aquafondo, la Municipalidad Distrital de San Pedro de Casta, la Cooperación alemana para el desarrollo implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Programa Global "Diálogos Regionales Nexo y la Comunidad Campesina San Pedro de Casta.

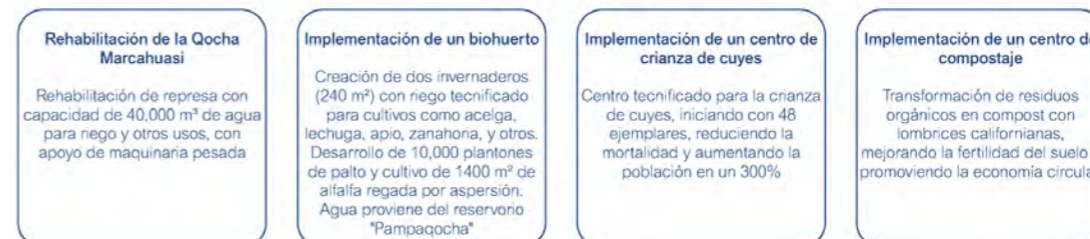
El proyecto contempló la rehabilitación de la represa Marcahuasi, que almacena 40,000 m<sup>3</sup> de agua y suministra un sistema de riego tecnificado por goteo a dos biohuertos de 120 m<sup>2</sup> cada uno, donde se cultivan paltos y hortalizas de alto valor nutricional, como espinaca, tomate, betarraga, zanahoria, coliflor, lechuga, cebolla y acelga. Además, se instaló un sistema de riego por aspersión para un área de 1,400 m<sup>2</sup> de cultivo forrajero, que proporciona alimento al centro de crianza tecnificada de cuyes, equipado con un sistema de iluminación alimentado por

dos paneles solares de 12V. Las hortalizas y los cuyes se comercializan a la comunidad local y a los comedores municipales y comunales. Los residuos orgánicos de los biohuertos y el centro de crianza de cuyes se recolectan y se llevan a un centro de compostaje, donde las lombrices californianas producen humus, mejorando las propiedades del suelo y cerrando el ciclo productivo de forma sostenible.

El proyecto ambientalmente, aportó 40,000 m<sup>3</sup> de agua a la cuenca del Rímac, mejoró el uso del agua con riego por goteo, incorporó energía solar con paneles, y mejoró la fertilidad del suelo con compost. Económicamente, se impulsaron emprendimientos comunales mediante capacitaciones y planes de negocio, promoviendo la economía circular y reduciendo costos en la canasta básica.

Socialmente, se valoraron las tradiciones ancestrales, se involucró al 36% de mujeres en planes de negocio, se crearon alianzas con el gobierno local, se redujeron costos de producción con compost, y se mejoró la dieta de la comunidad con alimentos saludables. Estas mejoras resultaron en un incremento del ingreso familiar, ahorro energético en el galpón de cuyes, y una mejor calidad de vida para los habitantes de San Pedro de Casta.

### COMPONENTE 1



### COMPONENTE 2

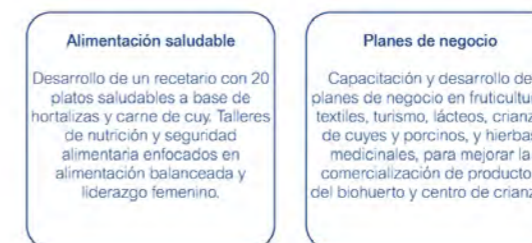


Gráfico 163

Componentes del proyecto Nexus  
Elaboración propia con información de proyecto Nexus, 2024



Gráfico 164

Comuneros reunidos en la bocatoma  
Fotografía de Proyecto Nexus en el Valle Santa Eulalia: Análisis y lecciones aprendidas del enfoque Nexo "Agua –Energía – Seguridad Alimentaria" MINAM, 2023

# Subcuenca Santa Eulalia AQUAFONDO

Específicamente en el Portafolio de Intervenciones en la Subcuenca de Santa Eulalia se muestra la actividad de AQUAFONDO durante 12 años en ocho distritos de la subcuenca San Lorenzo de Huachupampa, San Pedro de Casta, Santiago de Carampoma, Mitma, Huanza, Acobamba, San Juan de Iris. Donde las áreas de intervención abarcan una altitud de 3000 a 5000 m.s.n.m.

La metodología que se emplea consiste en la superposición de mapas con la cobertura vegetal propia de cada zona complementada con información secundaria de SEDAPAL, ANA, MINAM, CRCH-CHIRILU. Asimismo, se llega a proponer una clasificación de la infraestructura natural y se seleccionan siete intervenciones priorizando el alto beneficio hidrológico y bajo costo.

Para la forestación y reforestación se empleó especies como *Polylepis incana* y *reticulada* (yagual), *Alnus acuminata* (Aliso), y *Budleja sp.* (Quishuar) que contribuyen a la recarga hídrica, albergan comunidades ecológicas y actúan como bioindicadores de toxicidad por minerales pesados y biocontaminantes. Las zanjas de infiltración tienen una capacidad de retención de agua del 35%. Mientras que los pajonales (especie nativa altoandina) retiene hasta un 56% (Huarocc, 2023, como señala Mallqui, 2020). Gracias a las amunas en un buen escenario, durante un año y en los meses de lluvia, se puede

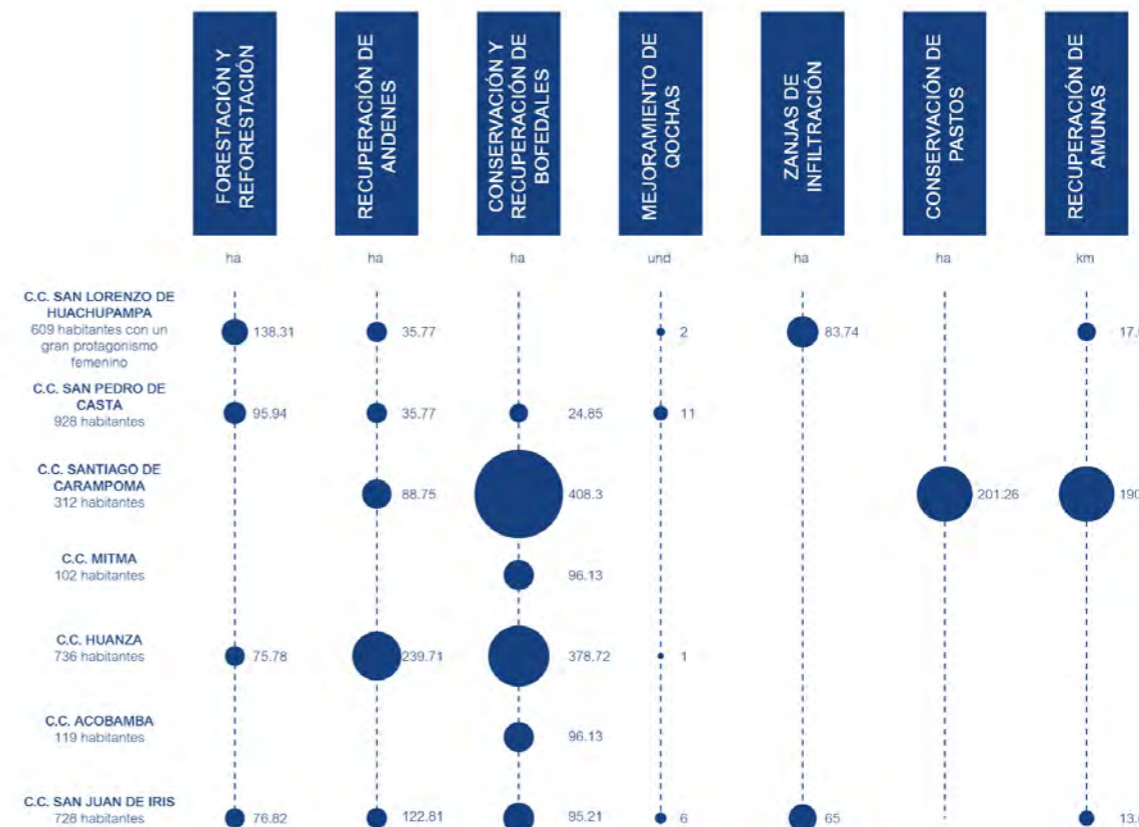
llegar a infiltrar aproximadamente  $225.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{km}/\text{año}$ . (Huarocc, 2023, como señala Cárdenas Panduro, 2020)

La sostenibilidad de los proyectos depende del compromiso y la participación activa de las comunidades locales y del apoyo financiero de los usuarios de la parte baja. Estas iniciativas buscan sensibilizar sobre la conservación de los recursos naturales y promover el uso eficiente de tecnologías. Los proyectos aumentan el flujo del río Santa Eulalia, beneficiando también a la cuenca del Rímac y mejorando la seguridad hídrica de Lima. Cabe resaltar que los proyectos de desarrollo se desarrollan en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente el ODS 6 Agua limpia y saneamiento, ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles, ODS 13 Acción por el clima y ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos.

Dentro de las lecciones aprendidas se puede resaltar la valoración cultural de las amunas, las qochas y diques son arte y soluciones basadas en la naturaleza, el aporte de los bosques andinos al carbono neutro, la importancia de la conservación de bofedales y pastos como esponjas de agua dulce, así como su papel en la retención de humedad y la infiltración de agua para asegurar el recurso hídrico a lo largo del año. Además, se destaca la relevancia de la conservación de andenes como una técnica basada en la naturaleza para garantizar el recurso hídrico para más personas.



Plantación de especies nativas en cabeceras de cuencas para recarga hídrica y mantenimiento ecológico. Reducción de escorrentía superficial, mejora de infiltración y dotación de agua para manantiales. Ecosistemas altoandinos que retienen humedad y desarrollan suelos con alto contenido de agua. Depósitos de agua que retienen lluvias, aumentan almacenamiento con diques y promueven infiltración. Zanjales perpendiculares a la pendiente que almacenan agua de lluvia y promueven infiltración lenta. Cercado de pastos naturales para recuperar praderas y establecer un sistema de pastoreo sostenible. Canales ancestrales que infiltran agua de lluvias y escorrentías, mejorando la recarga hídrica anual.



## ETAPAS DEL DESARROLLO

- A. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN**
  - Estudios, inventarios, diagnósticos, memorias descriptivas, entre otros
  - Imágenes satelitales de Google Earth o SAS Planet
  - Información cartográfica, croquis y planos
  - Fichas de Proyectos Municipales inscritos en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
- B. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**
  - Reconocimiento de áreas potenciales de información a través de imágenes satelitales
  - Selección de centros poblados beneficiarios de fácil acceso
  - Elaboración de mapas temáticos con áreas potenciales
- C. GENERACIÓN DE MAPAS**
  - Elaboración de mapas para sintetizar, analizar, identificar y ubicar las áreas de intervención

Gráfico 165  
Proyectos desarrollados por Aquafondo en la cuenca Santa Eulalia  
Elaboración propia, 2024

# Programa bosque andino

## FONDO SUIZO

Es una iniciativa regional que busca disminuir la vulnerabilidad de las comunidades andinas al cambio climático y proporcionarles beneficios sociales, económicos y ambientales a través de la conservación de los bosques andinos. Mediante la investigación aplicada, el programa genera y comparte información sobre buenas prácticas de conservación, con la intención de integrarlas en políticas públicas. Además, fomenta el interés regional y local en la conservación de bosques y promueve estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático. La iniciativa, forma parte del Programa Global de Cambio Climático de COSUDE, combina conocimientos y experiencias exitosas en la agenda internacional de bosques y cambio climático.

El Programa interviene en la Región Apurímac, donde tuvo como meta fomentar la recuperación del paisaje mediante iniciativas de reforestación con especies autóctonas, la creación de fuentes de ingresos a través de prácticas sostenibles que disminuyan la presión sobre los bosques, y el impulso a actividades productivas como la apicultura y el cultivo de flores, hortalizas, tarwi, papa nativa y aguaymanto, entre otras.

La selección del área de intervención de programa se basó en un diagnóstico participativo realizado en la región de Apurímac. Este diagnóstico reveló varios problemas, como la fragmentación y degradación de bosques, la disminución de servicios ecosistémicos, la falta de conocimiento básico para la toma de decisiones, la reducción del flujo hídrico en fuentes de agua y el aumento de incendios forestales. Basándose en estos hallazgos, se priorizaron acciones como la valorización de servicios ecosistémicos, la protección y recuperación de manantiales, la restauración de paisajes, la generación de ingresos mediante actividades económicas sostenibles, la gobernanza ambiental y la

investigación aplicada para mejorar la resiliencia de los paisajes forestales y sus comunidades frente al cambio climático.

Los actores clave son empresas mineras, organismos del sector público, comunidades locales, y organizaciones como la Comisión Ambiental Regional (CAR) y sus mesas técnicas. Además, hay posibles inversores interesados en distintos sectores económicos, tales como minería, energía, telecomunicaciones, agricultura de exportación y entidades financieras.

La metodología se fundamenta en la producción y difusión de información y conocimientos a través de investigaciones aplicadas sobre los bosques andinos. Se enfoca en identificar, validar y compartir prácticas exitosas ya existentes. El conocimiento generado se impulsa para su expansión a nivel local, nacional y regional, con el propósito de fortalecer las capacidades de adaptación y mitigación ante el cambio climático en la región Andina.

Los logros comprenden la plantación exitosa de 15,643 hectáreas de árboles en el marco del Programa Sacha Tarpuy, el respaldo a actividades como la apicultura y la promoción de la variedad de cultivos, así como la implementación de sistemas modernos de riego en comunidades de Abancay, Apurímac. Además, se ha reforzado la capacidad de adaptación y mitigación del cambio climático tanto del entorno forestal como de los actores involucrados, mediante la mejora de habilidades y la generación de recursos para reducir la presión sobre los bosques. Asimismo, se ha mejorado la gobernanza para facilitar la toma de decisiones efectivas. La evaluación monetaria de los servicios ecosistémicos para incentivar a las comunidades a restaurar sus bosques degradados, que contribuyen a incrementar el flujo de agua y la captura de carbono, generando beneficios económicos notables para las mismas.

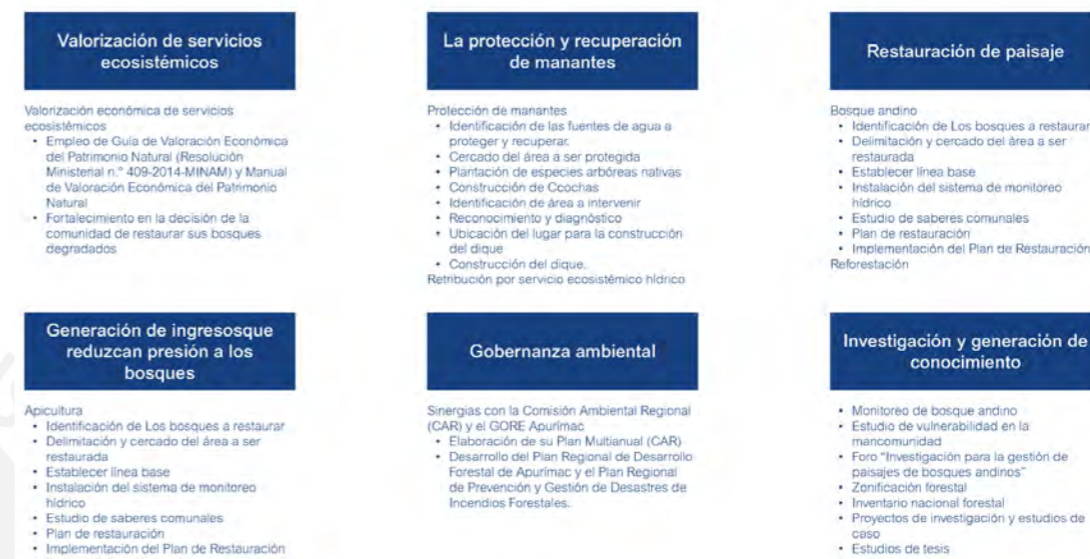


Gráfico 166  
Metodología de Programa Bosque andino  
Elaboración propia con información de Fondo Cooperación Suiza, 2018



Gráfico 167  
Comunero plantando árboles de Pino programa Sacha Tarpuy  
Fotografía de Cooperación Suiza, 2014



# Caso de estudio 05

## Cuenca Santa Eulalia

# Elección caso de estudio

## Criterios para la elección del caso de estudio

### Territorios con presencia de comunidades campesinas que cultivan agua

Se identifican todas las comunidades campesinas que se ubican en la cuenca media (zona Yunga y Quechua) y cuenca alta (Suní, Puna y Cordillera), para revelar los territorios que son de dominio comunal y a su vez quienes son los principales cultivadores de agua mediante diferentes técnicas desde las terrazas y andenes de cultivo, machaco, Waru waru, cochas, amunas, canales, zanjas de infiltración, bosques nativos, bofedales, manantiales, aguas termales, glaciares, nevados, etc. El mapa evidencia la gran relevancia de dichas comunidades en la gestión del agua y que depende mucho de sus acciones para asegurar el agua cota abajo.



### Vertiente con estrés hídrico muy alto a nivel de cuencas en el Perú

Según las proyecciones descritas en el primer capítulo y utilizando capas de delimitación por cuencas hidrográficas del gobierno peruano se busca identificar cuál es la vertiente que concentra la mayor cantidad de cuencas sometidas a estrés hídrico alto y muy alto, siendo la vertiente del pacífico la que concentra casi la totalidad de las cuencas que experimentan o experimentarán estrés hídrico muy alto hacia el año 2040.

Cabe señalar que la vertiente del pacífico es la que tiene menor sección de ancho y es muy alargada de sur a norte, desde Chile hasta Ecuador.



### Cuencas con estrés hídrico muy alto en la vertiente del pacífico

Luego de la identificación de la vertiente con mayor cantidad de cuencas bajo el umbral de estrés hídrico alto y muy alto, se procede a identificar cuáles son las cuencas hidrográficas que presentan estrés hídrico muy alto y extremo.

El resultado es que más del 50% de las cuencas hidrográficas de la vertiente del pacífico están bajo la característica mencionada, especialmente aquellas que están ubicadas al norte del Perú y aquellas ubicadas en centro sur.



### Cuencas con mayor estrés hídrico y ciudades con mayor cantidad de población expuesta

Ya identificadas las cuencas hidrográficas pertenecientes a la vertiente del pacífico que están bajo el umbral del estrés hídrico muy alto y que además cuentan con comunidades campesinas que cultivan y gestionan el agua en la cuenca media y alta se procede a identificar cuáles son las cuencas que albergan a la mayor cantidad de población siendo los departamentos de Piura, la Libertad y Lima aquellas que concentran ciudades con poblaciones mayores de 2 millones (Piura y Trujillo) y más de 11 millones (Lima metropolitana y el Callao), considerándose a Lima y sus cuencas para este estudio.

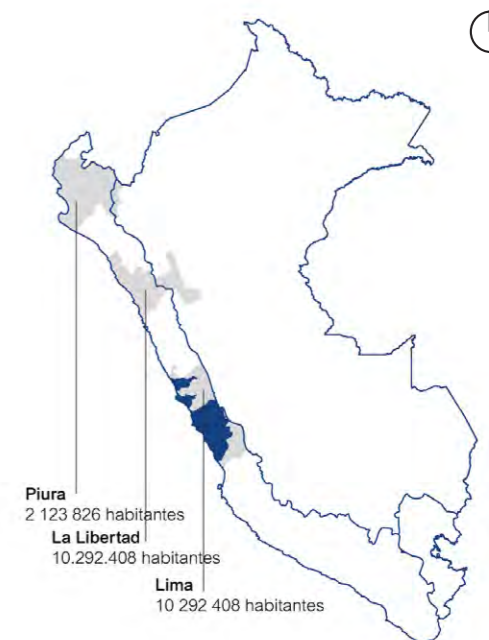


Gráfico 168  
Mapas de identificación del caso de estudio  
Elaboración propia, 2024

# Criterios para la elección del caso de estudio

## Lima división política y cuencas hidrográficas

La delimitación de las cuencas hidrográficas no se corresponde con la delimitación político administrativa. Lima políticamente tiene 10 unidades administrativas (provincias) y la provincia constitucional del Callao, en tanto, la delimitación por cuencas hidrográficas divide el territorio en 24 unidades administrativas.

## Cuencas bajo el umbral de estrés hídrico

Del total de 24 cuencas hidrográficas que están dentro de la jurisdicción administrativa de Lima como departamento, 16 de ellas están bajo el umbral del estrés hídrico. Lima metropolitana concentra a más de 10 millones de habitantes y se sirve del agua que vienen principalmente de las cuencas del Rímac, Chillón y Lurín.

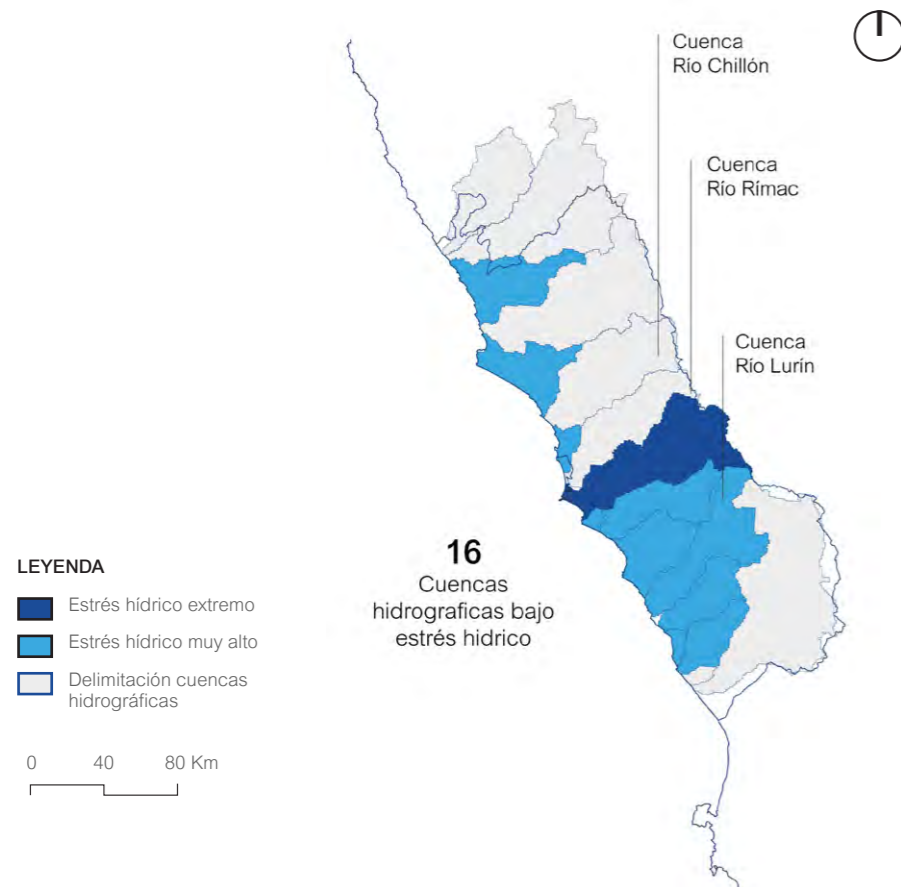


Gráfico 169  
Mapa de identificación de la cuenca más crítica  
Elaboración propia, con datos de Luck y Gassert, 2024  
y delimitación de cuencas Hidrográficas del ANA, 2022

## La cuenca del Rímac, principal aportante de agua para Lima

Según Sedapal, casi el 98% del agua potable que consume Lima se recoge de la cuenca del Rímac. La cuenca del Rímac tiene 9 subcuencas de las cuales 6 son las aportantes; Santa Eulalia, Rímac, Alto Rímac. Debe considerarse que el agua que consume Lima no solo se produce en las cabeceras de cuenca, también existen trasvases desde la vertiente del Atlántico a través

de túneles, canales, represamientos y conductos que permiten inyectar agua de la cuenca Alto Mantaro hacia las subcuencas Alto Rímac y Santa Eulalia. De manera que la cuenca del Rímac es la más relevante en términos de seguridad hídrica para Lima y además cuentan con comunidades campesinas que mantienen vigentes las técnicas de cultivo de agua.



Gráfico 170  
Mapas comunidades campesinas en la cuenca del Rímac  
Elaboración propia, 2024

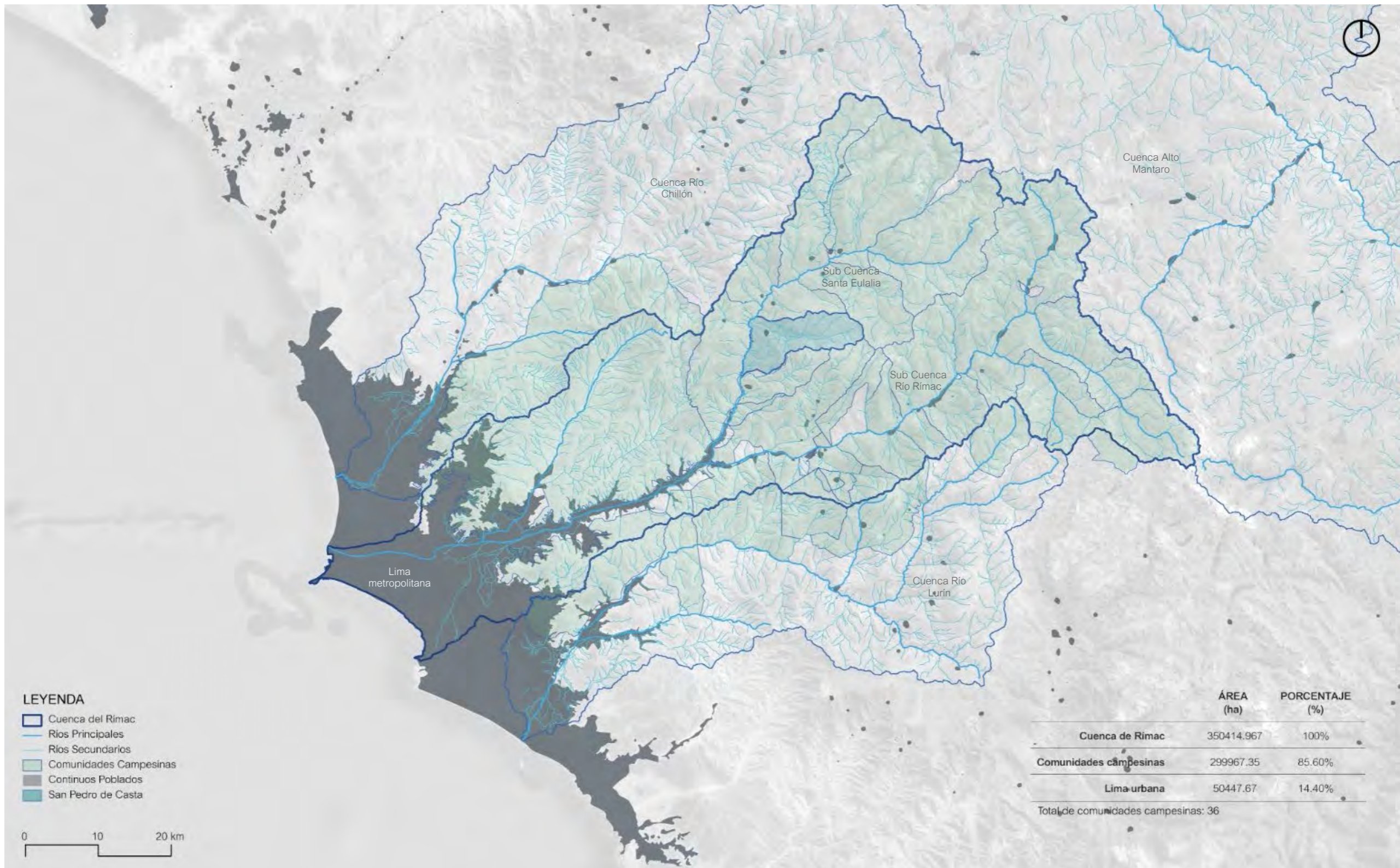


Gráfico 171  
Mapas Comunidades campesinas, zonas urbanas en la cuenca del Rímac  
Elaboración propia, 2024

# Comunidades campesinas y Lima metropolitana

Se identifican todas las comunidades campesinas que se ubican en la cuenca media (zona Yunga y Quechua) y cuenca alta (Suni, Puna y Cordillera), para revelar los territorios que son de dominio comunal y a su vez quienes son los principales cultivadores de agua mediante diferentes técnicas desde las terrazas y andenes de cultivo, machaco, Waru waru, cochas, amunas, canales, zanjas de infiltración, bosques nativos, bofedales, manantiales, aguas termales, glaciares, nevados, etc. El mapa evidencia la gran relevancia de dichas comunidades en la gestión del agua y que depende mucho de sus acciones para asegurar el agua cota abajo.

El manejo del territorio en función del agua y la organización comunal nos vincula a un nuevo concepto denominado "Comunidades hídras", haciendo referencia a las comunidades campesinas que construyen infraestructuras de captación y almacenamiento de agua.

En la subcuenca de Santa Eulalia se pueden identificar un total de 14 comunidades campesinas, de las cuales 10 comunidades están ubicadas en la cuenca media (yunga y Quechua) y alta (Suni, Puna), para efectos de la investigación se abordará ocho comunidades campesinas a mayor detalle.

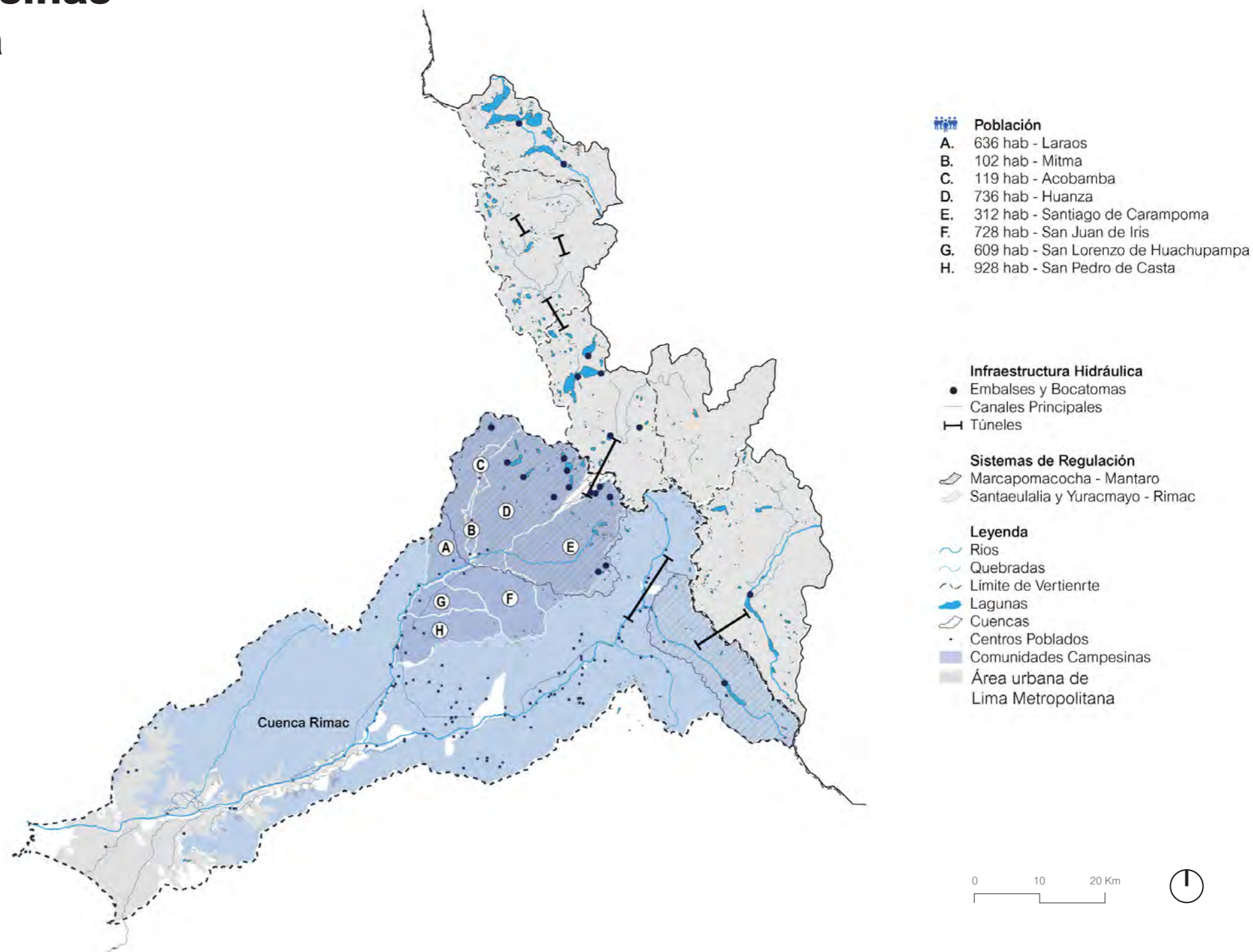


Gráfico 172  
Mapas Comunidades campesinas, zonas urbanas en la cuenca del Rímac  
Elaboración propia, 2024

# Comunidades hídricas Santa Eulalia

La C.C. San Pedro de Casta cuya altitud abarca entre 1580 y 4806 msnm. Según INEI (2017), su población comprende 928 personas que habitan en 522 viviendas, de los cuales el 49.78% son hombres y el 50.22% son mujeres. Las qochas son la infraestructura natural que predomina en el distrito, las mismas que tienen la capacidad de albergar 345 616.92 m3 de agua, seguido de las amunas con una longitud de 40 903.16 km. En San Pedro de Casta también existen áreas de andenes (521.23 ha) y forestación (152.28 ha) en la Región Yunga, Quechua y Suni. Mientras que los bofedales ocupan un área de 48.48 ha.

La C.C. Huachupampa comprende una altitud desde 2150 hasta 4801 m.s.n.m. Según INEI (2017), comprende 292 viviendas particulares que albergan a una población de 609 habitantes, de los cuales el 51.56% son hombres y el 48.44% son mujeres. En su territorio tienen una predominancia de amunas (26 976.46 km), seguido de qochas con una capacidad hídrica de 57 053.31 m3. Asimismo, se puede encontrar áreas de forestación (210.98 ha), andenes (74.19 ha) y bofedales (26.92 ha).

La altitud de la C.C. San Juan de Iris se extiende desde 2660 a 4954 msnm. Según INEI (2017), su población comprende 699 personas que habitan en 177 viviendas particulares, de los cuales el 48.50% son hombres y el 51.50% son mujeres. La mayor predominancia de infraestructura natural corresponde a las cochas con 395 290.17 m3 de capacidad hídrica, seguido de las amunas con una longitud de 11 116.47 km. También se puede encontrar andenes (180.12 ha), bofedales (93.04 ha) y áreas de forestación (77.44 ha).

La C.C. de Laraos comprende una altitud desde 2490-5109 msnm. Según INEI (2017), su población comprende 546 habitantes, de los cuales el 47.80% son hombres y el 52.20% son mujeres. Asimismo, se identificó 452 viviendas particulares. En su territorio predomina la

existencia de qochas con una capacidad hídrica de 1 526 586.99 m3, seguido de la presencia de pastos con 1 358.89 ha. También se puede identificar zonas con bofedales (407.68 ha), zonas de forestación (362.55 ha) y zonas con andenes (256.45 ha).

La altitud de la C.C. de Carampoma se extiende desde 3450 hasta 5207 msnm. Según INEI (2017), su población comprende 331 habitantes, de los cuales el 50.76% son hombres y el 49.24% son mujeres. Asimismo, se identificó 373 viviendas particulares. En su territorio predomina la existencia de qochas con una capacidad hídrica de 9 582 655.86 m3, seguido de la presencia de amunas con una longitud de 1 324.81 km. También se puede encontrar zonas con bofedales (360.76 has) y zonas con andenes (93.055 ha).

La Comunidad Campesina de Mitma comprende una altitud desde 3280 hasta 4260 msnm. Según INEI (2017), no hay centros poblados censados en dicha comunidad. En su territorio se puede apreciar la existencia de bofedales (15.89 ha) y pastos (148.99 ha). La Comunidad Campesina de Huanza comprende una altitud desde 3060 hasta 5277 m.s.n.m, Según INEI (2017), su población comprende 756 habitantes que habitan en 343 viviendas, de los cuales el 61.24% son hombres y el 38.76% son mujeres. Las qochas son la infraestructura natural que predominan en Huanza con una capacidad de albergar 21 140 097.66 m3 de agua. Los bofedales ocupan un área de 371.94 ha, mientras que los andenes contemplan 184.14 ha y la forestación 53.38 ha del territorio de Huanza.

La altitud de la C.C. de Acobamba se extiende desde 4050-4900 msnm se encuentra dentro del Distrito de Huanza Según INEI (2017), se identificó 147 viviendas con una población de 119 personas, de los cuales el 41.18% son hombres y el 58.82% son mujeres.

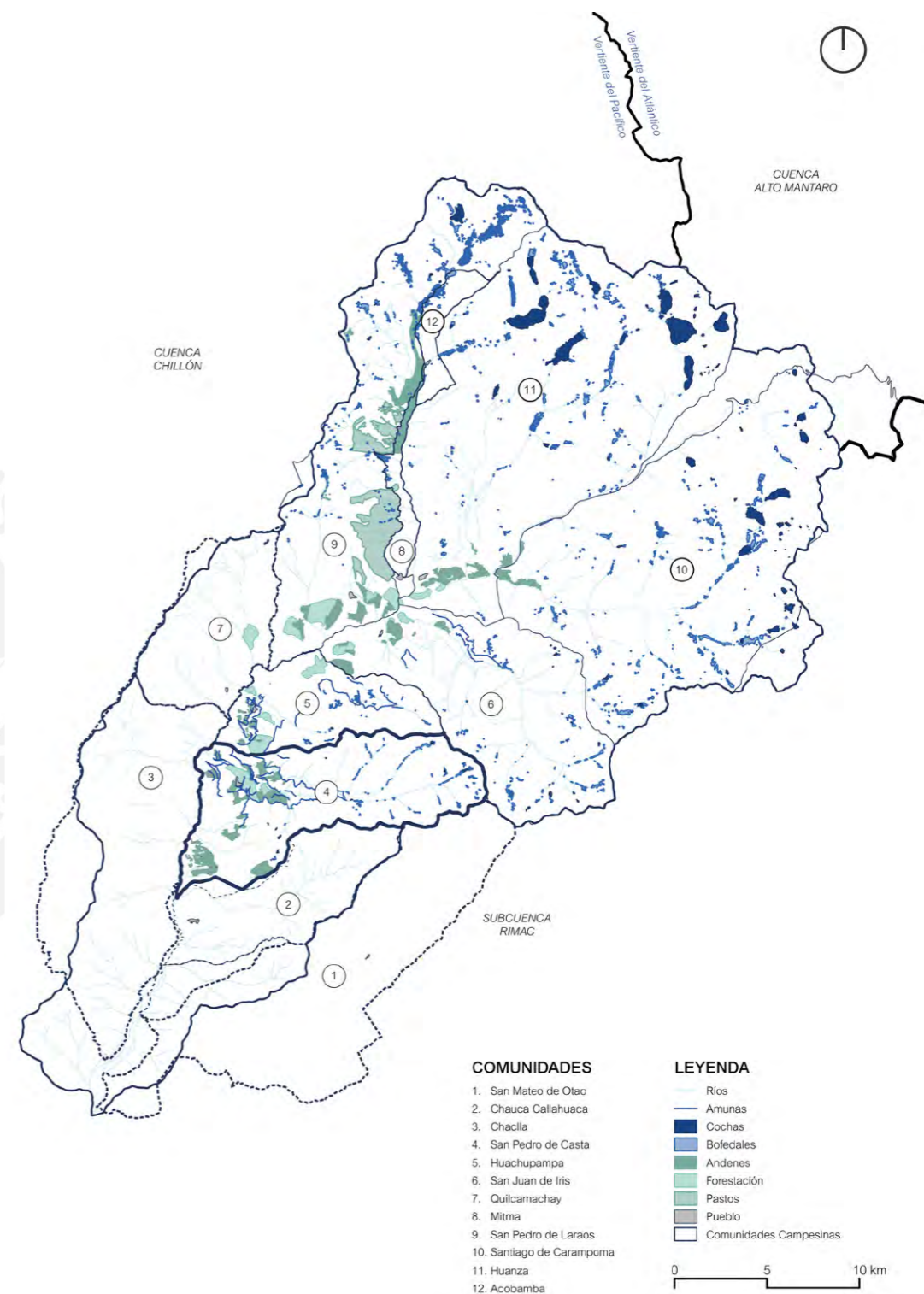


Gráfico 173  
Mapa Comunidades hídricas en sub cuenca de Santa Eulalia  
Elaboración propia, 2024



1. SAN PEDRO DE CASTA



2. HUACHUPAMPA



3. SAN JUAN DE IRIS



4. LARAOS



5. CARAMPOMA



6. ACOBAMBA



7. MITMA



8. HUANZA

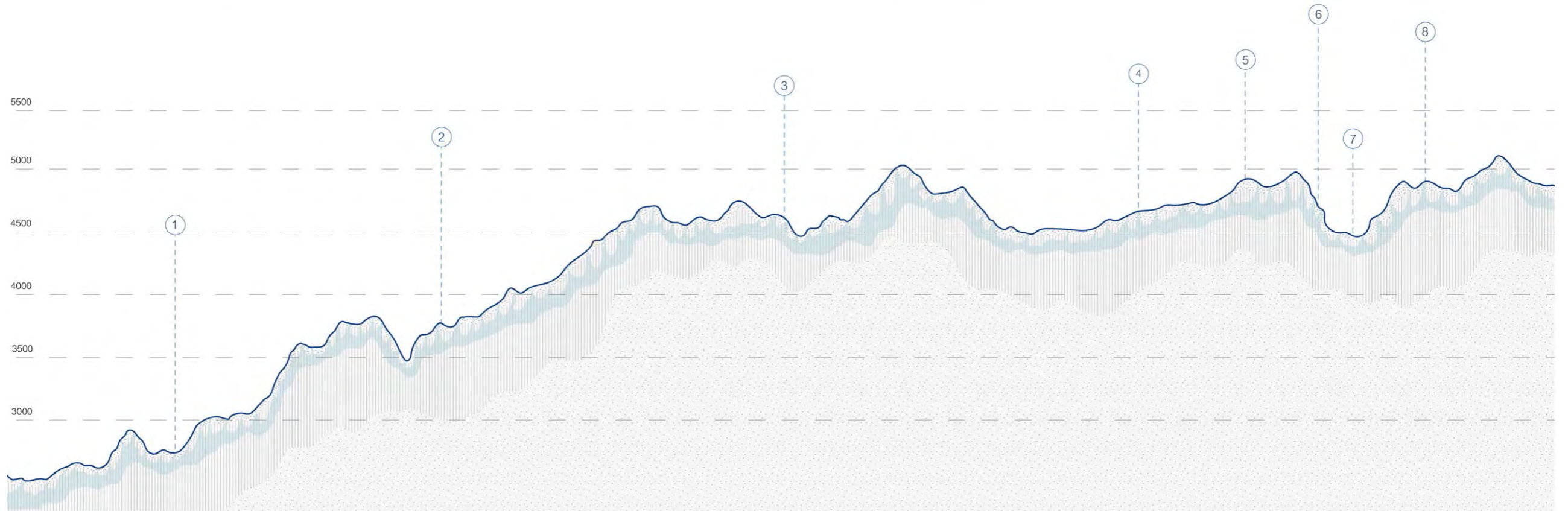
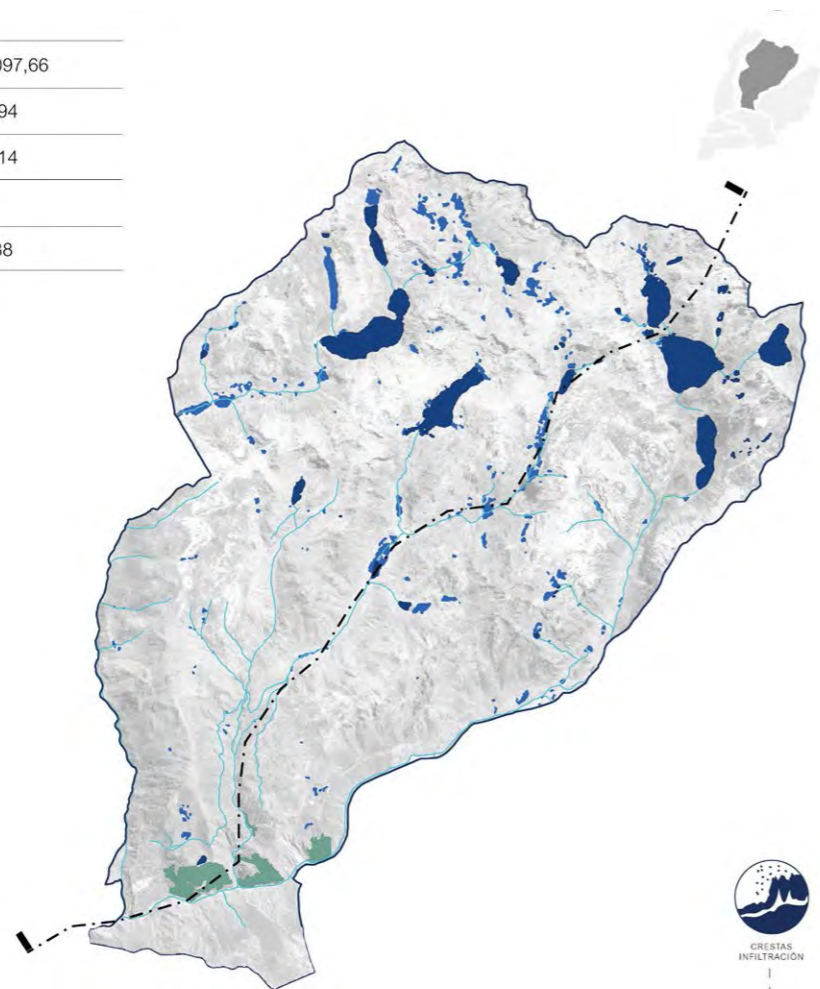


Gráfico 174  
Corte Comunidades hídricas en sub cuenca de Santa Eulalia  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica Huanza

Amunas (km)	-
*Cochas (m3)	21 140 097,66
Bofedales (ha)	371,94
Andenes (ha)	184,14
Pastos (ha)	-
Forestación (ha)	53,38



LEYENDA

- Rios
- Cochas
- Bofedales
- Andenes

0 2 4 km

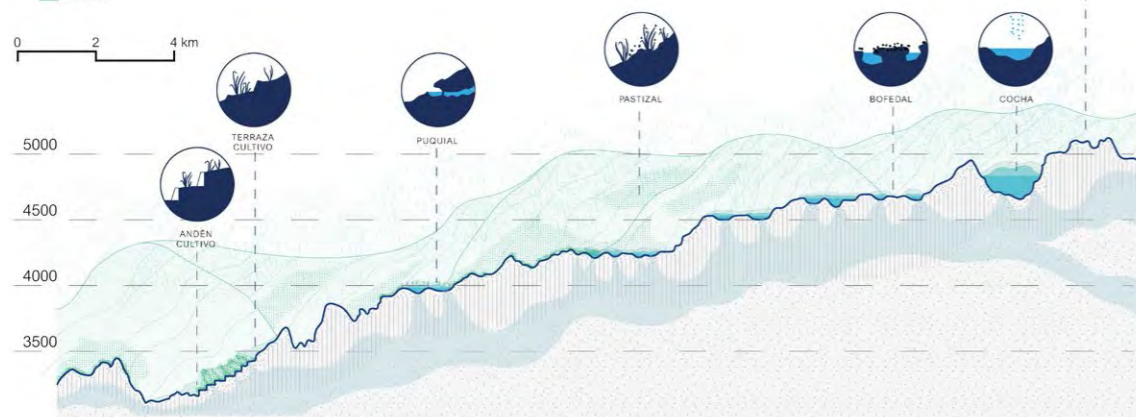
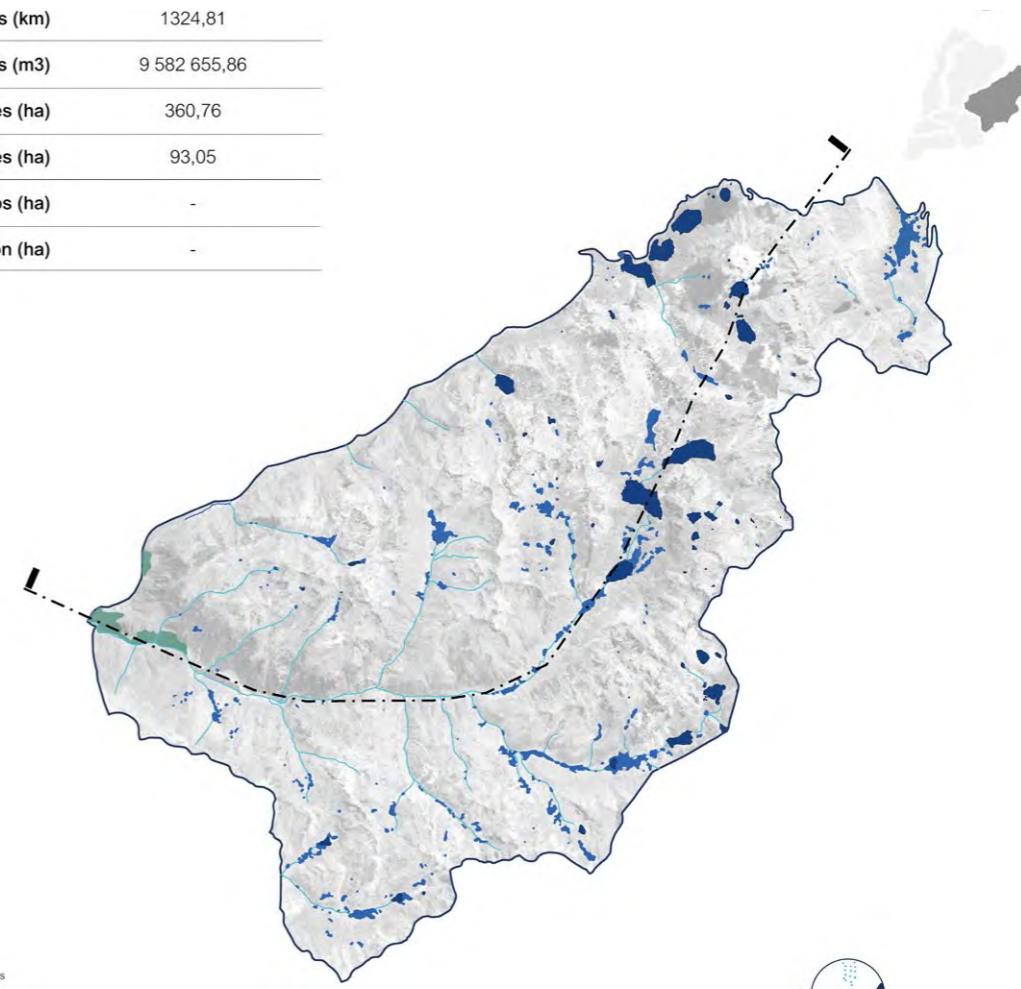


Gráfico 175  
Comunidades hídricas de Huanza  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica Carampoma

Amunas (km)	1324,81
*Cochas (m3)	9 582 655,86
Bofedales (ha)	360,76
Andenes (ha)	93,05
Pastos (ha)	-
Forestación (ha)	-



LEYENDA

- Rios
- Cochas
- Bofedales
- Andenes

0 2 4 km

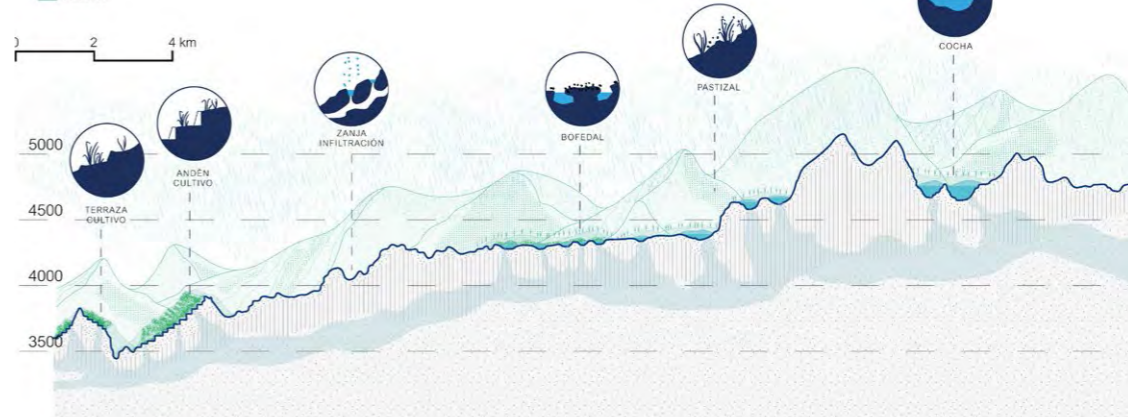


Gráfico 176  
Comunidades hídricas de Carampoma  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica Laraos

Amunas (km)	-
*Cochas (m3)	1 526 586,99
Bofedales (ha)	407,68
Andenes (ha)	256,45
Pastos (ha)	1358,89
Forestación (ha)	362,55

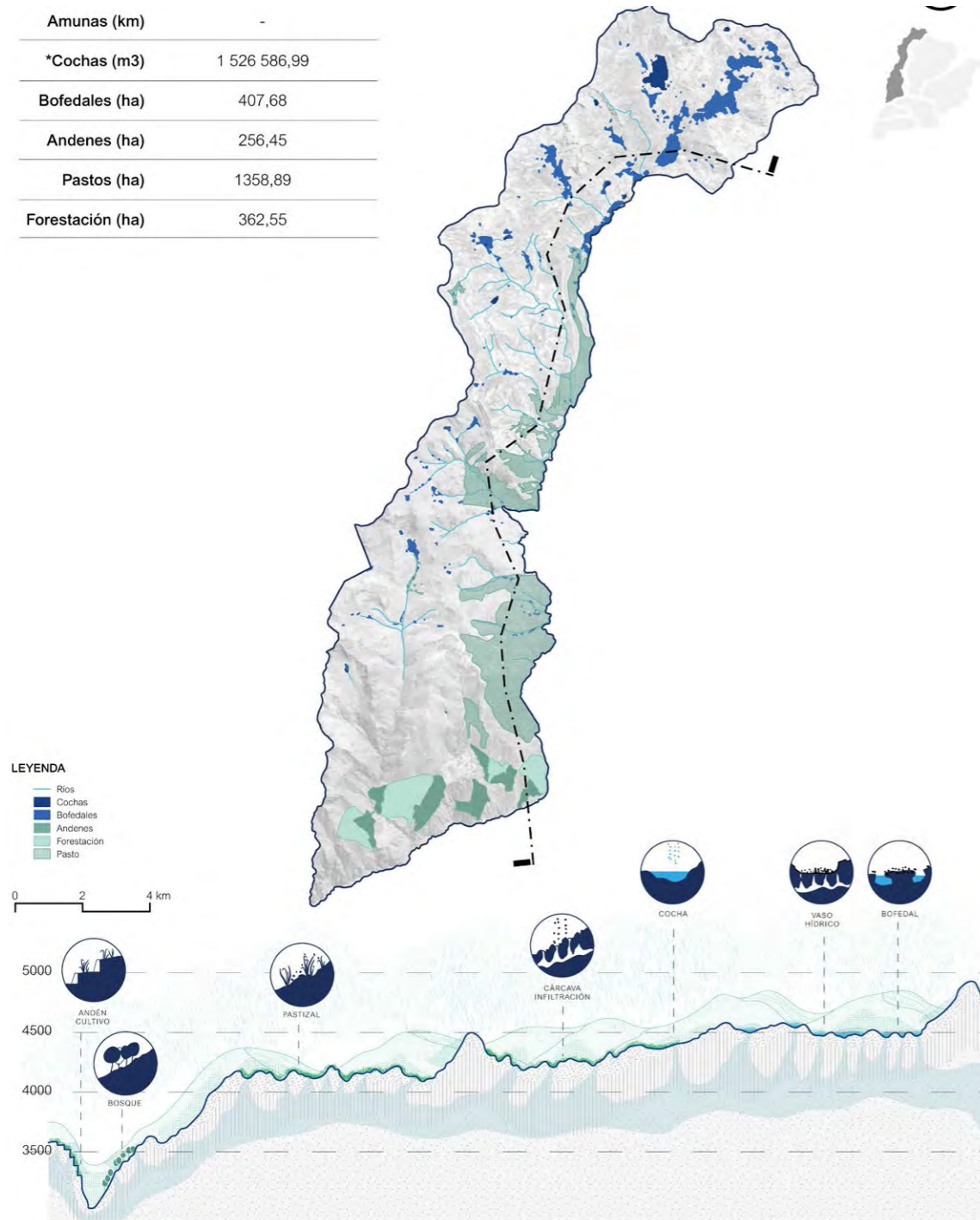


Gráfico 177  
Comunidades hídricas de Laraos  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica Acobamba

Amunas (km)	-
*Cochas (m3)	-
Bofedales (ha)	56,01
Andenes (ha)	-
Pastos (ha)	-
Forestación (ha)	-

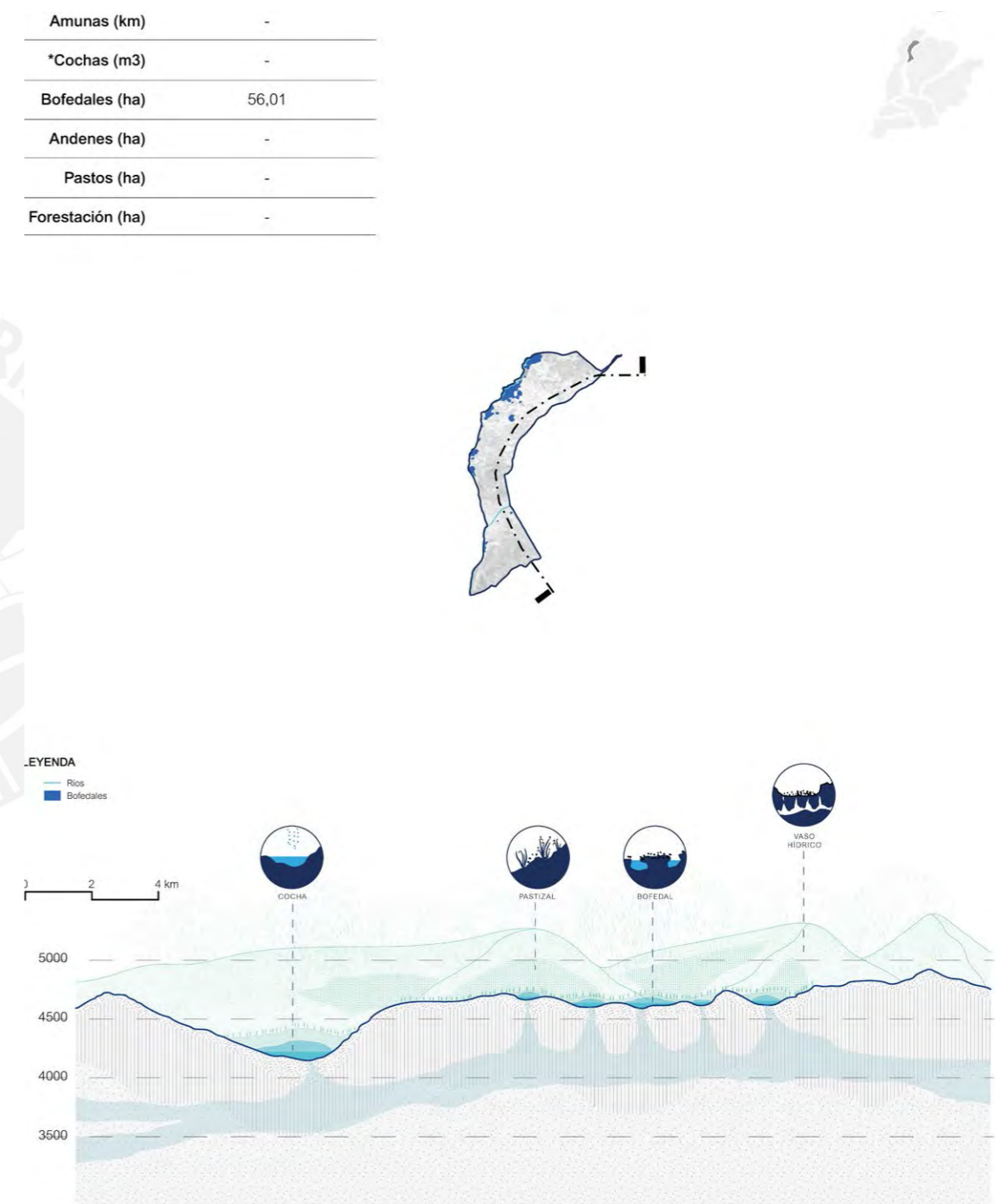


Gráfico 178  
Comunidades hídricas de Acobamba  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica San Juan de Iris

Amunas (km)	11 116,47
*Cochas (m3)	395 290,17
Bofedales (ha)	93,04
Andenes (ha)	180,12
Pastos (ha)	-
Forestación (ha)	77,44

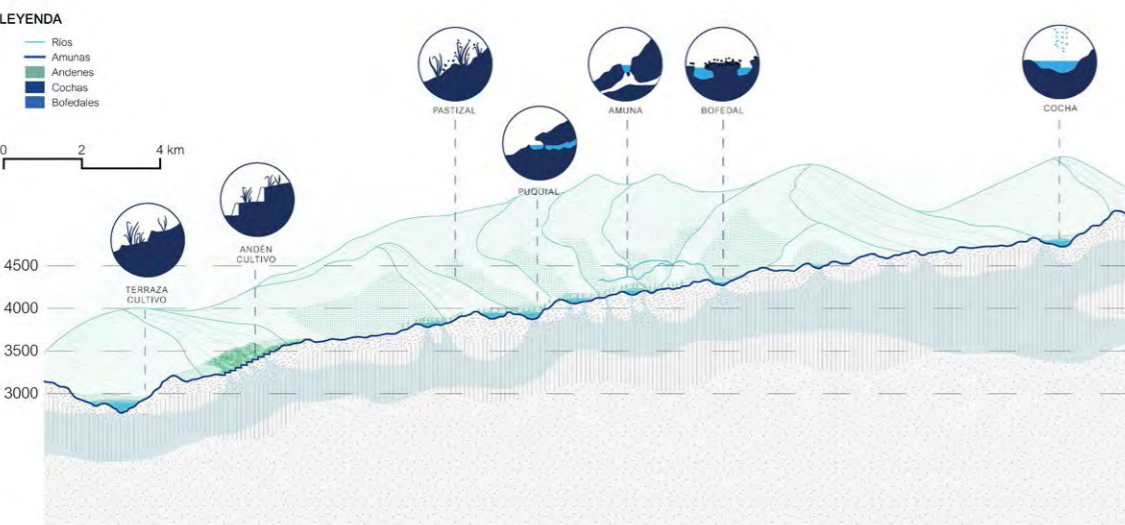
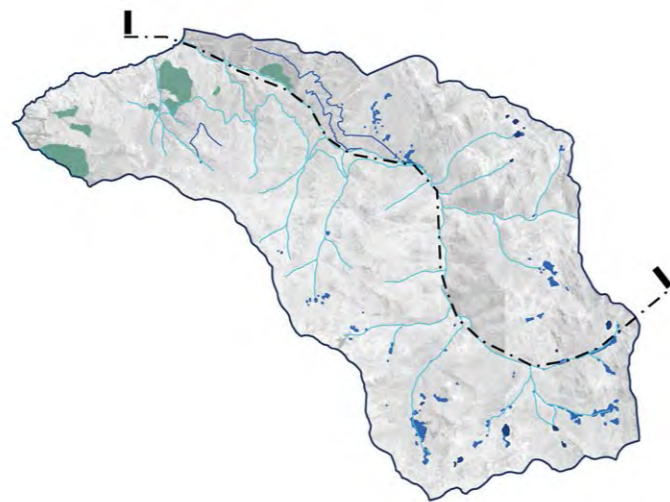


Gráfico 179  
Comunidades hídricas de San Juan de Iris  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica San Pedro de Casta

Amunas (km)	40 903,16
*Cochas (m3)	345 616,92
Bofedales (ha)	48,48
Andenes (ha)	521,23
Pastos (ha)	-
Forestación (ha)	152,28

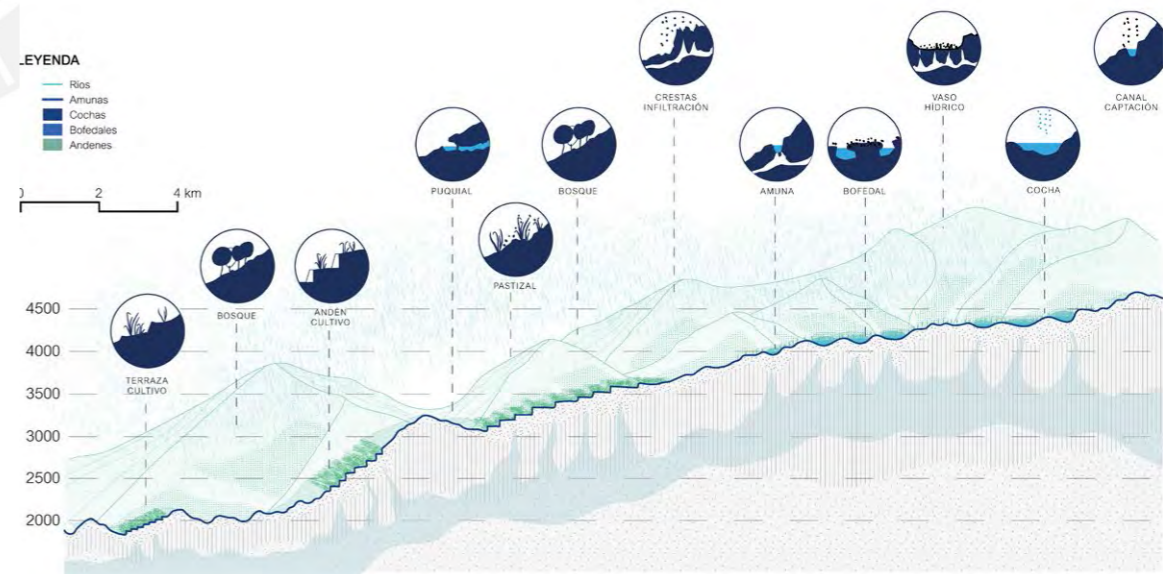
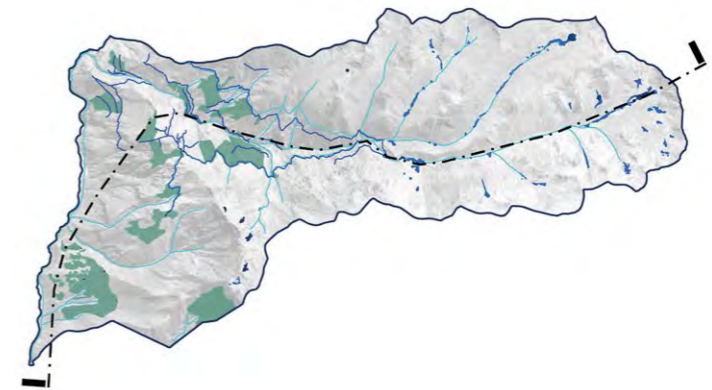


Gráfico 180  
Comunidades hídricas de San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica Huachupampa

Amunas (km)	26 976,46
*Cochas (m3)	57 053,31
Bofedales (ha)	26,92
Andenes (ha)	74,19
Pastos (ha)	-
Forestación (ha)	210,98

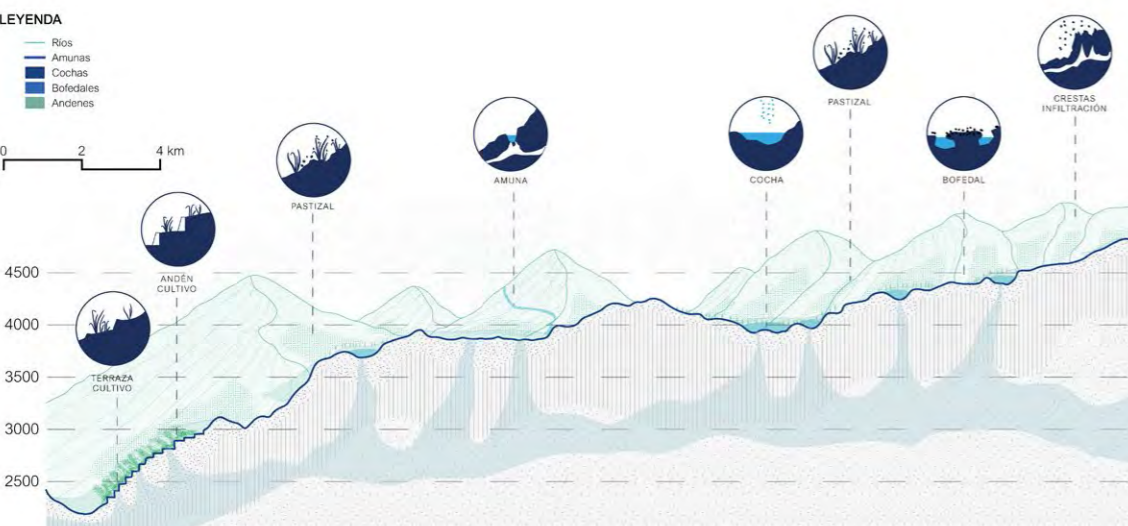


Gráfico 181  
Comunidades hídricas de Huachupampa  
Elaboración propia, 2024

## Comunidad hídrica Mitma

Amunas (km)	-
*Cochas (m3)	-
Bofedales (ha)	15,89
Andenes (ha)	-
Pastos (ha)	148,99
Forestación (ha)	-

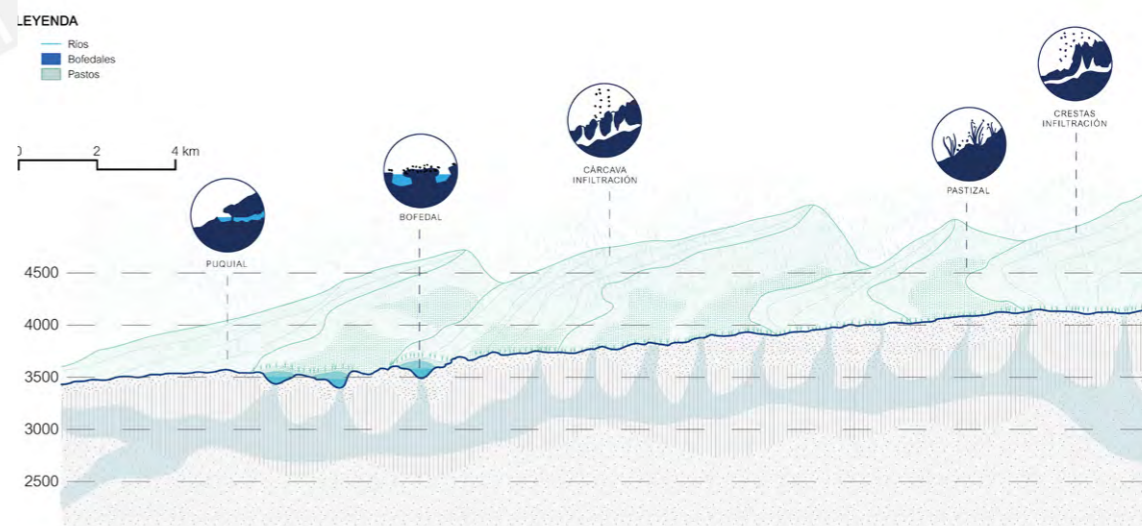
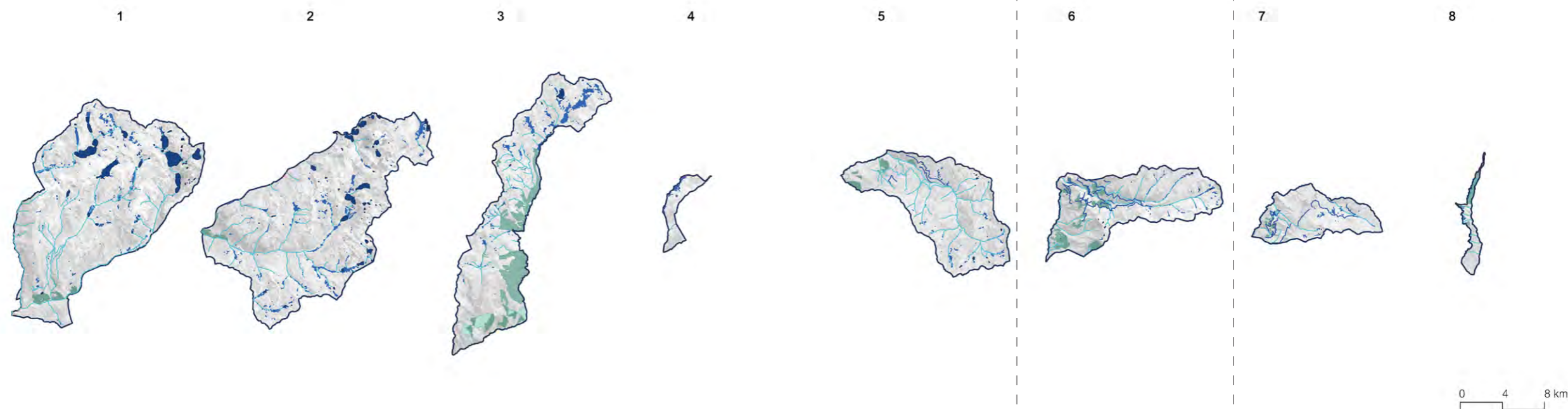


Gráfico 182  
Comunidades hídricas de Mitma  
Elaboración propia, 2024

# Matriz comparativa comunidades hídricas



	HUANZA	CARAMPOMA	SAN PEDRO DE LARAOS	ACOBAMBA	SAN JUAN DE IRIS	SAN PEDRO DE CASTA	HUACHUPAMPA	MITMA
Amunas (km)	-	1324,81	-	-	11 116,47	40 903,16	26 976,46	-
*Cochas (m3)	21 140 097,66	9 582 655,86	1 526 586,99	-	395 290,17	345 616,92	57 053,31	-
Bofedales (ha)	371,94	360,76	407,68	56,01	93,04	48,48	26,92	15,89
Andenes (ha)	184,14	93,05	256,45	-	180,12	521,23	74,19	-
Pastos (ha)	-	-	1358,89	-	-	-	-	148,99
Forestación (ha)	53,38	-	362,55	-	77,44	152,28	210,98	-

\*: El cálculo del volumen se ha realizado considerando una altura de 3 metros.

# Proyecto piloto San Pedro de Casta

# 06



## 6.1. Comunidad hidrosocial San Pedro de Casta

San Pedro de Casta es un distrito perteneciente a la provincia de Huarochirí, en el departamento de Lima. Tiene una extensión de 79.91 km<sup>2</sup> y un total de 928 habitantes (INEI, 2017). Viven principalmente en el pueblo ubicado a 3180msnm. Para llegar desde Lima, la capital del Perú, es necesario recorrer aproximadamente 80 kilómetros hacia el este, pasando por Chosica y luego tomando un camino que asciende por la sierra. El viaje puede durar entre 4 y 5 horas debido a la sinuosidad de las carreteras tipo trocha.

San Pedro de Casta es una comunidad con una historia que se remonta a tiempos prehispánicos. Según (Canales, 2002), entre los años 900 a 1476 los habitantes de estas zonas se dedicaban a la agricultura y la ganadería, organizados en reinos y señoríos independientes y dispersos, cuya reunión solo se daba en los momentos de celebración de sus fiestas o en situaciones bélicas.

Con la llegada de los españoles estos señoríos fueron conquistados y reducidos en pequeñas ciudades donde serán sometidos y obligados a desterrar sus costumbres y asumir lo católico como su nueva religión. En la actualidad San Pedro de Casta es un pueblo que posee tierras fértiles con disponibilidad de agua dulce para sus diversas actividades productivas.

El pueblo conserva muchas tradiciones y costumbres ancestrales, incluyendo festividades religiosas y ceremonias que mezclan elementos católicos con rituales andinos. La Fiesta de San Pedro, el santo patrón del pueblo, es una de las celebraciones más importantes y se realiza el 29 de junio de cada año con procesiones, danzas y música tradicional.

Dentro de los principales atractivos de San Pedro de Casta resalta el sitio denominado Marcahuasi, una impresionante formación geológica y arqueológica ubicada a unos 4,000 metros sobre el nivel del mar. Esta meseta es famosa por sus enormes rocas erosionadas por el viento y la erosión a causa de las lluvias con formas de animales y humanos. Marcahuasi también es un lugar cargado de misticismo, espiritualidad y leyendas, lo que lo convierte en un destino muy concurrido y visitado durante todo el año.

En el entorno inmediato de San Pedro de Casta se pueden tener espectaculares vistas de la sierra peruana, con profundos valles, altas cumbres, donde la vida rural andina se muestra de manera auténtica. Los visitantes pueden apreciar de primera mano las técnicas agrícolas tradicionales, la crianza de animales principalmente vacas, ovejas, caballos y cabras.

El clima en San Pedro de Casta es típico de la zona Quechua, con una marcada diferencia por la presencia de neblina muy densa durante los meses de lluvias, intercalado con días soleados y noches frías. La temporada seca va de mayo a octubre, en tanto, la temporada de lluvias, inicia en noviembre y termina en abril, durante esta temporada se dificulta el acceso y las excursiones debido al barro y las precipitaciones.

San Pedro de Casta es una de las comunidades andinas que aún mantienen sus costumbres, fiestas y ritos relacionados al agua, tal es el caso de la fiesta del agua o la Champería que no solo convoca a los comuneros de la localidad, también recibe visitantes desde otras comunidades e incluso personas que van desde Lima y otras ciudades vecinas.

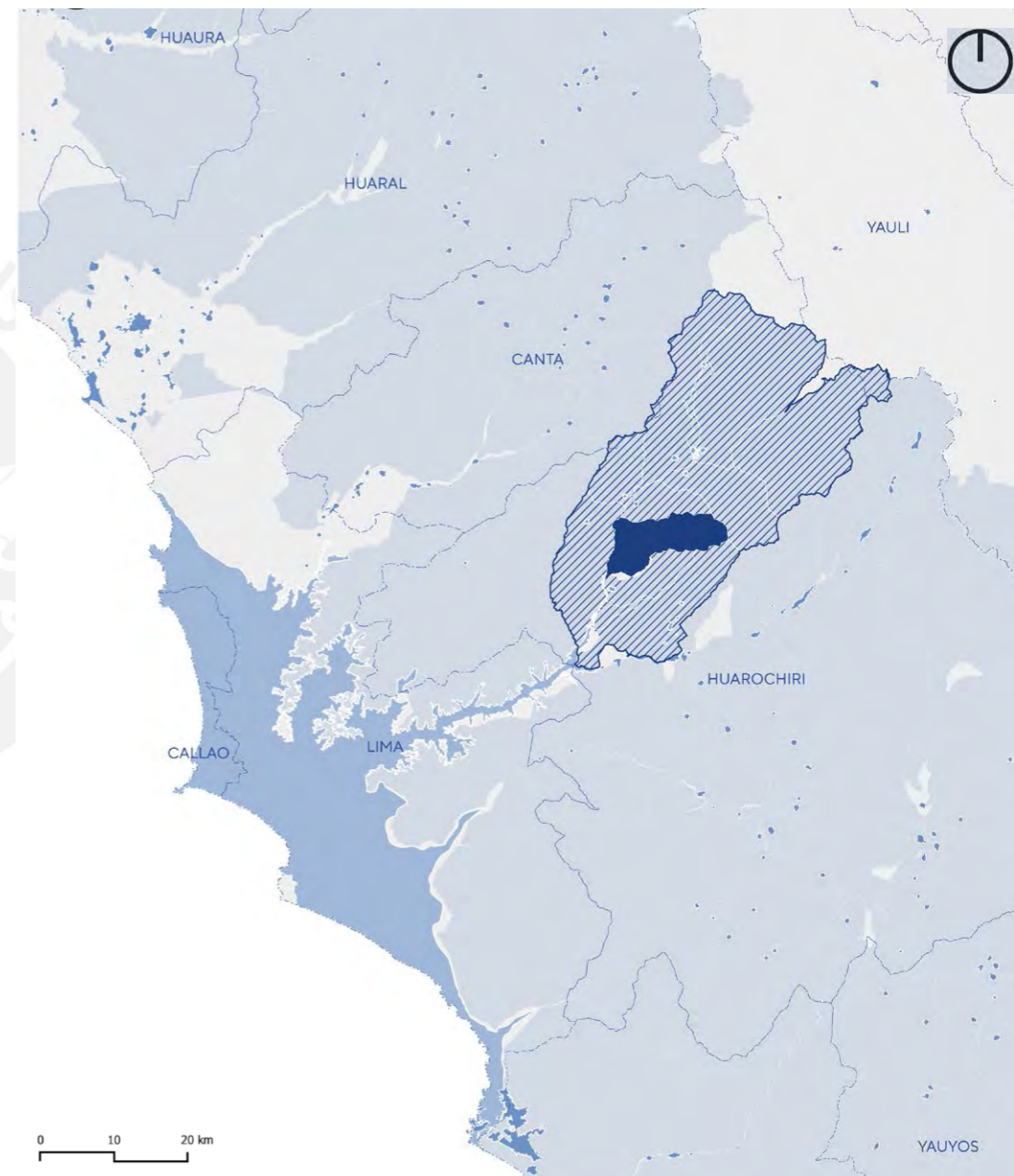


Gráfico 184  
Mapa de ubicación de San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

# La champería o fiesta del agua

Durante la Fiesta del Agua, se entonan Hualinas, canciones tradicionales, durante los momentos de descanso o mientras los comuneros realizan sus labores. Esta festividad refleja la profunda conexión entre la comunidad y el agua, así como la importancia de la organización y la disciplina comunitaria en su cuidado y aprovechamiento sostenible. En conclusión, la Fiesta del Agua no solo es una celebración cultural significativa, sino también un testimonio vivo de la relación entre la comunidad y su entorno natural, destacando la importancia del agua como elemento vital y sagrado para la vida. La festividad del agua es un reflejo del profundo respeto y la relación simbiótica entre la comunidad y el entorno natural, transmitiendo un mensaje de armonía y responsabilidad hacia la preservación de este recurso vital para las generaciones futuras.

Los participantes visten con sombreros de paja, Hualquis y pañuelos que representan las paradas Carhuayumac, Cumaopaccha, Hualhualcocha y Yanapaccha que realizan en su recorrido. Además, portan bastones con cintas de colores y cascabeles, e instrumentos de trabajo siguiendo las normas establecidas para la festividad. El incumplimiento de estas normas conlleva castigos, asegurando así la disciplina y el orden durante los eventos. Los trabajos de limpieza siguen un esquema de recorrido, asignando a cada grupo tareas específicas, y al final de cada jornada se realiza un balance para informar sobre el progreso de la faena y decidir posibles castigos, promoviendo la responsabilidad y la colaboración dentro de la comunidad.

El “Entablo”, un texto ritualizado, juega un papel crucial en la regulación de las festividades en la comunidad de San Pedro de Casta durante

la Fiesta del Agua. Este documento no solo establece los preceptos para la festividad, sino que también busca fijar la memoria indígena y validar las acciones rituales asociadas. Los “Principales”, figuras destacadas de la comunidad, tienen la responsabilidad de llevar a cabo las tareas asignadas durante la festividad, como la limpieza de acequias y lagunas, así como de sacrificar las zonas de trabajo. Además, se establece una jerarquización y asignación de responsabilidades para la comunidad en la fiesta, definiendo los distintos roles a encarnar y reforzando la cohesión social.

Para la fiesta del agua o champería el pueblo madruga a las 4:00 a.m. Unos 500 hombres y mujeres, provistos de palos y lampas, limpian los canales y los reservorios que asegurarán el riego para la época de siembra de sus chirimoyas, guanábanas y lúcumas. Los vecinos del pueblo ubicado a cuatro horas de viaje desde Lima deben subir empinadas laderas y llegar hasta sus canales para sacar el barro, las piedras y la basura que enturbian el agua. En San Pedro de Casta hay un respeto casi religioso por este recurso.

La faena de limpieza la hacen entonando las hualinas, cánticos de ritmos similares pero cuyas letras se inventan todos los días, todos los años. Al final de la fiesta, con los canales y reservorios renovados, se realiza una carrera de caballos desde la cima. Los jinetes bajan en siete minutos un camino que tarda tres horas en ser ascendido a pie. Dicen que es una metáfora: el agua discurriendo a toda prisa para bañar los fértiles campos.



Gráfico 185 y 186  
Fiesta de la Champería o fiesta del agua en san Pedro de Casta  
Arriba, fotografía Fabrizio Mora, 2019. Abajo, Diario el Comercio, 2015

# Infraestructuras hídrosociales

La comunidad de San Pedro de Casta es conocida como una de las comunidades con el mayor arraigo cultural y de festividades relacionadas al agua, es una comunidad cultivadora de agua con rituales y faenas comunales bien establecidos y organizados.

Las principales infraestructuras hídrosociales que se pueden identificar en este territorio son las cochas, amunas, canales de captación, bocatomas, vasos hídricos, reservorios, canales de distribución, pastizales, bosques, terrazas y andenes de cultivo.

Las cochas son las intervenciones con mayor tamaño y presencia en San Pedro de Casta, se ubican principalmente en las partes altas, desde el sector de Saywapata hacia arriba y la meseta de Marcahuasi, Existen en total 6 grandes cochas cuyo volumen con una capacidad de almacenamiento de 90,000 m<sup>3</sup> en total. También existe una microrepresa construida el año 2021 con una capacidad de 110,000 m<sup>3</sup> que sirve a un total de 260 has de suelo agrícola según los datos del gobierno regional de Lima, 2021.

Las amunas son infraestructuras hídrosociales bastante reconocidas por su contribución en la recarga inducida de los acuíferos, existen 3 amunas, dos en el sector de Saywapata y otro al frente del mismo, es un sistema de infiltración que recoge agua de los riachuelos y las escorrentías para conducirlos hacia unas zonas más porosas y permeables donde son vertidas para su infiltración, cabe resaltar que durante todo el trayecto también va infiltrando agua al subsuelo, en el caso específico de las amunas de Saywapata,

las amunas han generado condiciones propicias para la existencia de grandes áreas de pastizales y especies arbustivas, donde actualmente se pastan vacas, alpacas y ovejas.

Existen otros dispositivos como los canales de captación y vasos hídricos, ambos funcionan en conjunto como un solo sistema, el primero es encargado de coleccionar el agua de lluvias y las escorrentías y conducirla hacia los vasos hídricos donde el agua captada será retenida e infiltrada hacia el subsuelo, además de generar condiciones propias para los pastizales y especies arbustivas.

Los pastizales cubren grandes superficies en el territorio de San Pedro de Casta, desde la Yunga hasta la Puna, además de servir de alimento para el ganado, cumplen un rol muy importante para la regulación hídrica, al incrementar la capacidad de retención del agua e infiltrarlo al subsuelo, además, contribuye a reducir la velocidad de las escorrentías y por ende la erosión de los suelos. Similar es el aporte de los bosques, aunque en menor medida por la poca densidad y la especie plantada.

Las terrazas y andenes de cultivo son la estrategia de cultivo con mayor predominancia en este territorio, ambos son construidos según la pendiente del terreno, cuando la pendiente es menor a 30% se construyen las terrazas de cultivo y cuando la pendiente supera el 30% se opta por construir andenes de cultivo. En ambos casos cuentan con irrigación por medio de canales y reservorios que distribuyen el agua desde el río y las escorrentías

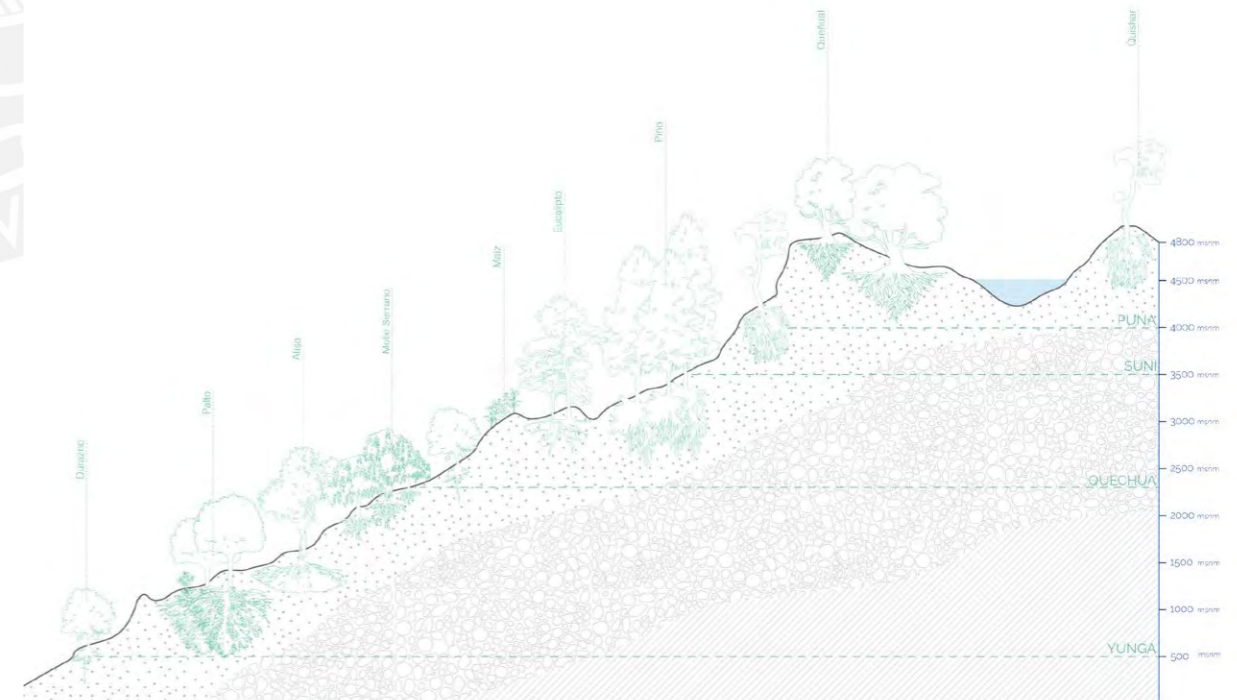
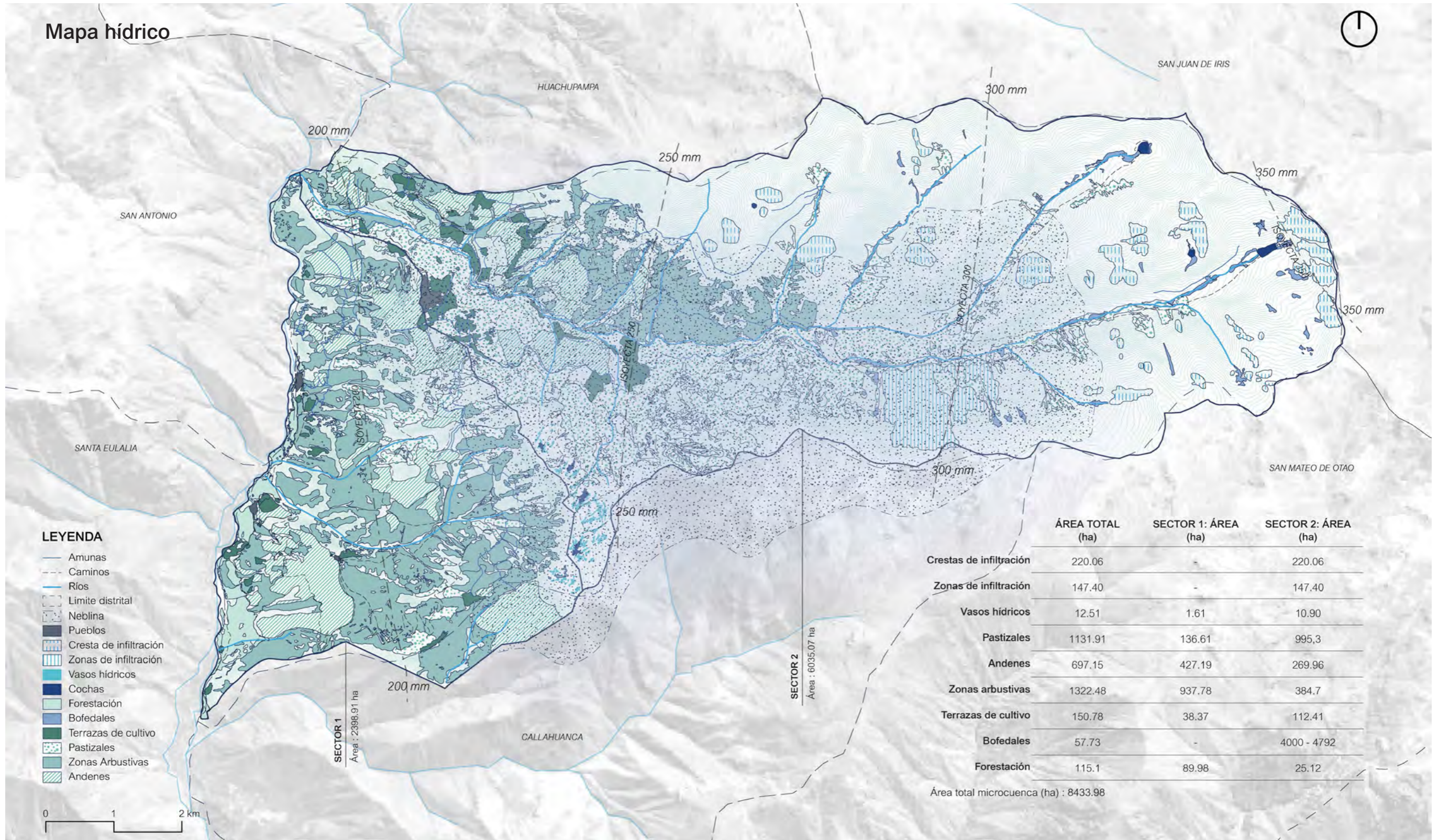


Gráfico 187 y 188  
Cocha con dique de piedra y arcilla en san Pedro de Casta  
Arriba, fotografía extraída de página de Facebook "Comunidad Campesina de San Pedro de casta", 2021. Abajo, corte elaboración propia, 2024

# Mapa hídrico



	ÁREA TOTAL (ha)	SECTOR 1: ÁREA (ha)	SECTOR 2: ÁREA (ha)
Crestas de infiltración	220.06	-	220.06
Zonas de infiltración	147.40	-	147.40
Vasos hídricos	12.51	1.61	10.90
Pastizales	1131.91	136.61	995.3
Andenes	697.15	427.19	269.96
Zonas arbustivas	1322.48	937.78	384.7
Terrazas de cultivo	150.78	38.37	112.41
Bofedales	57.73	-	4000 - 4792
Forestación	115.1	89.98	25.12
Área total microcuenca (ha) : 8433.98			

SECTOR 1  
Área : 2398.91 ha

SECTOR 2  
Área : 6035.07 ha

Gráfico 189  
Mapa hídrico de San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

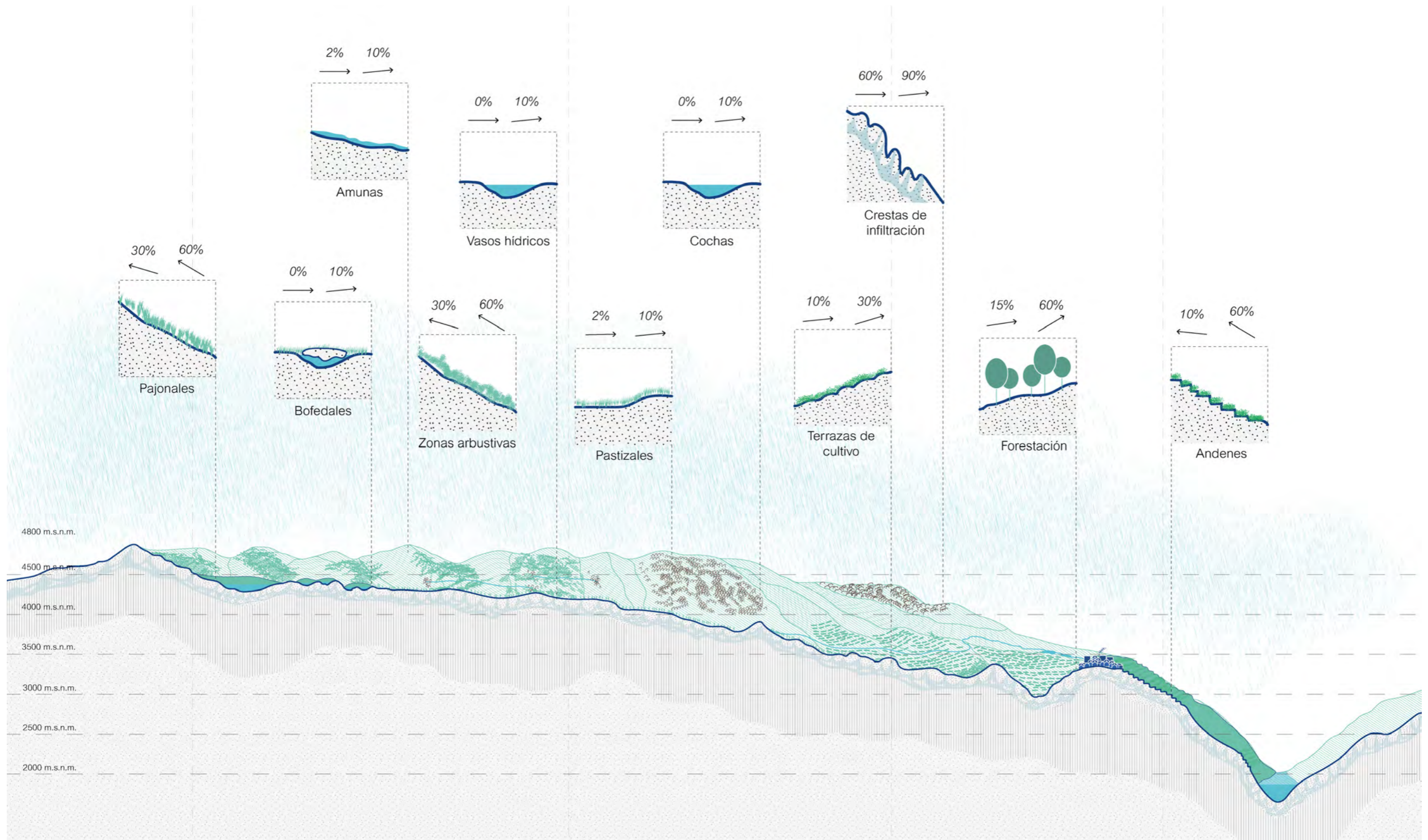


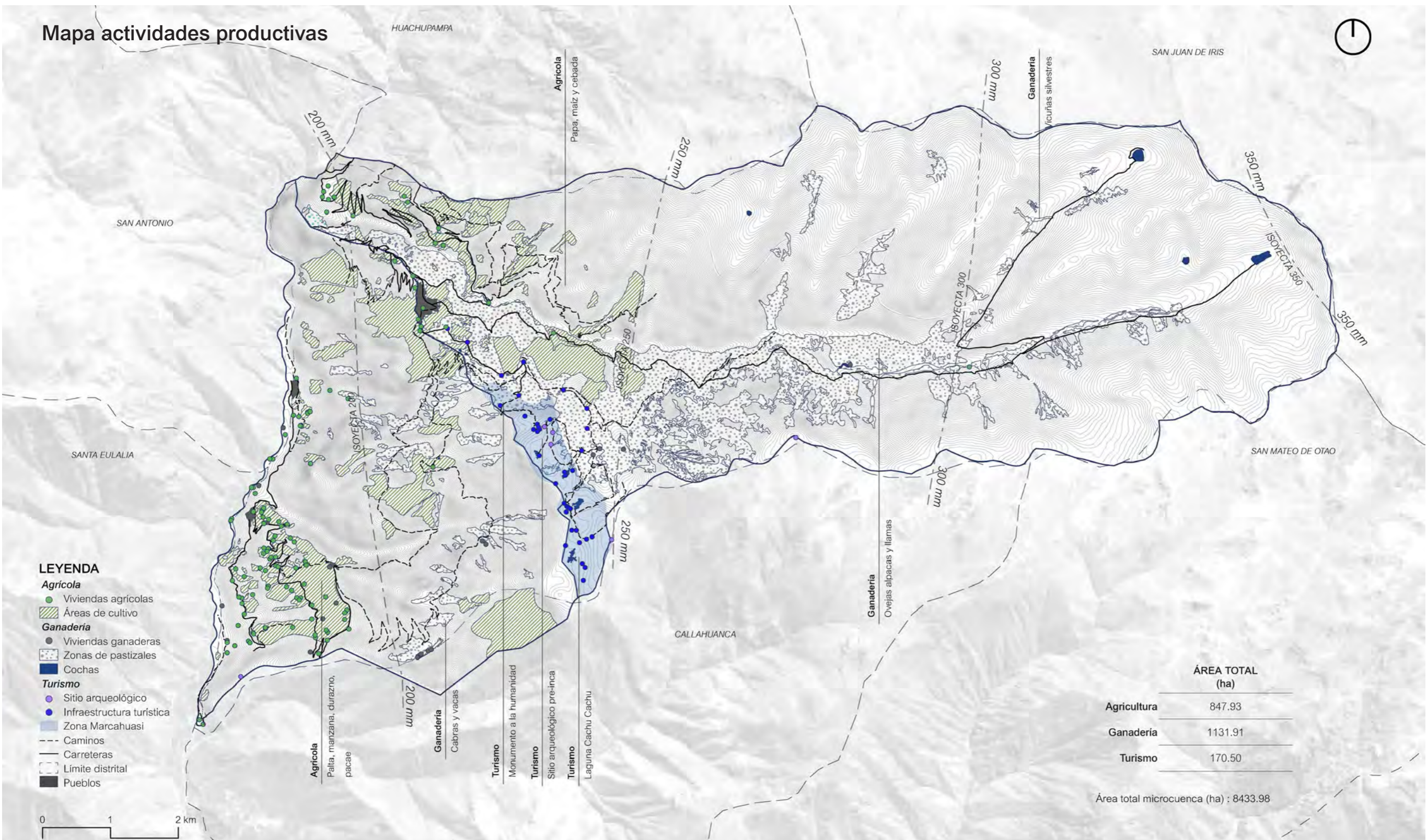
Gráfico 190  
Corte de dispositivos hídricos de San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024



# Mapa actividades productivas

HUACHUPAMPA

SAN JUAN DE IRIS



- LEYENDA**
- Agrícola**
- Viviendas agrícolas
  - Áreas de cultivo
- Ganadería**
- Viviendas ganaderas
  - Zonas de pastizales
  - Cochas
- Turismo**
- Sitio arqueológico
  - Infraestructura turística
  - Zona Marchahuasi
  - Caminos
  - Carreteras
  - Límite distrital
  - Pueblos

	ÁREA TOTAL (ha)
Agricultura	847.93
Ganadería	1131.91
Turismo	170.50

Área total microcuenca (ha) : 8433.98

13.42%  
GANADERÍA



1 al 14 de octubre: Festividad del agua  
Enero: Reserencia  
Febrero: Carnaval  
Octubre: Rodeo  
28 de julio: Aniversario de San Pedro de Casta

2.02%  
TURISMO



Caprino: leche y queso  
Ovino: carne y lana  
Vacuno: leche y queso fresco  
Acémilas: cuyes y conejos

10.05%  
AGRICULTURA



Papa  
Maíz amiláceo  
Maíz choclo  
Haba grano verde  
Oca  
Olluco  
Arveja grano verde  
Alfalfa  
Palta  
Melocoton  
Manzana

Área total microcuenca (ha) : 8433.98

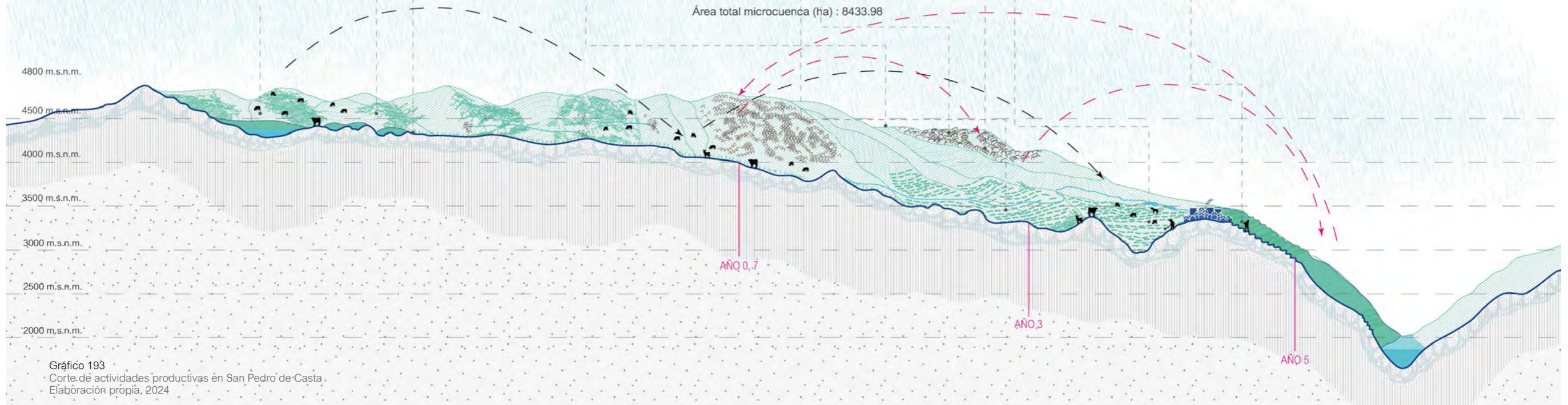


Gráfico 193  
Corte de actividades productivas en San Pedro de Casta.  
Elaboración propia, 2024

# Caracterización del suelo

El tipo de suelo predominante en San Pedro de Casta es la montaña en roca volcánica (RM-rv), cubriendo el 68.30% del territorio. Se encuentran en elevaciones altas y presentan afloramientos de rocas volcánicas y derrames lávicos andesíticos. Las laderas tienen pendientes medias a fuertes (25-30°), son susceptibles a derrumbes y caída de rocas, y en algunos sectores muestran un intenso fracturamiento y meteorización. La permeabilidad es generalmente baja debido a la compactación y dureza de las rocas volcánicas. Sin embargo en ciertas zonas existen laderas y crestas de infiltración. El segundo tipo de suelo más prevalente con un 14.90% del territorio, es la colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv). Estos terrenos son menos empinados que las montañas y también están formados por roca volcánica. La permeabilidad es baja, similar a las montañas en roca volcánica, aunque puede variar debido a la topografía más suave.

El suelo de montaña en roca intrusiva (RM-ri) es típico de áreas montañosas, están constituidas por granodiorita. Se caracterizan por tener laderas abruptas con pendientes escarpadas mayores a 45° y elevaciones que alcanzan los 4600 msnm. La permeabilidad varía entre moderada y baja, dependiendo de la fracturación de las rocas. El suelo del cauce del río (Río) se encuentran cerca de los canales fluviales principales y secundarios. Tiene una permeabilidad alta debido a los sedimentos menos compactados que permiten el flujo constante de agua. El suelo de vertiente coluvial de detritos (V-c) se encuentra en pendientes donde se acumulan materiales sueltos. Estos depósitos, ubicados en la base de las laderas de montañas, suelen consistir en bloques de roca del mismo tamaño y litología. En este tipo de suelo la permeabilidad es alta, permitiendo una mayor infiltración de agua debido a la naturaleza suelta de los detritos.

El suelo de vertiente y piedemonte aluvio-torrencial (P-at) resulta de la acumulación de material movilizado por flujos de detritos, y se localiza en las desembocaduras de quebradas hacia los ríos principales. Estas áreas tienen planicies inclinadas a ligeramente inclinadas con pendientes suaves a moderadas (1°-15°). La permeabilidad es alta debido a los materiales aluviales sueltos y bien drenados. El suelo de vertiente y piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) se forma por la interestratificación de depósitos coluviales y deluviales, ubicándose en laderas de montañas y colinas con pendientes moderadas. Resultantes de la meteorización de rocas ígneas (limoarcillos intercalados con gravas). La permeabilidad es variable pero generalmente alta debido a la mezcla de materiales que la conforman.

El suelo de meseta volcánico/sedimentaria (M-v/s) comprende áreas planas o ligeramente inclinadas formadas por capas volcánicas y sedimentarias. Este tipo de suelo incluye geoformas como el bosque de rocas de Marcahuasi, moldeado por la erosión (lluvia, nieve, hielo, viento y calor). La permeabilidad es variable según la proporción de materiales volcánicos y sedimentarios. Esta zona se caracteriza por la presencia de vasos hídricos y cochas con capacidad de almacenamiento hídrico. Finalmente, el tipo de suelo de valle glaciar (VII-gl) se encuentra en las zonas más altas de San Pedro de Casta, resultado de la erosión glacial en áreas elevadas y valles profundos. Estas formaciones presentan incisiones de laderas rectas con una sección transversal en U y circos glaciares hacia su cabecera. La permeabilidad es alta debido a los materiales sueltos y erosionados por el hielo. Dentro de este tipo de suelo también se puede encontrar cochas.



Gráfico 194 y 195  
Fotografías de tipos de suelo en San Pedro de Casta  
Arriba, Usuario ADWO123 sitio web "www.es.123.rf.com". Abajo, Diario el Trome, 2021

# Mapa tipos de suelo

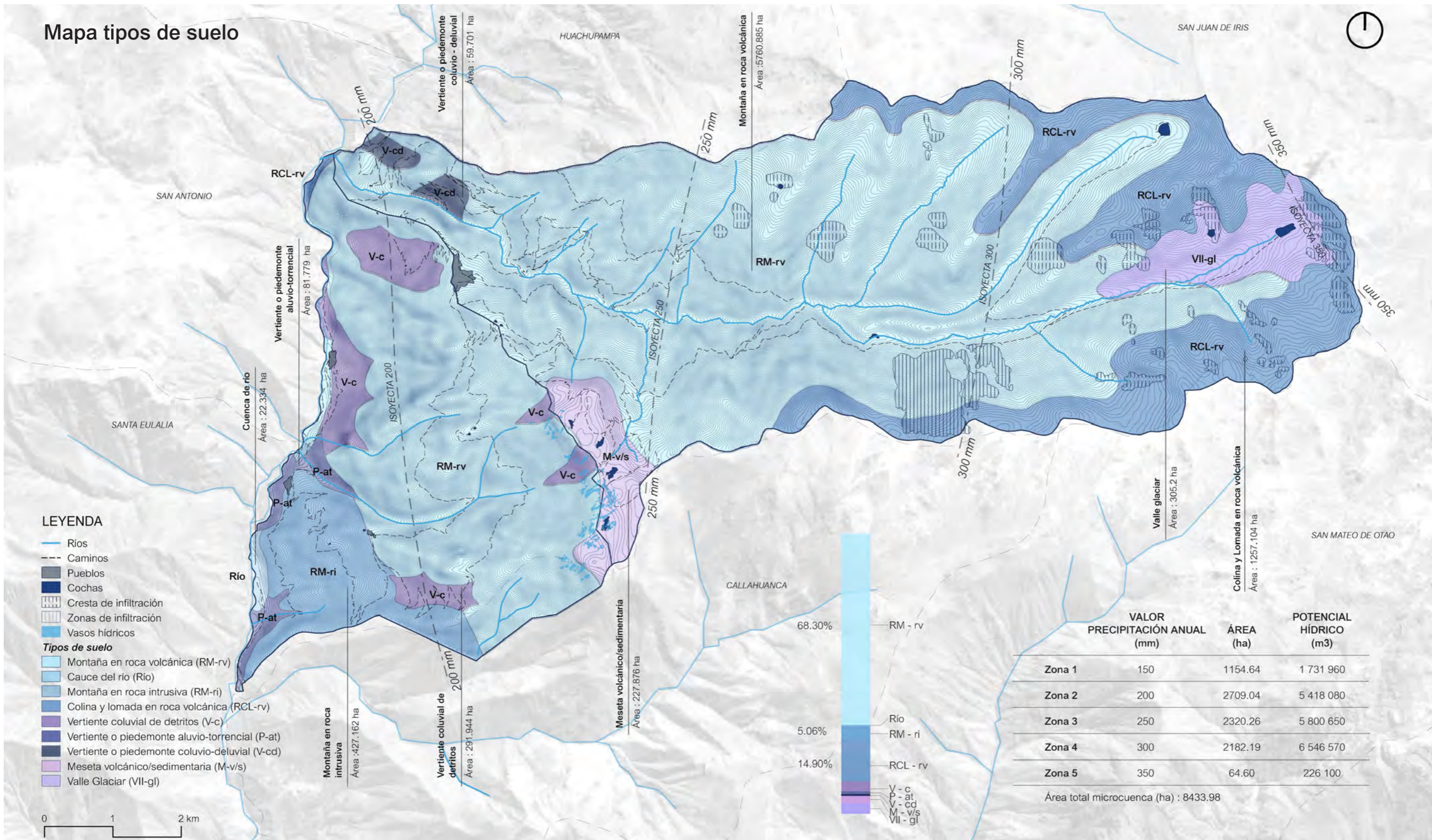


Gráfico 196  
Mapa de tipos de suelo en San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

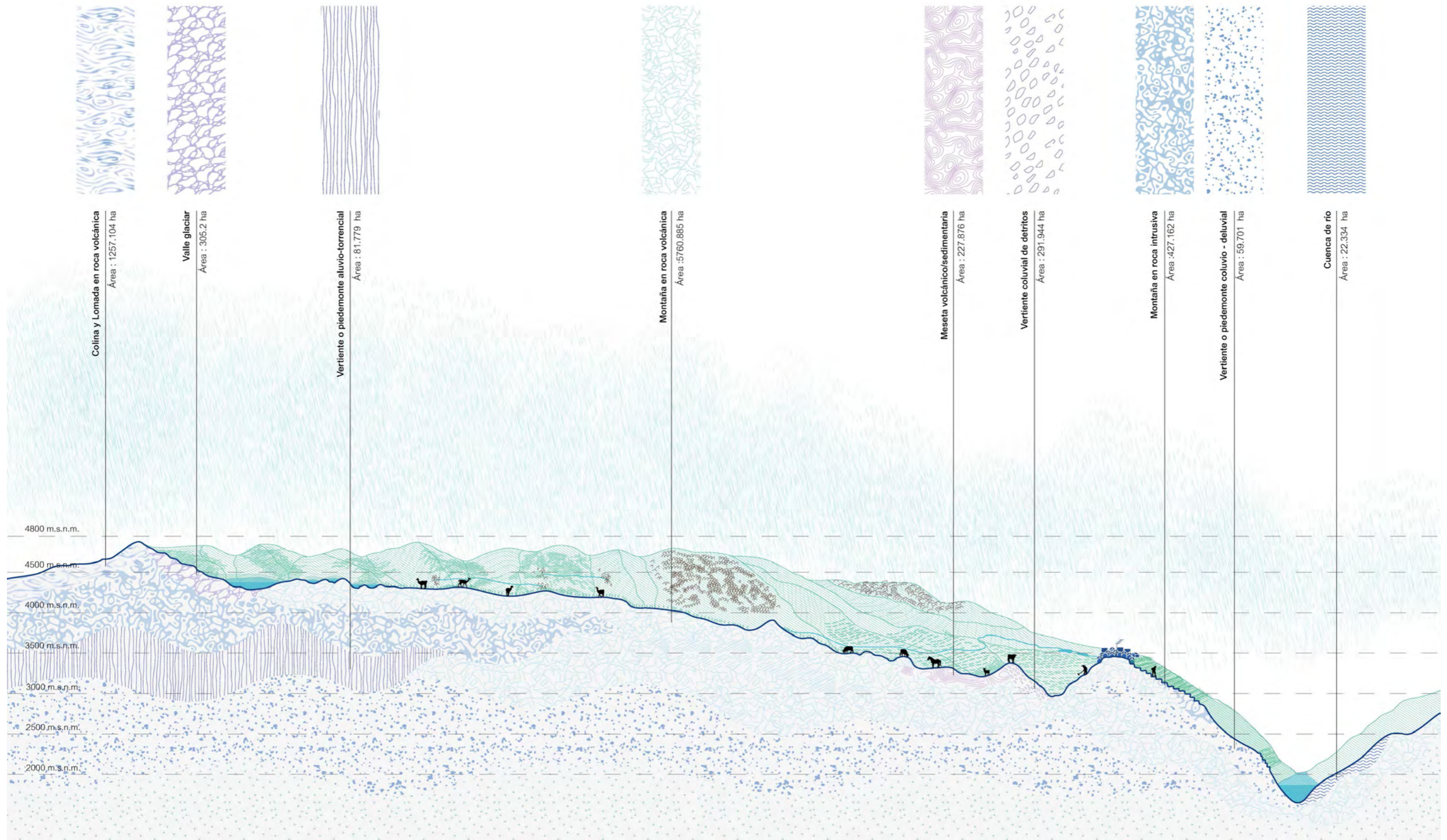


Gráfico 197  
Corte de tipos de suelo en San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

# Caracterización de la pendiente

Para la categorización se emplea la “Guía para la descripción de suelos” de la FAO (2009) donde se considera pendientes planas (0-0.2%), nivel (0.2-0.5%), cercano al nivel (0.5-1%), muy ligeramente inclinadas (1-2%), ligeramente inclinado (2-5%), inclinados (5-10%), fuertemente inclinadas (10-15%), moderadamente escarpado (15-30%), escarpado (30-60%) y muy escarpado (mayores a 60%). Para efectos de esta investigación se agrupa las tres primeras categorías en uno solo.

Dentro del grupo de pendientes de 0-5%, se encuentran las pendientes planas, muy ligeramente inclinados y ligeramente inclinados. Estas áreas se ubican en cumbres de montañas, faldas de cerros o mesetas planas. Dentro de esta clasificación se encuentran principalmente cochas y vasos hídricos debido a que el afloramiento rocoso hace que esta agua se concentre en las zonas con suelo plano. Los pastizales y bofedales también requieren este tipo de pendiente debido y la escorrentía superficial lenta.

Las pendientes de 5-10% son consideradas inclinadas, también albergan pastizales y zonas arbustivas. Estas áreas son similares a las de 0-10% de pendiente en términos de manejo del suelo y el agua, pero con una ligera inclinación adicional que aún permite un control efectivo de la erosión y una buena productividad agrícola. Para las pendientes de 10-15%, que son fuertemente inclinadas, las terrazas de cultivo se vuelven más comunes. Estas terrazas permiten el cultivo en terrenos más empinados al crear superficies planas escalonadas, reduciendo de manera significativa la erosión y mejorando la retención de agua. Las zonas arbustivas y pastizales también se mantienen en estas pendientes, proporcionando cobertura y protección del suelo.

En pendientes de 15-30%, que son moderadamente escarpadas, se observa una combinación de bosques andinos, andenes, reforestación y zonas arbustivas. La reforestación y bosques andinos son esenciales en estas áreas para estabilizar el suelo y prevenir deslizamientos. Las terrazas de cultivo y andenes también están presentes, aunque su construcción y mantenimiento requieren más esfuerzo debido a la inclinación pronunciada.

Finalmente, en las pendientes de 30-60%, clasificadas como escarpadas, se destacan las zonas arbustivas, la reforestación y los andenes. Estas áreas son menos adecuadas para la agricultura intensiva debido a la inclinación extrema, pero la reforestación y los arbustos ayudan a proteger el suelo y mantener la biodiversidad. Una alternativa se son los andenes que permiten crear superficies planas útiles para la producción agrícola.

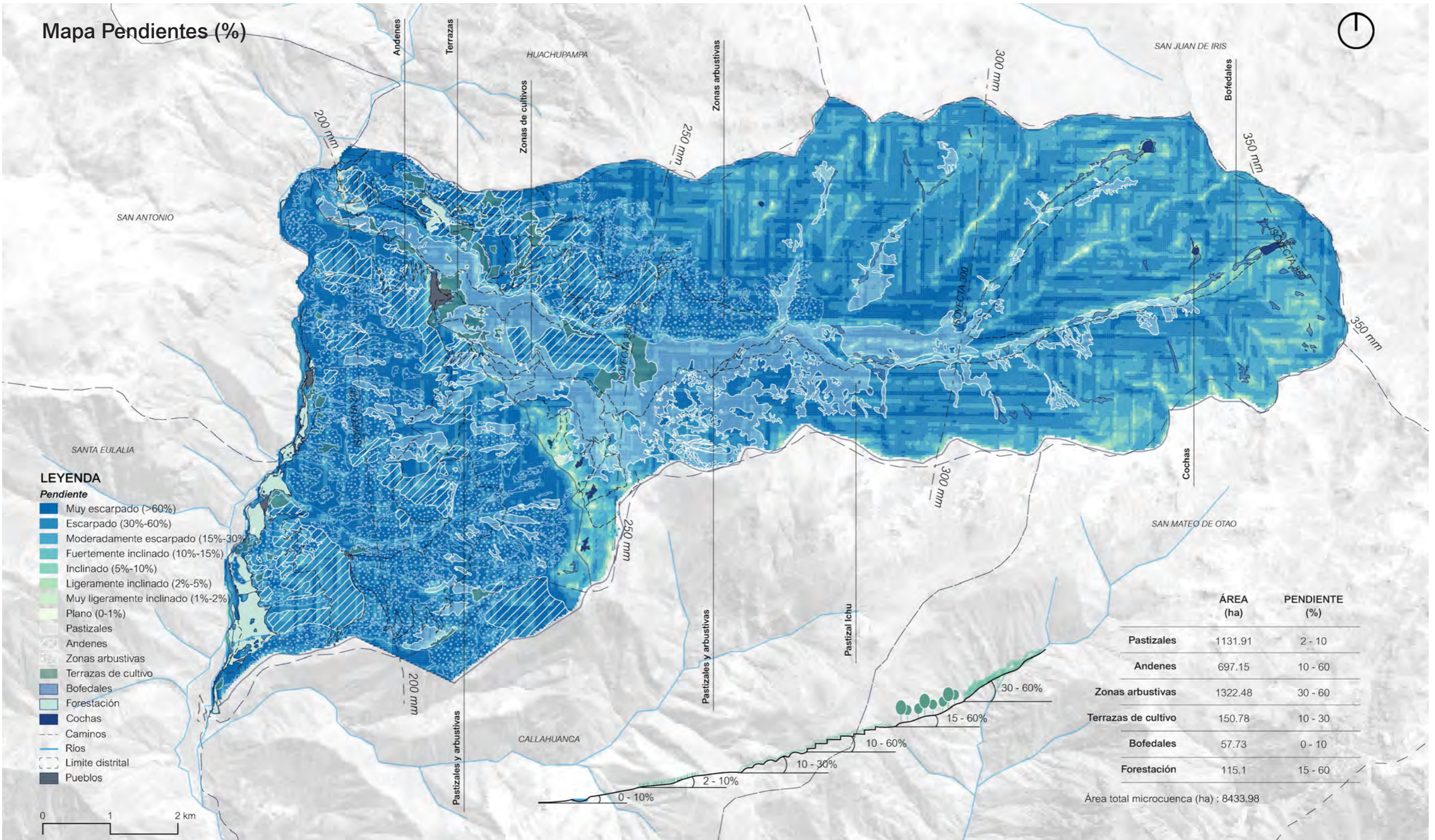
En las zonas con pendientes mayores a 60% que son consideradas como muy escarpadas, no se encuentran tantos dispositivos de cultivo de agua, sin embargo, existen condiciones físicas naturales que permiten la infiltración como las cárcavas y las crestas de infiltración.

La orientación de las pendientes en la es hacia el sur (S) y sur-oeste (SSW) Según la FAO (2009) “La orientación influencia, por ejemplo: la precipitación, el régimen de temperatura, el riesgo por impacto del viento y el carácter del humus formado en latitudes más altas”. En la parte este del distrito se tiene una mayor precipitación con 400 mm en pendientes escarpadas, muy escarpadas y moderadamente escarpadas; mientras que en el oeste se tiene una menor precipitación de 200 mm, por lo que el flujo superficial tiene una orientación de este a oeste.



Gráfico 198 y 199  
Fotografías de pendientes escarpada y pronunciada en San Pedro de Casta  
Arriba, Usuario ADWO123 sitio web “www.es.123.rf.com”. Abajo, Andina Noticias, 2017

# Mapa Pendientes (%)

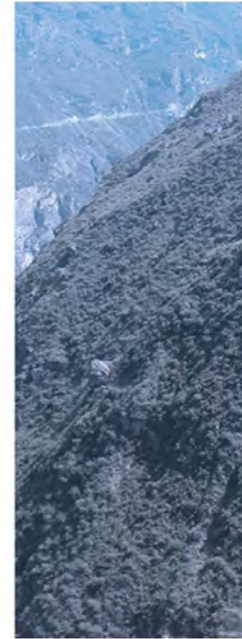
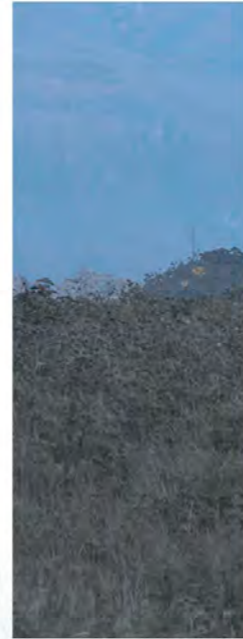
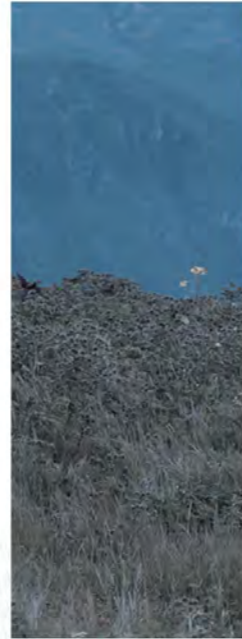


- LEYENDA**
- Pendiente**
- Muy escarpado (>60%)
  - Escarpado (30%-60%)
  - Moderadamente escarpado (15%-30%)
  - Fuertemente inclinado (10%-15%)
  - Inclinado (5%-10%)
  - Ligeramente inclinado (2%-5%)
  - Muy ligeramente inclinado (1%-2%)
  - Plano (0-1%)
- Pastizales  
 Andenes  
 Zonas arbustivas  
 Terrazas de cultivo  
 Bofedales  
 Forestación  
 Cochas  
 Caminos  
 Ríos  
 Limite distrital  
 Pueblos

	ÁREA (ha)	PENDIENTE (%)
Pastizales	1131.91	2 - 10
Andenes	697.15	10 - 60
Zonas arbustivas	1322.48	30 - 60
Terrazas de cultivo	150.78	10 - 30
Bofedales	57.73	0 - 10
Forestación	115.1	15 - 60

Área total microcuenca (ha) : 8433.98

Gráfico 200  
 Mapa de pendientes en San Pedro de Casta  
 Elaboración propia, 2024



**Plano**  
0% - 1%  
0° - 0.57°

**Muy ligeramente inclinado**  
1% - 2%  
0.57° - 1.15°

**Ligeramente inclinado**  
2% - 5%  
1.15° - 2.86°

**Inclinado**  
5% - 10%  
2.86° - 5.71°

**Fuertemente inclinado**  
10% - 15%  
5.71° - 8.53°

**Moderadamente escarpado**  
15% - 30%  
8.53° - 16.70°

**Escarpado**  
30% - 60%  
16.70° - 30.96°

**Muy escarpado**  
> 60%  
> 0.57°

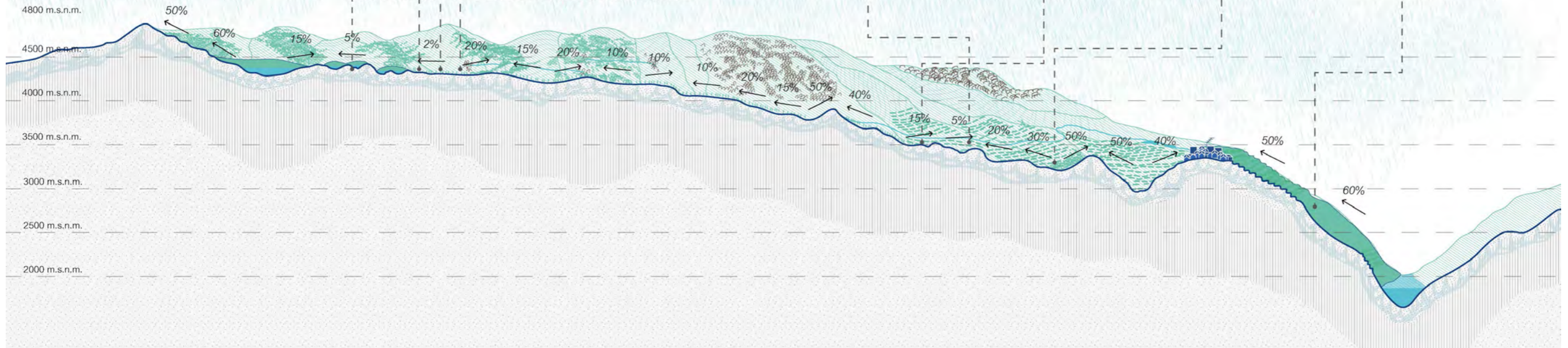


Gráfico 201  
Corte de pendientes en San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

# Caracterización de los Pisos ecológicos

El distrito San Pedro de Casta abarca cuatro pisos altitudinales dentro de su territorio según la propuesta de Javier Pulgar Vidal: Yunga, Quechua, Suni y Puna. El rango de altitud y con ciertas condiciones ambientales y físicas permiten el crecimiento de algunas especies vegetales y proporciona hábitats para cierto grupo de especies animales.

La Yunga que se caracteriza por tener relieves montañosos y valles estrechos, profundos y empinados. El rango de altitud está entre los 500 hasta los 2300 m.s.n.m. Esta región se caracteriza por tener un clima cálido moderado, ligeramente húmedo. La fauna se caracteriza por tener animales como la tórtola, colibrí, serpiente, zorro, zarigüeya, puma, oso de anteojos, lagartija y gorrión. Dentro de su flora se encuentran árboles nativos como el boliche; arbustos como la retama, también, crece la cabuya que sirve para la manufactura de cuerdas y artesanías. Los árboles maderables son el molle, sauco, aliso, cedro, huaranguay. En la agricultura abundan especies frutales como el guayabo, la palta, el lúcumo, el paca, el manzano, la chirimoya y el ciruelo, cereales como fréjol, habas, lentejas, pallar garbanzo; y hortalizas como la lechuga, cebolla, ajo, rábano, remolacha.

La Región Quechua se ubica entre los 2300 – 3500 msnm. La región Quechua es el hábitat natural de especies salvajes como el halcón, ovino, huashua, perdiz, zorzal gris y taruca. También hay árboles maderables como el aliso, el eucalipto, pino, Queñual, ciprés, el arrayán; flores como los gladiolos y claveles. Respecto a la agricultura, en este piso altitudinal se puede tener cultivos transitorios; tubérculos como el yacón, papa, camote, oca, olluco; plantas frutales como la tuna, manzana, melocotón, calabaza, granadilla, almendro. Leguminosas como la arveja, lenteja, fréjol, haba, garbanzo, pallar, chocho; cereales o

granos como el trigo, arroz, maíz amiláceo, maíz morado, quinua, cebada, avena, sorgo, mijo; hortalizas como cebolla, alcachofa, zanahoria. Dentro de los cultivos permanentes de tiene el mango, sábila, pastos, alfalfa. Crianza de ganado vacuno, cabras, ovejas, caballos, cuyes, gallinas, cerdos. En ciertas regiones, también se crían auquénidos como llamas y alpacas.

La Región Suni se ubica entre los 3500 – 4000 msnm y se caracteriza por tener una variada fauna, desde animales silvestres y salvajes como puma, venado, halcón y taruca; hasta animales domésticos como el cuy y auquénidos como la llama, alpaca. Dentro de la flora se encuentran especies como la cantuta, cola de zorro y el sauco. La agricultura de este piso ecológico se caracteriza por tener especies de tubérculos como el olluco y la oca; especies de cereales como la quinua, kiwicha, y la cañihua; leguminosas como habas y tarwi; hortalizas como cebolla, zanahoria, remolacha; especies frutales como el aguaymanto y capulí. También se cultiva cebada y Chía.

La Región Puna se ubica entre los 4000 hasta los 4800 msnm, se caracteriza por presentar mesetas y cuerpos de agua como lagos y lagunas, el clima es frío y presenta fuertes oscilaciones térmicas entre el día y la noche. La fauna del piso ecológico Puna comprende animales como la llama, cóndor, vicuña, alpaca, flamenco y huarizo. El Ichu, pajonal, Puya de Raymondi, junco y sauce son especies de la flora que destacan en la Región Puna. En algunos lugares se cultivan tubérculos como la papa, oca, mashua, maca, olluco; plantas medicinales y aromáticas como la muña, ruda, menta; pastos como la alfalfa. En la ganadería se lleva a cabo la crianza de ganado vacuno, ovinos y camélidos. También se practica la piscicultura con la crianza de especies como la trucha.



Gráfico 202 y 203  
Fotografías de pisos ecológicos en San Pedro de Casta  
Arriba, Usuario Víctor Rodríguez sitio web "www.flicker.com". Abajo, Extraído del video  
Matucana Huarochirí, ILICHBP, 2012

# Mapa pisos altitudinales

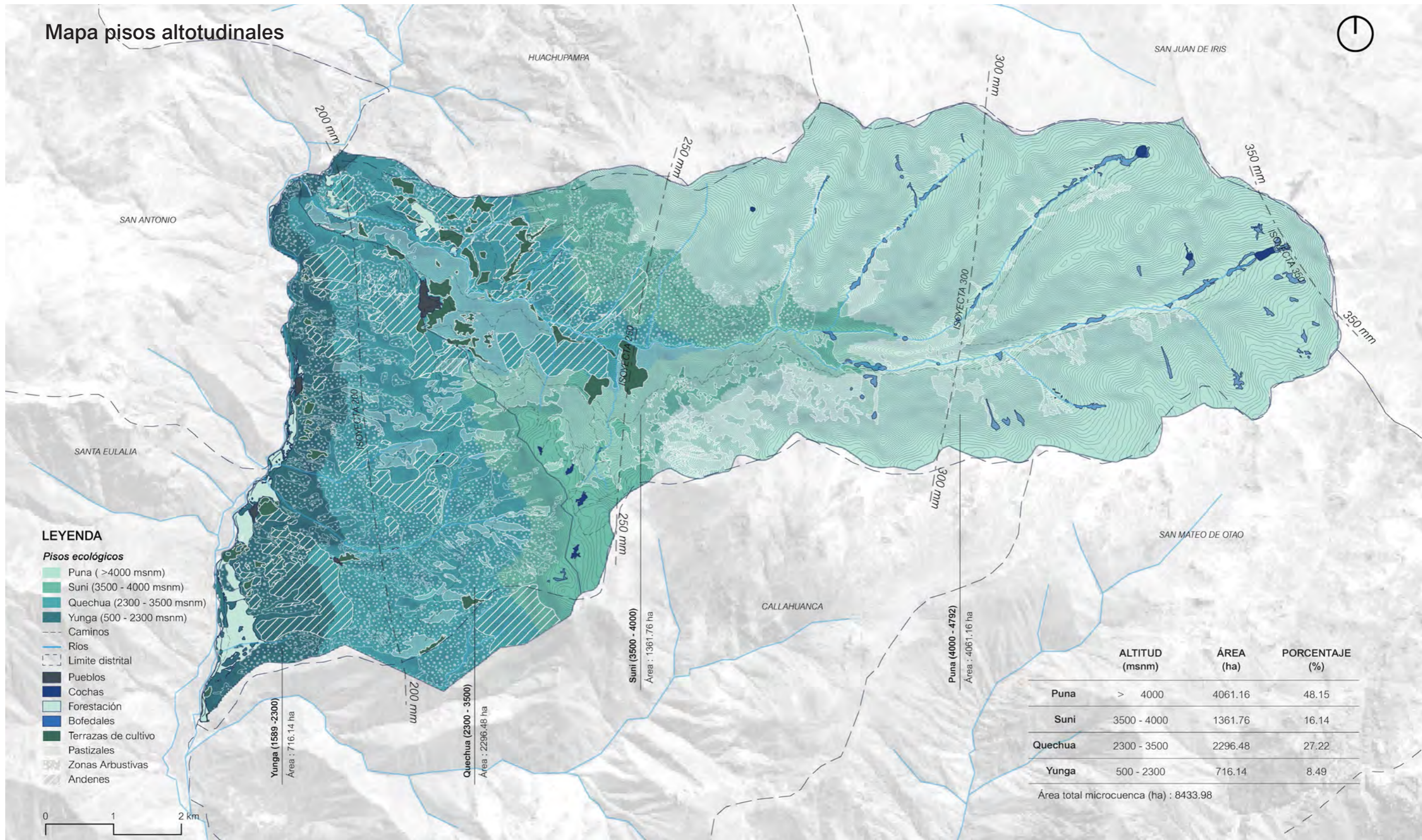


Gráfico 204  
 Mapa de Pisos altitudinales en San Pedro de Casta  
 Elaboración propia, 2024

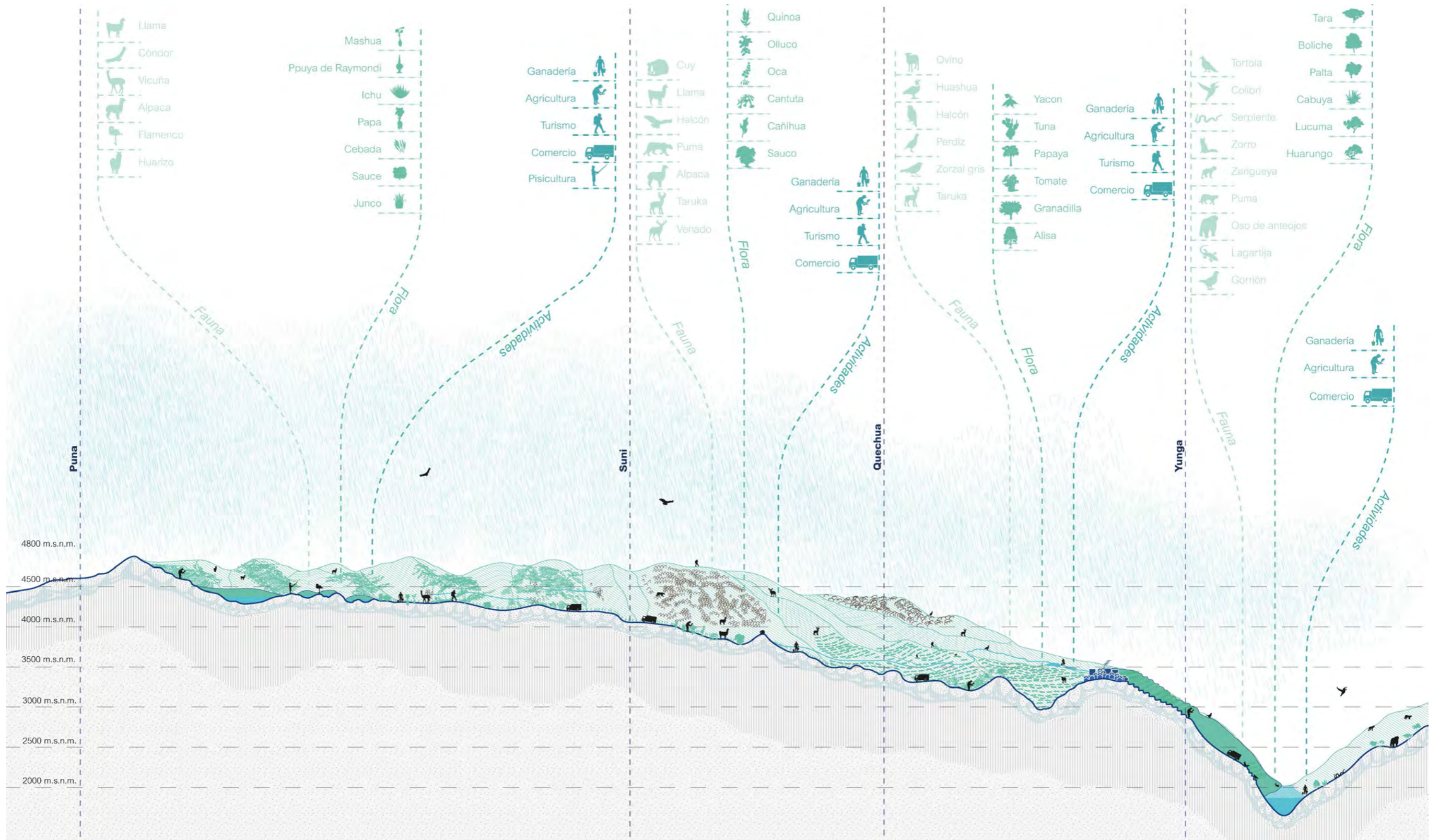


Gráfico 205  
Corte de Pisos altitudinales en San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

## 6.2. Instrumento de gestión del territorio hidrosocial

La gestión integral del territorio hidrosocial requerirá de instrumentos normativos para gestionar el agua y el suelo en conjunto, no es posible gestionarlos por separado. En el caso específico de las zonas de cuenca media y alta de los andes peruanos se le debe de agregar la componente social como parte fundamental del nuevo mecanismo de gestión, debido a su alta injerencia y acción cotidiana sobre el agua y el suelo, involucrando no solo acciones físicas, también, acciones festivas, rituales y espirituales.

La propuesta de zonificación hidrosocial cuenta con tres componentes importantes; el suelo, el agua y las poblaciones que habitan dichos territorios. Para la delimitación de los polígonos de la zonificación hidrosocial, se deben tomar en consideración los usos existentes de suelo, la tenencia del suelo de naturaleza colectiva o individual, las consideraciones normativas a escala provincial, regional, a nivel de cuenca o nacional que rigen sobre estos territorios y las consideraciones locales de naturaleza espiritual o festiva en relación a lo productivo, recreativo o ritual.

El suelo entendido desde el punto de vista productivo e hídrico orientado hacia el control de erosiones, sedimentos, la conservación y renovación de los pastos, suelo agrícola y la capacidad de infiltración. El agua con fines de consumo humano y productivo cuyo manejo debe contribuir a la regulación hídrica del territorio, la recarga natural e inducida de los acuíferos, regular el caudal ecológico y la reducción de riesgos como el deslizamiento de masas y las inundaciones. El aspecto social con un enfoque productivo y ritual, donde se valoren las festividades hídricas, el uso y la distribución del agua y la creación de nuevos paisajes hidrosociales.

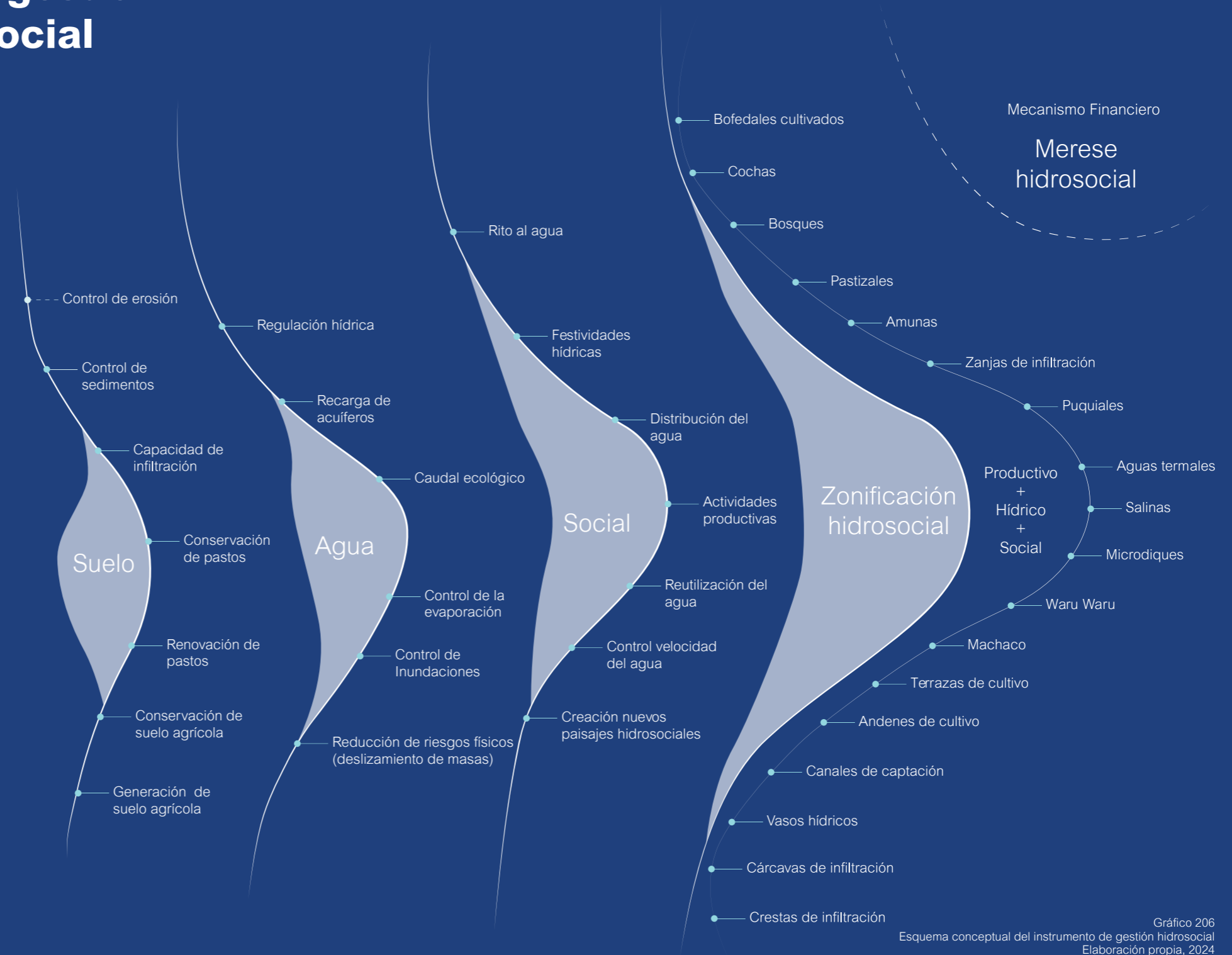


Gráfico 206  
Esquema conceptual del instrumento de gestión hidrosocial  
Elaboración propia, 2024

# Propuesta de Zonificación hidrosocial SPC

La zonificación hidrosocial es un instrumento normativo de carácter local cuyo ámbito de acción es a nivel de la microcuenca. Este instrumento brindará herramientas para poder gestionar el suelo y el agua en conjunto, cuya delimitación de zonas permitirá manejar el territorio a partir de cuatro consideraciones; la actividad ganadera, agrícola, turística y el manejo del agua altitudinalmente. Para la definición de las zonas se ha considerado en primera instancia las preexistencias, los usos predominantes del suelo que la comunidad ha asignado a cada parte de su territorio.

Los suelos destinados a la ganadería son los más extensos y se distribuyen en todos los pisos ecológicos, en la parte Yunga, se destinan las zonas de pastizales y arbustivas para la crianza de cabras, vacas y caballos principalmente. En la zona Quechua, el suelo para la ganadería es menor y está compartido con el suelo destinado para la agricultura, en este piso ecológico predomina la crianza de caballos y vacas, en menor cuantía la crianza de cerdos, gallinas y cuyes.

En la zona Suni, el suelo es mayoritariamente dedicado a la ganadería de vacas, es la zona con la mayor cantidad de pastizales y arbustivas, fuentes de agua dulce de las escorrentías, los canales y los puquiales. En la zona Puna, existen zonas con abundancia de pastizales y fuentes de agua los cuales son estacionales, especialmente durante los meses de lluvias, son durante estos meses donde los pobladores llevan su ganado hacia esta cota, especialmente las vacas, alpacas y ovejas.

Para la delimitación de las zonas agrícolas, se ha considerado los distintos tipos de cultivo según los pisos ecológicos. En la zona Yunga predominan las terrazas de cultivo con plantaciones de árboles frutales irrigados con un sistema de canales y reservorios familiares. En la zona Quechua, predomina el cultivo de maíz, habas, alverjas, cebada, trigo y algunos tubérculos, estos productos están cultivados principalmente en andenes y terrazas de cultivo, irrigados con canales que traen agua desde el río, las escorrentías y las cochas de la parte alta.

En la zona Suni, existen terrazas y andenes de cultivo con irrigación estacional, solo en temporada de lluvias, se cultivan principalmente tubérculos andinos, quinua y kiwicha. La delimitación de la zona turística está definida por el polígono de la meseta natural de Marcahuasi, las rutas de trekking existentes, caminos y estructuras de descanso y sombra.

La metodología para la delimitación de las zonas propuestas en la zonificación hidrosocial, combina cuatro criterios; Preexistencias de usos del suelo y el agua, conversaciones con pobladores y autoridades locales, aspectos normativos y técnicos de programas de siembra y cosecha de agua y la componente altitudinal.

Las zonas de cultivo, ganadería, turística e infraestructuras hídricas han sido mapeadas a partir de las imágenes satelitales de distintos años usando software GIS. Como resultado, se tienen 3 macro zonas; Zona de protección hídrica (ZPH), zona de aprovechamiento productivo (ZAP) y la zona de aprovechamiento turístico (ZAT).

## Infraestructuras hídricas

- Cochas*
- Pastizales*
- Bofedales*
- Crestas de infiltración*

## Zona ganadera

- Pastizales*
- Ríos y escorrentías*
- Represa*
- Bofedales*

## Zona agrícola

- Terrazas de cultivo*
- Andenes de cultivo*
- Canales*
- Reservorios*
- Bosques*

## Zona ganadera

- Pastizales*
- Escorrentías*
- Canales*
- Arbustivas*

## Zona pastizal

- Pastizales*
- Río y escorrentías*
- Arbustivas*
- Amunas*
- Laderas de infiltración*
- Crestas de infiltración*

## Zona turística

- Cochas*
- Pastizales*
- Río y escorrentías*
- Zonas arqueológicas*
- Arbustivas*
- Bofedales*

## Zona frutales

- Bosques frutales*
- Canales*
- Pastizales*
- Escorrentías*
- Andenes de cultivo*
- Terrazas de cultivo*

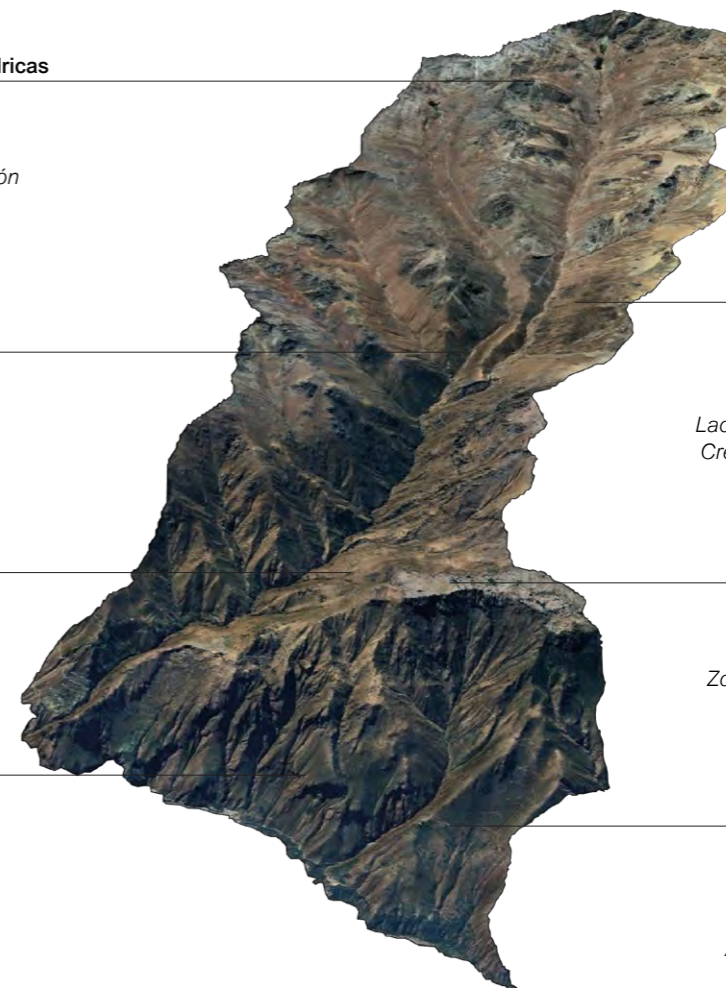
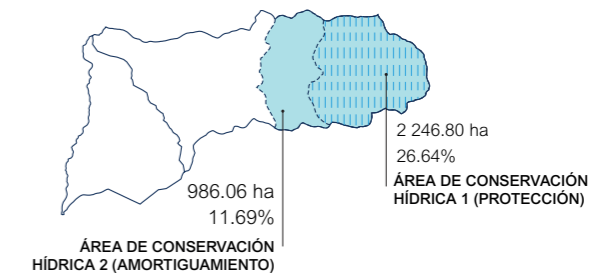
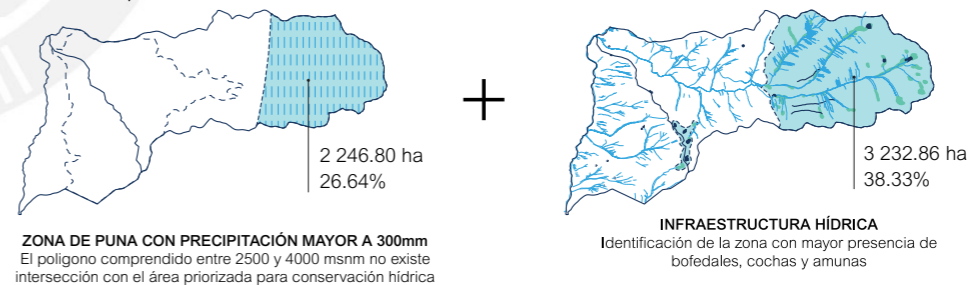
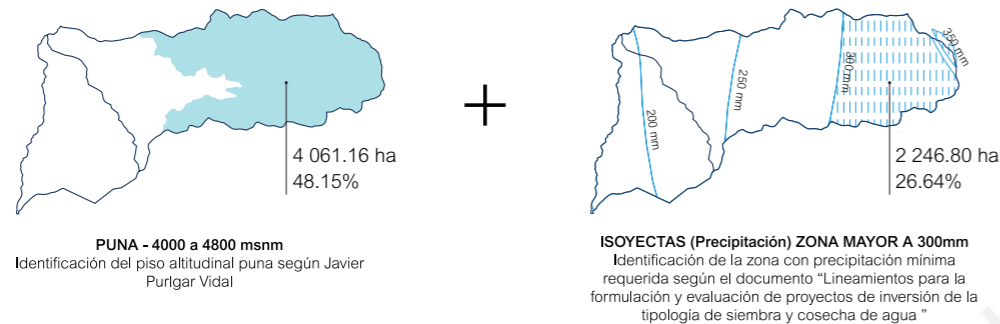


Gráfico 207  
Axonometría con las zonas productivas en San Pedro de Casta  
Elaboración propia, 2024

# Análisis de variables microzonificación hidrosocial



Los lineamientos del documento antes mencionado también indica a la altitud como otro factor determinante, considerando territorios entre los 2500 a 4000msnm, como se ha explicado y por condiciones particulares, el polígono definido entre estas altitudes no se superponen en la zona delimitada por la precipitación anual mínima de 300mm, por ello este criterio no es aplicable para este caso en específico.

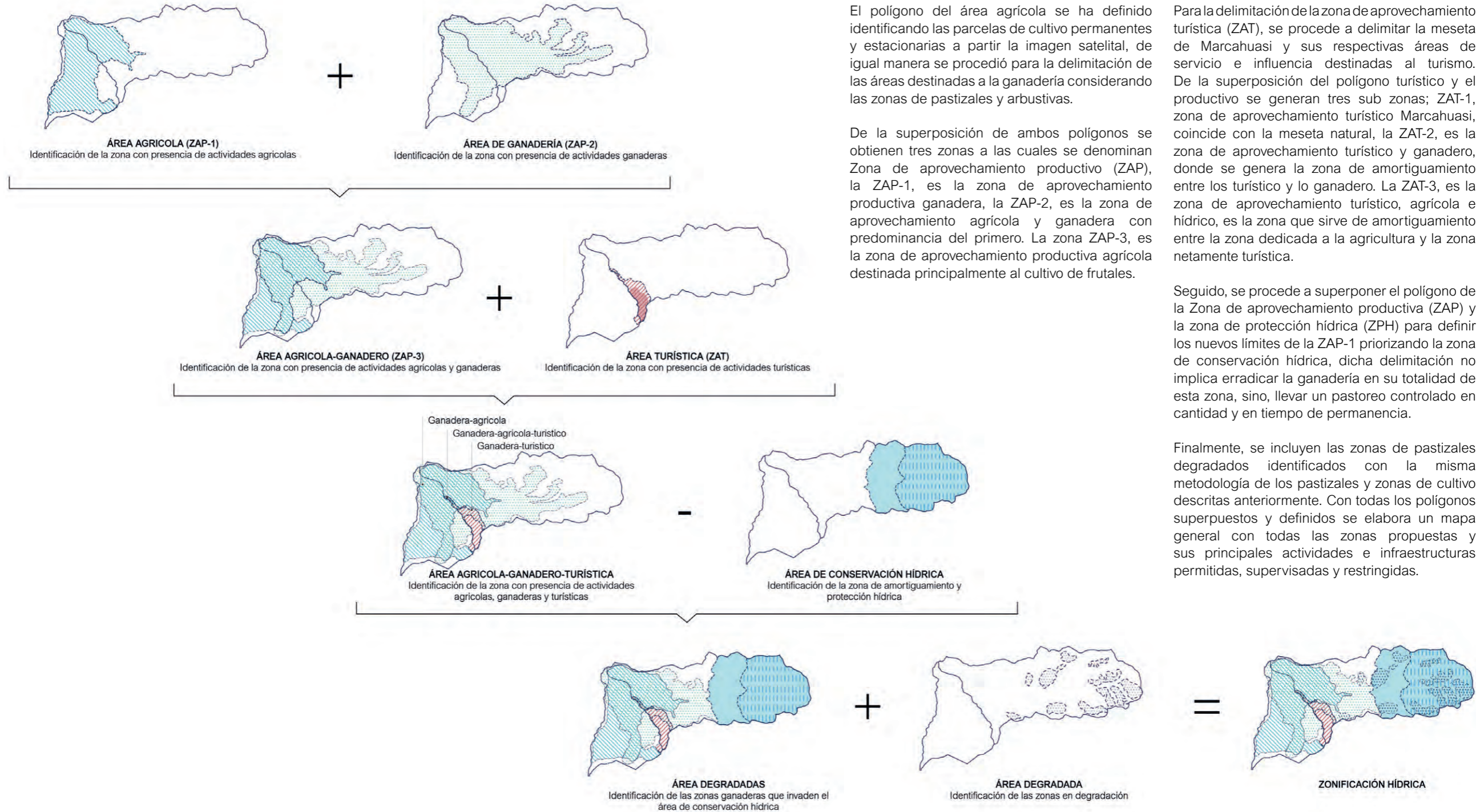
Finalmente, se delimita la zona donde existen infraestructuras de siembra de agua como las amunas y sus respectivas zonas de infiltración, las cochas, pastizales, bofedales naturales y cultivados, crestas de infiltración y canales de captación de agua de lluvia, de igual manera de identifica todos los ríos y sus respectivas escorrentías que los alimentan.

Se superpone el polígono de la isoyecta 300mm y el polígono de infraestructura hídrica, cuyo resultado define dos grandes polígonos, nombrados como Zonas de Protección hídrica; ZPH-1, es la zona de conservación con mayores restricciones donde prima el cuidado de las fuentes de agua y sus respectivas infraestructuras hídricas y la ZPH-2, considerada como la zona de amortiguamiento, donde es posible realizar otras actividades productivas bajo supervisión.

La definición de la zona de protección hídrica considera como primer insumo el polígono del piso altitudinal de Puna, debido a que es esta altitud donde existen la mayor cantidad de precipitación y fuentes de agua dulce, usualmente es en esta cota donde se realizan las infraestructuras hídricas para la siembra de agua (recarga inducida de los acuíferos), como son las cochas, amunas, zanjas de infiltración, crestas de infiltración, laderas de infiltración, bofedales, etc.

La segunda capa a considerar en el nivel de precipitación, para ello se incluye el polígono definido por las isoyectas (curvas de nivel de cantidad de precipitación anual), se delimita el polígono que corresponde al área con precipitación mayor a 300 mm, siguiendo lo requerido en los "lineamientos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión de la tipología de siembra y cosecha

de agua" dicho requerimiento es la cantidad de precipitación mínima para justificar proyectos de inversión de siembra y cosecha de agua. En el caso específico, la isoyecta 300mm, está por encima de los 4300 msnm. Esta característica es muy variable y obedece a otras condiciones geográficas pudiendo existir zonas sobre los 4000msnm con un nivel de precipitación menores a los 300m requeridos.



El polígono del área agrícola se ha definido identificando las parcelas de cultivo permanentes y estacionarias a partir la imagen satelital, de igual manera se procedió para la delimitación de las áreas destinadas a la ganadería considerando las zonas de pastizales y arbustivas.

De la superposición de ambos polígonos se obtienen tres zonas a las cuales se denominan Zona de aprovechamiento productivo (ZAP), la ZAP-1, es la zona de aprovechamiento productiva ganadera, la ZAP-2, es la zona de aprovechamiento agrícola y ganadera con predominancia del primero. La zona ZAP-3, es la zona de aprovechamiento productiva agrícola destinada principalmente al cultivo de frutales.

Para la delimitación de la zona de aprovechamiento turística (ZAT), se procede a delimitar la meseta de Marcahuasi y sus respectivas áreas de servicio e influencia destinadas al turismo. De la superposición del polígono turístico y el productivo se generan tres sub zonas; ZAT-1, zona de aprovechamiento turístico Marcahuasi, coincide con la meseta natural, la ZAT-2, es la zona de aprovechamiento turístico y ganadero, donde se genera la zona de amortiguamiento entre los turístico y lo ganadero. La ZAT-3, es la zona de aprovechamiento turístico, agrícola e hídrico, es la zona que sirve de amortiguamiento entre la zona dedicada a la agricultura y la zona netamente turística.

Seguido, se procede a superponer el polígono de la Zona de aprovechamiento productiva (ZAP) y la zona de protección hídrica (ZPH) para definir los nuevos límites de la ZAP-1 priorizando la zona de conservación hídrica, dicha delimitación no implica erradicar la ganadería en su totalidad de esta zona, sino, llevar un pastoreo controlado en cantidad y en tiempo de permanencia.

Finalmente, se incluyen las zonas de pastizales degradados identificados con la misma metodología de los pastizales y zonas de cultivo descritas anteriormente. Con todas los polígonos superpuestos y definidos se elabora un mapa general con todas las zonas propuestas y sus principales actividades e infraestructuras permitidas, supervisadas y restringidas.

Gráfico 209  
Variables de la microzonificación hidrosocial  
Elaboración propia, 2024

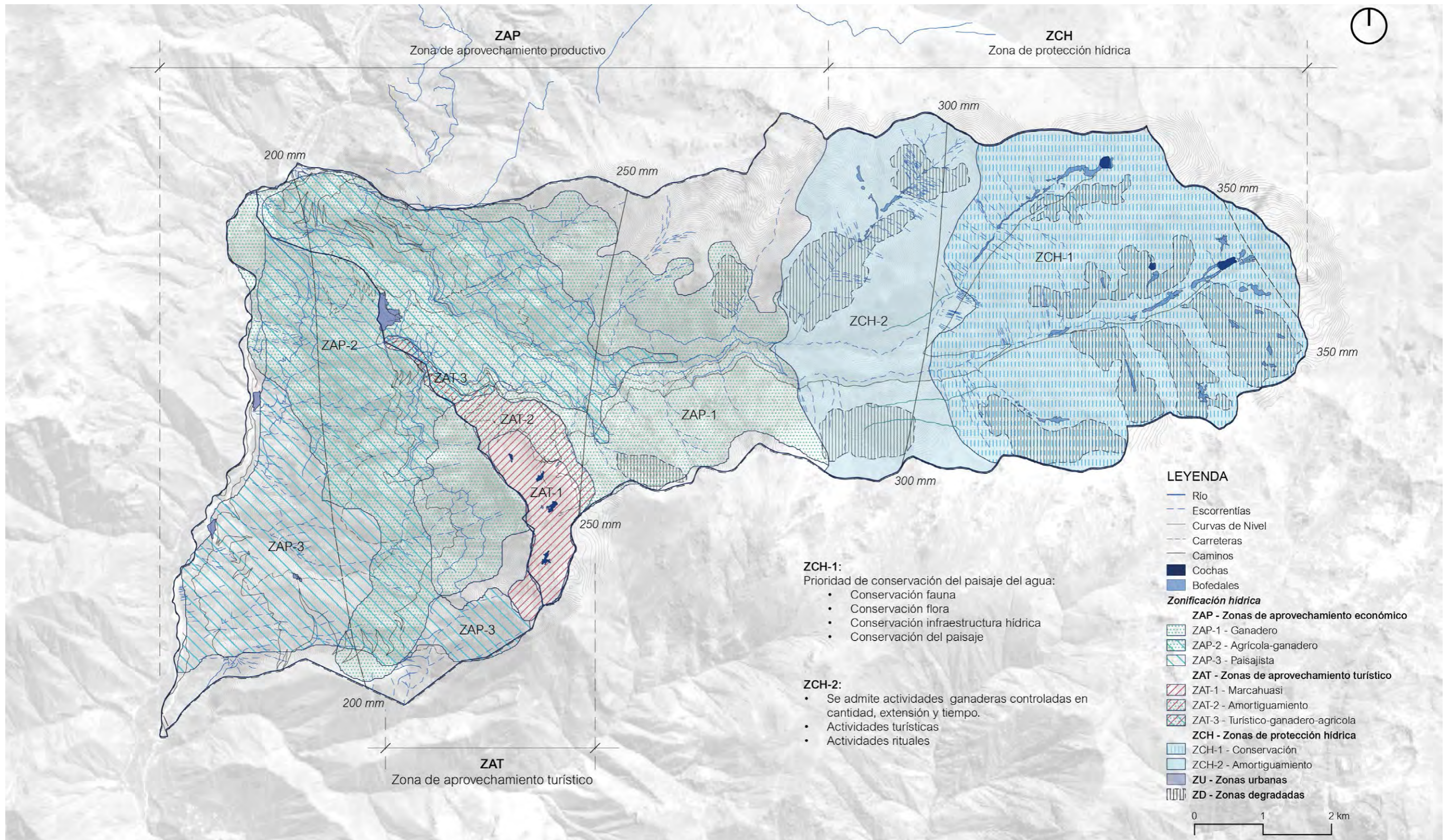


Gráfico 210  
Propuesta de zonificación hidrosocial  
Elaboración propia, 2024

**ZAP**  
Zona de aprovechamiento productivo

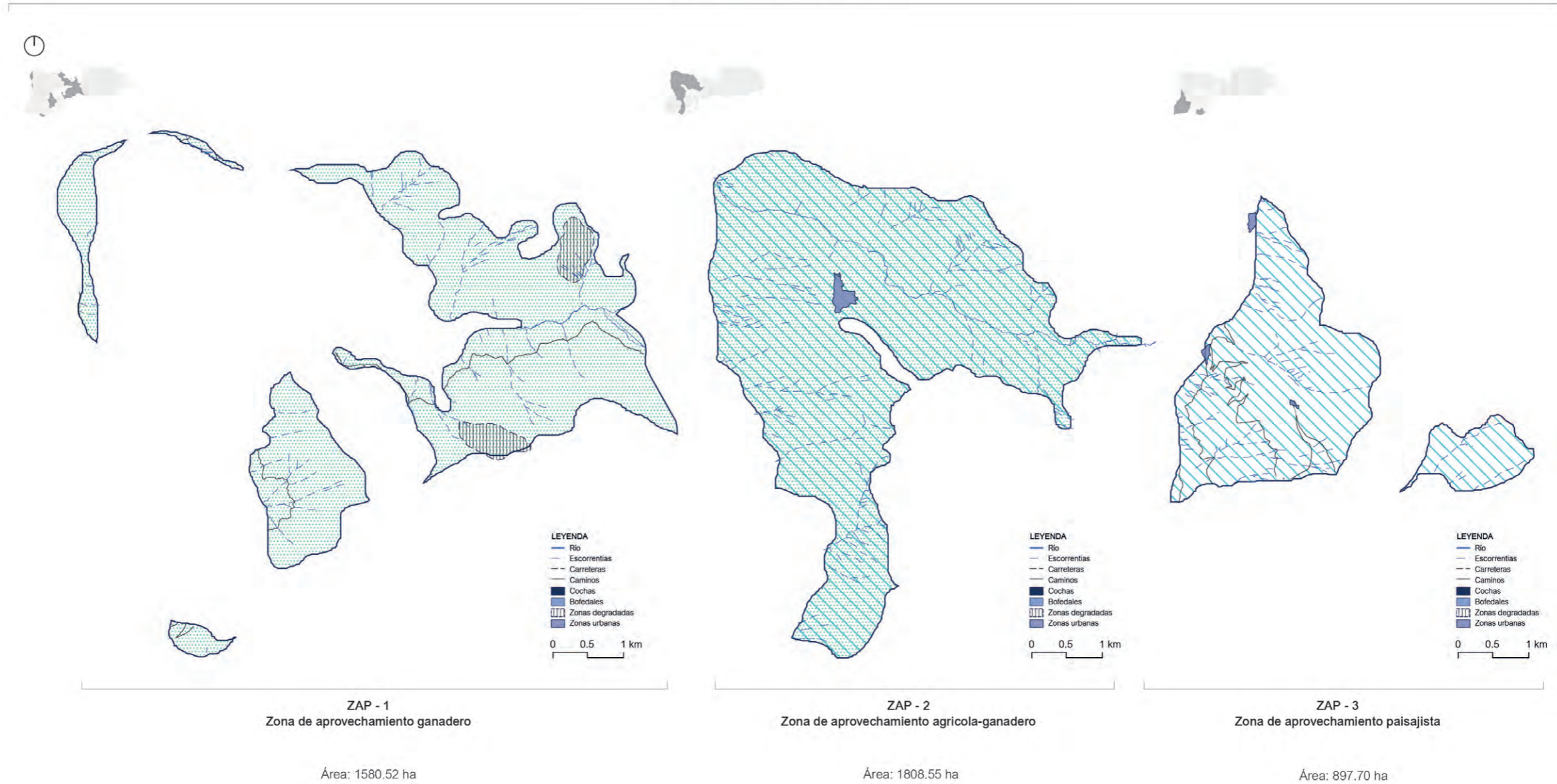
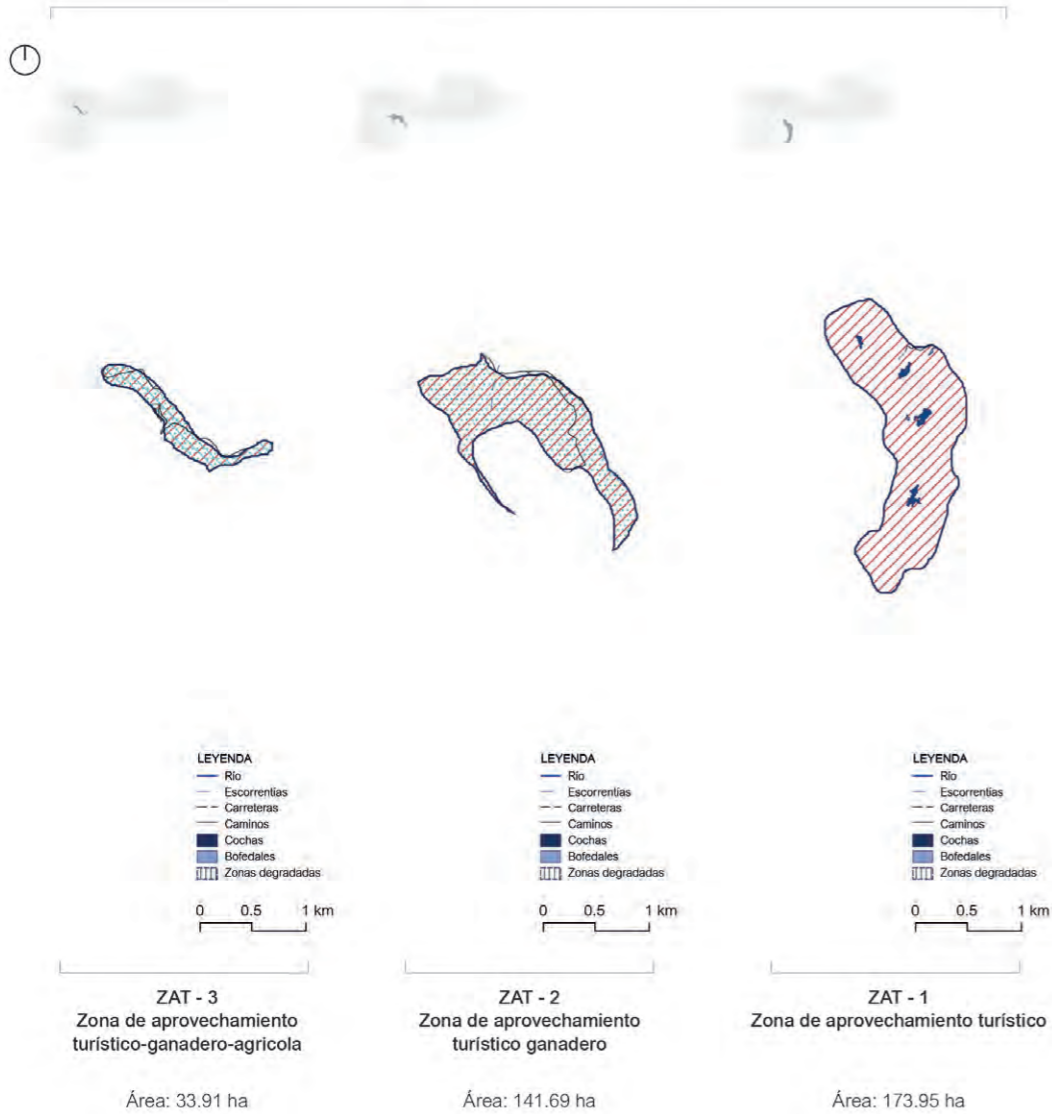


Gráfico 211  
Zona de aprovechamiento productiva ZAP -propuesta de zonificación hidrosocial  
Elaboración propia, 2024

**ZAT**  
Zona de aprovechamiento turístico



**ZCH**  
Zona de protección hídrica

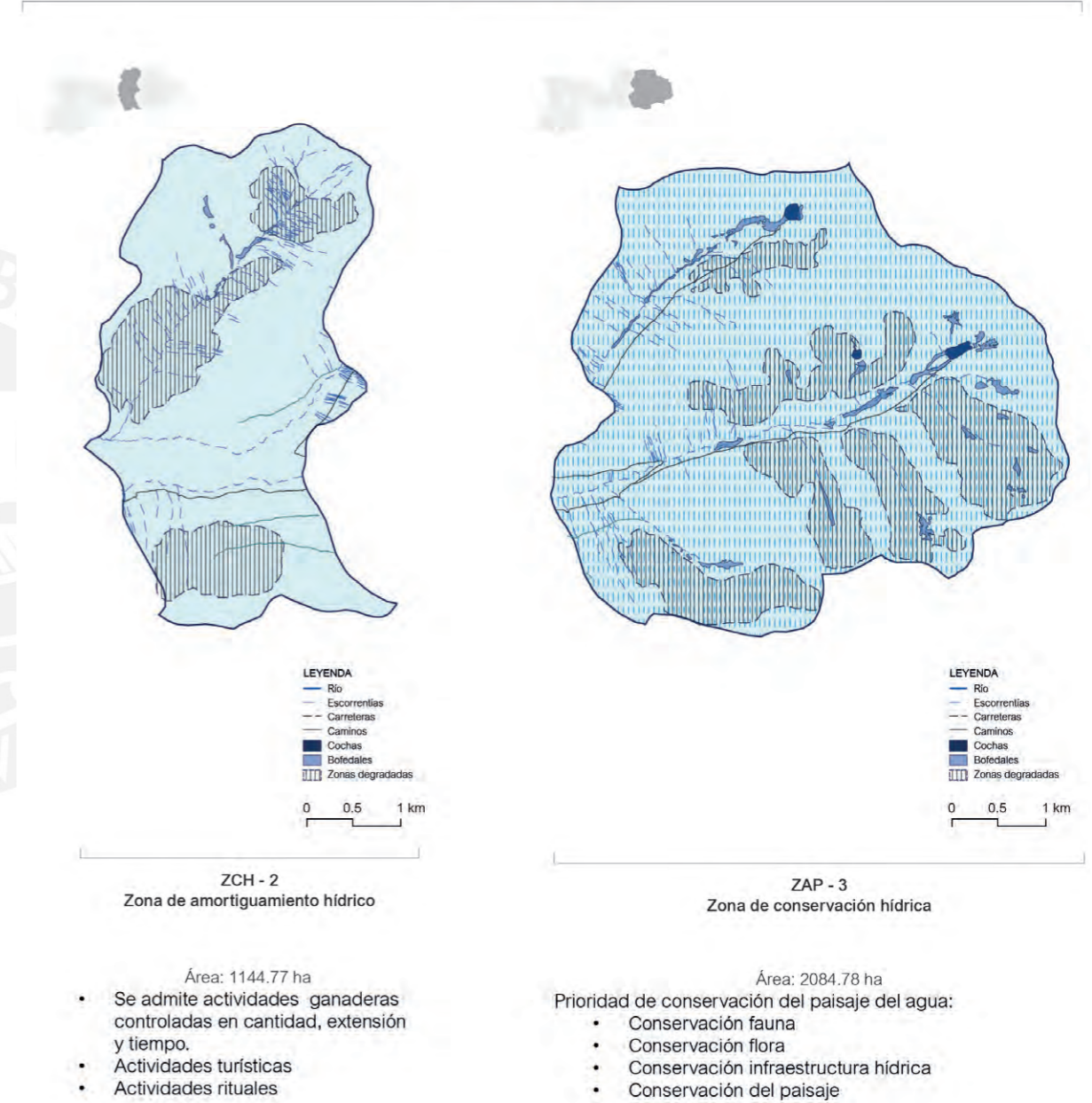


Gráfico 212  
Zona de aprovechamiento turístico ZAT y Zona de conservación hídrica ZCH  
Elaboración propia, 2024

# Zona de conservación hídrica 1 (ZCH-1)

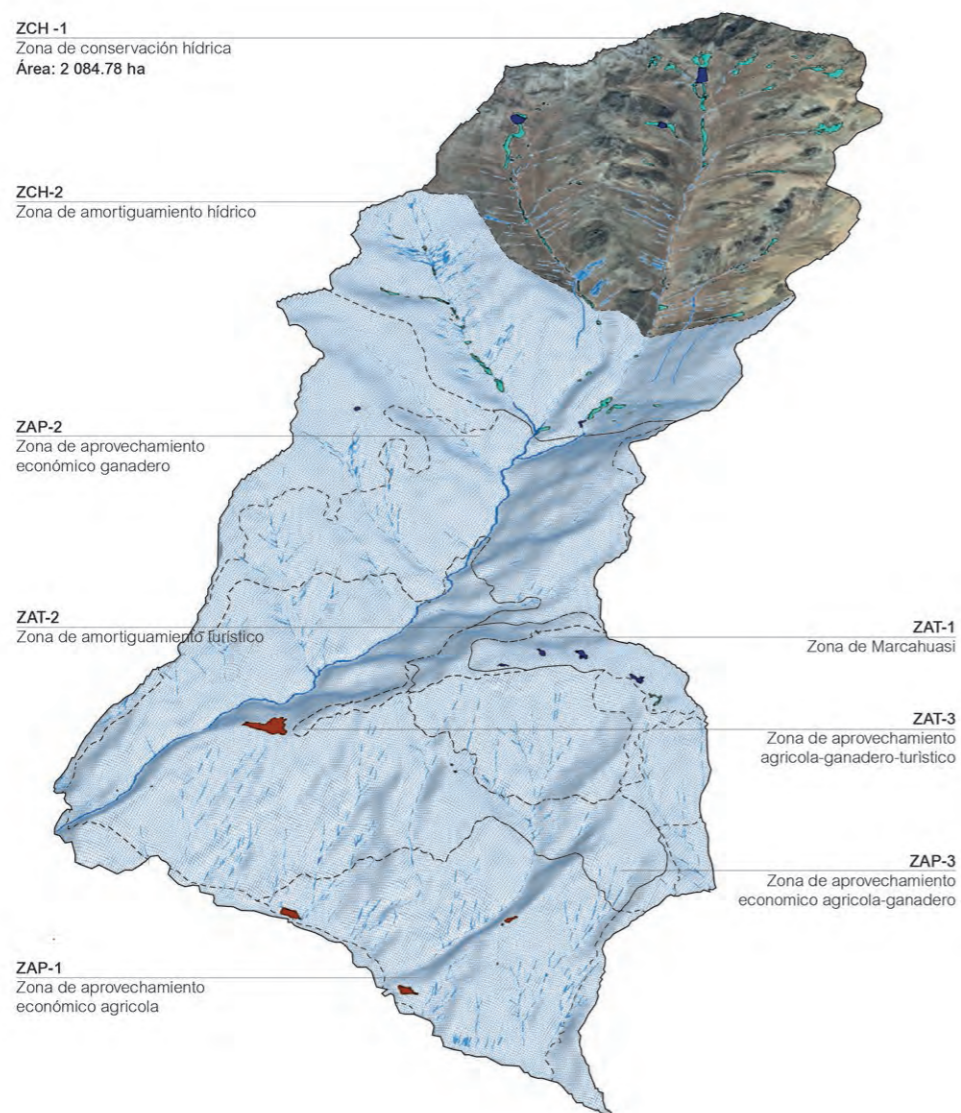


Gráfico 213  
Axonometría de la zona de conservación hídrica ZCH-1  
Elaboración propia, 2024

## Actividades

## Infraestructuras

### Permitidas

- + Actividades de investigación, monitoreo y recolección de data
- + Turismo ecológico y circuitos de trekking
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Forestación con árboles nativos
- + Restauración de Pastizales

- + Construcción de infraestructuras hidrosociales
- + Canales de infiltración
- + Canales de captación
- + Amunas
- + Cochas
- + Microdiques

### Supervisadas

- + Actividades de investigación, monitoreo y recolección de data
- + Turismo ecológico y circuitos de trekking
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Forestación con árboles nativos
- + Restauración de Pastizales

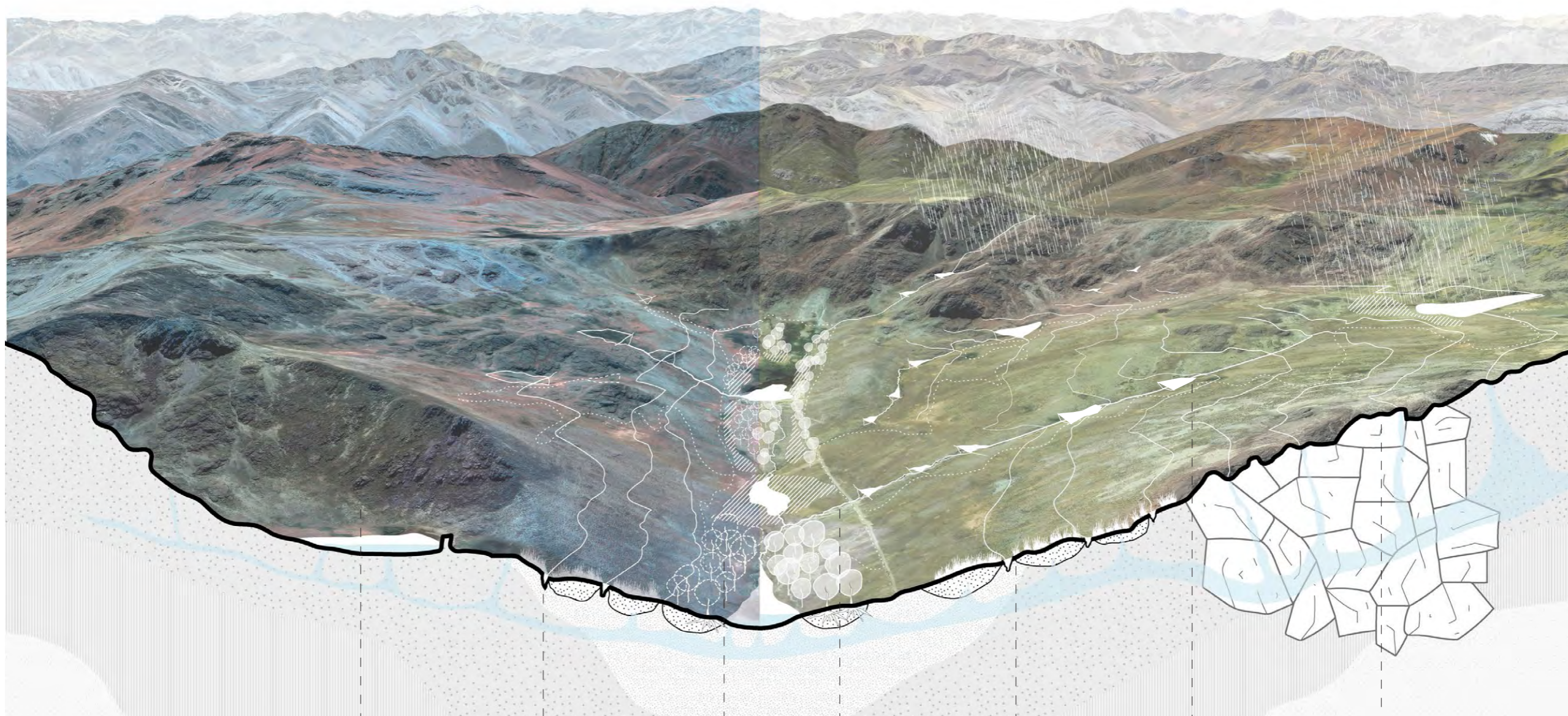
- + Cabañas turísticas
- + Edificaciones temáticas (centros de interpretación, centro de investigación, museos locales, entre otros que guarden pertinencia con la zona)

### Restringidas

- + Actividades de investigación, monitoreo y recolección de data
- + Turismo ecológico y circuitos de trekking
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Forestación con árboles nativos
- + Restauración de Pastizales

- + Construcción de infraestructuras hidrosociales

## Sección territorial zona de conservación hídrica 1 (ZCH-1)



Cocha	Zanjas de infiltración	Arborización	Bofedales cultivados	Pastizales	Microdiques	Crestas de infiltración
Construida con dique de piedra y arcilla	Construida con pirca de piedra y arcilla	Queñuales, Quishuar, Kollo	Zonas planas o con pendiente leve irrigadas	Ichu, chilligua, Yareta	Construida con pircas de piedra y arcilla	Zonas rocosas con alta permeabilidad
Almacena 12,000 m <sup>3</sup>	Sección 0.50 x 0.40m Longitud 10m Retiene 2 m <sup>3</sup>	Incrementa la capacidad de absorción del suelo	Bofedal de 1 hectárea Altura media de 0.10m Almacena 450 m <sup>3</sup>	Incrementa la capacidad de absorción del suelo	Reduce la velocidad de las escorrentías y almacena agua	Contribuye a la recarga de los acuíferos

Gráfico 214  
Corte de la zona de conservación hídrica ZCH-1  
Elaboración propia, 2024

# Zona de conservación hídrica 2 (ZCH-2)

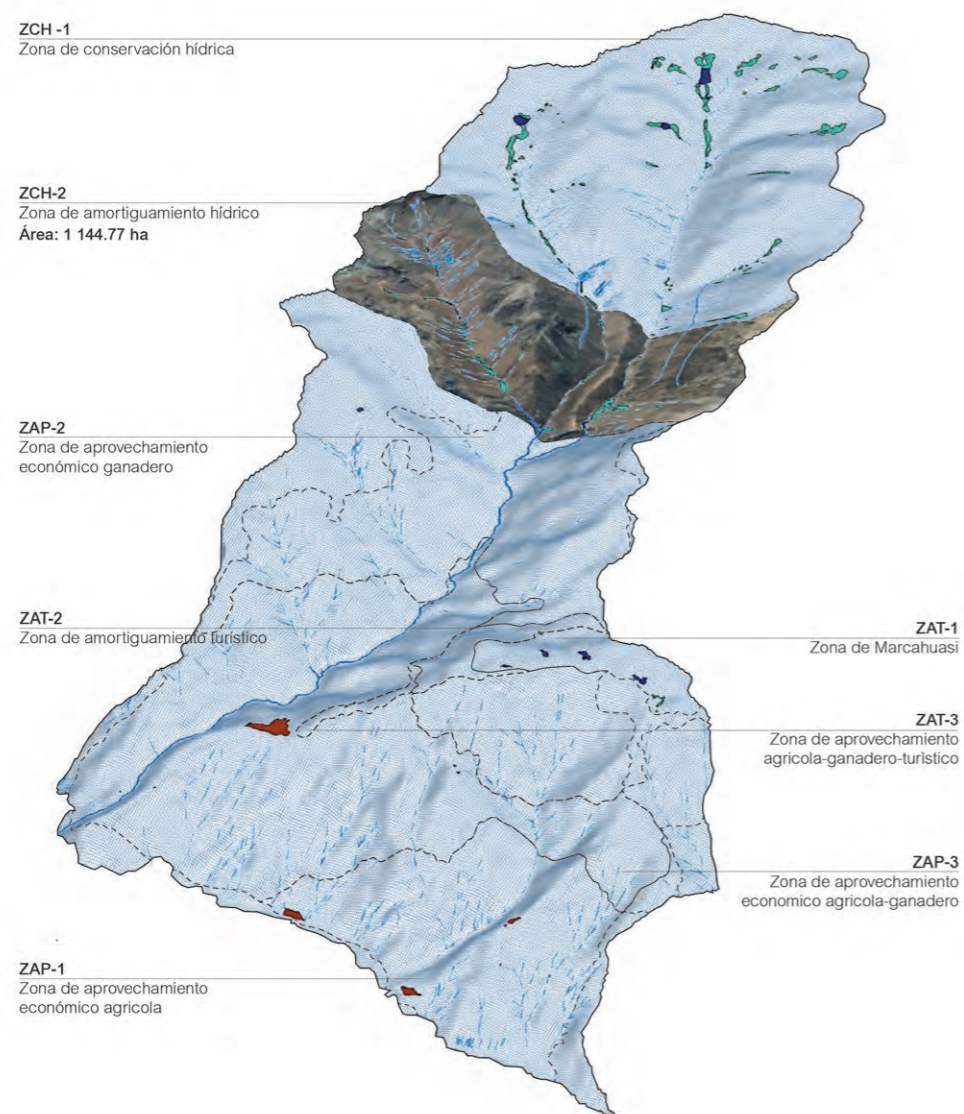


Gráfico 215  
Axonometría de la zona de conservación hídrica ZCH-2  
Elaboración propia, 2024

## Actividades

## Infraestructuras

### Permitidas

- + Actividades de investigación, monitoreo y recolección de data
- + Turismo ecológico y circuitos de trekking
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Forestación con árboles nativos
- + Restauración de Pastizales
- + Ganadería extensiva

- + Construcción de infraestructuras hidrosociales
- + Canales de infiltración
- + Canales de captación
- + Amunas
- + Cochas
- + Microdiques
- + Bofedales cultivados
- + Micro cochas
- + Bocatomas

### Supervisadas

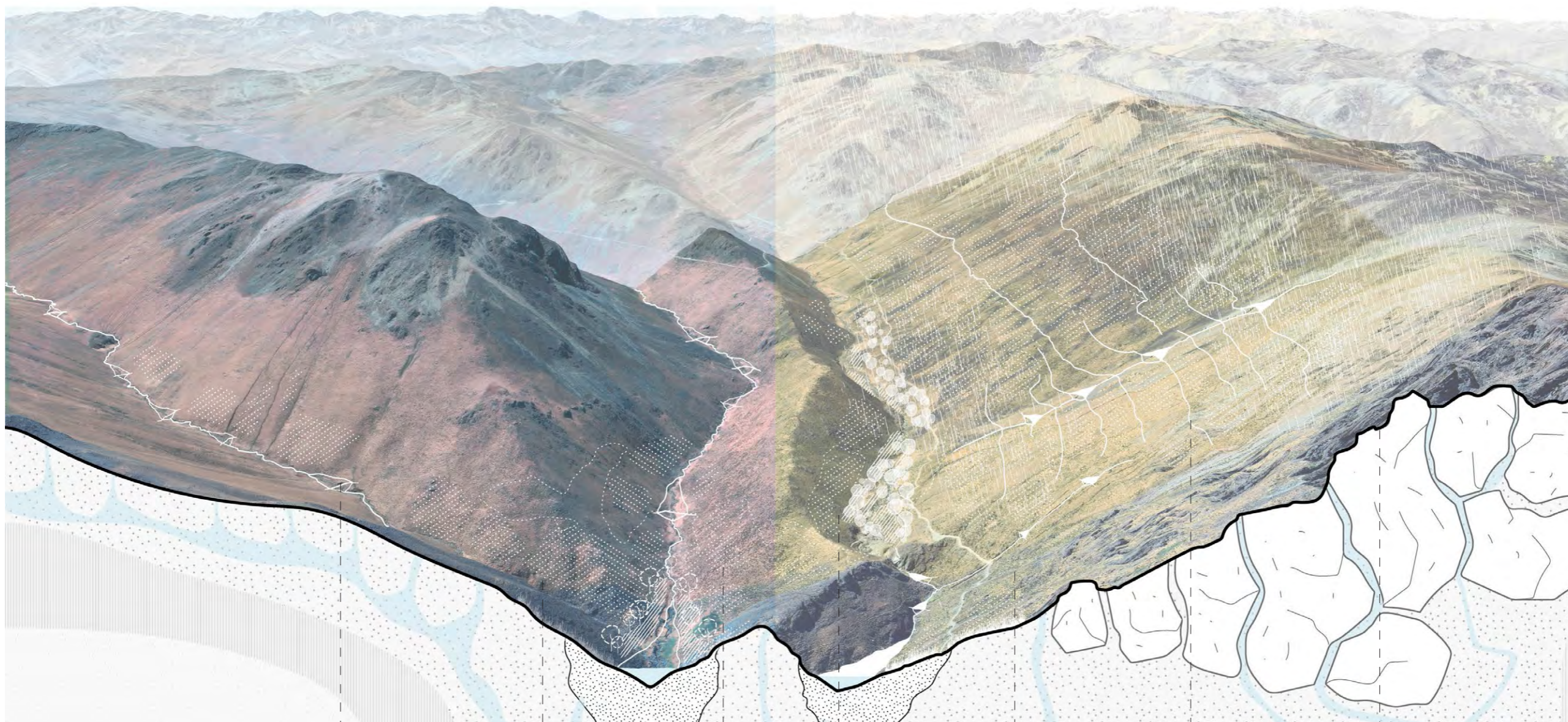
- + Actividades rituales y festivas locales
- + Turismo campamento
- + Actividades deportivas de montaña
- + Extracción de madera comunal para combustible y construcción

- + Cabañas turísticas
- + Centros de interpretación
- + Centro de investigación
- + Museos locales,
- + Infraestructura turística
- + Viviendas productivas (ganadería)

### Restringidas

- + Actividades de investigación, monitoreo y recolección de data
- + Turismo ecológico y circuitos de trekking
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Forestación con árboles nativos
- + Restauración de Pastizales

## Sección territorial zona de conservación hídrica 2 (ZCH-2)



### Micro cochas

Construida con dique de piedra y arcilla

Almacena 750 m<sup>3</sup>

### Pastizales estacionales

Ichu, chilligua y arbustivas

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Arborización

Queñuales, Quishuar, Kollo

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Microdiques

Construida con pircas de piedra y arcilla

Reduce la velocidad de las escorrentías y almacena agua

### Amunas

Sistema de infiltración pre incaica

Infiltra 225,000 m<sup>3</sup> por cada kilómetro de amuna

### Zanjas de infiltración

Construida con pirca de piedra y arcilla

Sección 0.50 x 0.40m  
Longitud 10m  
Retiene 2 m<sup>3</sup>

### Crestas de infiltración

Zonas rocosas con alta permeabilidad

Contribuye a la recarga de los acuíferos

Gráfico 216  
Corte de la zona de conservación hídrica ZCH-2  
Elaboración propia, 2024

# Zona de aprovechamiento turístico 1 (ZAT-1)

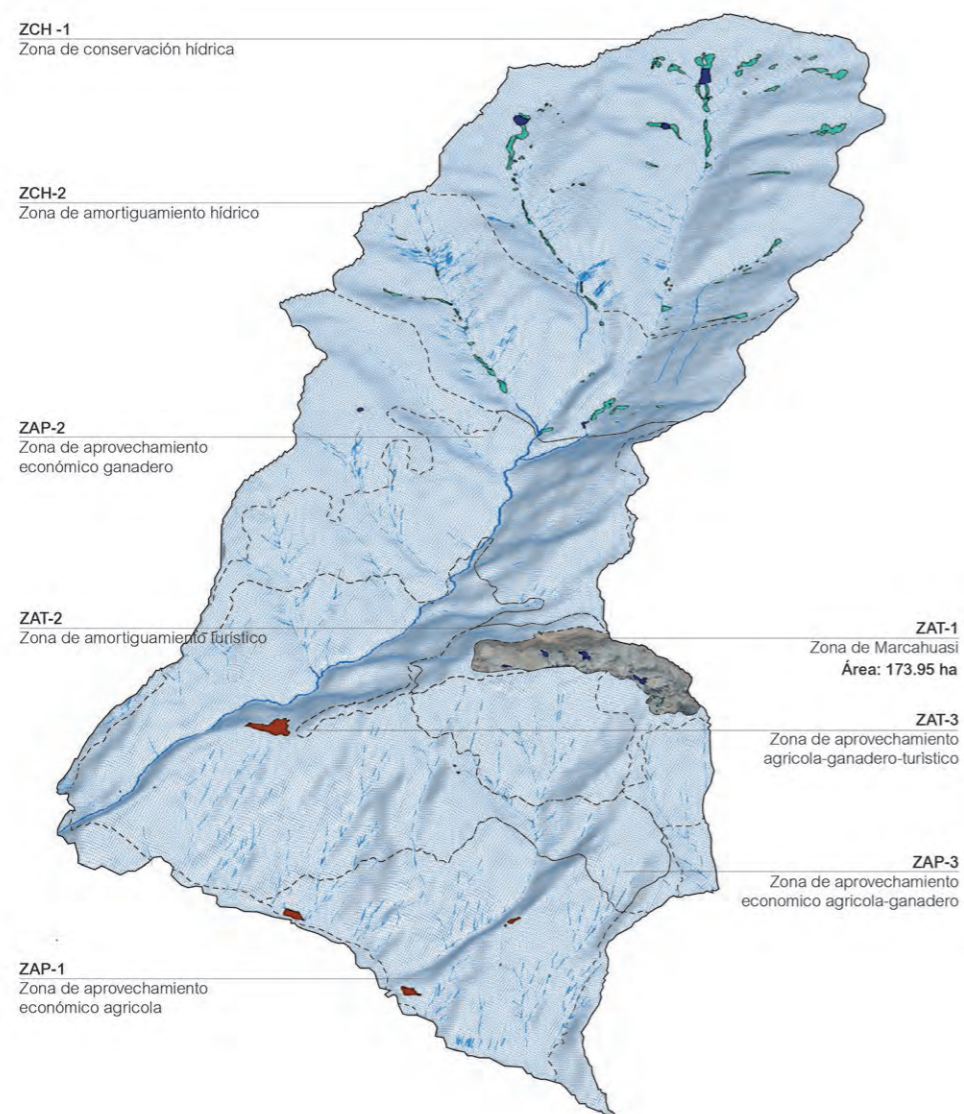
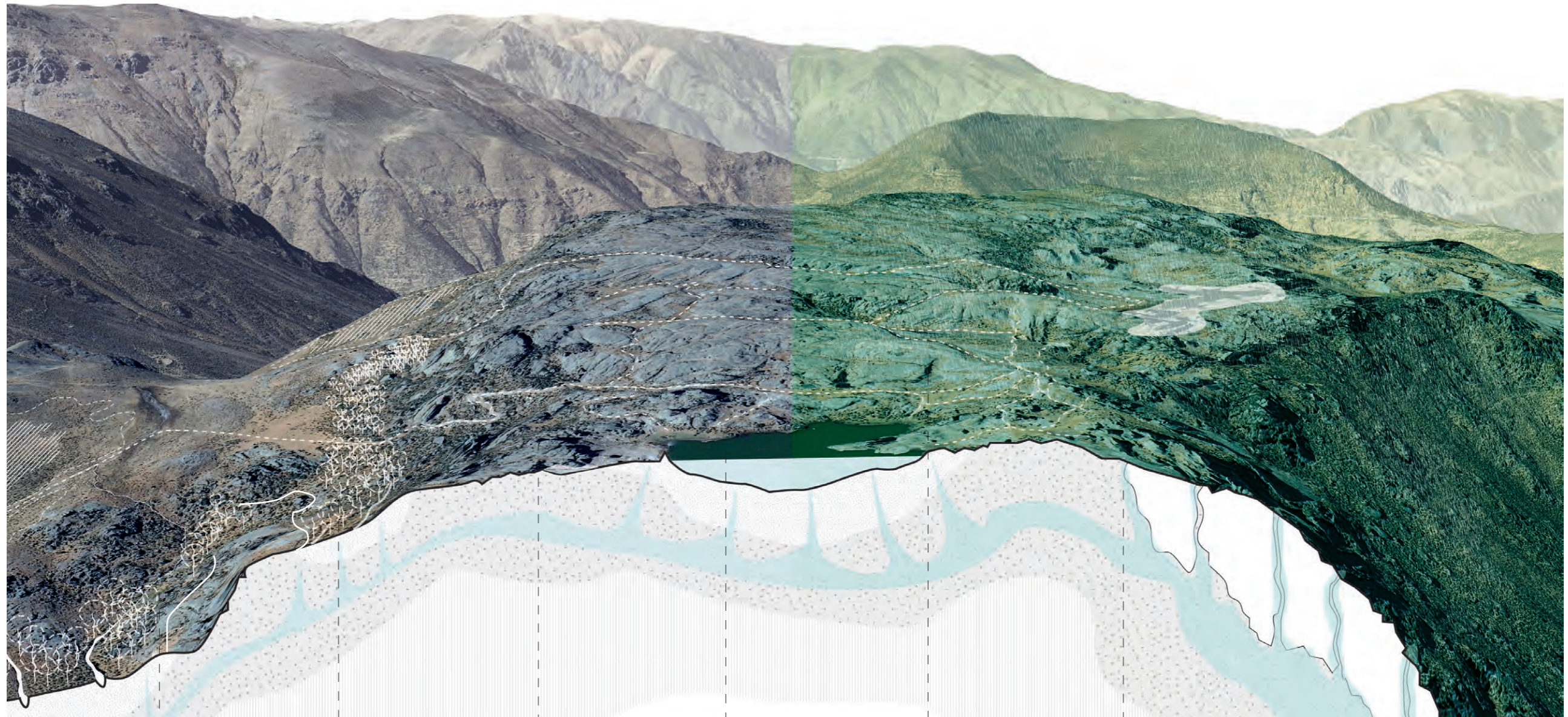


Gráfico 217  
Axonometría de la zona de aprovechamiento turístico ZAT-1  
Elaboración propia, 2024

Actividades	Infraestructuras
<p><b>Permitidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Actividades de investigación, monitoreo y recolección de data</li> <li>+ Turismo ecológico y circuitos de tracking</li> <li>+ Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural</li> <li>+ Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial</li> <li>+ forestación con especies nativas</li> <li>+ Actividades de turismo vivencial, excursiones, espirituales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Construcción de infraestructuras hidrosociales</li> <li>+ Canales de captación</li> <li>+ Canales de distribución</li> <li>+ Cochas</li> <li>+ Microdiques</li> <li>+ Micro cochas</li> <li>+ Diques</li> </ul>
<p><b>Supervisadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Actividades rituales y festivas locales</li> <li>+ Actividades deportivas de montaña</li> <li>+ Estancias espirituales</li> <li>+ Recorridos arqueológicos</li> <li>+ Estudios arqueológicos y geológicos</li> <li>+ Estudios hidrológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Centros de interpretación</li> <li>+ Centro de investigación</li> <li>+ Museos locales,</li> <li>+ Infraestructura turística (caminos, señalización, plataformas)</li> </ul>
<p><b>Restringidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Actividad minera metálica y no metálica</li> <li>+ Ganadería intensiva</li> <li>+ Ganadería extensiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ninguna otra edificación</li> </ul>

## Zona de aprovechamiento turístico 1 (ZAT-1)



**Zanjas de infiltración**  
 Construida con pirca de  
 piedra y arcilla  
  
 Sección 0.50 x 0.40m  
 Longitud 10m  
 Retiene 2 m3

**Arborización**  
 Queñuales, Quishuar,  
 Kolle  
  
 Incrementa  
 la capacidad de  
 absorción del suelo

**Pastizales**  
 Ichu, chilligua y  
 arbustivas  
  
 Incrementa  
 la capacidad de  
 absorción del suelo

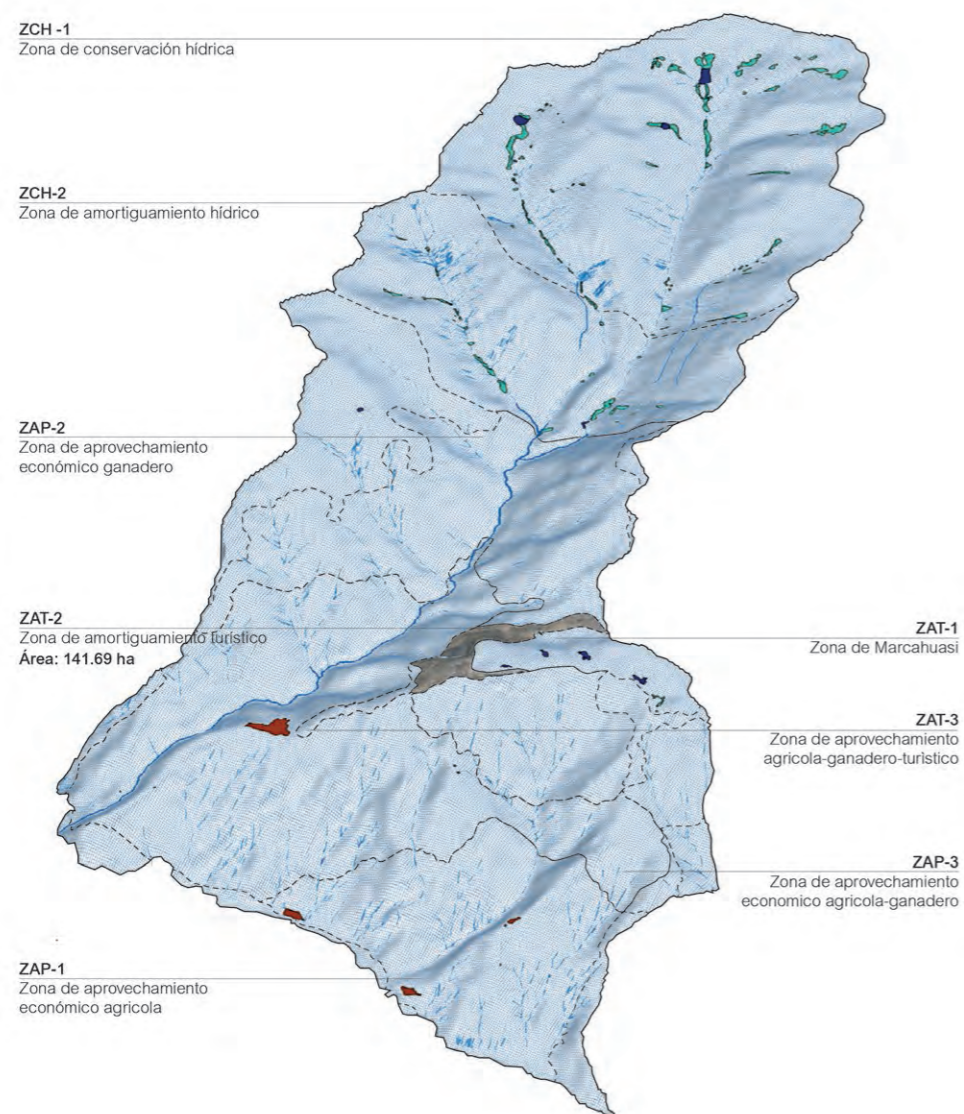
**Cocha**  
 Construida con dique  
 de piedra y arcilla  
  
 Almacena 18,000 m3

**Pastizales estacionales**  
 Ichu, chilligua y  
 arbustivas  
  
 Incrementa  
 la capacidad de  
 absorción del suelo

**Crestas de infiltración**  
 Zonas rocosas con alta  
 permeabilidad  
  
 Contribuye a la recarga  
 de los acuíferos

Gráfico 218  
 Corte de la zona de aprovechamiento turístico ZAT-1  
 Elaboración propia, 2024

# Zona de aprovechamiento turística 2 (ZAT-2)



## Actividades

## Infraestructuras

### Permitidas

- + Turismo ecológico
- + Camping
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + forestación con especies nativas
- + Actividades de turismo vivencial, excursiones, espirituales

- + Canales de captación
- + Canales de distribución
- + Microdiques
- + Micro cochas
- + Bocatomas

### Supervisadas

- + Actividades recreativas masivas (concierto, danza, música)
- + Actividades deportivas de montaña
- + Estancias espirituales
- + Recorridos arqueológicos
- + Estudios arqueológicos y geológicos
- + Estudios hidrológicos
- + Actividades rituales y festivas locales

- + Centro turístico
- + Hospedajes
- + Restaurantes
- + Servicios varios
- + Anfiteatros
- + Infraestructura turística (caminos, señalización, plataformas)

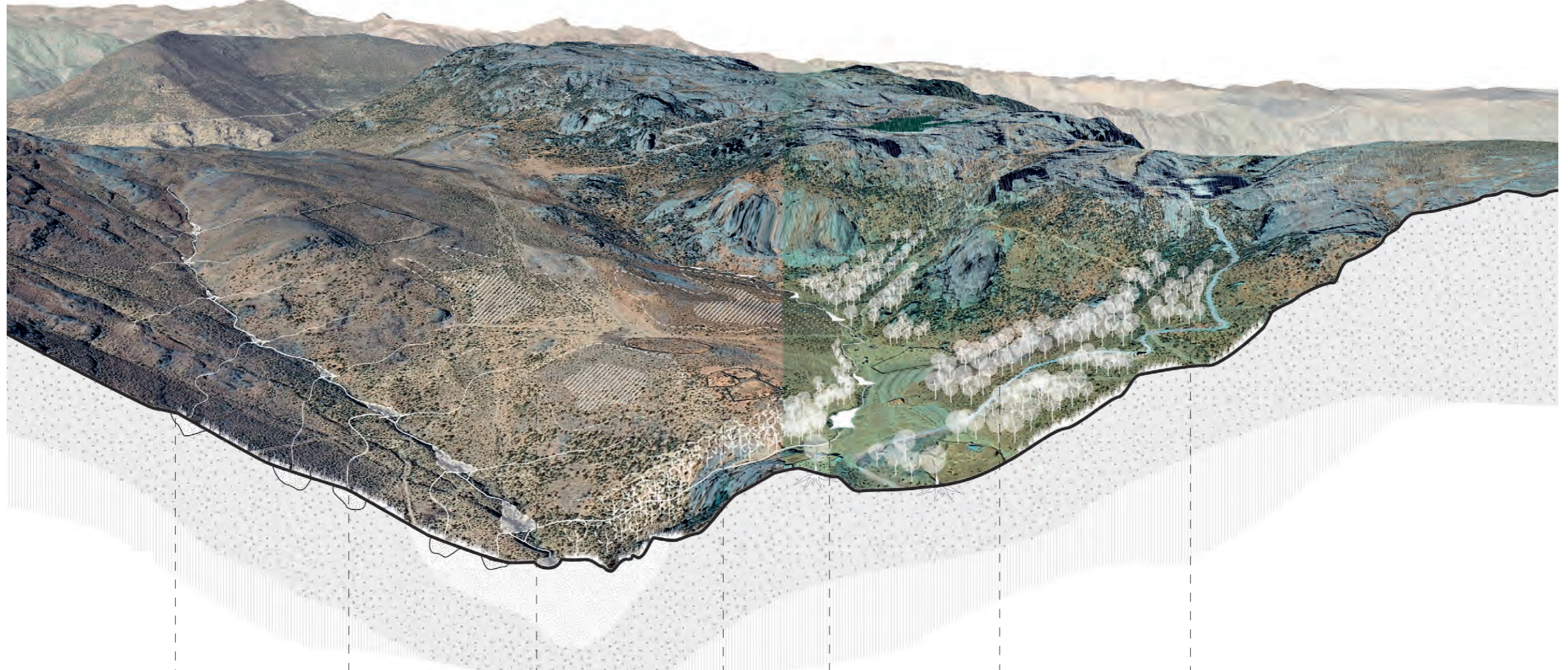
### Restringidas

- + Actividad minera metálica y no metálica
- + Ganadería intensiva
- + Ganadería extensiva

- + Ninguna otra edificación

Gráfico 219  
Axonometría de la zona de aprovechamiento turístico ZAT-2  
Elaboración propia, 2024

## Zona de aprovechamiento turístico 2 (ZAT-2)



### Zanjas de infiltración

Construida con pirca de piedra y arcilla

Sección 0.50 x 0.40m  
Longitud 10m  
Retiene 2 m<sup>3</sup>

### Pastizales estacionales

Ichu, chilligua y arbustivas

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Microdiques

Construida con pircas de piedra y arcilla

Reduce la velocidad de las escorrentías y almacena agua

### Arborización

Queñuales, Quishuar, Kolle

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Pastizales permanentes

Ichu, chilligua y arbustivas

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Caminos - canal

Zonas rocosas con alta permeabilidad

Contribuye a la recarga de los acuíferos

### Cocha

Construida con dique de piedra y arcilla

Almacena 18,000 m<sup>3</sup>

Gráfico 220  
Corte de la zona de aprovechamiento turístico ZAT-2  
Elaboración propia, 2024

# Zona de aprovechamiento turística 3 (ZAT-3)

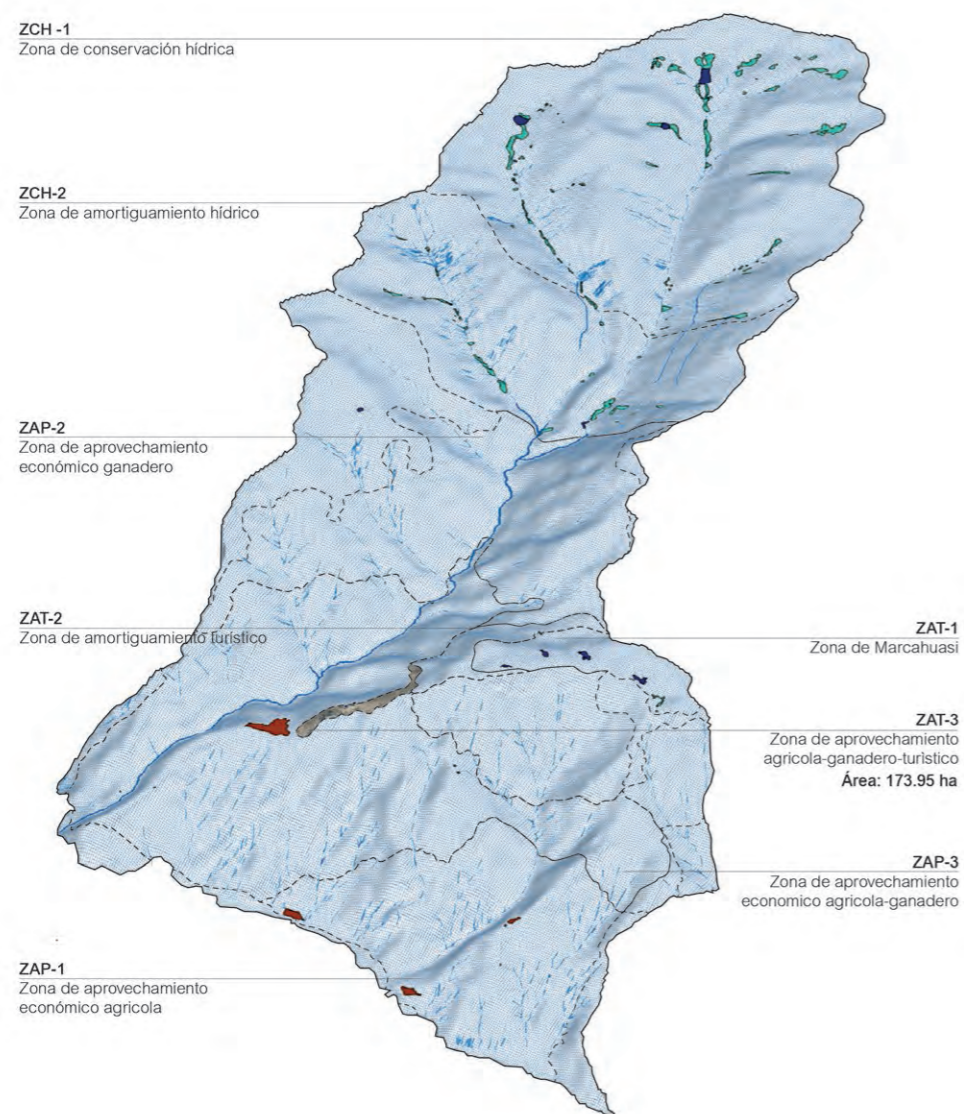


Gráfico 221  
Axonometría de la zona de aprovechamiento turístico ZAT-3  
Elaboración propia, 2024

## Actividades

## Infraestructuras

### Permitidas

- + Turismo ecológico
- + Camping
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Forestación con especies nativas y maderables
- + Actividad agrícola
- + Actividad ganadera extensiva
- + Actividades, recreativas religiosas y festividades comunales

- + Canales de captación
- + Canales de distribución
- + Microdiques
- + Micro cochas
- + Bocatomas
- + Reservorios
- + Miradores
- + Paradores turísticos
- + Andenes hidráulicos
- + Andenes de sedimentación
- + Terrazas de cultivo
- + Andenes de cultivo

### Supervisadas

- + Actividades deportivas de montaña
- + Estudios geológicos
- + Estudios hidrológicos
- + Ciclismo de montaña
- + Carrera de caballos

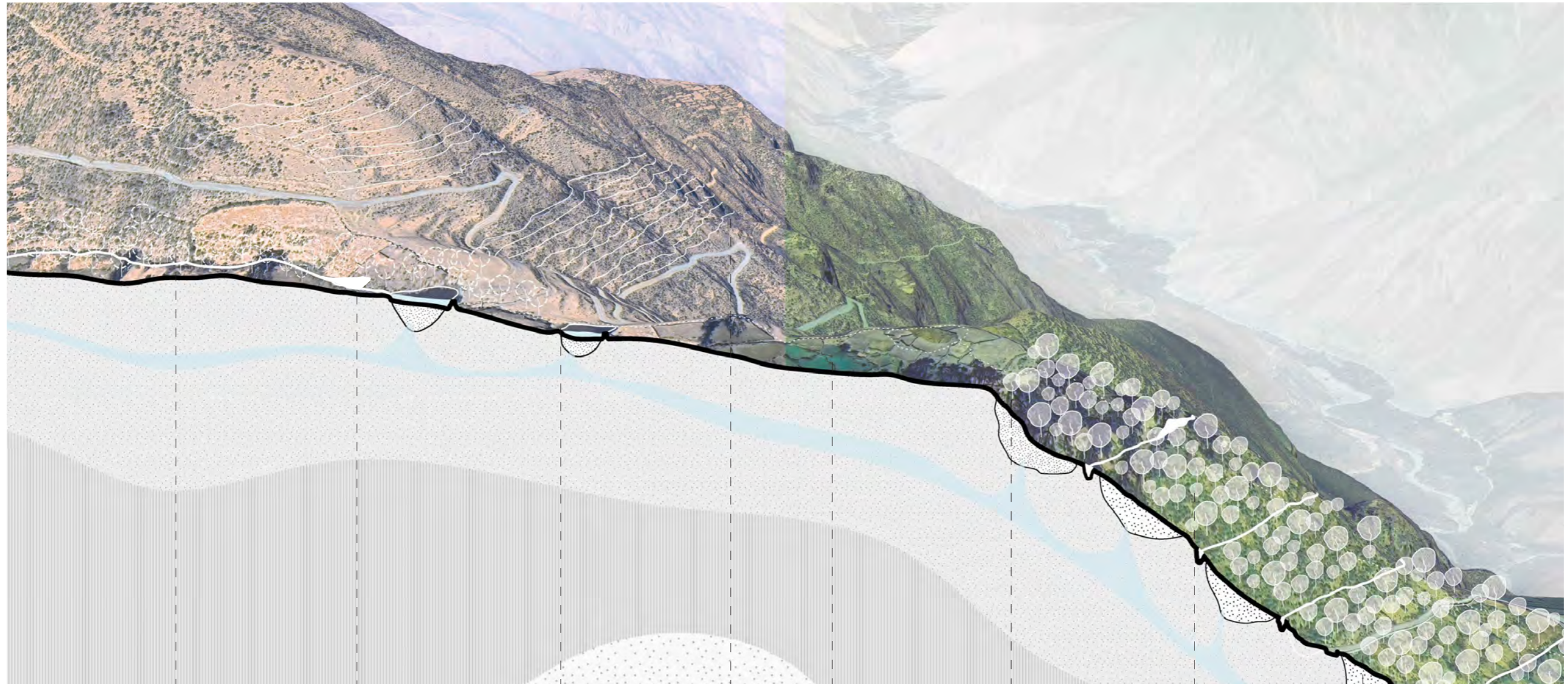
- + Centro turístico
- + Hospedajes
- + Restaurantes
- + Servicios varios
- + Infraestructura turística (caminos, señalización, plataformas)
- + Vivienda dispersa (agrícola o ganadera)

### Restringidas

- + Actividad minera metálica y no metálica
- + Ganadería intensiva

- + Ninguna otra edificación

## Zona de aprovechamiento turístico 3 (ZAT-3)



### Bosque -canal

Plantación de árboles a lo largo del canal para reducir la evaporación

### Pozas de sedimentación

Retiene los sedimentos evitando acumularlos en las cochas

### Cochas

Construida con pircas de piedra y arcilla

Almacenan 1800 m<sup>3</sup>

### Zanjas de infiltración

Construida con pirca de piedra y arcilla

Sección 0.50 x 0.40m  
Longitud 10m  
Retiene 2 m<sup>3</sup>

### Andenes y terrazas de cultivo

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Arborización

Aliso, Queñuales, Pino, Molle, Sauco

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Zanjas de infiltración

Construida con pirca de piedra y arcilla

Sección 0.50 x 0.40m  
Longitud 10m  
Retiene 2 m<sup>3</sup>

### Pastizales permanentes

Chilligua, trébol, Pasto ovillo y arbustivas

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

Gráfico 222  
Corte de la zona de aprovechamiento turístico ZAT-3  
Elaboración propia, 2024

# Zona de aprovechamiento productiva 1 (ZAP-1)

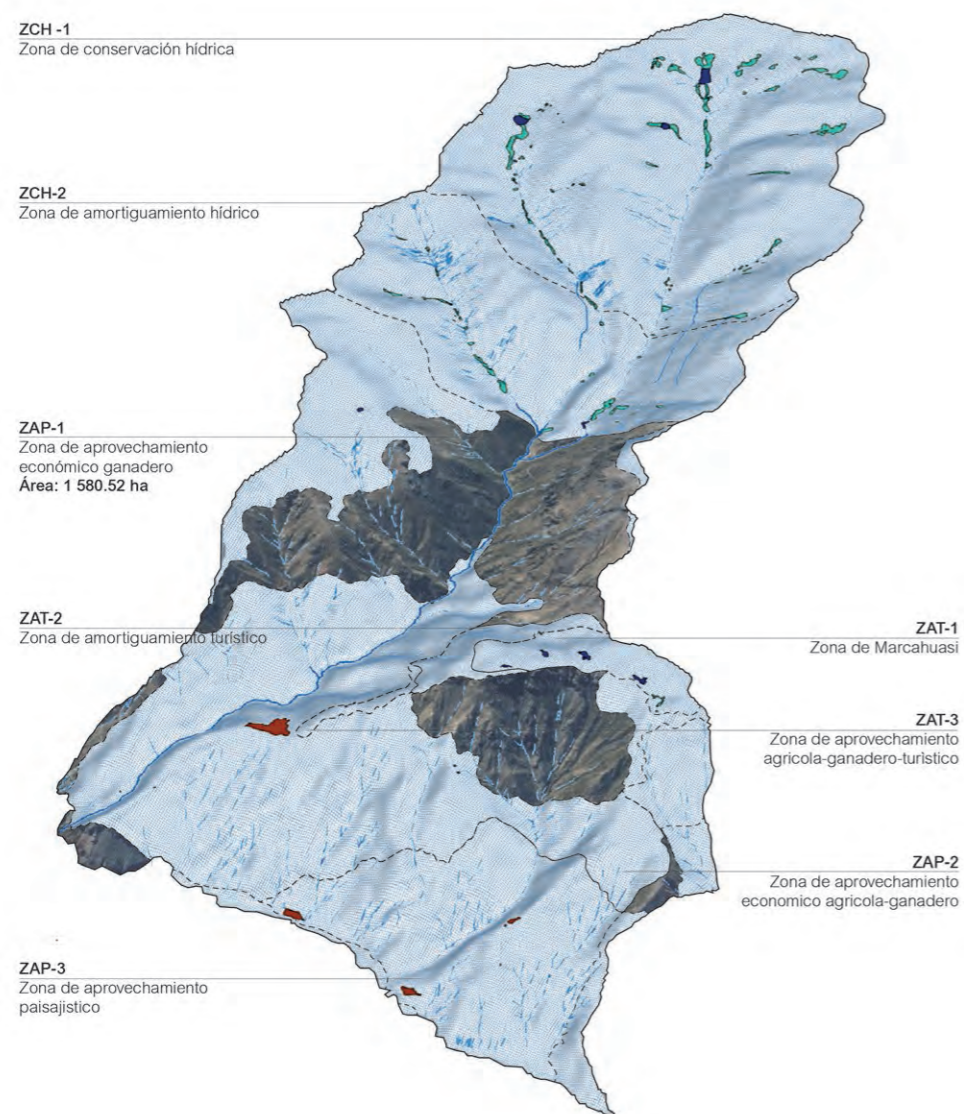
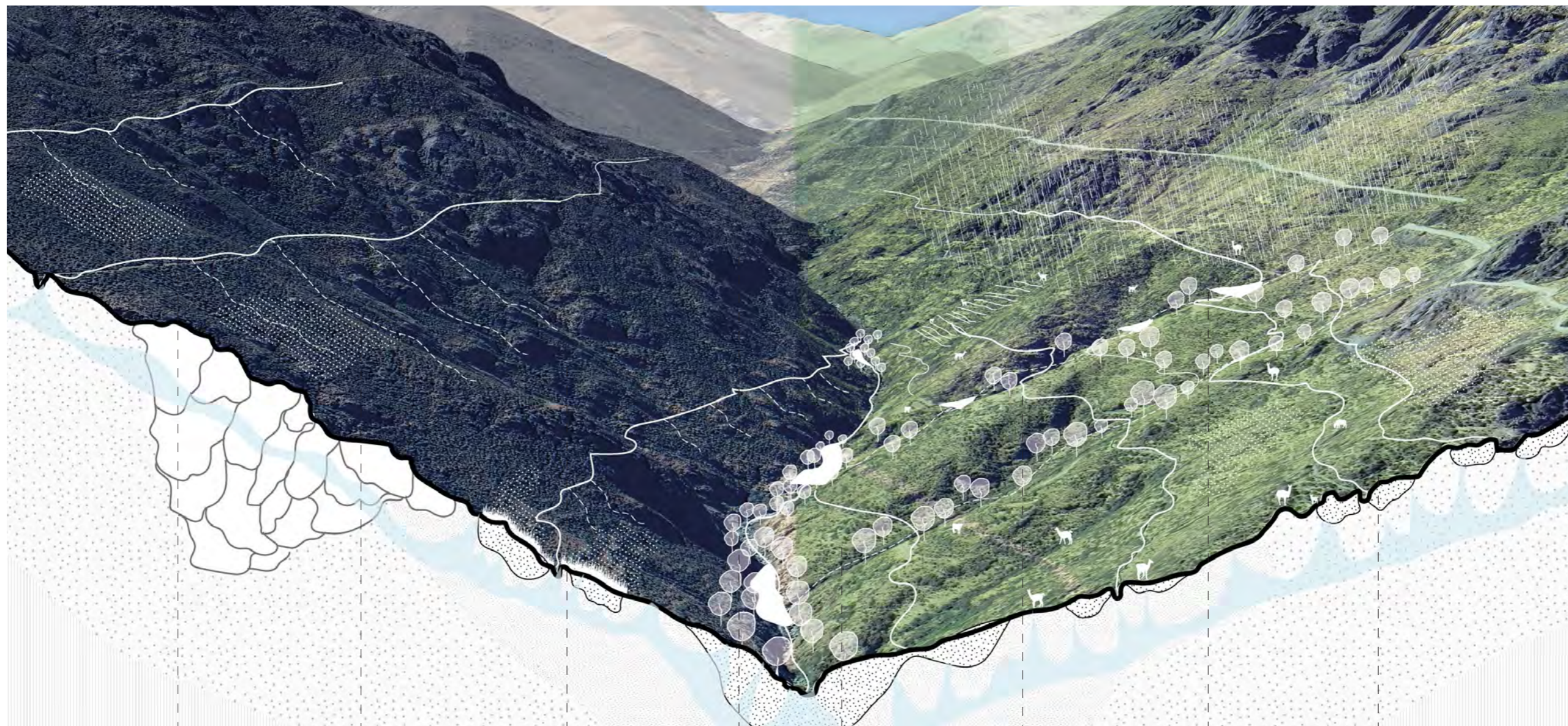


Gráfico 223  
Axonometría de la zona de aprovechamiento productivo ZAP-1  
Elaboración propia, 2024

Actividades	Infraestructuras
<p><b>Permitidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Actividad ganadera extensiva</li> <li>+ Forestación con especies nativas y maderables</li> <li>+ Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural</li> <li>+ Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial</li> <li>+ Turismo ecológico</li> <li>+ Actividades recreativas</li> <li>+ Actividades religiosas y festividades comunales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Canales de distribución</li> <li>+ Microdiques</li> <li>+ Micro cochas</li> <li>+ Bocatomas</li> <li>+ Reservorios</li> <li>+ Miradores</li> <li>+ Paradores turísticos</li> <li>+ Andenes hidráulicos</li> <li>+ Andenes de sedimentación</li> <li>+ Terrazas de cultivo</li> <li>+ Andenes de cultivo</li> <li>+ Bebederos de animales</li> <li>+ Piscigranjas</li> </ul>
<p><b>Supervisadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Estudios hidrológicos</li> <li>+ Ciclismo de montaña</li> <li>+ Carrera de caballos</li> <li>+ Actividad agrícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cabañas turísticas</li> <li>+ Edificaciones temáticas (centros de interpretación, centro de investigación, museos locales, entre otros que guarden pertinencia con la zona)</li> </ul>
<p><b>Restringidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Actividad minera metálica y no metálica</li> <li>+ Ganadería intensiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Construcción de infraestructuras hidrosociales</li> </ul>

## Zona de aprovechamiento productivo 1 (ZAP-1)



### Canal de distribución

Bocatomas para irrigar zonas de pastizales en épocas secas

### Crestas de infiltración

Zonas rocosas con alta permeabilidad

Contribuye a la recarga de los acuíferos

### Pastizales estacionales

Chilligua, trébol, Pasto ovillo y arbustivas

Irrigados con canales de distribución que llevan agua del río

### Micro cochas

Construida con dique de piedra y arcilla

Almacena 1000 m3

### Arborización

Aliso, Queñuales, Pino, Molle, Sauco

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Canales de irrigación

Mantiene el suelo húmedo y favorece la permanencia constante de los pastizales

### Microdiques

Construido con piedra y arcilla, reduce la velocidad y retiene agua 80m3 por posa

### Pastizales permanentes

Chilligua, trébol, Pasto ovillo y arbustivas

Gráfico 224  
Corte de la zona de aprovechamiento productivo ZAP-1  
Elaboración propia, 2024

# Zona de aprovechamiento productiva 2 (ZAP-2)

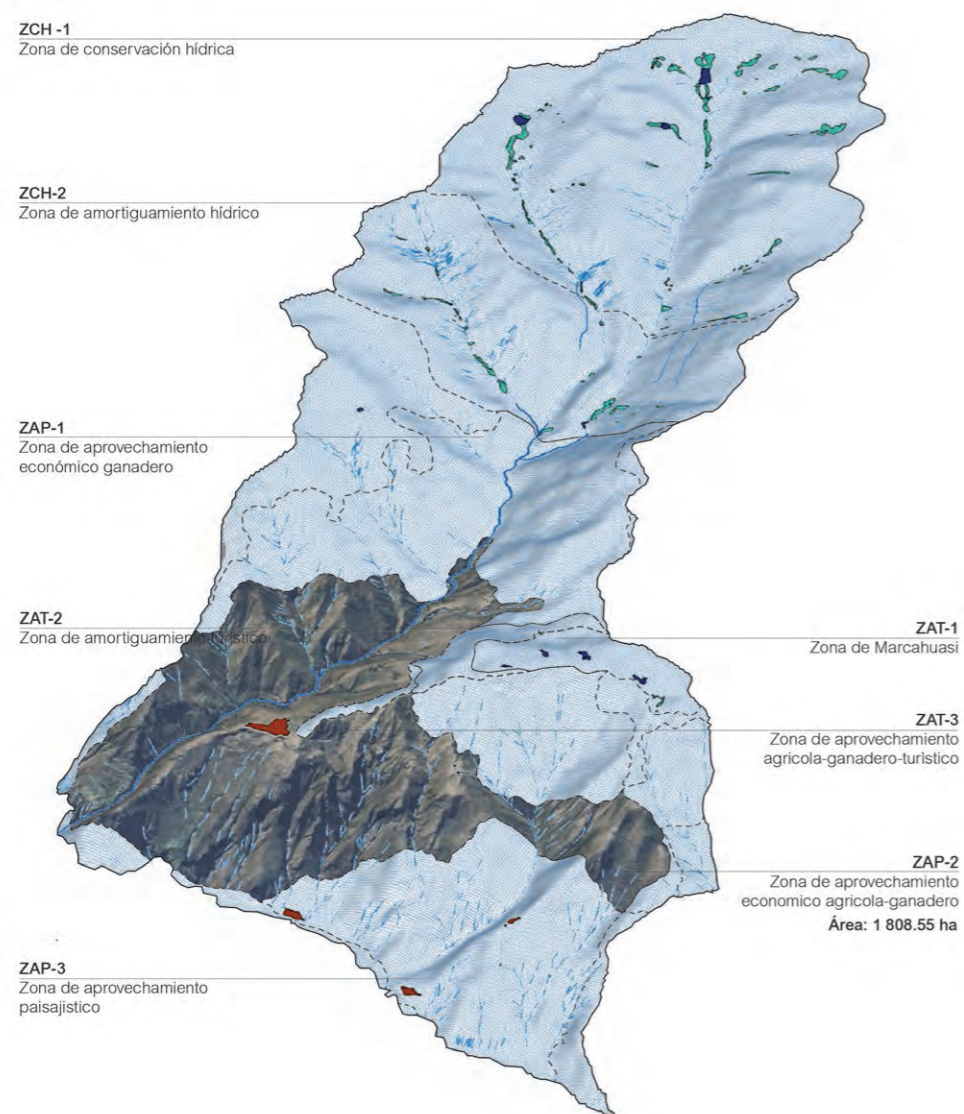


Gráfico 225  
Axonometría de la zona de aprovechamiento productivo ZAP-2  
Elaboración propia, 2024

## Actividades

## Infraestructuras

### Permitidas

- + Actividad agrícola extensiva
- + Forestación con especies nativas y maderables
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Actividades recreativas
- + Actividades religiosas y festividades comunales

- + Biohuertos
- + Canales de distribución
- + Microdiques
- + Micro cochas
- + Bocatomas
- + Reservorios
- + Miradores
- + Paradores turísticos
- + Andenes hidráulicos
- + Andenes de sedimentación
- + Terrazas de cultivo
- + Andenes de cultivo
- + Piscigranjas

### Supervisadas

- + Estudios hidrológicos
- + Carrera de caballos
- + Crianza de vacas
- + Crianza de cerdos
- + Crianza de cabras

- + Cabañas turísticas
- + Edificaciones temáticas (centros de interpretación, centro de investigación, museos locales, entre otros que guarden pertinencia con la zona)

### Restringidas

- + Actividad minera metálica y no metálica
- + Ganadería intensiva

- + Construcción de infraestructuras hidrosociales

## Zona de aprovechamiento productivo 2 (ZAP-2)



### Terrazas de cultivo

Cultivo estacional en épocas de lluvia

### Arborización de escorrentías

Con especies frondosas y raíces extendidas para afirmar el suelo

Aliso, Molle y Sauco

### Pastizales estacionales

Chilligua, trébol, Pasto ovido y arbustivas

Irrigados con canales de distribución que llevan agua del río

### Arborización

Aliso, Queñuales, Pino, Molle, Sauco

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Micro cochas

Construida con dique de piedra y arcilla

Almacena 750 m<sup>3</sup>

### Andenes y terrazas de cultivo

Incrementa la capacidad de absorción del suelo

### Canales de irrigación

Mantiene el suelo húmedo y favorece la permanencia constante de los pastizales

### Andenes hidráulicos

Mezcla de andenes + cochas, retiene 10m<sup>3</sup> ande de 2m de ancho y 1.50m de profundidad

Gráfico 226  
Corte de la zona de aprovechamiento productivo ZAP-2  
Elaboración propia, 2024

# Zona de aprovechamiento productiva 3 (ZAP-3)

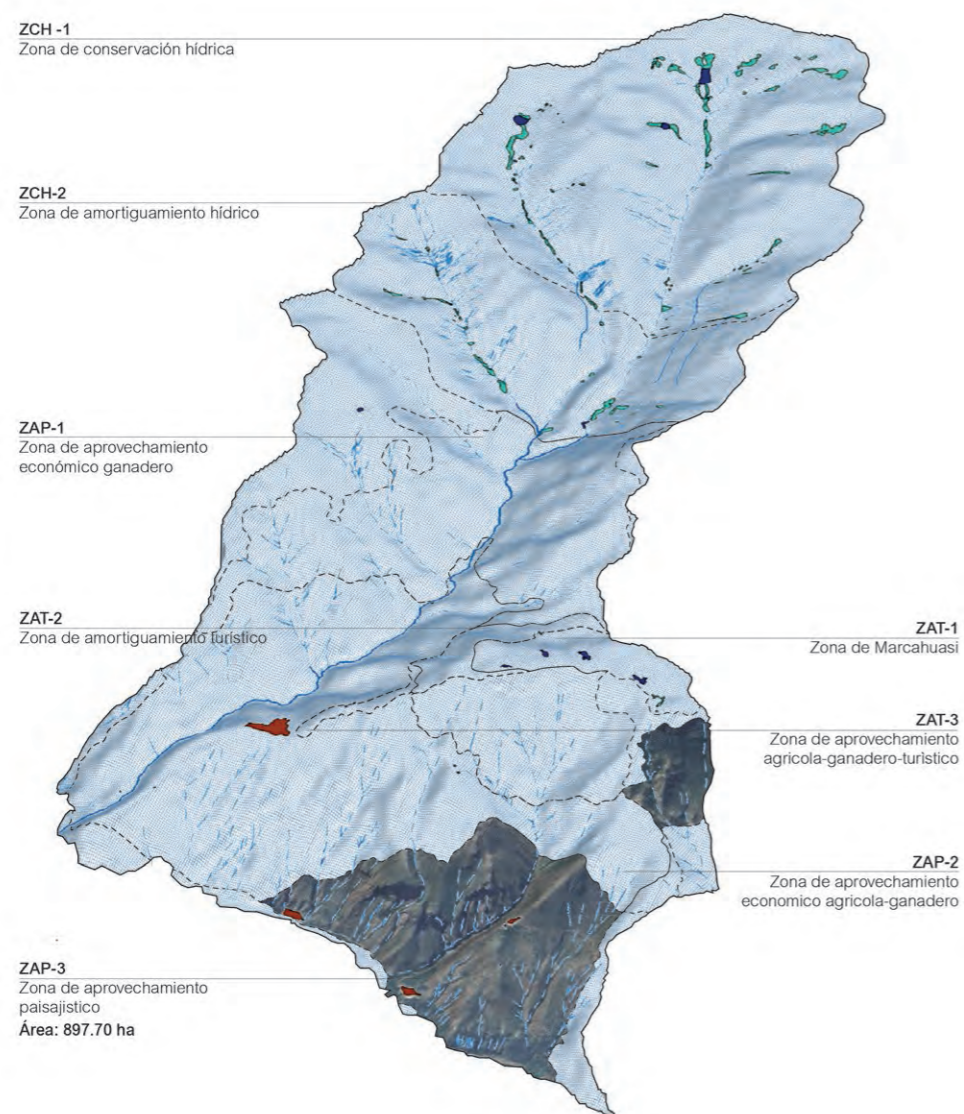


Gráfico 227  
Axonometría de la zona de aprovechamiento productivo ZAP-3  
Elaboración propia, 2024

## Actividades

## Infraestructuras

### Permitidas

- + Actividad agrícola frutales
- + Forestación con especies nativas y maderables
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura natural
- + Actividades de mantenimiento o reposición de la infraestructura hidrosocial
- + Actividades recreativas
- + Actividades religiosas y festividades comunales

- + Biohuertos frutales
- + Viveros frutales
- + Canales de distribución
- + Micro cochas
- + Bocatomas
- + Reservorios
- + Miradores
- + Paradores turísticos
- + Terrazas de cultivo
- + Andenes de cultivo

### Supervisadas

- + Crianza de caballos
- + Crianza de vacas
- + Crianza de cabras
- + Estudios hidrológicos

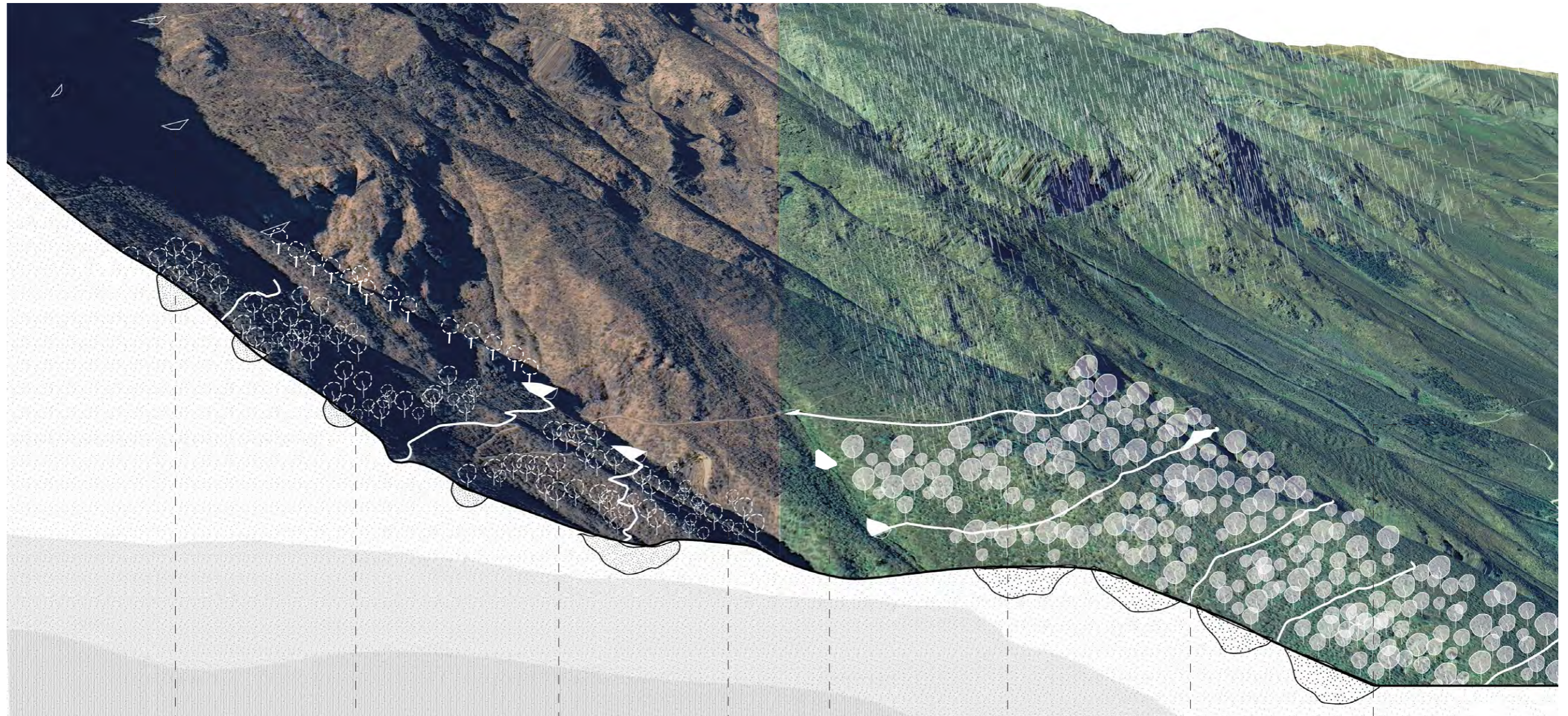
- + Vivienda dispersa agrícola
- + Servicios varios

### Restringidas

- + Actividad minera metálica y no metálica
- + Ganadería intensiva

- + Ninguna otra edificación

## Zona de aprovechamiento productivo 3 (ZAP-3)



**Microdiques**  
 Construido con piedra y arcilla, reduce la velocidad y retiene agua  
 80m<sup>3</sup> por posa

**Arborización de escorrentías**  
 Con especies frondosas y raíces extendidas para afirmar el suelo  
 Aliso, Molle y Sauco

**Pastizales estacionales**  
 Chilligua, trébol, Pasto ovillo y arbustivas  
 Irrigados con canales de distribución que llevan agua del río

**Arborización frutales**  
 Nísperos, Pacae, palta, Mango, durazno, etc  
 Incrementa la capacidad de absorción del suelo

**Micro cochas**  
 Construida con dique de piedra y arcilla  
 Almacena 750 m<sup>3</sup>

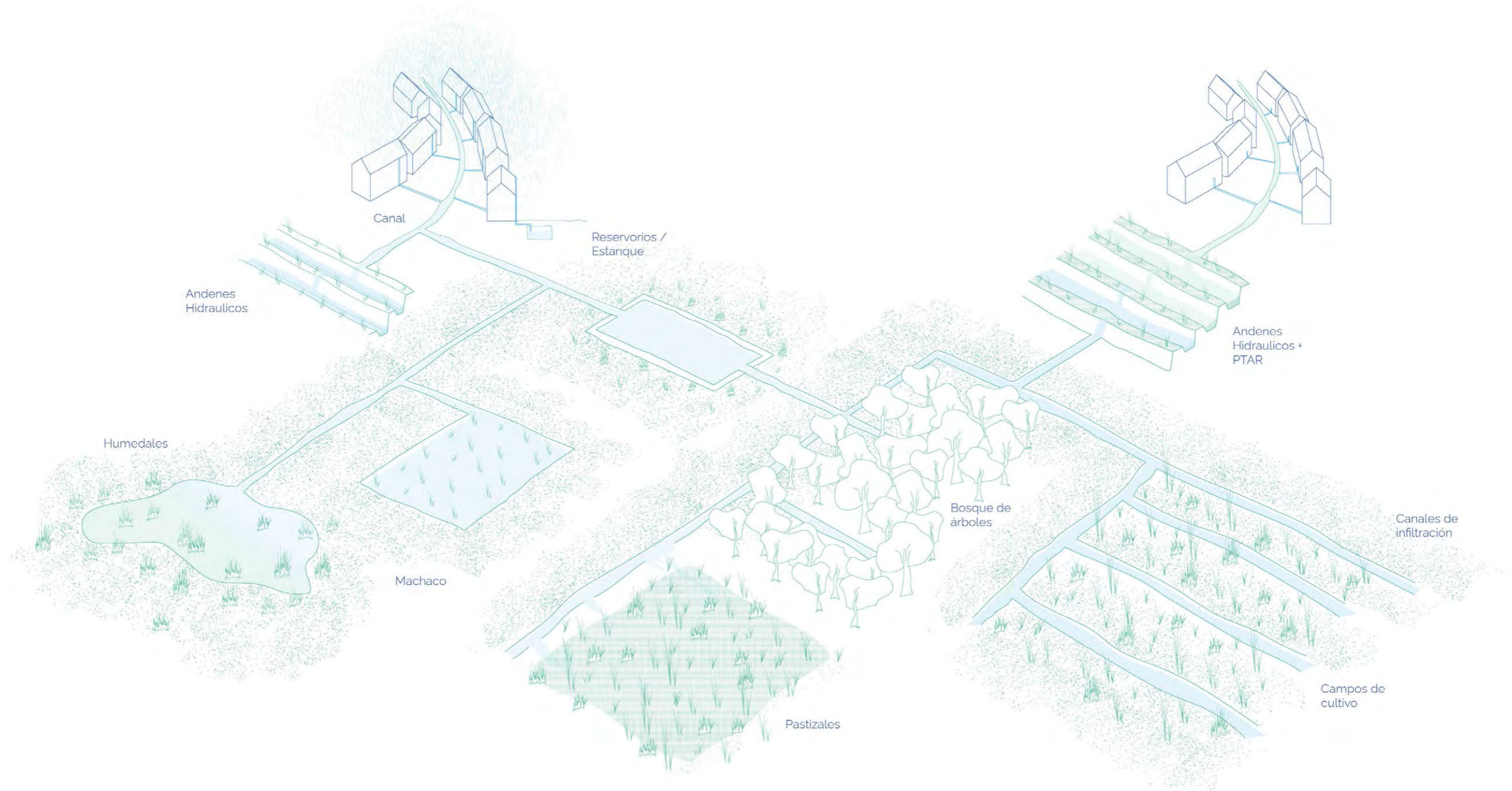
**Plantación de frutales**  
 Chirimoya, Pacae, Mango, durazno, etc

**Canales de irrigación**  
 Mantiene el suelo húmedo y favorece la permanencia constante de los pastizales

**Pastizales estacionales**  
 Ganado caprino y equino.

Gráfico 228  
 Corte de la zona de aprovechamiento productivo ZAP-3  
 Elaboración propia, 2024

# Hibridación de técnicas cultivo de agua



Canal

Andenes Hidraulicos

Humedales

Reservorios / Estanque

Machaco

Pastizales

Bosque de árboles

Andenes Hidraulicos + PTAR

Canales de infiltración

Campos de cultivo

Gráfico 229  
Interdependencia de las técnicas de cultivo de agua para aprovechar aguas de lluvia y reutilizar agua grises  
Elaboración propia, 2024



70

Conclusiones

# Conclusiones

## Generales

El desequilibrio territorial del acceso al agua se da debido a la alta concentración de la población en la vertiente del pacífico donde solo se tiene el 1.6% de las reservas de agua dulce, haciendo cada vez más necesaria la construcción de grandes infraestructuras grises para satisfacer la demanda cada vez más creciente del recurso hídrico, dichas infraestructuras se construyen sobre territorios de dominio comunal cuya lógica de gestión y manejo tienen otras variables y consideraciones, planteando la necesidad de idear nuevas formas de gestión y manejo del agua.

En las zonas de cuenca media y alta de los andes peruanos habitan más de 2 millones de personas organizados en comunidades campesinas cuya lógica de organización, manejo y distribución del recurso hídrico es de manera colectiva y consensuada entre todos los miembros de la comunidad. En muchos casos, donde existe una administración del gobierno distrital, este está sujeto a las decisiones comunales.

Las infraestructuras hidrosociales no van a resolver el problema del estrés hídrico, solo van a contribuir a reducir los efectos negativos e incrementar la disponibilidad de agua mediante la recarga inducida de los acuíferos y ganar tiempo mientras sucede la transición de la economía, métodos productivos y actividades productivas con menor consumo de agua y con mayor eficiencia en su aprovechamiento en las zonas de cuenca media y alta de los andes peruanos.

## Técnicas de cultivo de agua

Existen una gran variedad de técnicas y estrategias para la gestión del recurso hídrico en la escala local y comunal de las comunidades campesinas en cuenca media y alta en los andes peruanos orientadas al cultivo del agua, cuyo entendimiento multiescalar, altitudinal e interdependiente puede contribuir a mitigar los efectos negativos del cambio climático como las variaciones de las lluvias, sequías y las alteraciones de los ciclos productivos.

El entendimiento multiescalar de las técnicas de cultivo de agua permite aplicar una misma técnica sea a escala familiar, barrial o comunal, donde el tamaño está definido por el requerimiento del uso, la cantidad de agua disponible y las condiciones del medio.

El entendimiento altitudinal, permite discriminar entre aquellas técnicas que sirven para determinada altitud o piso ecológico, cumpliendo funciones de captación, disminución de la velocidad de escorrentías, reducción de la cantidad de sedimentos trasladados, distribución y reutilización del agua.

El entendimiento interdependiente de las técnicas de cultivo de agua, permiten operar en el territorio de manera diversa hibridando técnicas de cultivo con infraestructuras grises, creando nuevas tipologías de la mezcla dos o más técnicas para adaptarlas a nuevas funciones.

## Mecanismos de gestión

Los mecanismos de gestión del suelo y el agua existentes en estos territorios son pocos y a escala macro, los cuales no permiten gestionar de manera eficiente sus territorios ni acceder a la inversión pública, por ello, se hace necesario el planteamiento de nuevos mecanismos financieros e instrumentos que sirvan de base para la planificación, diseño, construcción y el mantenimiento de las infraestructuras hidrosociales y su paisaje a escala de microcuenca.

La gestión del recurso hídrico debe estar siempre acompañado con instrumentos que también regulen y permitan acciones en el suelo, entendiendo la propiedad comunal y colectiva del suelo en muchas situaciones y no solo con la lógica del suelo privado.

El instrumento de financiamiento propuesto denominado Merese Hidrosocial es una mejora del mecanismo Merese hídrico existente, cuyo aporte radica en hacer que la retribución sea más directa y aprovechable para las personas que viven en las comunidades de la cuenca media y alta, el mismo que incorpora un actor clave denominado el "Hidrocultor" quienes se dedican al cultivo de agua y reciben ingresos económicos por ello.

Un segundo instrumento propuesto para la gestión del agua y el suelo se denomina "Zonificación hidrosocial", el mismo que, tomando como base las principales actividades productivas de una microcuenca se organiza el territorio para asignarle roles y restricciones con la finalidad de asegurar la capacidad productiva y la disponibilidad del agua de calidad.

## Hidrocultores

Una estrategia para promover el desarrollo económico y productivo en las zonas de cuenca media y alta es el fomento del cultivo de agua como una nueva actividad productiva, el mismo que tendrá un mecanismo de financiamiento con el Merese Hidrosocial y un instrumento de gestión del suelo y el agua denominado "zonificación hidrosocial", con ambos instrumentos, los hidrocultores podrán invertir y adecuar su economía a la infiltración inducida del agua hacia los acuíferos.

Serán los encargados del mantenimiento de la infraestructura natural y las infraestructuras hidrosociales, percibiendo por ello un beneficio monetario al precio del mercado, las actividades de operación y mantenimiento tienen necesariamente un componente cultural, simbólico e incluso religioso.

Los hidrocultores también están en la posibilidad de crear nuevos paisajes hidrosociales con el mismo esquema de financiamiento y regulado por la zonificación hidrosocial. Los paisajes hidrosociales cultivados pueden asumir roles adicionales a la protección y conservación hídrica, tales como; la actividad turística, recreativa, investigación, productiva piscícola, ganadera incluso agrícola dependiendo de la altitud, pendiente del terreno, disponibilidad de fértil y acceso al agua.



Pampacocha, reservorio de agua comunal en San Pedro de Casta  
Fotografía propia, 2024

# Bibliografía

# Bibliografía

## General

- FAO, 2013. Informe Sobre temas hídricos "Afrontar la escasez de agua Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria". Roma, Disponible online: <https://www.fao.org/3/i3015s/i3015s.pdf> (Visitado 09 julio, 2023)
- INSTITUTE FOR ECONOMICS AND PEACE. Ecological Threat Report 2022: Analysing Ecological Threats, Resilience & Peace, Sydney, October 2022. Disponible web: <http://visionofhumanity.org/resources> (Recuperado el 22 abril 2023).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2020). "Estimaciones y proyecciones de población por departamento, Provincia y distrito, 2018 - 2020" Disponible en [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf) Recuperado 13 abril 2023
- MÉNDEZ, MANUEL & ROMERO, HUGO. "Territorios hidrosociales en las geografías altoandinas del Norte de Chile: modernización y conflictos en la región de Tarapacá.
- THE WORLD BANK. Global water security and Sanitation Annual report 2020: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank 1818 H Street NW, Washington, DC 20433. Disponible web: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/11/16/global-water-security-sanitation-partnership-gwsp-delivering-on-solutions-to-the-water-crisis> (Recuperado el 01 mayo 2023)
- TUSHAAR SHAH. Aumentando la seguridad hídrica: la clave para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: TEC background papers. Global Water Partnership (GWP) PO Box 24177 SE-104 51 Stockholm, Sweden. Disponible web: [https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/tec22\\_espanol.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/tec22_espanol.pdf) (Recuperado el 03 mayo 2023)
- DAMONTE VALENCIA, Gerardo Héctor. Redefiniendo territorios hidrosociales: control hídrico en el valle de Ica, Perú (1993-2013). Cuad. Desarro. Rural [online]. 2015, vol.12, n.76, pp.109-133. ISSN 0122-1450. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr12-76.rthc>.
- TESSER, Obregón 2013. El agua y los territorios hídricos en la Región Metropolitana de Santiago de Chile. Casos de estudio: Tiltil, Valle de Mallarauco y San Pedro de Melipilla. Estudios Geográficos, 74(274), 255–285. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201309>
- VELÁZQUEZ, S. V. (2017). Territorios hídricos y manejo comunitario de recursos en dos localidades de México /Pp. 59–86. *Cardinalis*, (8). Recuperado a partir de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/article/view/17492>
- BRACK, Antonio & MENDIOLA, Cecilia. 2000). *Ecología del Perú*. Editorial Bruño/PNUD, Lima, Perú.
- MURRA, John V. 1972. El Control vertical de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas. En *Visita de la Provincia de León de Huánuco en 1562*, editado por Volumen 2, *Visita de los Yacha y Mitmaquna Cuzque*, pp. 427-476.
- PULGAR, Javier. 2014. Las ocho regiones naturales del Perú. En *Terra Brasilis (Nova Serie)*, tercer número.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA- ANA, 2020, El agua en números Perú 2018, Primera Edición, Autoridad Nacional del Agua, Metrocolor s.a. Diseño y diagramación: Luzazul grafica. Lima, Perú

FAO AND UN WATER. 2021. Progress on the level of water stress: Global status and acceleration needs for SDG indicator 6.4.2, 2021. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb6241en>

GUEVARA, Edilberto & DE LA TORRE, Abelardo. 2015, *Gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca y cultura del agua*. Editado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), Diseño, diagramación e impresión: Q&P Impresores S.R.L. Lima, Perú.

INSTITUTE FOR ECONOMICS AND PEACE 2022. *Ecological Threat Report 2022: Analysing Ecological Threats, Resilience & Peace*, Sydney, October 2022. Disponible web: <http://visionofhumanity.org/resources>

TUSHAAR, shah. 2016. Aumentando la seguridad hídrica: la clave para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: TEC background papers. Global Water Partnership (GWP) PO Box 24177 SE-104 51 Stockholm, Sweden.

## Normativa

Asamblea Legislativa Departamental de Tarija. (2013. 07 de agosto) Ley Departamental N° 089 - Promoción del riego tecnificado en el departamento de Tarija. <https://www.aldt.gob.bo/normas/leyes-departamentales-promulgadas/>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (1992, 27 de abril). Ley N° 1333 - Ley del Medio Ambiente. Gaceta Oficial de Bolivia N° 1740. <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/edicions/view/1740>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (1996, 12 de julio). Ley N° 1700 - Ley Forestal. Gaceta Oficial N° 1944. Recuperado el 2 de junio de 2024, de [https://www.tribunalagroambiental.bo/wp-content/uploads/2021/01/ley\\_1700gaceta.pdf](https://www.tribunalagroambiental.bo/wp-content/uploads/2021/01/ley_1700gaceta.pdf)

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2012, 15 de octubre). Ley N° 300 - Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Gaceta Oficial de Bolivia N° 431 <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/300>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2012, 29 de noviembre). Ley N° 310 - Declara de prioridad nacional la Prospección y Exploración de Recursos Hídricos, que permitirá realizar una evaluación integral del potencial de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, en el marco del derecho humano al agua. Gaceta Oficial de Bolivia N° 446. <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/310>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2013, 18 de setiembre). Ley de recuperación, conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los bofedales. Gaceta Oficial N° 563. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol127763.pdf>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2015, 05 de octubre). Ley N° 745 – Ley de la Década del Riego 2015-2025. Gaceta Oficial de Bolivia N° 796 <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol150710.pdf>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2015. 25 de marzo). Decreto Supremo N° 2311, que establece el perímetro de Salares y Lagunas Saladas <http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/2311>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2016, 02 de agosto). Decreto Supremo N° 2.854 - Modifica el Decreto Supremo N° 2.472 de 2015, que crea el Programa "Cosechando Vida - Sembrando Luz". Gaceta Oficial de Bolivia N° 878. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol158162.pdf>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2016, 02 de agosto). Decreto Supremo N° 2.852 - Crea el Programa Nacional de Perforación de Pozos de Aguas Subterráneas "Nuestro Pozo" y la entidad pública descentralizada Unidad Ejecutora de Pozos – UE-Pozos. <http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/2852>

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2019, 24 de octubre). Ley N° 1255 – Declara Patrimonio Cultural

- Inmaterial del Estado Plurinacional de Bolivia, a los conocimientos, saberes y formas de vida vinculadas al agua. Gaceta Oficial de Bolivia N° 1209. <http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/1255>
- Asamblea Nacional República del Ecuador (2003, 04 de julio). Ley de Forestación y Reforestación de la Provincia de Loja. Registro Oficial N° 118. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu40946.pdf>
- Asamblea Nacional República del Ecuador (2007, 20 de agosto). Acuerdo N° 701 - Crea el Programa de Desarrollo Rural Territorial (PRODER). Registro Oficial N° 151. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu77167.pdf>
- Asamblea Nacional República del Ecuador (2017, 12 de abril). Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial N° 983. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu167116.pdf>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (1994, 13 de julio). Decreto N° 1.907 - Disposiciones relativas a la protección, conservación y control de los bosques naturales y manglares. Registro Oficial N° 482. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu11583.pdf>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2014, 06 de agosto). Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Registro Oficial N° 305. <https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Ley-Org%C3%A1nica-de-Recursos-H%C3%ADricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2015, 20 de abril). Decreto 650 Reglamento de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Registro Oficial Suplemento 483. <https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Reglamento-a-la-LORHUyA.pdf>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2016, 14 de marzo). Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu166211.pdf>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2018, 02 de octubre). Acuerdo 205/2018 Manual de procedimiento para la delimitación y establecimiento de áreas de protección hídrica. Registro Oficial N° 566. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu186436.pdf>
- Autoridad de fiscalización de la electricidad y tecnología nuclear. (2005, 06 de octubre). Decreto Supremo N° 28389 - Declarar de interés y prioridad nacional la definición de una Política Nacional en Materia de Aprovechamiento Integral de las Cuencas Hidrográficas del País. [https://sawi.aetn.gob.bo/docfly/app/webroot/uploads/IMG-ML\\_PSE-admin-2010-09-23-28389.pdf](https://sawi.aetn.gob.bo/docfly/app/webroot/uploads/IMG-ML_PSE-admin-2010-09-23-28389.pdf)
- Cámara de Diputados de la Provincia de Lampa. (1985, 29 de noviembre). Ley N° 894 - Ley de promoción del aprovechamiento hídrico. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg48718.pdf>
- Cámara de Diputados de México. (1992, 01 de diciembre). Ley de Agua Nacionales. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>
- Cámara de Diputados de México. (2001, 07 de diciembre). Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LDRS.pdf>
- Comisión Nacional del Agua de México. (2019, 18 de agosto). Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003, Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. Diario Oficial de la Federación. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5105753](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5105753)
- Comisión Nacional del Agua de México. (2019, 18 de agosto). Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3801/semarnat1/semarnat1.htm>
- Comisión Nacional del Agua de México. (2020, 30 de diciembre). Programa Nacional Hídrico 2020-2024. Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5609188&fecha=30/12/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609188&fecha=30/12/2020)
- Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2002, 8 de marzo). Decreto N° 46 - Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas. Diario Oficial. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/chi50299.pdf>
- Comisión Nacional Forestal de México. (2022, 29 de diciembre). Reglas de Operación 2023 del Programa Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar. Diario Oficial de la Federación. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5676155&fecha=29/12/2022#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5676155&fecha=29/12/2022#gsc.tab=0)
- Congreso de la República de Colombia. (1993, 22 de diciembre). Ley 99 de 1993. Art.111. Adquisición o mantenimiento de áreas de interés para acueductos municipales, distritales y regionales. Diario Oficial 41146 <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297&dt=S>
- Congreso de la República de Colombia. (1997, 06 de junio). Ley 373 Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Diario Oficial N° 43.058. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=342#:~:text=Se%20entiende%20por%20programa%20para,dem%C3%A1s%20usuarios%20del%20recurso%20h%C3%ADrico.>
- Congreso de la República del Perú. (1979, 09 de agosto). Decreto Supremo N° 070-79 AA declarar esta área como la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. Diario El Peruano. <https://legislacionanp.org.pe/declarar-la-reserva-nacional-de-salinas-y-aguada-blanca-en-superficie-ubicada-en-las-provincias-de-arequipa-caylloma-y-general-sanchez-cerro-en-los-departamentos-de-arequipa-y-moquegua/>
- Congreso de la República del Perú. (1987, 14 de abril). Ley N° 24656 - Ley general de comunidades campesinas. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per20093.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (1990, 21 de junio). Ley N° 25268 - Declaran de necesidad pública e interés nacional la protección, preservación o reforestación de pastos naturales y árboles, existentes en territorio de la República. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per3448.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2000, 28 de setiembre). Decreto Supremo N° 056-2000-AG ¶ Declara en situación de urgencia reforestación y pasturas de alturas. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per23751.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2002, 11 de marzo). Resolución N° 244/02/AG - Guía de bienes y/o servicios del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per31619.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2009, 31 de marzo). Ley de Recursos Hídricos. Diario El Peruano. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29338.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2014, 28 de enero). Ley N° 30160 - Ley que declara de interés nacional, necesidad y utilidad pública la construcción y mejoramiento de infraestructura de riego para la ampliación de la frontera agrícola en la sierra del país. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per131466.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2015, 30 de setiembre). Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI ¶ Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per149280.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2015, 30 de setiembre). Decreto Supremo N° 020-2015-MINAGRI ¶ Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per149270.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2016, 21 de julio). Decreto Supremo N° 007-2016-MINAM ¶ Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático (ENBCC). Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per158270.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2017, 16 de agosto). Ley N° 30638 - Declara de interés nacional la puesta en valor del valle del Colca, del valle de los Volcanes y de la laguna de Salinas, ubicados en el departamento de Arequipa. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per197915.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2018, 18 de abril). Ley N° 30754 - Ley Marco sobre Cambio Climático. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per177636.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2018, 18 de abril). Ley N° 30215 - Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per135640.pdf>

Congreso de la República del Perú. (2023, 28 de junio). Ley de Promoción de la Gestión Sostenible de los pastos naturales. Diario El Peruano. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2191763-1>

Congreso de la República del Perú. (2023, 31 de mayo). Resolución Directoral N° 000767-2023-DDC-CUS/MC Determinan la Protección Provisional del Bien Inmueble Prehispánico denominado, "Paisaje Arqueológico Andenes de Leticia", ubicado en el distrito de San Jerónimo, provincia y departamento de Cusco. Diario El Peruano. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2213610-1>

Congreso Nacional de Bolivia. (1906, 26 de octubre). Ley de 26 de octubre de 1906 - Reglamento de aguas. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol26682.pdf>

Congreso Nacional de Bolivia. (1999, 29 de octubre). Ley N° 2029 - Ley de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario. Autoridad de Fiscalización y control de cooperativas. <https://www.afcoop.gob.bo/wp-content/uploads/2017/06/Ley-2029-de-agua-y-saneamiento-b%C3%A1sico.pdf>

Congreso Nacional de Chile. (1994, 01 de marzo). Ley 373-Ley de Bases del Medio Ambiente. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>

Congreso Nacional de Chile. (2008, 11 de julio). Ley sobre Recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=274894>

Congreso Nacional de Chile. (2010, 20 de julio). Aprueba Reglamento de suelos, aguas y humedales. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1022943>

Congreso Nacional de Chile. (2018, 01 de febrero). Ley Núm. 21.075 – Regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises.. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1115066>

Congreso Nacional de Chile. (2020, 16 de enero). Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141461>

Congreso Nacional de Chile. (2022, 06 de abril). Ley 18610. Reforma de Código de Aguas. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1174443&idParte=10322795&idVersion=2023-07-13>

Consejo Municipal de Sucre. (2024, 13 de marzo). Ley Municipal Automática N° 412-2024. Ley de protección y conservación de fuentes de agua y zonas de recarga hídrica. <https://gacetamunicipalsucre.gob.bo/docs/normas/ley/39118/L.M.-412-2024-1710536835.pdf>

Consejo Regional del Gobierno Regional Piura (2014, 05 de abril). Ordenanza N° 286-2014-GRP Plan de Acción Regional de Lucha contra la Desertificación y Sequía. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per132657.pdf>

Legislatura de la Provincia de Entre Ríos. (2005, 20 de diciembre). Ley N° 9.678 - Establece el marco regulatorio del manejo de los recursos termales que se gestionen con fines terapéuticos, medicinales, recreativos y/o turísticos. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg75365.pdf>

Legislatura de la Provincia de Entre Ríos. (2019, 03 de diciembre). Ley N° 10.778 - Regulación de los Pastizales Naturales. Boletín Oficial de la Provincia de Entre Ríos. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg193430.pdf>

Legislatura de la Provincia de Neuquén. (2011, 22 de diciembre). Ley N° 2.780 - Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg126020.pdf>

Legislatura de la Provincia de Santa Fe. (2019, 28 de noviembre). Ley N° 13.932 – Declara de interés provincial la preservación, conservación, defensa y mejoramiento de los humedales. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg193401.pdf>

Ministerio de Agricultura del Perú. (2021, 24 de julio). Resolución N° 134-2021-MIDAGRI-SERFOR-DE Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Forestales Degradadas (ProREST) - Período 2021-2030. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per206319.pdf>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural Bolivia. (1998, 25 de marzo). Resolución N° 001 - Reglamento de aguas para riego. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol14836.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2015, 12 de mayo). Decreto Supremo N° 006-2015-MINAGRI Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos (PENRH). Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per147882.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021, 30 de marzo). Resolución N° 80/2021 - Crea el Programa de Humedales. Boletín Oficial N° 34620/22. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg207477.pdf>

Ministerio de Obras Públicas de Chile. (1997, 10 de noviembre). Ley N° 19.525 - Regula sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias. Diario Oficial N° 35.912. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/chi11733.pdf>

Ministerio del Ambiente del Perú. (2010, 15 de julio). Decreto Supremo N°008-2020 establece el lanzamiento del Programa Nacional de Preservación de Bosques para Combatir el Cambio Climático. Diario El Peruano. [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds\\_008-2010-minam.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_008-2010-minam.pdf)

Ministerio del Ambiente del Perú. (2021, 06 de mayo). Decreto Supremo N° 006-2021-MINAM – Aprueban las Disposiciones generales para la gestión multisectorial y descentralizada de los humedales. Diario El Peruano. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1868133/D.S.%20006-2021-MINAM.pdf.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2016, 21 de julio). Decreto Supremo N° 008-2016-MINAM Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía 2016-2030.. Diario El Peruano. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per158271.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente (2009, 29 de mayo). Decreto Supremo N° 023-2021-MINAM Política Nacional del Ambiente al 2030. Diario El Peruano. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/Pol%C3%ADtica-Nacional-del-Ambiente.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente de Ecuador. (2019, 22 de julio). Acuerdo N° 65 - Aprueba el Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030. Registro Oficial. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu155382.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente y Agua. (2012, 15 de octubre). Resolución Ministerial N°265 Política para el uso Eficiente del Agua. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol197929.pdf>

Poder Legislativo de la Provincia de Santa Cruz. (s/f). Ley Provincial de Bosques N° 65 /58 Ley Provincial de Bosques de la Provincia de Santa Cruz. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg47053.pdf>

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (1981, 20 de marzo). Ley N° 22.428 Régimen legal para el fomento de la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos. Boletín Oficial N° 24.632. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg4360.pdf>

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (2007, 19 de diciembre). Ley N° 26.331 - Ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos. Boletín Oficial N° 31.310. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg76156.pdf>

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (2010, 28 de octubre). Ley 26.639 Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial. Boletín Oficial N° 32.016. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg98590.pdf>

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (2019, 19 de diciembre). Ley N° 27520 – Ley de presupuestos mínimos de adaptación y mitigación al cambio climático global. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg192515.pdf>

Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Mendoza. (1994, 18 de julio). Ley N° 4.035 - Extracción de aguas subterráneas. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg48457.pdf>

## Dispositivos de cultivo de agua

- Callapa C. (2020). Saberes y conocimientos urus de las aguas. Comunidades del Lago Poopó, Iroito Urus, Aymaravi-Chipaya e islas urus del lago Titicaca en Puno. FUNPROEIB Andes. <https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2020/09/libro-SABERES-Y-CONOCIMIENTOS-URUS-DE-LAS-AGUAS-ok-1.pdf>
- Cámara de Diputadas y Diputados de Chile. (2022). Proyecto de Ley que Crea Ley de Protección de Humedales Rurales y modifica normas legales que indica. <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=15211&prmTIPO=INICIATIVA>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (2022). Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per220308.pdf>
- Comisión Nacional del Agua. (2018). Política pública Nacional para la sequía 2018. Gobierno de México. de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/391100/Pol\\_tica\\_P\\_blica\\_Nacional\\_para\\_la\\_Sequ\\_a\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/391100/Pol_tica_P_blica_Nacional_para_la_Sequ_a_2018.pdf)
- Comisión Nacional Forestal. (2023). Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales, (6a edición). Gobierno de México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/910650/\\_Manual\\_de\\_Obras\\_y\\_Pr\\_cticas\\_de\\_Protecci\\_n\\_\\_Restauraci\\_n\\_y\\_Conservaci\\_n\\_....pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/910650/_Manual_de_Obras_y_Pr_cticas_de_Protecci_n__Restauraci_n_y_Conservaci_n_....pdf)
- Comisión Técnica Multisectorial. (2003). Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú. Recuperado el 2 de junio de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2\\_uibd.nsf/974499485013543305257604005E7848/\\$FILE/estrategia\\_riego\\_peru.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/974499485013543305257604005E7848/$FILE/estrategia_riego_peru.pdf)
- Congreso de la República del Perú. (2020). Proyecto de Ley 643-2020-CR declara de interés nacional y necesidad pública la rehabilitación y restauración de andenes. Recuperado el 2 de junio de 2024, de [https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Proyectos\\_de\\_Ley\\_y\\_de\\_Resoluciones\\_Legislativas/PL06431-20201009.pdf](https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL06431-20201009.pdf)
- Consejo de Cuenca Baja California Sur. (2013). Programa de Medidas Preventivas y de mitigación de la sequía. Gobierno de México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99917/PMPMS\\_CC\\_Baja\\_California\\_Sur\\_R.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99917/PMPMS_CC_Baja_California_Sur_R.pdf)
- Consortio consultora ERIDANUS-PUCV (2023). Lineamientos para adoptar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/01/Lineamientos-para-la-incorporacion-de-SbN.pdf>
- CooperAcción. (2013). Comunidades Campesinas y Gestión del Agua. Recuperado el 2 de junio de 2024, de [https://cooperaccion.org.pe/wp-content/uploads/2015/07/Comunidades\\_Campesinas\\_Gestion\\_Agua\\_2013-Oct.pdf](https://cooperaccion.org.pe/wp-content/uploads/2015/07/Comunidades_Campesinas_Gestion_Agua_2013-Oct.pdf)
- Fundación AGRECOL Andes. (2019) Boletín temático de la Fundación. Agrecolandes.org. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://www.agrecolandes.org/wp-content/uploads/2019/02/Bolet%C3%ADn-3.-Propuestas-para-Recarga-Hi%CC%81drica.pdf>
- <https://repositorio.serfor.gob.pe/bitstream/SERFOR/907/3/SERFOR%202021%20-%20Manual%20de%20Restauracion%20Ecologica.pdf>
- Ministerio de Agricultura del Perú. (2005). Plan Nacional de Reforestación (PNR). Recuperado el 2 de junio de 2024, de [https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/bnsf/plan\\_nacional\\_de\\_reforestacion.pdf](https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/bnsf/plan_nacional_de_reforestacion.pdf)
- Ministerio de Agricultura Ministerio del Medio Ambiente. (2021) Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/chi208983.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2013). Manual de Manejo y Utilización de Pastizales en Ayacucho. Recuperado el 2 de junio de 2024, de [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/755/1/Mamani-Manejo\\_utilizaci%C3%B3n\\_praderas\\_naturales.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/755/1/Mamani-Manejo_utilizaci%C3%B3n_praderas_naturales.pdf)
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). Restauración de Paisajes en el Perú Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1662872/Restauraci%C3%B3n%20de%20Paisajes%20en%20el%20Per%C3%BA.pdf.pdf>
- Ministerio de Agricultura. (1985). Manual técnico para la conservación de suelos en Perú. Recuperado el 2 de junio de <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/manual-tecnico-conserv-suelos.pdf>
- Ministerio de Agricultura. (2012). Manual Base para la planificación y ejecución de inventarios forestales en bosques de producción permanente. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://es.scribd.com/doc/223375461/Manual-Base-Para-La-Planificacion-y-Ejecucion-de-Inventarios-Forestales-en-Bosques>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Guía Técnica para la restauración ecológica de los ecosistemas de Colombia. Recuperado el 2 de junio de [https://asogravas.org/wp-content/uploads/2017/05/Anexo\\_8\\_Guias\\_Tecnicas\\_Restauracion\\_Ecologica\\_2.pdf](https://asogravas.org/wp-content/uploads/2017/05/Anexo_8_Guias_Tecnicas_Restauracion_Ecologica_2.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col155855.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col130738anx.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Plan Hídrico Nacional Fase II (2015-2018). Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://archivo.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/plan-hidrico-nacional/Plan-Hidrico-Nacional-Fase-II.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://www.unccd.int/sites/default/files/naps/colombia-spa2004.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col146504.pdf>
- Ministerio de Defensa Estado Plurinacional de Bolivia. (1906). Plan Plurinacional de respuesta inmediata a la sequía. [https://www.mindef.gob.bo/sites/default/files/PLAN%20PLURINACIONAL%20DE%20RESPUESTA%20INMEDIATA%20A%20LA%20SEQUIA\\_compressed-comprimido.pdf](https://www.mindef.gob.bo/sites/default/files/PLAN%20PLURINACIONAL%20DE%20RESPUESTA%20INMEDIATA%20A%20LA%20SEQUIA_compressed-comprimido.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y riego. (2022). Lineamientos para la elaboración del Plan General de Manejo Forestal para permisos de aprovechamiento forestal en comunidades nativas y comunidades campesinas. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3355061/Lineamientos%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20del%20Plan%20General%20de%20Manejo%20Forestal%20para%20permisos%20de%20aprovechamiento%20forestal%20en%20comunidades%20nativas%20y%20comunidades%20campesinas.pdf.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2016) Plan Sectorial de Desarrollo Integral 2021-2025. Recuperado el 2 de junio de 2024, de [https://www.mmaya.gob.bo/wp-content/uploads/2022/11/PSDI-2021-2025-4\\_compressed.pdf](https://www.mmaya.gob.bo/wp-content/uploads/2022/11/PSDI-2021-2025-4_compressed.pdf)
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2016). Estrategia para la Gestión Integral de los Humedales y sitios RAMSAR en Bolivia. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol177251.pdf>
- Ministerio de Obras Públicas de Chile. (2012). Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/chi148095.pdf>

Ministerio del Ambiente (2021). Plan Nacional de Adaptación sobre el Cambio Climático. Recuperado el 2 de junio de [https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/nap\\_planeamiento\\_e\\_implementation\\_gore.pdf](https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/nap_planeamiento_e_implementation_gore.pdf)

Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2020). Programa Nacional de Reforestación con Fines de Conservación Ambiental, Protección de Cuencas Hidrográficas y Beneficios Alternos 2021-2024. Recuperado el 2 de junio de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/9.REFORESTACION.pdf>

Ministerio del Ambiente del Perú. (2015). Estrategia Nacional de Humedales. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/01/Anexo-Decreto-Supremo-N%C2%B0-004-2015-MINAM2.pdf>

Ministerio del Ambiente del Perú. (2021). Criterios para la Priorización de Humedales en el Perú. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2773869/ANEXO%20RM.%20019-2022%20-%20CRITERIOS%20PARA%20LA%20PRIORIZACION%20DE%20HUMEDALES%20EN%20EL%20PERU.pdf.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2005). Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos. Recuperado el 2 de junio de [https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/transparencia/memorias/Memoria\\_2005.pdf](https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/transparencia/memorias/Memoria_2005.pdf)

Ministerio del Desarrollo Rural y Tierras (2016). Plan del Sector Agropecuario y Rural con Desarrollo Integral para Vivir Bien 2016-2020. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol197430.pdf>

Ministerio del Interior de Argentina. (2016). Plan Nacional del Agua. (Primera versión). Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg165176.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (1996). Política de Bosques. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col167143.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col191716.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Política para la Gestión Sostenible del Suelo. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col178678.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col178895.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Plan Nacional de Humedales 2018-2022. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/chi207151.pdf>

REMURPE. (2013). Guía de GIRH para Gobiernos Locales. Recuperado el 2 de junio de <https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/496/ANA0000282.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024. Gobierno de México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/616555/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_2020\\_2024baja.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/616555/PROGRAMA_SECTORIAL_2020_2024baja.pdf)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina. (2018, 01 de enero). Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos. Recuperado el 2 de junio de 2024, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/resumen\\_pnrbn\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/resumen_pnrbn_final.pdf)

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2015). Metodología para la Evaluación de Proyectos de Construcción de Infraestructura hidroagícola. Gobierno de México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21351/Met\\_Hidroagricula\\_Parte1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21351/Met_Hidroagricula_Parte1.pdf)

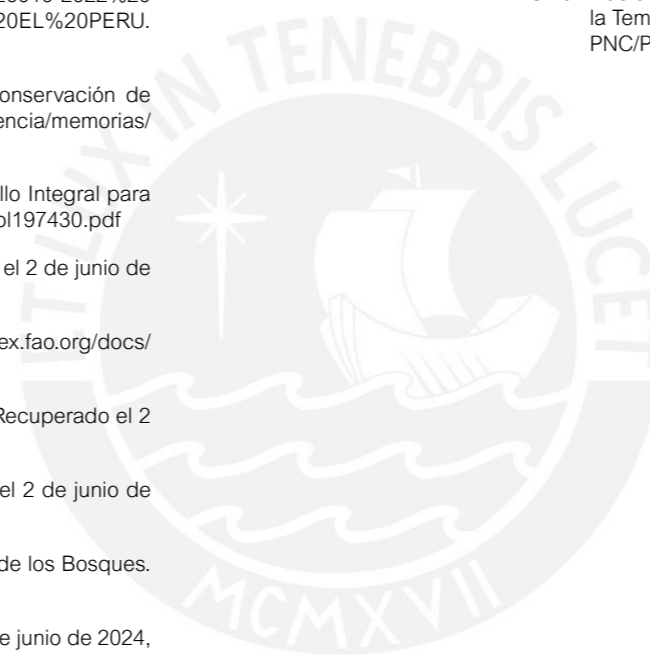
Secretaría del Agua. (2019). Plan Nacional de riego y Drenaje 2019 – 2027. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu199180.pdf>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021. Recuperado el 2 de junio de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu219202.pdf>

SERFOR. (2021). Manual de Restauración Ecológica. Recuperado el 2 de junio de 2024, de

Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. (2022). Lineamientos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión de la tipología de siembra y cosecha de agua. Recuperado el 2 de junio de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/3022937-lineamientos-de-siembra-y-cosecha-de-agua>

Unión Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2022) Plan Nacional de Contingencia para la Atención de la Temporada Seca. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNC/PNC-1TEMPORADA-SECA-2022.pdf>





PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

ESCUELA DE  
POSGRADO

MAESTRÍA EN  
ARQUITECTURA Y  
PROCESOS  
PROYECTUALES

MA<sup>P</sup>P

