

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

**PERCEPCIONES, ACTORES Y MANEJO ACTUAL DE LOS HUMEDALES ALTOANDINOS
DE LA COMUNIDAD CAMPESINA SANTIAGO DE CAMPOMA, HUAROCHIRÍ-
LIMA.**

Tesis para optar el grado de Magíster en Gestión de los Recursos Hídricos

Presentada por:

Fiorella Paola La Matta Romero

Profesor asesor:

Msc. Sonja Bleeker

Miembros del jurado:

Dra. Ana Sabogal Dunin Borkowski De Alegría

Msc. Aldo Cárdenas Panduro

LIMA – PERÚ

2017





A mis padres

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por su constante empuje para desarrollarme exitosamente en el área que elegí y que me apasiona.

A la Dirección de la Maestría Gestión de los Recursos Hídricos, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, por haberme otorgado la confianza y el apoyo financiero y administrativo.

A la Msc. Sonja Blekeer, mi asesor principal de este estudio, quien me orientó en todo el camino hasta la culminación de esta tesis. Gracias por su paciencia y comentarios y por encaminarme en este largo proceso.

A su vez no puedo dejar de mencionar al Dr. Raúl Loayza, asesor externo de este estudio y gran amigo que me apoyó desde el inicio de la Maestría.

A los pobladores de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma y a las autoridades municipales de Huarochirí y gestores del sector agua en Lima, porque sin su ayuda e interés no se hubiera realizado este estudio.

Al grupo de alumnos y profesores de humedales de la Universidad Nacional Agraria La Molina y Pontificia Universidad Católica del Perú, por sus consejos y aportes desde su área de estudio en Carampoma.

A mis compañeros y amigos de Maestría quienes, con su sabiduría desde otras profesiones, ayudaron a perfilar esta tesis.

Y finalmente, a mis amigos y amor, quienes fueron un apoyo vital para que no deje de perseguir mis metas.

A todos, ¡mil gracias!

RESUMEN

Los humedales altoandinos constituyen un ecosistema muy importante ya que proveen de forraje y agua para el ganado en épocas críticas del año en las que escasea el agua y más aún ahora debido a las alteraciones generadas por el cambio climático y por el hombre. Estos humedales, también conocidos como bofedales, cumplen un papel importante debido a los servicios ecosistémicos que proveen para el ambiente y la sociedad.

A pesar de que los actores vinculados al uso de los recursos hídricos reconocen la importancia de los humedales altoandinos, existen en la actualidad factores socioeconómicos y organizacionales que podrían limitar la disposición de estos actores para tomar medidas de conservación y adoptar acciones colectivas complementarias para el mantenimiento y protección de dichos humedales, como los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE).

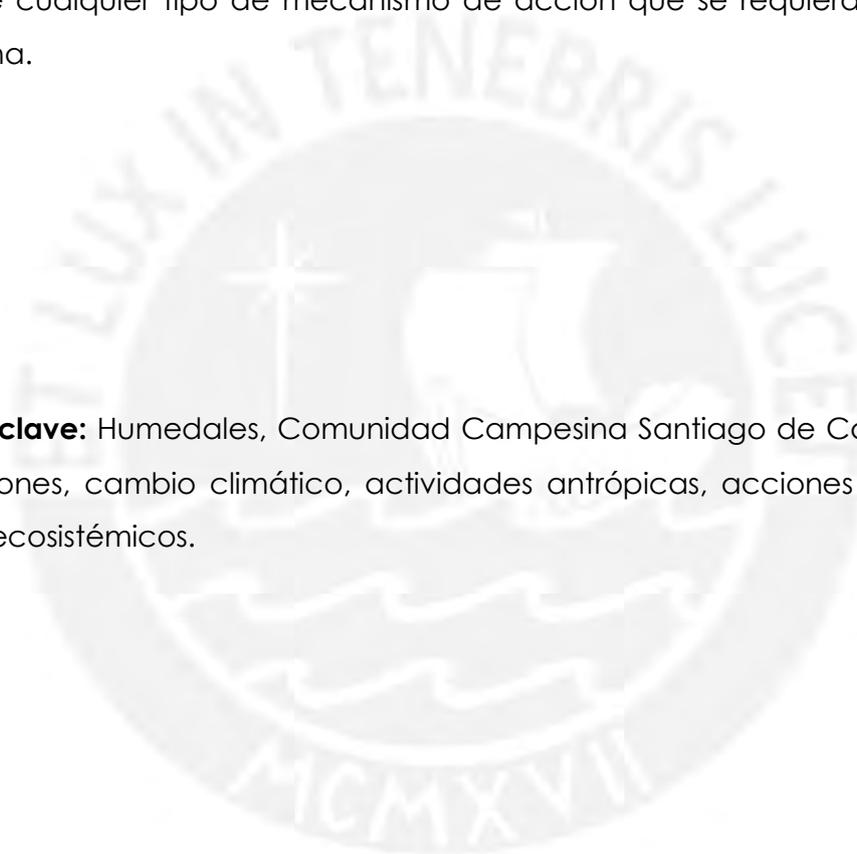
El presente trabajo de investigación es de enfoque cualitativo, el cual enlaza 1) una dimensión física, que evalúa el estado actual de la función filtradora de los humedales de Milloc en la Comunidad Campesina de Santiago de Carampoma (CCSC) en base a bioindicadores de calidad de agua; y 2) una dimensión social, que analiza el tipo de manejo de los humedales y las limitaciones y fortalezas organizacionales de la Comunidad, y que propone diferentes acciones colectivas para la conservación y protección de los humedales más afectados, como herramienta de manejo sostenible. Para ello, se aplicaron entrevistas semiestructuradas, encuestas y la observación participante local, como también la percepción de instancias públicas y privadas que intervienen en el área de estudio.

Los resultados de la investigación indican que la CCSC ha atestiguado cambios en el ambiente y en sus humedales debido a los efectos del cambio climático y por la acción del hombre, principalmente por la extracción de turba ilegal por agentes extraños a la comunidad. A esto se suma la falta de un organismo local de gestión y manejo de humedales pone en riesgo el futuro de dicho ecosistema, lo que podría afectar no solo a las comunidades locales sino también a poblaciones a lo largo de la cuenca y a la ciudad de Lima. Las acciones colectivas propuestas en este estudio surgieron de un trabajo en conjunto con los

comuneros de Carampoma, los cuales tienen un fuerte interés en conservar sus humedales, pero precisan de ayuda técnica para concretarlos.

Es imprescindible la participación e involucramiento de la población local como actores claves de cambio para un mejor manejo de los humedales de su comunidad, a través de la formación de organismos autónomos de gestión que apliquen acciones colectivas conforme a la realidad de cada Comunidad. Para ello, es necesario que en los instrumentos de gestión que se implementen, se incluyan estos lineamientos de participación activa de los "dueños de las tierras" para obtener un mejor manejo de estos ecosistemas, facilitando y haciendo más sostenible cualquier tipo de mecanismo de acción que se requiera aplicar en dicha zona.

Palabras clave: Humedales, Comunidad Campesina Santiago de Carampoma, percepciones, cambio climático, actividades antrópicas, acciones colectivas, servicios ecosistémicos.



ÍNDICE

RESUMEN	1
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS Y TABLAS	6
ÍNDICE DE ANEXOS	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
JUSTIFICACIÓN.....	13
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	14
HIPÓTESIS	15
OBJETIVOS.....	15
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	16
Importancia de los humedales altoandinos o bofedales y de sus servicios ecosistémicos	17
Humedales altoandinos o bofedales.....	18
Vegetación y ecología de los bofedales.....	20
Servicios ecosistémicos	22
Estado de salud de los humedales altoandinos	26
El cambio climático y su efecto sobre los bofedales	27
Lecciones aprendidas: Experiencias de protección de humedales en América Latina	28
Instrumentos de gestión para el manejo y conservación de humedales altoandinos	31
Avances de la Valoración Económica y Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos en el Perú.	34
Rol de las comunidades campesinas en el manejo y conservación de los humedales altoandinos	41
Recursos de uso común.....	41
La Tragedia de los comunes.....	42
La lógica de la acción colectiva	44
CAPÍTULO 3. ROL DE LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES Y EL ESTADO PERUANO EN LA CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	48
La Convención de RAMSAR.....	48
Ministerio del Ambiente (MINAM).....	49
Marco Legal sobre los Humedales altoandinos o bofedales en el Perú	49

Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE)	51
Ley Marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento	53
Ministerio de Energía y Minas (MINEM)	54
CAPÍTULO 4. EL CASO DE LOS HUMEDALES DE MILLOC DE LA COMUNIDAD SANTIAGO DE CARAMPOMA, HUAROCHIRÍ, LIMA.	55
Ubicación y límites del territorio Comunal Santiago de Carampoma	55
Clima y temperatura	55
Flora registrada en los bofedales de Milloc	56
PIP verde de Carampoma	57
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA	60
Dimensión física:	61
Calidad del agua que proveen los humedales de Milloc	62
Dimensión social:	65
Evaluación de las características socioeconómicas de la población, manejo actual de los humedales y organización de la Comunidad de Santiago de Carampoma	65
CAPÍTULO 6. RESULTADOS	67
Dimensión física:	67
Estado de salud de los humedales de milloc	67
Dimensión social	74
Actores relevantes en el territorio de la ccsc	74
INFLUENCIA DE LOS ACTORES RELEVANTES EN EL TERRITORIO DE LA CCSC FRENTE AL ESTADO DE SALUD Y MANEJO DE LOS HUMEDALES DE CARAMPOMA	84
COMUNIDAD CAMPESINA SANTIAGO DE CARAMPOMA	87
HUMEDALES ALTOANDINOS Y LAS COMUNIDADES CAMPESINAS	92
ORGANIZACIÓN LOCAL PARA LA CONSERVACIÓN	95
ACCIONES COLECTIVAS	97
FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (FODA) DE LA CCSC	100
RECOMENDACIONES PARA LA CREACIÓN DE UNA ORGANIZACIÓN INTERNA PARA EL MANEJO DE LOS HUMEDALES DE CARAMPOMA	102
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN	104
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	114
ANEXOS	125

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Aquafondo	Fondo de Agua para Lima y Callao
CC	Cambio Climático
CCSC	Comunidad Campesina Santiago de Carampoma
CSE	Compensación por Servicios Ecosistémicos
EEM	Evaluación de Ecosistemas del Milenio
FONAFE	Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado
GWP	Global Water Partnership
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MRSE	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
PACyD	Programa Agua, Clima y Desarrollo (de GWP)
PIP	Proyecto de Inversión Pública
PSA	Pago por Servicios Ambientales
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional
REDD	Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques
SE	Servicios Ecosistémicos
SEDAPAL	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
SPDA	Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS Y TABLAS

Gráfico 1. Resumen del marco teórico aplicado en la investigación.

Gráfico 2. Servicios ecosistémicos que proveen los humedales.

Gráfico 3. Metodología aplicada en la investigación.

Gráfico 4. Actores locales y externos relevantes en la Comunidad Santiago de Carampoma.

Gráfico 5. Disponibilidad a pagar por los comuneros de la Comunidad.

Figura 1: Mapa de humedales del Perú.

Figura 2. Fotografías propias de especies vegetales y cuerpos de agua del bofedal de Milloc de la Comunidad Santiago Carampoma, Huarochirí-Lima.

Figura 3. Proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Humedales.

Figura 4. Árbol de causas y efectos de la degradación de los humedales en el Perú.

Figura 5. Estudios tarifarios que incorporan MRSE.

Figura 6. Especies de flora registradas en los bofedales de Milloc.

Figura 7. Árbol de medios y fines del proyecto de inversión verde en Carampoma.

Figura 8. Mapa de la subcuenca de Milloc (Huarochirí, Lima).

Figura 9. Ubicación de los puntos de muestreo en la subcuenca de Milloc (Huarochirí, Lima).

Figura 10. Punto de muestreo (G) en la microcuenca de Milloc.

Figura 11. Mapa de la microcuenca de Milloc con los puntos de muestreo y colores de calidad de agua.

Figura 12. Humedales de Milloc.

Figura 13. Humedal depredado. Presencia de parches de extracción de turba de los humedales de Milloc.

Figura 14. Presencia de ganado en los humedales de Milloc.

Figura 15. Pozas de truchas y jornada de cosecha.

Figura 16. Herranza en Carampoma.

Figura 17. Taller participativo con comuneros de Carampoma.

Tabla 1. Servicios y funciones ecosistémicos de los bofedales.

Tabla 2. Listado de los 13 sitios Ramsar en el Perú.

Tabla 3. Marco legal específico para los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.

Tabla 4. Marco legal relacionado a los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.

Tabla 5. Lista de géneros de flora de los bofedales de Milloc.

Tabla 6. Coordenadas y altitud de los puntos de muestreo en la subcuenca de Milloc (Huarochirí, Lima).

Tabla 7. Parámetros fisicoquímicos y presencia de bioindicadores en los puntos de muestreo en la microcuenca de Milloc.

Tabla 8. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en la microcuenca de Milloc.

Tabla 9. Valores del Índice Biótico Andino y colores de calidad de agua en los puntos de muestreo.

Tabla 10. Descripción de los actores relevantes al territorio de la CCSC frente a la gestión de los humedales altoandinos.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Clases de calidad de agua y rango de puntajes del IBA

Anexo 2. Fotografías de algunos de los macroinvertebrados acuáticos identificados para evaluar la calidad de agua de los humedales de Milloc

Anexo 3. Modelo de encuestas a pobladores de Carampoma (2 encuestas)

Anexo 4. Guion Metodológico de las Entrevistas para los actores relevantes en la comunidad.

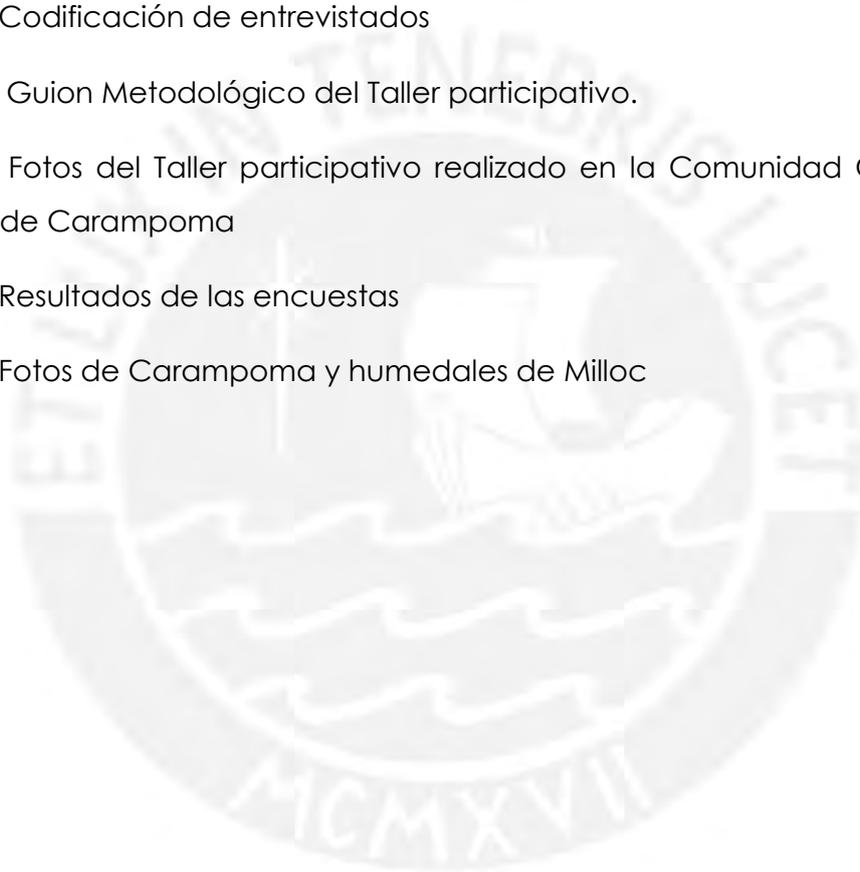
Anexo 5. Codificación de entrevistados

Anexo 6. Guion Metodológico del Taller participativo.

Anexo 7. Fotos del Taller participativo realizado en la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma

Anexo 8. Resultados de las encuestas

Anexo 9. Fotos de Carampoma y humedales de Milloc



INTRODUCCIÓN

Los humedales altoandinos o bofedales son ecosistemas con características físicas, químicas y biológicas únicas, que interactúan entre sí para dar lugar a funciones que proveen bienes y servicios de importancia para el ambiente y el hombre. A pesar de ello, son considerados por la Convención RAMSAR (Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional) como ecosistemas altamente frágiles por su exposición a presiones naturales, como el cambio climático (CC), sequías prolongadas y contaminación natural de las aguas que llegan a ellos; y antropogénicas, como el sobrepastoreo, extracción de pastos/turba, infiltración del drenaje ácido de minas, entre otros (Ramsar, 2005).

Las acciones de conservación y uso sustentable de humedales altoandinos, nacen de su reconocimiento como ecosistemas estratégicos para la regulación, almacenamiento y purificación de agua, para el control de erosión del suelo y protección contra inundaciones. Además, forman el hábitat de especies de flora y fauna amenazadas y centros de endemismos, espacios para actividades de turismo y el ámbito de vida de comunidades locales (Ramsar *et al.*, 2008). Por estos motivos, surge la necesidad de implementar planes de manejo y estrategias con un enfoque integrado e interdisciplinario, que asegure la conservación y recuperación de este particular ecosistema de montaña, y la provisión de los servicios que proveen.

El manejo adecuado de los recursos naturales es de suma importancia para mantener los componentes de los ecosistemas estables, sin sobrepasar sus límites naturales y producir su degradación o desaparición. En las zonas altoandinas, la explotación indiscriminada de los bienes y servicios que proveen los humedales con el propósito de obtener un beneficio, por ejemplo, a través del pastoreo ("sobre pastoreo") de ganado vacuno, ovino y camélido, es una de las principales fuerzas de transformación del ecosistema. Por un lado, los ganaderos se benefician del agua y alimento que proveen los humedales para su ganado, pero por el otro, la ausencia de un control del "sobre pastoreo", puede generar la degradación del humedal, la erosión del suelo y la pérdida de sus funciones como almacén, fuente y filtro natural de agua (Gibb, 1998;

Flores, 1996). Debido a la importancia que tienen estos servicios ecosistémicos (SE) para la vida misma, es que surge la necesidad de evaluar cada uno de ellos y analizar las percepciones que tienen los pobladores locales para la toma de decisiones entorno a su manejo.

Los ejercicios de valoración económica de los SE ponen en perspectiva la pérdida que puede ocurrir en las transacciones de uso-beneficio del ecosistema, aun cuando no todos los SE tengan mercado. El propósito de estos ejercicios es calcular el valor económico para luego utilizarlo como medio para proponer mecanismos de compensación. Tal es el caso de los mecanismos económicos de pago por servicios ambientales (PSA, término original), compensación por servicios ecosistémicos (CSE, término incluido en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, [EM]) o de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE, término más novedoso), que incluyen pagos, compensaciones y otras formas de "retribución" (Mooney y Ehrlich, 1987; Huetting et al., 1998; Greiver, 2010; EM, 2005).

Dentro de los instrumentos asociados a la valoración económica en el Perú, se ha implementado "el que contamina paga", el pago de agua diferenciado por la actividad, derechos de descargas de aguas residuales, mercados de carbono, pago por servicios ambientales hidrológicos y de biodiversidad y el mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE), cuya Ley N° 30215, y reglamento se aprobaron en el 2014 y 2016 respectivamente. Este último, nace por la falta de valoración de ciertos SE y, en particular, por la falta de retribución económica para los dueños de las tierras en donde se centran, principalmente, los ecosistemas de cabeceras de cuenca que proveen los SE que benefician a los sectores locales y regionales. Esta retribución podría servir para animar y garantizar la conservación, recuperación y el uso sostenible de las fuentes de los SE, los cuales proveen beneficios económicos, sociales y ambientales por el buen funcionamiento de los ecosistemas. Además, con esta nueva herramienta se espera resolver ciertos problemas latentes de infravaloración de los beneficios que proveen los ecosistemas para el mundo y la sociedad, y fomentar su conservación para que las generaciones futuras también gocen de ellos.

Un aspecto importante que se debe tomar en cuenta antes de la aplicación de algún instrumento de gestión, es conocer las percepciones de los pobladores

locales sobre el entorno en donde se tiene pensado aplicarlo, como también conocer sobre las instituciones locales, sus interrelaciones y los contextos históricos. Esto permite conocer las diversas problemáticas y nociones que tengan sobre el ambiente y los patrones de comportamiento frente al manejo de los ecosistemas de su Comunidad. En el caso de los recursos hídricos, dicho manejo puede repercutir de forma positiva o negativa en la vida y salud de los pobladores que hagan uso de los SE de toda la cuenca.

El presente trabajo de investigación se sitúa en el Distrito de Carampoma, en la Provincia de Huarochirí del Departamento de Lima. Este Distrito forma parte importante de la cabecera de cuenca del Río Santa Eulalia y, por tanto, de la cuenca del Río Rímac, que cuenta con la mayoría de lagunas y nevados que abastecen de agua tanto a los pobladores locales como a los que se sitúan a largo de la cuenca hasta llegar a Lima.

Actualmente, el Fondo de Agua para Lima y Callao (AQUAFONDO), en el marco del Convenio con la Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), ha elaborado el primer proyecto de inversión pública de infraestructura verde (PIP Verde) bajo el nombre de "Recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica en la microcuenca de Milloc, en el Distrito de Carampoma, Provincia de Huarochirí, Departamento de Lima", cuyo código es 2333016 (antes código SNIP 372311) y se encuentra bajo el marco del MRSE. Dicho proyecto es el primer piloto de MRSE para Lima, y tiene como objetivo principal mejorar el deficiente servicio ecosistémico de regulación hídrica del humedal de Milloc, que tiene incidencia negativa sobre el aprestamiento de servicio de agua potable por parte de SEDAPAL en la ciudad de Lima. Para tal fin, y al enmarcarse en un MRSE, este proyecto va a tener, por un lado, al contribuyente, que sería la población del Distrito de Carampoma, donde se ubica la Microcuenca de Milloc, y por otro lado a los retribuyentes, que en este caso, serían los pobladores de la ciudad de Lima Metropolitana a través de SEDAPAL.

Por otra parte, en la Comunidad de Carampoma ya ha habido otras iniciativas de conservación de sus recursos naturales. Gracias a la colaboración de la oficina de voluntariado de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y el Grupo de Alumnos Voluntarios del Proyecto Una nueva iniciativa rural – GAV-

UNIR/UNALM, ya se han realizado micro-proyectos con apoyo de diferentes fuentes de financiamiento. Con ello, se iniciaron actividades de sensibilización a nivel de la comunidad y se identificaron las principales amenazas que presentaban estos recursos, a partir de lo cual, la comunidad vio la necesidad de proteger y conservar sus recursos naturales y los ecosistemas que los proveían. Como primera medida, se organizó un Comité de Comuneros para la formación oficial del Comité de Ecoturismo, y además, se dieron los lineamientos para el aprovechamiento forestal sostenible y cuidado del ambiente, y para el desarrollo de actividades turísticas y de manejo del bosque de queñuales, especialmente del Bosque Japoní. Otra actividad propuesta por el mismo grupo de investigadores y voluntarios fue darles un respaldo legal para consolidar las iniciativas de conservación y manejo sostenible de sus recursos, pero hasta la fecha no hay medidas concretas de manejo ni conservación que asegure la protección y recuperación de sus ecosistemas degradados. Para ello, se incorporó al Programa Agua, Clima y Desarrollo (PACyD) de la Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership - GWP), un proyecto de Creación de un Área de Conservación Privada (ACP) de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma en la microcuenca del río Suncha. Dicha iniciativa aún no está consolidada, y por tanto, las amenazas identificadas persisten sobre los ecosistemas, como los humedales altoandinos.

El presente trabajo de investigación no solo pretende conocer las percepciones de los pobladores de la Comunidad de Santiago de Carampoma acerca del estado de salud y manejo actual de sus humedales, sino también identificar la dinámica interna de la institucionalidad local, las fortalezas y debilidades de la comunidad en cuanto al manejo de sus humedales para a partir de ello proponer acciones colectivas para su conservación, recuperación y mantenimiento más acorde a su realidad, de la mano con la propuesta de implementación de una organización interna para el manejo y gestión de sus humedales, como base para fortalecer y dar sostenibilidad a futuros mecanismos y proyectos de conservación, como el PIP verde de Carampoma.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

JUSTIFICACIÓN

Los humedales de Milloc se encuentran sobre los 3500 msnm y pertenecen a la comunidad de Santiago de Carampoma, en el Distrito del mismo nombre de la Provincia de Huarochirí, en la Región de Lima. Este distrito posee el mayor número de lagunas del sistema de la cuenca del río Rímac-Santa Eulalia, que son reservas importantes de agua para las poblaciones aledañas y, principalmente, para la ciudad de Lima y muestra vastos humedales, que regulan el recurso hídrico que llega al sistema (ANA, ALA CHIRILU y MINAGRI, 2010; SENAMHI, 2012). Estos últimos proveen, además, forraje y agua para el ganado en épocas críticas del año en las que escasean, debido a los cambios generados en el ambiente. Además, la escasa acción del Estado en promocionar un mayor involucramiento en la gestión de los humedales por parte de actores locales y externos, el escaso entendimiento del funcionamiento interno de las comunidades y la poca consideración del valor de los humedales, pone en riesgo a un ecosistema que se ve amenazado por el sobrepastoreo, extracción de pastos, infiltración de relaves mineros y el cambio climático.

La presente investigación parte, principalmente, del reconocimiento de la importancia de la conservación y manejo de las áreas de amortiguamiento en cabeceras de cuenca, como los humedales altoandinos o bofedales, para lo cual se deben implementar mecanismos o acciones con la finalidad de mitigar su degradación y mejorar la provisión de los bienes y servicios ecosistémicos, que podrían beneficiar a la población de la Comunidad de Santiago de Carampoma, como también a los usuarios del agua cuenca abajo, incluyendo a los de SEDAPAL, en Lima.

Con la finalidad de explorar con mayor profundidad el rol que cumplen los pobladores rurales en el manejo y gestión de los humedales altoandinos, es necesario conocer sus percepciones y las actividades económicas que compiten en la actualidad con su conservación y recuperación, y analizar el tipo de organización detrás de su manejo para proponer acciones colectivas para un manejo apropiado.

Tomando en cuenta todas estas ideas, el presente trabajo de investigación servirá para proveer de conocimientos no solo a los actores relevantes del territorio de la CCSC y gestores externos para la toma de decisiones con respecto al manejo de sus humedales, sino también aporta recomendaciones en cuanto a la implementación de instrumentos de gestión/conservación para ecosistemas de montaña, a partir del caso de Carampoma, lo cual servirá para fortalecer y hacer más sostenible la aplicación de cualquier MRSE que se piense aplicar en zonas altoandinas.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La investigación parte de las siguientes preguntas:

Pregunta principal:

¿Cómo es el manejo de los humedales de la Comunidad de Santiago de Carampoma y cuál es la percepción de los actores locales frente a las medidas de conservación de estos ecosistemas de montaña?

Preguntas secundarias:

¿Hay correspondencias entre la percepción de la calidad de los humedales de la Comunidad de Santiago de Carampoma y su actual estado de conservación?

¿Cómo es el manejo actual de los humedales de Milloc de la Comunidad de Santiago de Carampoma?

¿De qué manera una evaluación socio-económica puede servir para la aplicación de instrumentos de gestión para la conservación de ecosistemas de humedales en una comunidad campesina?

¿Qué debilidades y oportunidades presenta la organización de la comunidad frente a la conservación de sus humedales?

HIPÓTESIS

La gestión y manejo de los humedales altoandinos depende de las relaciones, organización y manejo local en una comunidad, y de las actividades económicas, como el sobrepastoreo o extracción de turba, que compiten con la conservación de estos territorios de montaña, ocasionando su reducción y degradación. Es por ello que la implementación de medidas de conservación, a través de acciones colectivas, contribuirían a la protección y uso sostenible de los humedales altoandinos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

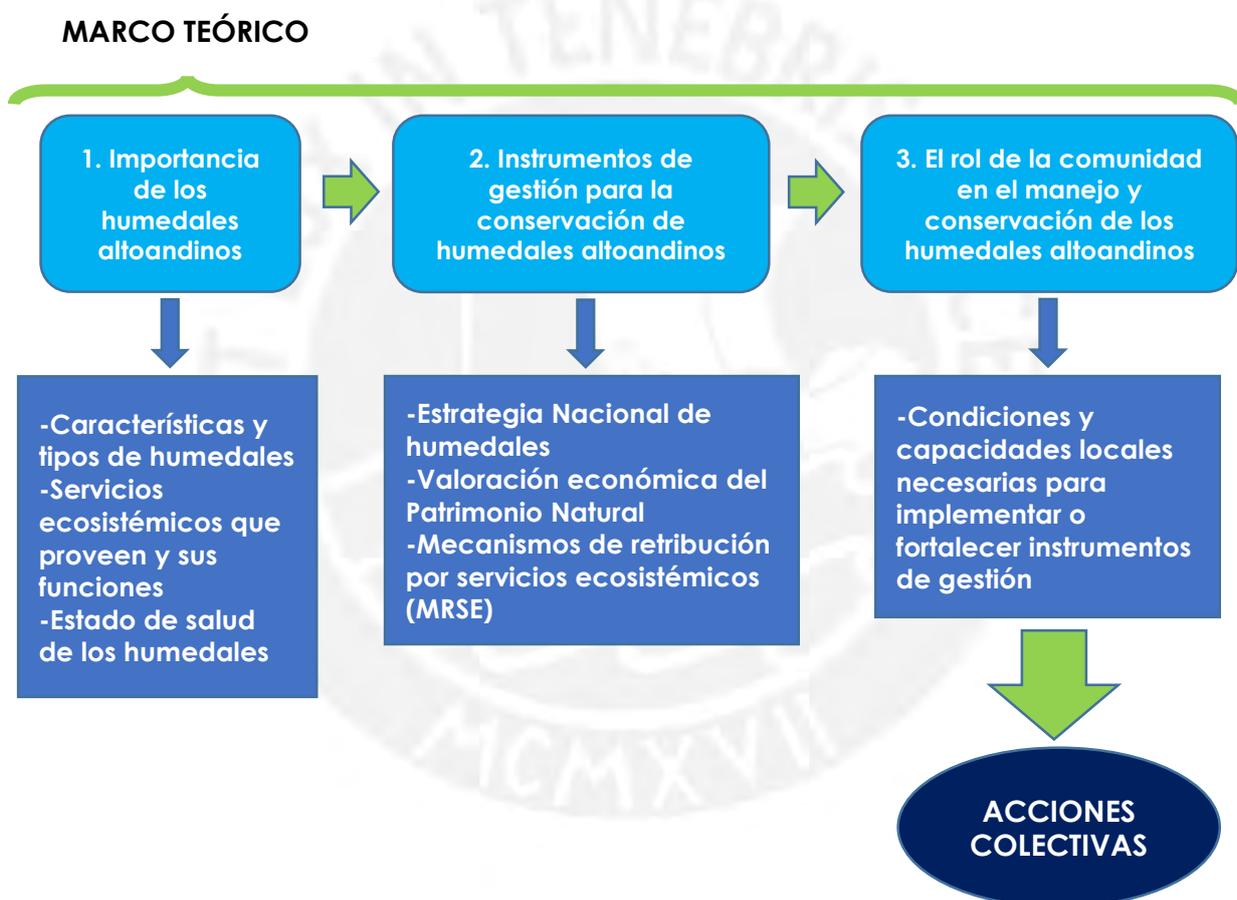
1. Evaluar el manejo local actual de los humedales de Milloc de la Comunidad de Santiago de Carampoma y analizar las perspectivas de sus pobladores frente a ¿la aplicación de? medidas para su conservación.

Objetivos específicos:

1. Evaluar el estado de conservación y las amenazas a las que se encuentran expuestos los humedales de Milloc.
2. Evaluar el tipo de manejo que funciona actualmente para la protección del humedal de Milloc.
3. Recoger las perspectivas de los diferentes grupos sociales de la comunidad acerca de la aplicación de instrumentos de gestión para la conservación o recuperación de sus humedales.
4. Proponer lineamientos estratégicos de gestión local para el fortalecimiento de las estructuras y redes sociales, y de acciones colectivas para la conservación y uso sostenible de sus humedales.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen tres ejes temáticos: la importancia de humedales altoandinos o bofedales y los servicios ecosistémicos que nos proveen, los instrumentos de gestión para la conservación de los humedales altoandinos, y el rol de la comunidad en el manejo y conservación de los humedales. A partir de cada uno de estos ejes se desprenderán otros temas, que considero importantes, pero secundarios. A continuación, se presenta un esquema que visibiliza los diferentes enfoques analizados en el marco teórico y la relación entre ellos:



Gráfica 1. Resumen del marco teórico aplicado en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Importancia de los humedales altoandinos o bofedales y de sus servicios ecosistémicos

Pese al arduo trabajo de conservación de los humedales altoandinos, aún no se tiene registrado el área total que abarcan en el mundo y son pocos los que integran las listas de RAMSAR. En el Perú, por ejemplo, se tiene un área de aproximadamente 509 381 hectáreas de bofedales o humedales altoandinos (ver figura 1), lo que corresponde al 6.9% del total de humedales del territorio peruano. Estos bofedales abarcan el 2% del territorio altoandino y el 0.04% del territorio peruano, siendo su principal uso el de pastoreo de rebaños domésticos, como vacas, caballos, alpacas, llamas, ovejas, entre otros (ANA, 2010; Flores, 2014). La importancia de conservar estos ecosistemas se debe a su capacidad para almacenar agua y regular el ciclo hidrológico de ríos, lagunas y manantiales. Además, proveen productos de subsistencia para los pobladores locales, como la producción de pasturas para el ganado, plantas medicinales, desarrollo y fortalecimiento del ecoturismo para observadores de aves, entre otros (Gil, 2011).

Los humedales altoandinos son considerados ecosistemas frágiles debido a su alta vulnerabilidad al cambio climático y a perturbaciones antrópicas (Walker et al., 2012). Pese a ello, a través de mecanismos y dinámicas particulares, tratan de adaptarse para conservar sus funciones, estructuras e interacciones, y con ello, sus atributos socio-ecológicos, como los climáticos, geomorfológicos, hidrológicos, bióticos y sociales, los cuales determinan su funcionalidad (Walker et al., 2012; Andrade et al., 2012). La degradación y sobreexplotación de los humedales implica la pérdida de sus diferentes atributos, y con ello, la sostenibilidad del ecosistema. Esto tiene un impacto significativo en las condiciones de vida de las comunidades locales y también en las poblaciones y ciudades de la parte media y baja de la cuenca, que dependen directamente de los SE que proveen (Vidal et al., 2013).

Uno de los grandes retos que tiene el hombre, es mantener de forma balanceada los atributos de estos ecosistemas y preservar su capacidad de respuesta frente a factores abióticos o antrópicos. Para ello, es necesaria la evaluación de su estado actual, para luego incorporar medidas o acciones concretas basadas en la realidad local y la diversidad de actores relevantes

que dependen de los SE que proveen dichos humedales, de manera que se incluyan sistemas de manejo y gestión sostenible.



Figura 1: Mapa de humedales del Perú

Fuente: MINAM, 2010.

Humedales altoandinos o bofedales

El humedal altoandino o bofedal, también conocido como turbera, vega andina, oqhonal, entre otros, es considerado un ecosistema único y frágil, y uno de los más vulnerables al cambio climático, a las sequías prolongadas y a las actividades antropogénicas, como la minería, la agricultura, ganadería, entre otros. Son terrenos de praderas nativas de la región andina, las cuales tienen

poca extensión y humedad permanente o estacional, dependiendo de la estación del año y la regulación hídrica de la zona. Se ubican a partir de los 3500 m.s.n.m. en las biorregiones de páramos, jalca y puna, y se extienden hasta los pies de los glaciares y a lo largo de las márgenes de los ríos y manantiales de los territorios andinos de Perú, Chile, Argentina y Bolivia (Sharman et. al, 2015).

Las principales características de los bofedales son (Florez, 1992; García et al., 2015):

- Una diversidad biológica singular, con un alto nivel de endemismo de flora y fauna, y proveen diversos servicios ecosistémicos.
- Presencia de suelos orgánicos o turbas.
- Son ecosistemas estratégicos de reserva y sostenibilidad del ciclo hidrológico.
- Almacenan una gran cantidad de agua y presentan inundación de carácter permanente (en su mayoría) o estacional.

Diversidad de tipos y origen de los bofedales

Los bofedales conforman sistemas con una gran variedad de ambientes, que de acuerdo a su tipo y origen, pueden comprender lagos y lagunas de agua dulce (glaciar, volcánico y tectónico), salares (antiguos mares evaporándose), lagunas saladas (mares antiguos con poca alimentación de agua dulce), lagunas salobres (mares antiguos con mayor dilución de agua dulce), turberas (inundación o fuentes subterráneas), aguas termales y géiseres (actividad volcánica cerca de fuentes de agua), mallines (con aportes superficiales y subterráneos, que les dan carácter de "oasis" en zonas áridas), entre otros. Asimismo, de acuerdo al tipo de vegetación se pueden encontrar totorales (formaciones densas de ciperáceas inundadas o semi-inundadas cercanas a lagos y lagunas), vegas (formaciones herbáceas densas o muy densas formadas por escurrimientos superficiales temporales asociados a flujos o suelos salinos), chuscales (formaciones densas de chusquea asociadas a suelos húmedos), turberas (formaciones vegetales de especies de juncáceas, principalmente), entre muchos otros (Ramsar et al., 2008).

Vegetación y ecología de los bofedales

Como ya se mencionó, los bofedales son entidades únicas y extremadamente frágiles debido a su composición muy peculiar de vegetación natural siempre verde, suculenta, de tipo almohadillada, de elevado potencial forrajero y con un suelo permanentemente húmedo para su buen funcionamiento (Prieto *et al.*, 2010).

La vegetación y flora que caracteriza a los bofedales se les conoce como "vegetales hidrofíticos", compuestos principalmente por especies de juncos (de la familia de las Juncáceas) como por ejemplo *Distichia*, *Oxychloe* y *Patosia*, que son los géneros más dominantes en los Andes tropicales y subtropicales del sur de Perú y Bolivia, y del norte de Chile y noreste de Argentina. Entre las especies típicas que predominan en los bofedales tenemos *Alchemilla diplophylla*, *Calamagrostis eminens*, *Deyeuxia rigescens*, *Deyeuxia curvula*, *Distichia muscoides*, *Lilecopsis andina*, *Oxychloe andina*, *Patosia clandestina*, entre otros (Ruthsatz, 1993; Squeo *et al.*, 1994; Villagrán y Castro, 1997).

Generalmente, los bofedales ocupan terrenos inmediatos a lagunas o aguas de corriente lenta, donde el suelo está completamente saturado de agua. En estos sitios semipantanosos se desarrolla una vegetación higrófila siempre verde, en donde *Distichia muscoides* es la especie predominante (Gómez, 1966). Por su naturaleza, vegetal e hidrológica, son lugares de pastoreo, que se intensifica en la época de sequía (junio-octubre); por esta razón, muchas especies de plantas vulnerables tienden a desaparecer. Este tipo de vegetación conforma lo que se conoce como "turberas", que se caracteriza principalmente por su alta capacidad de retención y reserva de agua, que influye en el clima e hidrología local, por ser grandes sumideros de carbono, por albergar especies únicas de flora y fauna, y porque constituye el tipo de pastizal con la más alta producción de forraje para beneficio de los rebaños de camélidos sudamericanos (Flores, 2005).



Figura 2. Especies vegetales y cuerpos de agua del bofedal de Milloc de la Comunidad de Santiago Carampoma, Huarochiri-Lima (Fotos por Raúl Loayza, 2016).

Servicios ecosistémicos

Ya se mencionaron a grandes rasgos los servicios que estos bofedales nos proveen. Sin embargo, ¿sabemos exactamente cuáles predominan en nuestra región? ¿El funcionamiento de estos bofedales en deterioro contribuye aún al patrimonio de la nación? Podemos decir que por más degradado que esté un ecosistema, este seguirá siendo parte de nuestro patrimonio y es responsabilidad de todos el conservarlos o recuperarlos. Olvidamos también que los bofedales nos proveen servicios ecosistémicos importantes, como la provisión (disponibilidad de agua, forraje para ganado, y carbono), regulación (regulan el flujo de agua de lluvia y reducen el efecto de las inundaciones, filtran sedimentos, absorben grandes cantidades de nitrógeno y fósforo provenientes de los abonos agrícolas, y controlan la erosión del suelo), apoyo (recargan los acuíferos), la cultura y turismo (gran potencial en la región y el país) (Gráfico 2). Sirven, además, como hábitat para una gran variedad de especies, generalmente endémicas, y de otras vulnerables o en peligro de extinción, con lo que contribuyen al equilibrio ecológico (Havstad *et al.*, 2007).



Gráfico 2. Servicios ecosistémicos que proveen los humedales
Fuente: Adaptado de EM, 2005.

El concepto de los servicios ambientales (SA) o servicios ecosistémicos (SE) surgió a finales de los años 60 como consecuencia de la latente crisis ambiental derivada del aumento acelerado del consumo de bienes y servicios sin tener en cuenta la capacidad del planeta para seguir proveyéndolos a las generaciones futuras (Mooney y Ehrlich, 1987). Posterior a este primer acercamiento del concepto de SA o SE, han aparecido numerosas investigaciones alrededor del mundo. Daily (1997), por ejemplo, escribió un compilado sobre los servicios ambientales y los beneficios que proveen a las sociedades humanas, en donde los define y hace una breve descripción de la historia de su desarrollo, da ejemplos de los servicios de los diferentes ecosistemas y añade la importancia de realizar ejercicios de valoración económica. Costanza *et al.* (1997), enfatizan el papel que juegan los SE en el mantenimiento de los sistemas de soporte de vida en el planeta y su relación con el bienestar humano. Además, hacen un cálculo del valor económico de diferentes SE provistos por 16 biomas y los comparan con el producto bruto global del planeta (Costanza 1997). Kearns (1998), por su parte, vio las interacciones entre los polinizadores y las plantas, enfocándose en las consecuencias de la fragmentación del hábitat y manejo agropecuario sobre las poblaciones de polinizadores (abundancia y diversidad), la polinización de diversas especies silvestres y la actividad agrícola. Para el año 2000, nace la iniciativa de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, que tomó cinco años de trabajo de más de 2000 científicos y tomadores de decisión de 85 países. Los resultados sirvieron para propiciar una mayor investigación sobre los servicios de los diferentes ecosistemas, con miras a formular propuestas de políticas públicas orientadas a un manejo más sostenible (Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2005).

En el Perú, el tema de los SA y SE es relativamente nuevo, pero ha tomado mayor importancia en la medida que se están convirtiendo en indispensables para el desarrollo del país y de las regiones. Esto supone aplicar estrategias de planificación para la conservación, recuperación o mantenimiento de ecosistemas y asegurar la explotación de recursos naturales de manera sostenible para el bienestar de las poblaciones actuales y futuras. Recientemente, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) junto con el MINAM, han publicado los lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, llamadas "PIP verdes".

Con estos lineamientos se espera dar una mejor orientación para su formulación, con la finalidad de revertir los procesos del deterioro ambiental y posibilitar la adaptación al cambio climático (MEF y DGIP, 2015).

Muchos de los SE que proveen los bofedales, cumplen determinadas funciones según la época y el lugar en donde se encuentren. En la siguiente tabla se muestra algunos ejemplos de los servicios y sus funciones:

Tabla 1. Servicios y funciones ecosistémicos de los bofedales (Adaptada de Arenas y Pinedo, 2013.)

Servicios Ecosistémicos	Funciones ecosistémicas	Ejemplos
Regulación del clima	Regula temperatura global, precipitación y otros procesos climáticos locales y globales	Regulación de gases de efecto invernaderos (captura de carbono)
Regulación de gases	Regulación de la composición química atmosférica	Balance CO ₂ /O ₂
Regulación de peligros/desastres	Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a cambios o fluctuaciones ambientales	Protección de sequías, respuesta del hábitat a cambios ambientales
Oferta de agua	Almacenamiento y retención del agua	Provisión de agua de fuentes subterráneas (acuíferos)
Retención de sedimentos y control de erosión	Retención del suelo dentro del ecosistema	Cobertura de bofedal previene pérdida de suelo por el viento. El bofedal almacena agua.
Refugio de especies	Hábitat para especies residentes y migratorias	Semilleros, hábitat de especies migratorias y locales
Materia prima	Producción bruta primaria extractable de materias primas	Producción de forrajes
Recreación	Proveer oportunidades para actividades recreacionales	Ecoturismo
Cultural	Proveer oportunidades para usos no comerciales	Estética, artística, educacional, espiritual, valores científicos del ecosistema.

Una de las críticas más serias que se le ha hecho a los SE parte de la idea de que en vez de ser una herramienta útil para la protección, resultan en la mercantilización y privatización de la naturaleza, en muchos casos resultando en impactos ambientales negativos asociados a la expansión de las ideas del libre mercado. Los críticos sostienen que la naturaleza no puede ser valorada únicamente en una escala de precios, y que sobre ella se pueden adjudicar diferentes tipos de valores (ecológicos, estéticos, culturales económicos, entre otros). Consecuentemente, es más preciso considerar a la naturaleza como un patrimonio antes que un capital. A pesar de estas críticas, en los últimos años la investigación y la aplicación del concepto de SE en las políticas públicas ha crecido sustancialmente, en especial a nivel internacional. Esto ha dado lugar a la aparición de contradicciones en relación con el diseño y los efectos de las políticas públicas e instrumentos basados en SE, en especial, con los que se refieren a su valoración para incorporarlos al proceso de toma de decisiones (Ferrer et al., 2012).

Una de las desventajas o peligros que existe en la implementación de instrumentos de gestión alrededor de los SE es que los proyectos tardan mucho en concretarse. Esto se debe, principalmente, al financiamiento e información técnica (biofísica, socioeconómica, actores relevantes, entre otros) necesarios para poner en marcha un MRSE, por lo que se deben buscar alternativas para bajar los costos de formulación, ejecución y monitoreo del proyecto. Además, se debe considerar la variabilidad que genera el cambio climático en los ecosistemas y los SE que proveen. Este componente de incertidumbre no cuantificable tendrá que ser incorporado en el manejo de recursos naturales tanto por los gobiernos como por los actores locales (Doornbos, 2009). Asimismo, uno de los desafíos de este tipo de mecanismo es llegar a acuerdos duraderos para la sostenibilidad del proyecto entre los contribuyentes y retribuyentes de la cuenca a intervenir, ya que los actores “dueños de las tierras” en donde se piensa ejecutar estos proyectos, son los que realmente velarán por la conservación y recuperación de ambientes afectados por sus propias actividades.

Considerando estas críticas de valoración de los SE y desventajas o limitaciones de aplicación de instrumentos de gestión, la presente investigación incorpora

temas sociales, tales como el rol que cumplen los pobladores locales en el uso y manejo de los bienes y servicios que proveen sus humedales y las interacciones en la organización local para el manejo de este ecosistema, y culturales, como el respeto a las costumbres locales en el manejo y cuidado de la naturaleza y los bienes y servicios que provee, y como estas influyen en la valoración que ellos mismos le dan. Estos, a la vez, servirán como lineamientos base para fortalecer y dar sostenibilidad al diseño de los proyectos de MRSE que se piensen aplicar en zonas altoandinas.

Estado de salud de los humedales altoandinos

Además de reconocer qué tipo de humedal es y qué SE provee, es importante evaluar la calidad y estado de conservación en el que se encuentran para evaluar las medidas de manejo que mejor se adapten al lugar donde se localizan. La salud de los humedales va a determinar si está o no cumpliendo un buen funcionamiento y brindando los SE necesarios para que la conectividad ecológica no se pierda y para que los beneficiarios no se vean afectados por su pérdida o deterioro. Para ello, se debe identificar ciertas características que determinan que un humedal está en buen estado, y por tanto, que provee los diferentes SE.

Un equipo de investigadores del Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Universidad Nacional Agraria La Molina ha propuesto un marco conceptual para la evaluación de la salud ecológica de los bofedales basado en su estructura y funcionalidad (Flores et al., 2014). En dicho estudio, realizado en todo un sistema de bofedales, determinaron el estado de salud como el grado en que se encuentra la estructura y función de un ecosistema, medidos a través de tres atributos (integridad biótica, función hidrológica y estabilidad) determinados a partir de 14 indicadores que se representan en tres estados: saludable, saludable con problemas de manejo y no saludable (Pyke et al. 2002; Aguirre et al., 2013; Flores et al., 2014). Los indicadores propuestos en dicho estudio aún se encuentran en evaluación para la estandarización del método.

En el presente estudio, únicamente se evaluó el estado de la calidad del agua que fluye por los humedales de Milloc a través de la medición de parámetros fisicoquímicos e identificación de indicadores biológicos (macroinvertebrados acuáticos), con los que se calculó el Índice Biótico Andino (IBA). Para ello, se

muestreó fuentes de agua en el ingreso, área media y salida del bofedal, lo que permitió verificar, además, si el SE de mantenimiento de la calidad de agua mediante la filtración de contaminantes estaba siendo provisto.

El cambio climático y su efecto sobre los bofedales

El cambio climático (CC), producto del impacto de las presiones ejercidas por el hombre en el ambiente, es uno de los mayores problemas a nivel global. El Perú es el tercer país más vulnerable al CC después de Honduras y Bangladesh, debido a su megadiversidad y a la variabilidad y los extremos climáticos (PNUMA y CONAM, 2001). El CC está ejerciendo presiones sobre todas las reservas de agua en el mundo. Esto se debe, particularmente, al aumento de la temperatura e intensidad de la radiación ultravioleta (RUV) sobre la superficie terrestre, ocasionado por la pérdida de la capa de ozono y (Vuille *et al.*, 2007), y que alcanza sus máximos valores por encima de los 3000 m de altitud, como en los ecosistemas altoandinos. El cambio climático está acelerando el proceso de derretimiento de los glaciares y afectando considerablemente los ciclos hidrológicos a nivel de cuencas (Dyrgerov, 2002), que son regulados por las lagunas y ríos ubicados en sus cabeceras y, especialmente, por los bofedales. Tan solo en la región Andina de América Latina, la cobertura glaciar se ha reducido en un 22%, y con ello se ha perdido cerca del 12% del volumen total de reserva de agua dulce (Baraer *et al.*, 2012; Vuille *et al.*, 2007). Otra de las presiones que ejerce el CC sobre los bofedales es la alteración del calendario e intensidad de lluvias en la zona altoandina y una notable disminución de las escorrentías. Esto provoca que los pastos se sequen y se desprendan de la tierra fácilmente a causa de los vientos, lo que lleva a una tierra descubierta que acelera la erosión de los suelos altoandinos (CONDESAN y CA, 2012).

Lo grave de este escenario es que, si los bofedales desaparecieran, se vería afectada la crianza de ganado y, en consecuencia, la economía local (Arenas y Pinedo, 2013). Además, por encontrarse en cabeceras de cuenca, principalmente, su deterioro no solo afectaría a las poblaciones locales, sino también a los pueblos y ciudades de la cuenca media y baja que hacen uso de los recursos y SE que proveen estos bofedales. El riesgo que tendrían ciudades como Lima, por ejemplo, implica la reducción drástica del recurso hídrico que llega a la ciudad. Con la demanda creciente por el agua debido al crecimiento

poblacional, se sobreexplotarían otras fuentes, como los pozos subterráneos, que a la fecha ya están siendo explotados.

Para obtener resultados que contrarresten el CC y proyectar estrategias nacionales, se creó la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos, que trabaja para que las futuras generaciones reciban un país en condiciones ecológicas iguales o mejores que las actuales. Por ello, en 2015 se aprobó la nueva Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC, 2015), que actualiza la versión aprobada en 2003, y refleja el compromiso del Estado peruano para actuar frente al CC de manera integrada, transversal y multisectorial, cumpliendo con los compromisos internacionales asumidos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) (MINAM et al., 2016). Si bien estos avances no están enfocados únicamente en ecosistemas de humedales, sí es necesaria la aplicación de medidas de adaptación ante el CC debido a su fragilidad e importancia como proveedores de SE para el ambiente y origen de muchos sistemas hídricos.

En esta investigación, se emplearon los conceptos de SE y CC en relación a la salud y la calidad de los humedales de Milloc, y al diseño y aplicación de instrumentos de gestión para un mejor manejo y conservación de acuerdo a la realidad local.

Lecciones aprendidas: Experiencias de protección de humedales en América Latina

La importancia de protección de humedales no es reciente en el mundo. A continuación, hago mención de experiencias sobre la gestión ambiental participativa y de implementación técnica en conservación de humedales en América Latina.

- **Venezuela:**

- **Efecto de la exclusión del pastoreo sobre humedales altoandinos en la Sierra Nevada de Mérida**

Una organización comunitaria (Asociación de Coordinadores de Ambiente del Municipio Rangel) tomó la iniciativa de cercar numerosos humedales en la Sierra Nevada de Mérida y de La Culata. Los resultados mostraron que esta estrategia de cercado resulta ser una alternativa conservacionista que permite la

recuperación de algunos aspectos claves del funcionamiento del ecosistema, como por ejemplo el almacenamiento de agua; y, como se trata de una estrategia de bajo costo económico y de fácil implementación, se presta para ser reproducida como estrategia comunitaria de conservación de humedales en los Andes. Sin embargo, aún es necesario la implementación de medidas más integrales que permitan también reducir el impacto del pastoreo fuera de las áreas cercadas (Valero, 2010).

- **Bolivia:**

Humedales artificiales para el tratamiento de agua contaminada: Experiencias y perspectivas dentro de la gestión integral del agua y la remediación ambiental

En este estudio se evaluó la tecnología de implementación de los humedales artificiales en humedales de Bolivia para contribuir a la discusión sobre sus perspectivas dentro de la gestión integral de recursos hídricos (GIRH). En este estudio se concluyó que los humedales artificiales, como tecnología verde, poseen características que facilitan su sostenibilidad técnica, económica y aceptabilidad social y por lo tanto serían una opción importante para la GIRH y la remediación ambiental en Bolivia. No obstante, se reconoce que aún existen varios aspectos técnicos a ser investigados en el funcionamiento de los humedales artificiales, con datos exactos de ganancia hídrica o recuperación de calidad de agua como principal objetivo (Pérez, 2010).

- **Colombia:**

Experiencia colectiva de acciones de recuperación en el humedal de la Conejera, Bogotá.

La Fundación Humedal La Conejera ha adelantado trabajos de investigación con miras a la formulación del Plan de Manejo Ambiental con criterios de restauración ecológica, con diferentes universidades de Bogotá. Así mismo, se realizó la identificación de sitios de anidamiento de aves endémicas, especies nativas arbóreas y arbustivas y seguimiento y monitoreo de parámetros biológicos como herramientas técnicas para la recuperación del humedal de la Conejera (EAAB, 2003).

Participación comunitaria para la construcción de lineamientos de uso y conservación de humedales altoandinos: Experiencia piloto en el sector el Ocho y Páramo de letras, Bogotá.

En este estudio, se ve la participación comunitaria como un aspecto relevante en la toma de decisiones para la implementación de acciones relacionadas con la protección del patrimonio natural. Como conclusión principal, se encontró que era necesario la formulación e implementación de estrategias claves de uso y conservación de los humedales altoandinos que sean adecuados a las particularidades del ecosistema bajo estudio, puesto que las estrategias existentes a nivel nacional e internacional son muy generales y no ven la realidad (Alzate et al., 2014).

- **Chile:**

Medidas de manejo y restauración en ecosistemas de humedales en la zona centro sur de Chile.

Este proyecto fue financiado por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile y tuvo como objetivo principal el de definir las medidas de manejo y restauración necesarias para conservar los ecosistemas de humedales de la zona centro sur de Chile. Esto servirá como estrategia para restablecer estos ecosistemas y sus servicios ecosistémicos. Como resultado, se entregó un diagnóstico general de los humedales a ser estudiados y el ecosistema asociado, que incluyó indicadores de cambios y alteración de los hábitats y se identificaron las áreas de protección (amortiguación) y uso sustentable, para cada caso, estableciendo usos potenciales de acuerdo a características ecológicas y ambientales de los sistemas estudiados (CEA, 2014).

Conservación de humedales y biodiversidad. Desarrollo de alternativas productivas para un uso sustentable

El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial productivo de los humedales del río Cruces, Santo Domingo e Isla del Rey. Se elaboraron informes de evaluación de hábitat y el potencial de cultivo o explotación de recursos presentes en los humedales (puyes, carpas, coipos, camarones, ranas, ostras, ecoturismo y plantas palustres), de la mano con la promoción de la

conservación de la biodiversidad en los humedales del río Cruces, Santo Domingo e Isla del Rey (CEA, 2014).

Instrumentos de gestión para el manejo y conservación de humedales altoandinos

El Perú no cuenta con una legislación o instrumentos específicos sobre humedales, salvo la Estrategia Nacional de Humedales aprobada por Decreto Supremo N° 004-2015-MINAM (DS. 004-2015-MINAM). Este es un instrumento de gestión, planificación y orientación para la conservación y uso racional de los humedales en el Perú a través de la prevención, reducción y mitigación de su degradación. (Figura 2).

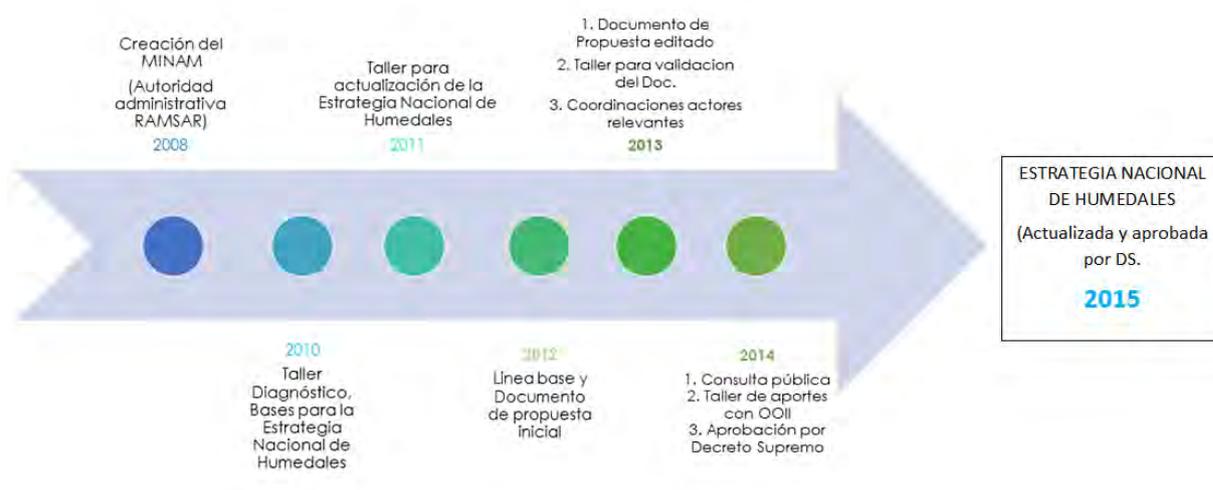


Figura 3. Proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Humedales (Fuente: MINAM, 2013).

En esta nueva estrategia, se menciona la importancia de la conservación de los humedales por los diferentes recursos naturales y SE que nos proveen, y que su gestión institucional debe ser de tipo multisectorial, a partir de un enfoque descentralizado, subsidiario y participativo entre los diferentes ministerios y los gobiernos regionales y locales, respetando los derechos de los pueblos indígenas, poblaciones locales y otros (MINAM, 2015a). Además, analiza e identifica las causas y efectos del incremento de la degradación de los ecosistemas de humedales, reconociendo cuatro componentes base: su elevada vulnerabilidad ante presiones antrópicas y de origen natural, el débil marco normativo referente a humedales, una deficiente gestión, y una escasa

inclusión de los valores sociales, económicos y culturales (Figura 4) (MINAM, 2015a).

Frente a esta situación, se han planteado retos relacionados a la gestión de los humedales en el Perú:

1. Identificación de instrumentos como base para la adecuada gestión.
2. Desarrollo de un acuerdo marco normativo de humedales.
3. Estandarización de herramientas preventivas.
4. Generación de información sobre la situación de los humedales.
5. Fortalecimiento de capacidades sobre gestión de humedales.
6. Valoración económica de los SE ofrecidos por los humedales.
7. Desarrollo tecnológico.
8. Participación de pueblos indígenas y pobladores locales.



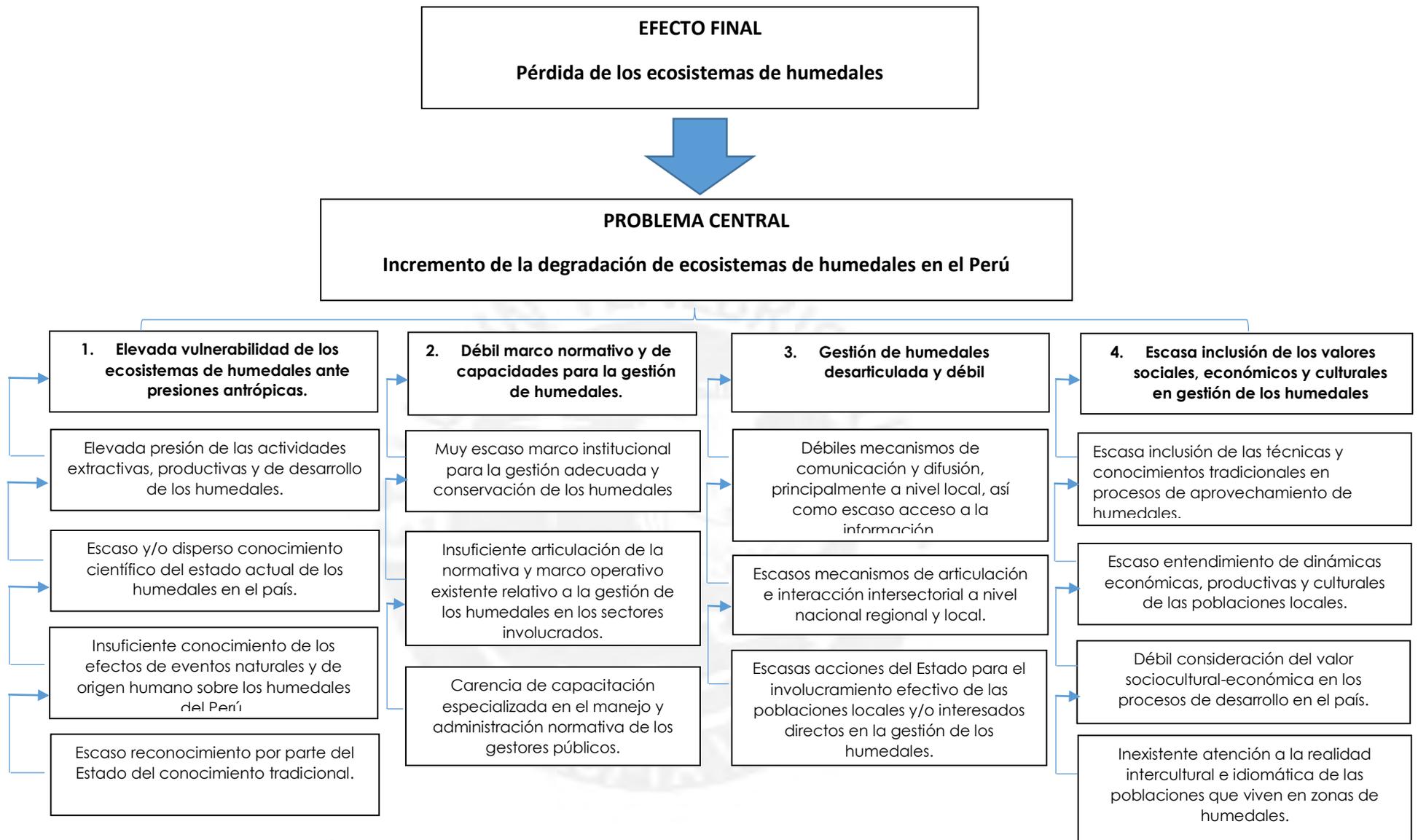


Figura 4. Árbol de causas y efectos de la degradación de los humedales en el Perú
(Adaptado de MINAM, 2015a).

Si bien, no hay mayor normatividad que la Estrategia Nacional de Humedales, existen numerosos instrumentos ligados, principalmente, a los SE y que hoy en día comienzan a tener mayor influencia en la formulación de Políticas Públicas (PP) para una mejor gestión de los humedales. Dentro de ellos encontramos la valoración económica de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, y los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. Ambos instrumentos, aunque se gestaron por separado, se complementan, pero muchas veces no se aplican de esta manera y las reglamentaciones no están claras o son inexistentes.

Avances de la Valoración Económica y Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos en el Perú.

La Política Nacional del Ambiente en el Perú establece la necesidad de implementar instrumentos de evaluación, valoración y financiamiento para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, orientados a garantizar el desarrollo sostenible del país. En 2015, y bajo esta premisa, se elaboró el primer manual de valoración económica del patrimonio natural. El propósito de este manual es integrar y mostrar de manera didáctica el marco teórico, la implementación y los métodos de valoración económica. Sin lugar a dudas, es un primer paso en el país para la aplicación de los principales mecanismos para poner en valor los bienes y SE que nos brindan los humedales altoandinos.

El empleo de los métodos de valoración económica permite reconocer los beneficios que la sociedad atribuye a la mejorar de la calidad ambiental y los costos que los distintos niveles de intervención implican en el desempeño de los bienes y servicios ambientales. Pero, una vez calculado el valor económico, ¿qué hacer con ello? El pago por servicios ambientales (PSA) y/o el mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE) tienen como finalidad pagar o invertir para la conservación o recuperación de los servicios que los ecosistemas nos proveen. En el mundo, hay cuatro esquemas de PSA que se utilizan generalmente, aunque hay muchos más. Entre ellos encontramos el de carbono (aforestación, reforestación, manejo forestal mejorado, Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques (REDD)), de conservación de la biodiversidad (a escala global), de cuidado de las cuencas

hidrográficas (a escalas locales y regionales) y de preservación de la belleza escénica (a escalas locales, regionales y globales). Dentro de este enfoque, existen diferentes iniciativas de PSA en el Perú, como, por ejemplo, la creación del Área de Conservación Municipal (ACM) Bosque de Shóllet, en Cerro de Pasco; la reforestación, la producción sostenible y secuestro de carbono en el bosque seco de San Ignacio Távora, en Piura; el Proyecto REDD bosque de protección Alto Mayo, en San Martín; el Proyecto REDD del Parque Nacional Cordillera Azul y el Proyecto MACC en la Selva Central, por mencionar algunos. Actualmente, este PSA se ha convertido en un MRSE, cuya ley y reglamento se promulgó en 2015. A la fecha, el MINAM ha identificado cerca de catorce mecanismos, dentro de los cuales, cuatro se encuentran más avanzados, como el de Alto Mayo, en San Martín; Cañete y Rímac, en Lima, y finalmente el de Jequetepeque, en Cajamarca.

Dentro de este ámbito, las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua y Saneamiento (EPS), están autorizadas a recaudar recursos económicos y transferirlos a los contribuyentes. Esto depende de los arreglos institucionales que consideren, que pueden involucrar a terceros para facilitar este fin, y siempre que los hayan incluido en sus instrumentos de gestión, como Planes Maestros Optimizados, Estudios Tarifarios y Resolución Tarifaria. Sobre los avances de incorporación de esta tarifa en los recibos de agua podemos citar el caso de Tilacancha (Amazonas), Moyobamba (San Martín), Huaytapallana (Junín), Piuray (Cusco), Mariño (Apurímac) y Rímac (Lima). (Figura 5).



Figura 5. Estudios tarifarios que incorporan MRSE (Adaptado de MINAM, 2015b).

A continuación, se mencionan los avances de estos 6 casos:

- **Caso Tilacancha (Amazonas)**

Con el objetivo de detener las malas prácticas como la tala, quema, usos de fungicidas y pesticidas químicas y con ello asegurar la demanda de agua de la población de Chachapoyas, la empresa de agua EMUSAP S.R.L. se propuso trabajar en la regulación hídrica de las cuencas del río Tilacancha y de las captaciones que alimentan al sistema Ashpachaca, y al mismo tiempo, incorporar una fuente adicional que opere simultáneamente con el sistema de captaciones Ashpachaca para evitar la turbidez del agua que eleva el costo de tratamiento para su potabilización.

A través de proyectos de financiamiento, implementados por dicha EPS, se está desarrollando un plan de ordenamiento ganadero que va a beneficiar a las comunidades de Levanto y Maino. Además, se busca consolidar el desarrollo de la producción de derivados lácteos como un proyecto de desarrollo sostenible. Para dichos proyectos, la EPS destinará el 11% de su facturación en el quinquenio regulatorio 2015-2020 establecido por SUNASS (SUNASS, s.f).

- **Caso Moyobamba (San Martín)**

La Microcuenca del río Mariño, posee un involucramiento privilegiado de varios actores, a nivel local, regional e internacional. La EMUSAP Abancay es uno de los principales actores ante una propuesta de MRSE. Esta propuesta es un proyecto participativo, en donde los contribuyentes son los agricultores que viven o radican en estas áreas, beneficiarios directos, y los retribuyentes son los pobladores con conexiones activas de agua potable de la Ciudad de Moyobamba, quienes dan su aporte de S/.1.00 mensual incluido en la tarifa de agua.

Dicho Proyecto está compuesto por cuatro componentes: 1. Eficiente gestión ambiental de los actores institucionales y agricultores involucrados, 2. Eficiente control y vigilancia ambiental en las microcuencas, 3. Uso adecuado del Territorio y 4. Control de la erosión en las fajas marginales y nacientes de agua en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu, Almendra y sus afluentes.

Cabe resaltar que actualmente existe tensión entre dos actores de la cuenca, la EMUSAP Abancay con el Proyecto Unidad Ejecutora ProDesarrollo Apurímac y la organización de regantes. Esto se debe a que no se ha llegado a un acuerdo en la asignación de la cantidad de agua de la laguna de Rontoccocha durante la época de estiaje. Esta situación pone en riesgo la sostenibilidad de la iniciativa MRSE (EPS Moyobamba, s.f).

- **Caso Huaytapallana (Junín)**

Para implementar el MRSE en esta cuenca, la EPS SEDAM Huancayo deberá reservar mensualmente el 2,5% de sus ingresos totales para cumplir este propósito.

Esta iniciativa forma parte de la Incubadora de Proyectos, que viene siendo impulsada desde el Ministerio del Ambiente, con el apoyo técnico y financiero del Programa Global Iniciativas Agua de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE, CONDESAN y EcoDecisión, con el objetivo de mejorar la implementación de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSEH) (COSUDE, s.f)

Uno de los avances que se tiene es el fortalecimiento de capacidades del Área de conservación Regional (ACR) Huaytapallana, cuyo principal objetivo es la de mejorar el capital natural, social y económico de la gestión ambiental y territorial de las comunidades y zona de influencia de esta ACR como parte de la construcción del mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos (MRSE) (PRODERM, s.f).

- **Caso Piuray (Cusco)**

El MRSE implementado está permitiendo garantizar el abastecimiento de agua potable para el 38% de la población de la ciudad del Cusco. La protección del recurso hídrico evitará la sobreexplotación de la microcuenca Piuray - Ccorimarca y se garantizará que la fuente de agua siga siendo óptima. Para tal motivo, se piensa mejorar los servicios sanitarios de la población que habita en la microcuenca de Piuray-Ccorimarca y también se realizarán cambios en las prácticas agrícolas que impactan en la calidad del agua. Además, se implementarán proyectos de conservación de suelos y de reforestación y se espera que los comuneros cambien las prácticas agrícolas que impactan negativamente en la calidad del agua.

La EPS SEDACUSCO ha proyectado invertir en el quinquenio 2013 – 2018 aproximadamente el 4% de su facturación, en la ejecución de un portafolio de proyectos que tienen como principal objetivo el de recuperar y restaurar el ecosistema de la microcuenca Piuray y Ccorimarca. (SUNASS, s.f)

- **Caso Mariño (Apurímac)**

Para la aprobación tarifaria en la que incluye el MRSE, primero se reconocieron los actores de interés en la zona, como la EMUSAP Abancay, la Municipalidad de Abancay, Unidad Ejecutora Prodesarrollo Apurímac, el Gobierno Regional de Apurímac, Comité de regantes, entre otros; siendo la EPS EMUSAP Abancay, el ente impulsor en la cuenca de Mariño.

Lo interesante de la propuesta de EMUSAP Abancay es que la implementación del MRSE que se ha propuesto tiene una dimensión espacial de intervención mayor a las zonas de interés de la EMUSAP Abancay, especialmente a la cuenca de aporte a la laguna de Rontoccocha, y a la zona de recarga del manante Marca marca. Uno de los puntos que se plantea en dicho MRSE es el cambio de uso de tierra (CUT) en la parte alta de la cuenca, como las zonas de pastoreo, quema de pastos, ubicación de un nuevo aeropuerto y la urbanización que actualmente tiene dicha zona, debilita el buen funcionamiento de la cuenca alta.

Dentro de las acciones de conservación que se quiere reforzar en la zona, priorizan la regulación ser servicio ecosistémico hídrico de la cuenca, siendo los retribuyentes, los beneficiaros directos la EMUSAP y organización de regantes y los beneficiaros indirectos, la población de Abancay y los regantees. Por otro lado, los contribuyentes serían los Comités de comunidades de cabecera de cuenca. En cuanto a las acciones de conservación contempladas en este MRSE, se propusieron la disminución del pastoreo, reforestación, recuperación de bosques en cuenca media y disminución de la tala de bosques y de especies nativas (CONDESAN, 2014).

- **Caso Rímac (Lima)**

SEDAPAL ha incluido en su Plan Maestro Optimizado (PMO) – del quinquenio 2015 – 2020 - la creación de reservas para cuidar las fuentes de agua y garantizar la dotación y calidad del recurso hídrico para uso de la población. SEDAPAL destinará el 1 % de la facturación de agua para el cuidado de las cuencas de los ríos Rímac, Lurín, Chillón y Mantaron. De esta manera, se financiarán proyectos que permitan recuperar la infraestructura natural de las cabeceras de cuencas en intervenciones como por ejemplo la restauración de bofedales en la microcuenca de Milloc en Carampoma o la recuperación de la cobertura vegetal y la restauración de prácticas ancestrales de infiltración en comunidades como las de Huamantanga, entre otras opciones. La suma de estas intervenciones acompañadas de estrategias de gestión a nivel local permitirá mejorar los caudales de éstas fuentes en épocas de estiaje, así como evitar la erosión de suelos (SUNASS, s.f).

En cuanto al desarrollo de proyectos de inversión pública de infraestructura verde como respuesta a los MRSE, el Ministerio del Ambiente presentó una guía sobre los “Lineamientos para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública en Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos” aprobados en 2015 por Resolución Ministerial 199-2015-MINAM. Su objetivo es promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y la diversidad biológica con participación ciudadana, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de las personas en ecosistemas saludables. Con la aprobación del MRSE en Perú se dieron ciertos lineamientos, como la necesidad de reconocimiento del problema, la participación de un retribuyente y un contribuyente, toma de un acuerdo entre ambas partes para aplicación de un MRSE y la solución de dicho problema en base a acciones de los contribuyentes.

Pero, ¿cuáles son las condiciones mínimas necesarias para que los MRSE realmente funcionen? En una publicación de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) de 2014, se compartieron experiencias sobre la aplicación de MRSE en comunidades de Shipetiari y Diamante, de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu. De estas experiencias se desprendieron temas como la visión comunal de desarrollo y sus prioridades, la asignación de responsabilidades entre los diversos órganos de gobierno, el fortalecimiento y desarrollo de capacidades, los procesos comunales para la toma de decisiones,

así como también, para la prevención y resolución de conflictos que puedan derivarse de la implementación de contratos con terceros (Peña, 2014). Estos temas ya han sido incluidos para proponer los lineamientos y un modelo de contrato como herramienta de soporte en los posibles procesos de negociación de MRSE con comunidades nativas, específicamente, pero puede ser adaptada para ciudadanos y comunidades campesinas (Peña, 2014).

Estos instrumentos de gestión complementarían el enfoque económico que suele predominar en los MRSE y aumentarían el grado de sostenibilidad y éxito del MRSE y los proyectos que se implementan como parte de ellos.

En algunas de las propagandas y promoción que se le está dando a la aplicación de los MRSE en el Perú, se incluye la terminología de acción colectiva uniendo los usuarios en la parte alta (contribuyentes) con los de la parte baja (retribuyentes) para que los proyectos que se implementen tengan sostenibilidad. No obstante, en la formulación de los PIPs verdes pilotos, no se aprecia dicha actividad en la parte baja.

Eduardo Gudynas (2003) afirma que "sin duda, la perspectiva económica es importante para diseñar estrategias de desarrollo sustentable. Las articulaciones entre usos productivos y la conservación existen, pero a pesar de esa importancia, la racionalidad económica por sí sola no es suficiente para asegurar la conservación. De hecho, las actuales metas de la economía en muchos casos pueden ser contrarias a los objetivos de la conservación (especialmente en el sentido de la preservación de ecosistemas y especies clave). Por otro lado, las metas de la conservación, como asegurar la sobrevivencia de las especies en tiempos evolutivos, mantener poblaciones viables o asegurar ciertos ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas, no tienen nada que ver con cuestiones económicas. Por lo tanto, las visiones económicas deben ser aportes a un debate plural y abierto sobre la conservación, que considera además aspectos socio-culturales y parte de un conocimiento detallado sobre la organización y perspectivas locales sobre los ecosistemas"

Entonces, en el presente estudio, se resalta la necesidad de la aplicación de instrumentos de gestión de conservación de humedales acorde a la realidad del lugar de estudio y la importancia de incluir lineamientos bases de participación, identificación de relaciones institucionales locales y externas para

la planificación e implementación del MRSE para resultados más equitativos y sostenibles.

Rol de las comunidades campesinas en el manejo y conservación de los humedales altoandinos

Los vínculos entre el bienestar de la población y el territorio están ligados a las características físicas y biológicas de los ecosistemas, como también a las características sociales y principales actividades económicas de los pobladores locales (OMS, 2005). En la actualidad, el problema de pérdida de cobertura de bofedales se debe principalmente al cambio climático (presión ambiental) y al sobrepastoreo y extracción de turba (presión antropogénica, ambas consideradas como las actividades más comunes en la sierra peruana). A pesar de ello, poco se sabe sobre el área real de bofedales que se encuentra afectada por estas actividades. Algunos autores calculan que la presión sobre las pasturas es tres veces mayor que su capacidad de soporte, siendo esta última de 0.5 unidades de ovino/hectárea/año (Quijandría, 1987). Esta fragilidad inherente del ecosistema altoandino y la ausencia de prácticas de conservación sostenibles, son reconocidas como las principales causas del problema, y más aún cuando no se tiene claro si se trata o no de una sobreexplotación de recursos de uso común (Gilles y Jamtgaard, 1981; Millones, 1982).

Recursos de uso común

La mayoría de las comunidades campesinas son responsables del manejo y uso que hacen de los recursos naturales de su comunidad. Dentro de ellos, podemos mencionar a los bosques, humedales, microcuencas y todos los demás recursos a los cuales tienen acceso y de los que se desprenden diferentes bienes y servicios ambientales que generan beneficios, sean o no monetarios. A este tipo de bienes es a los que E. Ostrom llama "recursos de uso común" (Ostrom, 1990; Cárdenas *et al.*, 2003). En general, se consideran recursos de uso común aquellos que presentan las siguientes características:

1. Existen problemas para excluir a las personas de su consumo (utilizados simultáneamente por muchos usuarios).

2. Cuando un individuo los usa, reduce las posibilidades de consumo de los demás (puede disminuir el bienestar que este brinda a otros usuarios).

En pocas palabras, no hay exclusividad, pero si hay rivalidad en su uso.

Tenemos que tener en cuenta que estos recursos no son clasificados ni como bienes privados puros, ni como bienes públicos puros, pero sí comparten características de ambos (Ostrom, 1990). De ahí viene la importancia de analizarlos conceptual y empíricamente de manera particular, como recursos de uso común o comunitario (Cárdenas et al., 2003). Maya y Ramos (2006), definieron muy bien el concepto de los recursos de uso comunitario. Mencionan que son aquellos en donde no existe un límite claro para su extracción (en espacio y tiempo); por lo tanto, uno de los principales problemas de este tipo de recursos es que una persona al extraer una cantidad mayor de recursos de los que el ecosistema es capaz de regenerar, pone en riesgo los beneficios que podría obtener la comunidad en el futuro.

Ahora bien, gran parte de las tierras que las comunidades campesinas de alta montaña utilizan para el pastoreo en el mundo son, o bien de propiedad común o de propiedad pública y, generalmente, se encuentran dentro o cerca de humedales altoandinos o bofedales. El sobrepastoreo en este tipo de ecosistemas frágiles parece ser más serio que en la mayoría de los que son de propiedad individual. La propiedad pública o común ha sido de esta manera identificada como una amenaza para un manejo apropiado de los pastos y humedales (Gilles y Jamtgaard, 1981).

La Tragedia de los comunes

El argumento de “La tragedia de los comunes” de Garret Hardin (1968) ha llegado a simbolizar la degradación de un ambiente cuando muchos individuos utilizan al mismo tiempo un recurso escaso. Hardin, en su artículo, nos pide que imaginemos un pastizal abierto a todos. Después, examina la estructura que esta situación conllevaría desde la perspectiva de un pastor racional. Cada pastor va a recibir un beneficio directo por sus animales y un gasto que le generará el deterioro de los bienes comunes a causa del sobrepastoreo. Es decir, cada pastor se va a sentir impulsado a maximizar su ganancia, por lo que va a introducir más y más animales sin tener en cuenta que otros también pensarán

de la misma manera y, por lo tanto, generarán una sobrecarga de ganado en el pastizal, llevándolo al deterioro (Ostrom, 1990). De este modo, Hardin concluye: "Ahí está la tragedia. Cada hombre se encuentra atrapado en un sistema que lo compele a aumentar su ganado sin límite, en un mundo que es limitado. La ruina es el destino hacia el cual todos los hombres precipitan, persiguiendo cada uno su propio interés en una sociedad que cree en la libertad de los bienes comunes" (Hardin, 1968).

Debemos tener en cuenta que Hardin no fue el primero en poner en manifiesto la tragedia de los comunes. Aristóteles, hace dos mil años, reconoció que "lo que es común para la mayoría es de hecho objeto de menor cuidado. Todo mundo piensa principalmente en sí mismo, rara vez en el interés del común" (Políticas, Libro II, Cap. 3). En un artículo clásico sobre los bienes de uso común, Gordon (1954) dice que "la propiedad de todos es la propiedad de nadie", y a esto añade que "nadie valora la riqueza que es gratuita para todos, porque quien sea suficientemente arriesgado para esperar que llegue el tiempo propicio para su uso, sólo encontrará que ese recurso ya ha sido tomado por otro".

Lo propuesto por Hardin y otros autores sobre los derechos de propiedad se refiere a que los recursos de propiedad común son sobreexplotados debido a que el acceso no está sujeto a ninguna restricción. La principal crítica a esta premisa ha sido la de haber confundido propiedad común con acceso abierto. La "propiedad común" se basa en un sistema de normas que limitan el acceso a un grupo definido de usuarios, mientras que el "acceso abierto" implica la ausencia de reglas que restringen el acceso (Berkes *et al.*, 1989; Bromley y Cernea, 1989). Por lo tanto, la propiedad común puede ser vista no como causa del deterioro de los bienes comunes, sino, como un factor importante para su conservación. En tal sentido y para resolver la "tragedia", Hardin propone la privatización del recurso común o la involucración del Estado para el control del uso y acceso al recurso. Dado que los usuarios no cambiarían el sistema por sí mismos, la tragedia es inevitable a no ser que se intervenga en el funcionamiento de los bienes comunes o se transforme la propiedad colectiva en propiedad privada (Hardin, 1968).

Algunos economistas están en contra de la propuesta de Hardin, y aseguran que la tragedia de los bienes comunes es en realidad independiente de los derechos de propiedad (ya sean colectivos o privados). Argumentan que es normal que los propietarios quieran sacar el máximo beneficio posible en el presente, pero caen en agotar los beneficios futuros, tanto propios como del colectivo, de modo que el sobreuso puede resultar de la explotación competitiva bajo la propiedad común o de la maximización de los beneficios bajo la propiedad individual (Clark, 1973). Siempre se ha criticado el desastre que llevaría a la ruina de todos por la sobreexplotación de los bienes comunes. Sin embargo, Fife (1971) nos menciona que el beneficio que conlleva la sobreexplotación de un recurso, es mayor a la conservación del mismo, a corto plazo, y, por lo tanto, muchos optarán por agotar el recurso sin pensar en el futuro, que les es ajeno.

La lógica de la acción colectiva

Una solución a la tragedia de los comunes puede llevarse a cabo mediante la ética ambiental, individual y responsable volcada hacia acciones colectivas. Esta aproximación ética ambiental consiste en enfocarse en los individuos y colectivos dentro de una comunidad, poniendo de manifiesto la relación social de "responsabilidad" entre unos y otros. Es decir, una persona al interior de una comunidad puede ser considerada responsable de un acto determinado, no solo por las consecuencias de lo que la persona hace en forma deliberada, sino también por las consecuencias de aquello que deja de hacer.

Kutz (2000) nos menciona que la responsabilidad individual va de la mano con las acciones, hechos erróneos o problemas que causen los otros al yo verme involucrado o participado intencionalmente en ello. En otras palabras, esta responsabilidad individual es independiente de la diferencia que signifique mi propia acción individual, por insignificante que ella sea: aun así, yo soy responsable por el conjunto (Singer, 2011). Con el compromiso individual, con miras a un bienestar comunal, es posible iniciar acciones de responsabilidad ética ambiental individual que allanen el camino hacia acciones colectivas para la conservación de un ecosistema de uso comunal.

En 1992, Olson planteó que la acción colectiva debe entenderse como la suma de todas las preferencias y recursos individuales con el fin de lograr políticas y

productos comunes, bajo la cooperación y el capital social. Es así que, a partir del desarrollo de la acción colectiva, surgen modelos que permiten analizar y entender las asociaciones que surgen alrededor del uso de un recurso comunitario, y del mismo modo, establecer las características que permitirán su conservación (Maya y Ramos, 2006). En 1965, Olson ya nos mencionaba que el manejo de los recursos de uso común está bastante entrelazado con las actitudes, percepciones, redes y capital social que presente la comunidad que tiene acceso a ellos.

Otros autores como Castillo y colaboradores (2005) también nos mencionan sobre los factores que influyen en las decisiones económicas entorno al aprovechamiento sostenible de los recursos de uso común. Estos factores son la reciprocidad, el altruismo, la reputación y la confianza, enfatizando en que, mientras estén presentes en una comunidad, a un individuo le será más fácil comprometerse para lograr objetivos comunes y con ello, comprometerse a realizar acciones colectivas para el bienestar de la comunidad. De esta manera se introduce el concepto de institución, la cual es definida como las prescripciones humanas usadas para organizarse y en donde los individuos participantes, como, por ejemplo, los miembros de una comunidad, se enfrentan a diferentes escenarios y desarrollan estrategias y actividades de acuerdo a las reglas establecidas en dicha agrupación, y donde su incumplimiento puede generar consecuencias sobre ellos mismos y para la comunidad en general (Dietz et al., 2003; Ostrom, 2014).

Debemos reconocer, que dentro de las comunidades ya existen asociaciones o Juntas Directivas que representan a un grupo de la comunidad y que tienen la potestad de uso de las tierras y de los recursos en ella. Por ejemplo, en Santiago de Carampoma, esta "institución" sería el grupo de comuneros registrados que tienen una Junta Directiva, y con ella, reglas que se implementaron para llevar el manejo de los recursos de uso común, como, por ejemplo, las tierras en donde pastan sus ganados, el agua que utilizan para el riego de sus cultivos, entre otros. No obstante, estas reglas implementadas solo sirven como "derechos de uso", mas no regulan la sobreexplotación de algún recurso o SE.

La ausencia de reglas para controlar la sobreexplotación de los recursos de una comunidad no solo genera problemas ecológicos, sino también problemas económicos y sociales de los mismos usuarios locales (Kopta, 1999). El sobrepastoreo es un claro ejemplo de la sobreexplotación no regulada de los pastos/humedales, que prevalece en ecosistemas altoandinos. Esta actividad genera la desertificación de grandes áreas de pastizales y humedales altoandinos con un cambio de vegetación, que al mismo tiempo pone en riesgo la alimentación para el ganado futuro y lleva al empobrecimiento del propio ganadero. No obstante, este cambio de composición vegetal puede ser reversible si se toman acciones, como la exclusión de ganado o mediante un pastoreo rotativo, pero de manera sostenible y en base a conocimientos plenos del ecosistema (UNCED, 1992; UNCOD, 1997). Por ello, hace falta la creación de una institución o fortalecimiento de uno ya existente que incluya acciones de manejo y conservación de los recursos de uso común, ajustando las reglas para evitar la degradación de los ecosistemas que los proveen, a través del establecimiento previo de mecanismos que permitan estos cambios. Para tal fin, Ostrom (2000) plantea ocho principios necesarios para lograr que estas instituciones sean autónomas y económicamente prósperas:

- a) Límites claramente definidos: debe haber una clara identificación de los agentes que interactúan (familias o personas individuales) y definición de las reglas de juego.
- b) Coherencia entre las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales: los beneficios de estar asociados y los costos de hacerlo deben estar acordes con la realidad del entorno local.
- c) Arreglos de elección colectiva: las asociaciones deben implementar reglamentos (reglas de juego) de manera participativa e incluyente para todos los miembros.
- d) Supervisión: los responsables de la vigilancia del grupo, deben ser miembros de las mismas organizaciones.
- e) Sanciones graduadas: la imposición de castigos debe lograr que a futuro, se desincentive la violación de alguna regla.
- f) Mecanismos para la resolución de conflictos: las entidades deben generar espacios para la resolución de problemas que surjan entre los miembros o con terceros.

- g) Reconocimiento mínimo de derechos de organización: estas instituciones deben mantener su autonomía y no ser objeto de cuestionamientos por entidades externas.
- h) Entidades anidadas: procurar la presencia de múltiples niveles de gobierno e instituciones que apoyen las actividades y procesos de la organización. De este modo, para que haya asociaciones rurales “exitosas”, estos grupos deben vincular no sólo el cumplimiento de las reglas concertadas sino también, lograr que la acción colectiva se construya en el tiempo, a través del aprendizaje del éxito y del error, brindando la posibilidad de relacionar la cooperación con los beneficios comunes

Esta teoría de acción colectiva puede servir como base para la formulación de los lineamientos necesarios para los acuerdos que se quieran lograr a través de la implementación de algún MRSE en la zona. Del mismo modo, las acciones deberán ir de la mano con una evaluación de la recuperación o mantenimiento del ecosistema para corroborar que las acciones tomadas están produciendo frutos. Estas acciones colectivas o comunales pueden fortalecer las acciones acordadas en los MRSE, siempre y cuando ninguna de las posiciones sobreponga sus objetivos o que estos sean discordantes.

El presente trabajo de investigación complementa la teoría de los SE con otros enfoques teóricos, como la importancia de las percepciones y el rol de los actores locales, y el compromiso de acción colectiva para la conservación o recuperación de ecosistemas de cabeceras de cuenca que se encuentran actualmente amenazados, no solo por el CC, sino también por el hombre.

CAPÍTULO 3. ROL DE LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES Y EL ESTADO PERUANO EN LA CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La Convención de RAMSAR

La Convención de Ramsar es un acuerdo intergubernamental sobre el medio ambiente que se negoció entre 1960 y 1970 entre países y organizaciones no gubernamentales debido a la creciente preocupación sobre la pérdida y degradación de los hábitats de humedales para aves acuáticas migratorias. Este se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar el 3 de febrero de 1971, entró en vigor en 1975 y recién en 1988 se abrió la oficina de Ramsar, como la secretaría de la Convención. En el Perú, entró en vigor el 30 de marzo de 1992, y actualmente, tiene designados 13 sitios como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), los cuales abarcan una superficie total de 6 784 042 Ha. (Tabla 2).

Tabla 2. Listado de los 13 sitios Ramsar en el Perú (Adaptado de Ramsar, 2003).

N° RAMSAR	SITIO RAMSAR	DEPARTAMENTO	ÁREA (Ha)	FECHA DE ADHESIÓN
545	Reserva Nacional de Paracas	Ica	335000	30.03.1992
546	Reserva Nacional Pacaya Samiria	Loreto	2080000	30.03.1992
547	Santuario Nacional Lagunas de Mejía	Arequipa	691	30.03.1992
881	Lago Titicaca	Puno	460000	20.01.1997
882	Reserva Nacional de Junín	Junín	53000	20.01.1997
		Pasco		
883	Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes	Tumbes	2972	20.01.1997
884	Zona Reservada Los Pantanos de Villa	Lima	263	20.01.1997
1174	Complejo de humedales del Abanico del río Pastaza	Loreto	3827329	05.06.2002
1317	Bofedales y lagunas de Salinas	Arequipa	17657	28.10.2003
1318	Laguna del Indio-Dique de los Españoles	Arequipa	502	28.10.2003
1627	Humedal Lucre-Huacarpay	Cuzco	1979	23.09.2006
1691	Lagunas Las Arreviatadas	Cajamarca	1250	15.07.2007
1811	Manglares			

de San Pedro de Vice	Piura	3399	12.06.2008
----------------------	-------	------	------------

La Convención de Ramsar define a los humedales como zonas de la superficie terrestre que se encuentran temporal o permanentemente inundadas, que son reguladas por factores climáticos y que están en constante interrelación con los seres vivos que las habitan (Ramsar, 1971). En 2002, durante la 8ª Conferencia de las Partes realizada en Valencia, se aprobó una resolución en la cual se reconoce a los “humedales altoandinos” como ecosistemas estratégicos (Ramsar, 2002).

Ministerio del Ambiente (MINAM)

Marco Legal sobre los Humedales altoandinos o bofedales en el Perú

En el Artículo n° 99 de la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611, 2005), se menciona que los humedales altoandinos o bofedales son ecosistemas frágiles y que el Estado reconoce su importancia como hábitat de especies de flora y fauna, en particular de especies de aves migratorias, priorizando su conservación en relación a otros usos.

En 2011, se propuso el Proyecto de Ley de Humedales, el cual tenía como objetivo principal el de establecer un marco jurídico de protección para los humedales, y con ello, promover su conservación orientada a obtener beneficios ecológicos, sociales, económicos, culturales y espirituales como aporte al desarrollo integral del Perú. En la actualidad, no existe una legislación específica o instrumento nacional sobre humedales, salvo la Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales de 1996. Gracias a esta estrategia el Perú fue reconocido a nivel internacional, por ser el primer país en Latino América y quinto a nivel mundial en elaborar un documento orientado a la gestión y conservación de estos ecosistemas. Si bien fue un gran avance para la época, recién en el 2015 se hizo la actualización del documento, que no identificaba las acciones estratégicas para abordar las amenazas que sufren los humedales, se le incluyó nuevos enfoques y conceptos de gestión social participativa, intercultural e inclusiva. Por medio de la Resolución Ministerial N° 051-2014 sobre la Estrategia Nacional de Humedales, se presentó un nuevo documento para la consulta pública en febrero de 2014, y en 2015 se presentó la nueva Estrategia

Nacional de Humedales con un enfoque más participativo (Decreto Supremo N° 004-2015-MINAM; Montoya, 2013). Esta nueva estrategia se divide en 4 ejes estratégicos para promover la conservación y uso sostenible de los humedales: la reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas de humedales del Perú, el fortalecimiento del marco normativo y de capacidades para la gestión de este ecosistema, el fortalecimiento de la gestión participativa entorno a los humedales y la promoción de los conocimientos y técnicas tradicionales de los pueblos indígenas u originarios en la gestión de los humedales. En setiembre de 2016 salió una nueva Resolución Ministerial (RM N°269-2016-MINAM, 2016), que considera la Resolución Legislativa N° 25353, y en la cual la República del Perú aprueba la Convención Ramsar, cuyo objetivo principal es la acción nacional y cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos; y que a través del Decreto Supremo N° 005-2013-PCM, se crea la Comisión Multisectorial de naturaleza permanente, denominada como "Comité Nacional de Humedales".

El Comité Nacional de Humedales tiene las siguientes funciones principales:

1. Articular las acciones de coordinación multisectorial e interinstitucional sobre aspectos relacionados a los humedales y la Convención RAMSAR.
2. Monitorear la aplicación de la Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en el Perú y su Plan de Acción.
3. Revisar y proponer la modificación y adecuación del marco legal vigente, a fin de que se mejore el desempeño de la gestión ambiental para la conservación de humedales.
4. Fomentar foros y otros espacios para la discusión de temas referentes a la conservación de los humedales, a fin de motivar el conocimiento y sensibilización de la ciudadanía.
5. Promover mecanismos para integrar el concepto de uso racional previsto en la Convención RAMSAR y las cuestiones relativas a los humedales en la legislación y políticas nacionales.
6. Otras funciones orientadas al cumplimiento de su objeto.

Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE)

También ha habido avances en el marco de los Servicios Ecosistémicos mediante la aprobación de la ley y reglamento del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE), que reforzarán la Política Ambiental en el Perú (Ley N° 30215, 2014; DS N° 009-2016-MINAM, 2016).

En la tabla 3 se resume el marco legal específico de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos:

Tabla 3. Marco legal específico para los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos

Rango/Número	Marco Legal Específico	Fecha
D.S. N° 009-2016-MINAM	Reglamento de la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos	21-07-2016
N° 30215	Ley Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos	29-06-2014

El principal propósito de la creación de esta ley y su reglamento es la de generar conciencia y al mismo tiempo acciones para la conservación de áreas estratégicas para asegurar la provisión de sus servicios ecosistémicos, generando de esta manera diferentes beneficios económicos, sociales y ambientales (MINAM, 2014). Este mecanismo es parte de un nuevo enfoque de conservación, en donde se reconoce, principalmente, la necesidad de crear un vínculo entre aquellos que coadyuvan a la conservación de los ecosistemas naturales (parte alta de la cuenca) y los usuarios de los servicios que estos generan (usuarios a lo largo de la cuenca). Este debe servir como un medio y no un fin en sí mismo, para alcanzar los objetivos e impactos deseados en relación al estado de conservación de un determinado ecosistema y de sus servicios ecosistémicos (MINAM, 2015d).

Los SE ya han sido reconocidos por su importancia y han sido mencionados en otras normas legales como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Marco legal relacionado a los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos

Rango/Número	Marco Legal Relacionado	Fecha	Artículos Relacionados
--------------	-------------------------	-------	------------------------

DS N° 020-2015-MINAGRI	Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales	30/09/2015	Artículo 79°
DS N° 018-2015-MINAGRI	Reglamento para la Gestión Forestal	30/09/2015	Artículo 42°-B
DL N° 1240	Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento	25/09/2015	Artículo 4° Modificase art. 5°-5
DS N° 015-2013-VIVIENDA	Reglamento de la Ley N° 30045 Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento	29/11/2013	Artículo 44°
Ley N° 30045	Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento	18/06/2013	Artículo 15°-4
Ley N° 29763	Ley Forestal y de Fauna Silvestre	21/07/2011	Artículo II°.- Principios generales: 9.
DS N° 001-2010-AG	Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos	23/03/2010	Artículo 6°
DS N° 024-2010-PCM	Reglamento del D.L. N° 1085 Ley que crea el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre	13/02/2010	
DS N° 012-2009-MINAM	Política Nacional del Ambiente	22/05/2009	Eje 1: 4) Aprovechamiento de los recursos naturales - H
Ley N° 29338	Ley de Recursos Hídricos	30/03/2009	Artículo 84°
DS N° 007-2008-MINAM	Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente	05/12/2008	Artículo 38°
DL N° 1039	Decreto Legislativo que modifica disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013	25/06/2008	Art. 1° Modificase el literal i) del artículo 7°, los artículos 10° y 11° (...) – Art. 10°
DL N° 1013	Decreto Legislativo que aprueba la Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente	13/05/2008	Artículo 11°-G
Ley N° 28611	Ley General del Ambiente	13/10/2005	Artículo 94.3°
Ley N° 28411	Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto	25/11/2004	
Ley N° 27972	Ley Orgánica de Municipalidades	06/05/2003	Artículo 73°-3
Ley N° 27867	Ley Orgánica de Gobiernos Regionales	16/11/2002	Artículo 29-A°
DS N° 038-2001-AG	Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas	22/06/2001	Artículos 62°, 88°
Ley N° 26839	Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica	08/07/1997	Artículo 5°
Ley N° 26821	Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales	26/06/1997	Artículo 10°
Ley N° 26834	Ley de Áreas Naturales Protegidas	17/06/1997	Artículo 2°

Por otro lado, y con el fin de identificar y apoyar en la implementación de nuevos MRSE, el MINAM ha implementado una plataforma virtual de Pre Registro de MRSE, la cual fue elaborada con el apoyo del Centro Internacional de

Agricultura Tropical (CIAT). Con esta plataforma se espera identificar y sistematizar las iniciativas de MRSE a nivel nacional.

Ley Marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento

La Ley de Modernización (Ley N° 30045) se aprobó en 2013 y bajo el Decreto Legislativo N° 654 modificó la Ley en el Artículo 15 de gestión ambiental y de recursos hídricos. Estas normas son complementadas con la Ley de MRSE del MINAM. El reglamento de la Ley de Modernización establece que las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua y Saneamiento (EPS) deben incluir dentro de su Plan Maestro Optimizado (PMO) mecanismos de compensación ambiental y manejo de cuencas, involucrándose de esta manera en la protección del recurso hídrico. Para efectos de la integración de la prestación de servicios de saneamiento y el enfoque integrado de la gestión de los recursos hídricos, debe considerarse su correspondencia y relación con el ámbito de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, establecido en el artículo 25 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG. Actualmente, SEDAPAL ha incorporado en su PMO un portafolio de proyectos de infraestructura verde, aprobado por SUNASS, y que podrán ser financiados con el 1% del total de las tarifas recaudadas en Lima.

Por otro lado, a finales de 2016, se derogó la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento (DS N° 023-2005-Vivienda, 2005) y la Ley N° 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento (DS N° 013-2016-Vivienda, 2016), bajo el Decreto Supremo que aprueba la nueva Ley Marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento (DS N° 1280, 2016). Esta nueva Ley es el nuevo marco normativo que regula la gestión y prestación de los servicios de saneamiento a nivel nacional y tiene como principal objetivo lograr la eficiencia de los prestadores de servicios, promoviendo el acceso universal de la población a servicios sostenibles y de calidad y la protección de su salud y el ambiente.

En el Artículo N° 27 de dicha Ley se presentan los MRSE y señala que los montos recaudados por este concepto serán administrados por la misma empresa y que serán otorgados directamente a los contribuyentes de los SE por las acciones que realicen, o a los proveedores de bienes y servicios a favor de los contribuyentes. Asimismo, las empresas prestadoras están habilitadas para la

formulación, evaluación, aprobación y ejecución de proyectos y para el pago de los costos de operación y mantenimiento de los mismos, incluso cuando los proyectos hayan sido ejecutados por terceros (DS N° 1280, 2016).

Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

La normativa del MINEM, que hace mención a los humedales altoandinos o bofedales en los Estudios de Impacto Ambiental, nos indica que:

"Se deberá describir y mencionar que las actividades previas y derivadas de la minería deben estar a una distancia no menor de 50 metros de los bofedales o a una distancia mínima respecto al área de influencia directa del proyecto".

Además, mediante la Resolución Ministerial N° 448-2016-MEM/DM, publicada en 2016, el MINEM autoriza la pre-publicación del proyecto de "Modificación del Decreto Supremo No. 020-2008-EM, Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera". En esta modificación, el artículo N°11 sobre protección de bofedales o humedales, menciona que:

"En el estudio ambiental se definen los criterios y medidas específicas para la realización de labores de exploración en bofedales o humedales, determinando la menor intervención que resulte técnicamente necesaria. El desarrollo de proyectos de exploración no podrá implicar que se atraviesen bofedales o humedales, con caminos de acceso, u otros componentes auxiliares, ni la colocación de materiales, residuos o cualquier otra materia o sustancia sobre ellos".

Con ello se quiere proteger la continuidad de los bofedales, ya que, al ser considerados como ecosistemas frágiles, cualquier intervención podría afectar su correcto funcionamiento.

Cabe resaltar, que este artículo tiene un tipo de sanción monetaria de hasta 10000 UIT (Unidad Impositiva Tributaria). Pese a ello, la regularización y monitoreo del cumplimiento de estas medidas reglamentarias no suele verse reflejado en las zonas afectadas debido, principalmente, a la lejanía y a la ausencia del órgano fiscalizador en la zona, a no ser que exista alguna denuncia del mal uso del humedal.

CAPÍTULO 4. EL CASO DE LOS HUMEDALES DE MILLOC DE LA COMUNIDAD SANTIAGO DE CARAMPOMA, HUAROCHIRÍ, LIMA.

Ubicación y límites del territorio Comunal Santiago de Carampoma

El distrito de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma tiene su territorio en las regiones Suni, Puna y Janca o Cordillera. Ocupa una superficie total aproximada de 231 km² (23.095 ha) y una superficie agropecuaria de 22 934.44 ha (99.3% de la superficie total) en 118 unidades agropecuarias (INEI, 2012). Este distrito se encuentra sobre los 3262 m de altitud y abarca gran parte de la cuenca andina, como los ríos Pallca, Santa Eulalia y Acobamba. Este último es el que abastece a la población de Carampoma directamente, tanto para sus cultivos y ganado, como también para consumo en los hogares. Carampoma limita al norte con el pueblo de Acobamba, al sur con el distrito de San Juan de Iris, al este con Ascensión de Huanza y al oeste con San Pedro de Laraos.

LUGAR DE ESTUDIO: MICROCUENCA DE MILLOC

Se decidió evaluar los humedales de Milloc debido al interés de los propios pobladores de la Comunidad de Carampoma, quienes manifestaron la existencia de una sobre explotación por personas extrañas a la comunidad que ilícitamente extraen la turba de este ecosistema para su venta. Dichos humedales se ubican en la Microcuenca de Milloc, entre los 4500 y 5010 msnm.

Clima y temperatura

El clima en Carampoma es bastante variado, templado y seco en los centros poblados y frío en las punas. Hay presencia de heladas en los meses de mayo a julio, las cuales afectan tanto al ganado como a los cultivos de la zona. Los meses de lluvia (de noviembre a abril) favorecen la agricultura, aunque en los últimos años y a causa del cambio climático, se han ido acortando y atrasando, poniendo en riesgo los cultivos de la comunidad y el alimento para el ganado.

Flora registrada en los bofedales de Milloc

Recientemente, un equipo de investigadores, Montenegro *et al.*, 2017, ha publicado un Inventario Preliminar de los Bofedales de Milloc, con el objetivo de aumentar el conocimiento de la flora presente en la sierra de Lima y con ello promover un manejo sostenible y la conservación de los humedales.

En la siguiente tabla se puede apreciar un listado de los géneros registrados en dicha publicación. Se registró un total de 64 especies, las cuales estaban distribuidas en 43 géneros de 15 Familias. Se puede observar que la Familia que presentó el mayor número de géneros fue la Asteraceae (Tabla 5) (Montenegro *et al.*, 2017).

Las especies más abundantes en los bofedales de Milloc fueron *Distichia muscoides*, *Plantago rigida* y *Plantago tubulosa*. Además, se registraron especies deseables para alpacas y ovinos como: *Distichia muscoides*, *Lachemilla pinnata*, *Hypochaeris taraxacoides*, *Luzula racemosa* y *Trifolium amabile*, y especies indicadoras de sobrepastoreo, como *Astragalus garbancillo* (Fabaceae) y *Aciachne sp.* (Poaceae) (Figura 6).

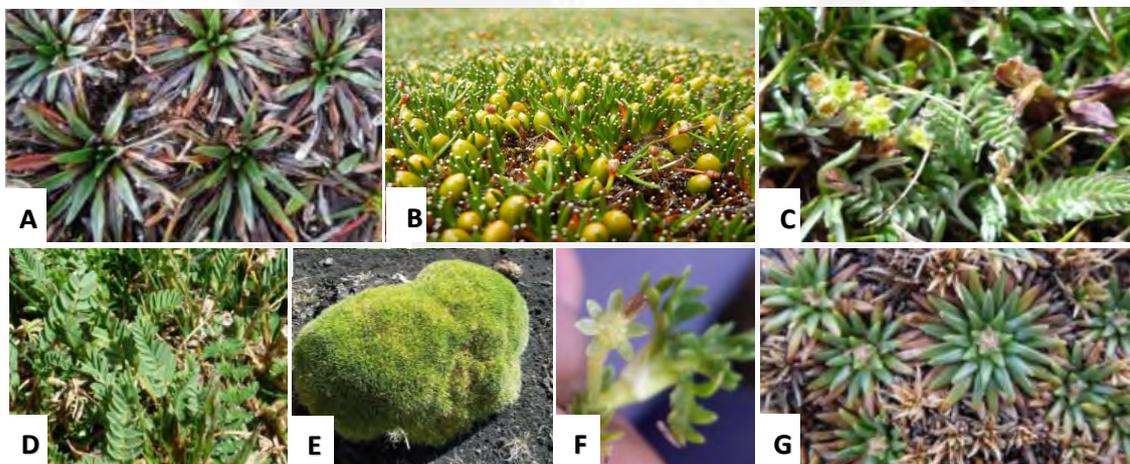


Figura 6. Especies de flora registradas en los bofedales de Milloc. **A.** *Plantago tubulosa*, **B.** *Distichia muscoides*, **C.** *Lachemilla pinnata*, **D.** *Astragalus garbancillo*, **E.** *Aciachne sp1*, **F.** *Cotula mexicana* y **G.** *Plantago rigida*

(Fuente: Montenegro *et al.*, 2017).

Tabla 5. Lista de géneros de flora de los bofedales de Milloc (Fuente: Montenegro et al., 2017).

Familias	Número de géneros	Géneros
Asteraceae	12	<i>Baccharis, Belloa, Lucilia, Paranephelius, Senecio, Weneria, Cotula, Cuatrecasasiella, Gnaphalium, Oritrophium, Novenia, Hypochaeris</i>
Cyperaceae	5	<i>Carex, Eleocharis, Zameioscirpus, Phylloscirpus</i>
Poaceae	4	<i>Calamagrostis, Aciachne, Agrostis, Muhlenbergia</i>
Fabaceae	3	<i>Lupinus, Trifolium, Astragalus</i>
Gentianaceae	3	<i>Gentiana, Halenia, Gentianella</i>
Juncaceae	3	<i>Distichia Luzula, Juncus</i>
Apiaceae	2	<i>Oreomyrrhis, Lilaepsis</i>
Campanulaceae	2	<i>Lobelia, Lysipomia</i>
Orobanchaceae	2	<i>Bartsia, Castilleja</i>
Plantaginaceae	2	<i>Plantago, Ourisia</i>
Caryophyllaceae	1	<i>Arenaria</i>
Geraniaceae	1	<i>Geranium</i>
Orchidaceae	1	<i>Myrosmodes</i>
Polygonaceae	1	<i>Muehlenbeckia</i>
Rosaceae	1	<i>Lachemilla</i>

PIP verde de Carampoma

Como ya se mencionó, en Carampoma se piensa aplicar el primer proyecto verde de Lima de "Recuperación del servicio ecosistémico de la regulación hídrica en la microcuenca de Milloc, en el Distrito de Carampoma, Provincia de Huarochirí, Departamento de Lima" y cuyo ejecutor será la empresa Sedapal, en el marco de los proyectos de MRSE.

A continuación se presentan las líneas de acción de este proyecto:

1. Mejorar la cobertura vegetal en la microcuenca de Milloc
2. Mejorar o incorporar buenas prácticas de manejo ganadero.
3. Diseñar e implementar estrategias de conservación en los ecosistemas de interés hídricos y regeneración de bofedales.
4. Fortalecer las capacidades de los pobladores para la gestión sostenible de los ecosistemas hídricos y ordenamiento territorial.

- Implementar un sistema de monitoreo y evaluación de los impactos del uso del suelo sobre los servicios ecosistémicos hídricos.

Cada una de estas líneas de acción, a su vez, se desglosan en actividades específicas que se realizarán con el objetivo de cumplir cada uno de los cinco puntos mencionados en el árbol de medios y fines de dicho proyecto (Figura 7) (Aquafondo, 2016).

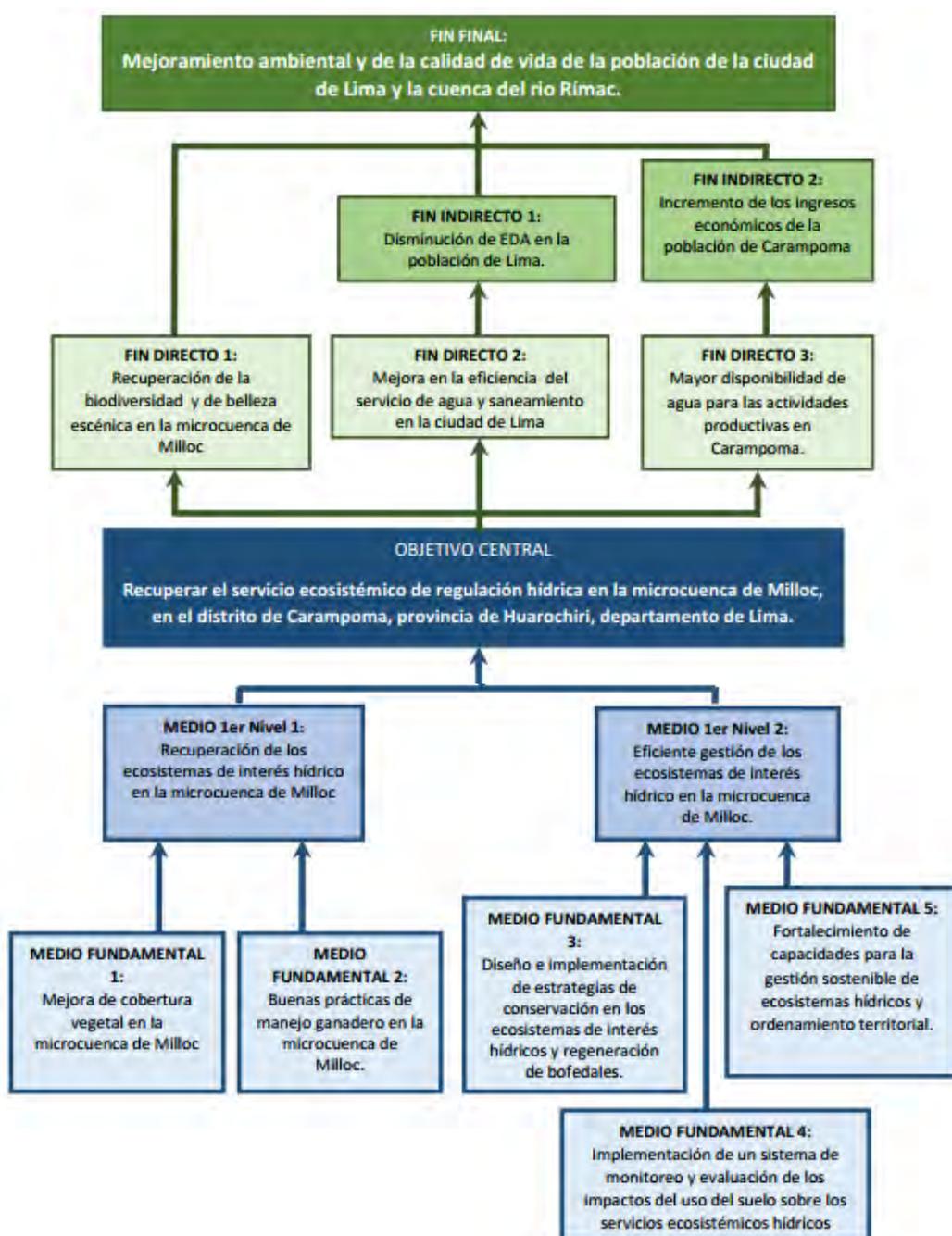


Figura 7. Árbol de medios y fines del Proyecto de Inversión Verde en Carampoma (Fuente: Proyecto de PIP verde de Carampoma. Aquafondo, 2016).

Dicho proyecto aún no es socializado con los Comuneros de la CCSC, debido a que Aquafondo no será necesariamente el ente ejecutor. Cabe mencionar que, para la aplicación de dicho proyecto, no se considera la entrega de bienes o dinero a la comunidad, sino los lineamientos para ejecutar medidas de conservación y recuperación de ecosistemas, cuya mano de obra no calificada será local.

La formulación de este PIP se ha realizado con información proporcionada en los diferentes talleres participativos que se realizaron en la zona, como el recojo de impresiones y problemáticas de la comunidad y los factores que podrían poner en riesgo la sostenibilidad del proyecto fueron analizados con la experiencia de un proyecto similar realizado en otras zonas comparables en la cordillera de los andes (Aquafondo, 2016). No obstante, los resultados de dichos talleres, previos a la formulación del PIP, no han sido compartidos ni han sido mencionados en el informe preliminar del proyecto, o esta información es confidencial y no se me fue proporcionada hasta el momento.

Los pobladores de Carampoma tendrán un papel importante en el Proyecto, partiendo de la adopción del compromiso de conservación del humedal de Milloc específicamente, tomando medidas más sostenibles con el uso de los bienes y servicios que este humedal provee y participando en las distintas actividades de capacitación de manejo, que son los ejes centrales del PIP verde propuesto por Aquafondo. Es importante reconocer la importancia de los actores locales en la implementación de un MRSE debido a que estos son los responsables directos del manejo y aprovechamiento de los bienes y recursos naturales de su comunidad.

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los meses de junio a diciembre de 2016 en la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma (CCSC), Distrito con el mismo nombre, de la Provincia de Huarochirí, en la Región de Lima (Figura 8). Se eligió dicha comunidad debido a que poseen la mayor cantidad de lagunas del sistema de la cuenca del río Rímac-Santa Eulalia, que son reservas importantes de agua dulce para las poblaciones aledañas y para la ciudad de Lima, principalmente, y muestra bastos humedales que regulan el recurso hídrico que llega al sistema. De este modo, se eligió los humedales de Milloc debido a la gran presión que están sufriendo por el cambio climático y por actividades antropogénicas, como por ejemplo el sobrepastoreo o extracción de pastos (champa) y aparentes filtraciones de relaves mineros cercanos, que están degradando dichos humedales. Por tal motivo, se seleccionaron áreas potencialmente afectadas para ver el estado actual de los mismos en base a una evaluación de la calidad de agua que entra y sale del sistema de estos humedales.

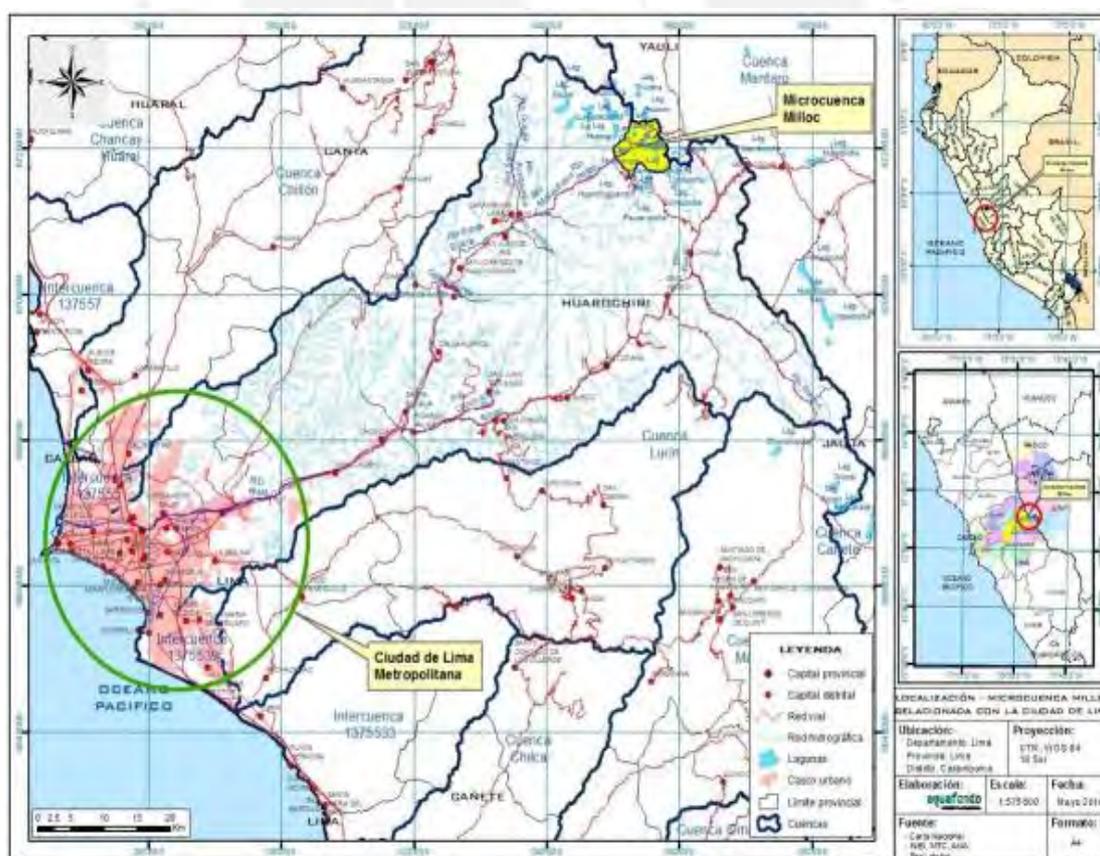


Figura 8. Mapa de la subcuenca de Milloc (Huarochirí, Lima)
(Fuente: Aquafondo, 2016).

A continuación, se presenta un esquema en forma de resumen de las metodologías aplicadas en este estudio. Estas abarcan la dimensión física, mediante una metodología cualitativa de calidad del agua que pasa por el humedal, y una dimensión social, en base a una metodología cualitativa de percepciones de los pobladores de la Comunidad de Carampoma (Gráfico 3).

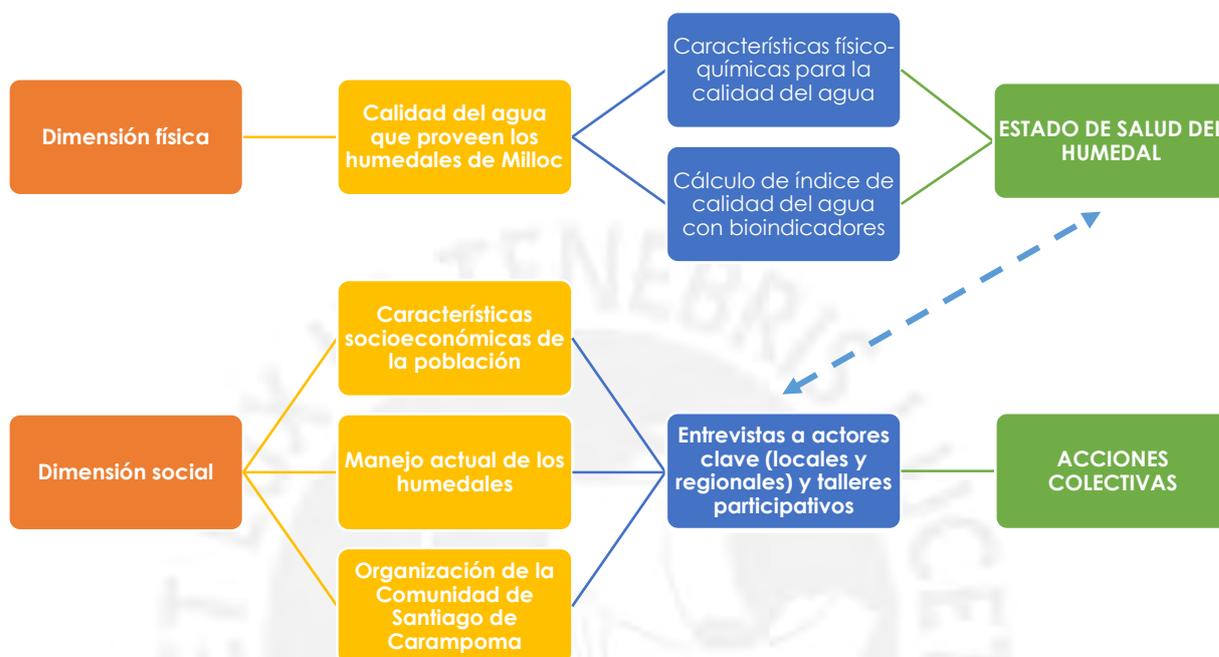


Gráfico 3. Metodología aplicada en la investigación.

Dimensión física:

La evaluación de la calidad de agua que ingresa y sale del sistema del humedal de Milloc nos indicará si está cumpliendo su función de purificador/filtrador del agua y su estado de salud. Por otro lado, permitirá conocer si dicho estado corresponde a lo percibido por los pobladores acerca de la salud de sus humedales. Para ello, evalué la calidad del agua *in situ* a través de la medición de parámetros físicoquímicos y del uso de bioindicadores en los diferentes puntos de muestreo.

Calidad del agua que proveen los humedales de Milloc

Características físico-químicas y biológicas para la calidad del agua.

Evalué la calidad del agua que fluye por los humedales como indicador del buen funcionamiento de dicho ecosistema en setiembre y diciembre de 2016. En la tabla 6 podemos observar los 9 puntos de muestreo, los cuales se ven representados por códigos en el mapa de la subcuenca de Milloc.

Tabla 6. Coordenadas y altitud de los puntos de muestreo en la subcuenca de Milloc (Huarochirí, Lima).

Código - Punto	Coordenadas (UTM)		Altitud (m.s.n.m.)
A – Cartel Milloc	11°33'34.34"S	76°16'35.59"O	4689
B – Laguna negra	11°33'14.58"S	76°19'13.28"O	4771
C – Laguna anaranjada	11°34'15.81"S	76°20'38.49"O	4463
D – Casa pluviómetro	11°34'22.92"S	76°21'2.23"O	4335
E – Humedal Milloc	11°34'20.64"S	76°21'10.41"O	4341
F – Rio Milloc	11°34'22.50"S	76°21'15.03"O	4337
G – Laguna Milloc	11°34'30.47"S	76°21'20.44"O	4336
H – Casas de piedra	11°35'26.38"S	76°22'36.99"O	4244
I – Corrales Huanza	11°36'56.83"S	76°24'59.89"O	3962

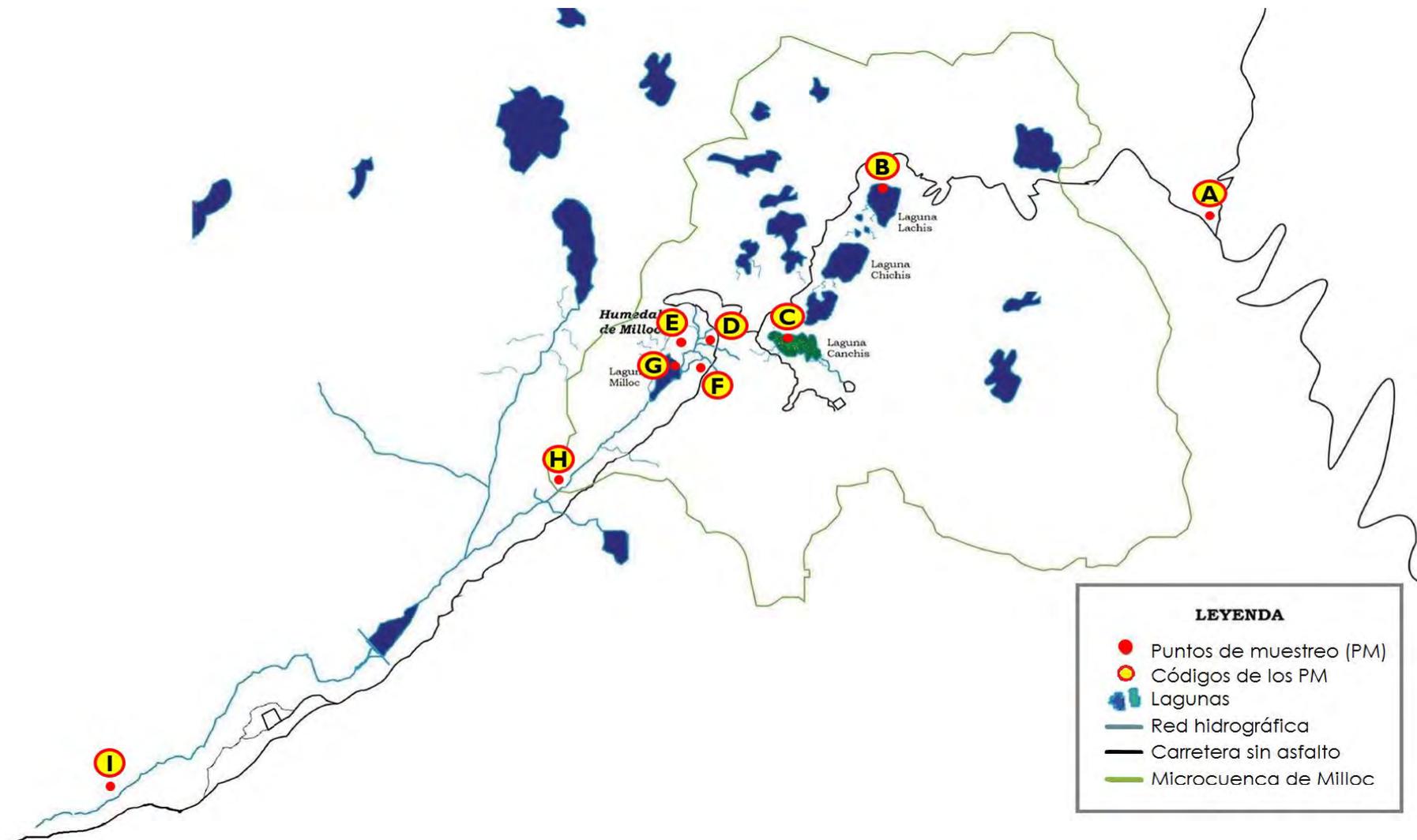


Figura 9. Ubicación de los puntos de muestreo en la subcuenca de Milloc (Huarochirí, Lima)
(Elaboración propia, adaptado de Google Earth).

Para la selección de estos puntos de muestreo se tomó en cuenta la accesibilidad al lugar y el análisis visual de la red de afluentes, efluentes y heterogeneidad del humedal de Milloc. Esto permitió tomar muestras representativas de aguas corrientes y estáticas, y de áreas degradadas y en buen estado. Todos estos puntos fueron registrados con un equipo de GPS (Garmin ETrex 40) para luego ubicarlos en un mapa con ayuda de Google Earth.

Se evaluaron en campo los parámetros físico-químicos del agua circundante a los humedales, como la temperatura, conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno (pH) y oxígeno disuelto (OD) con un equipo multiparámetro portátil (Hach - HQ40d, USA). Todas estas mediciones y análisis se realizaron en los 9 puntos de muestreo previamente seleccionados.

En cuanto a la evaluación biológica, se utilizaron bioindicadores de calidad de agua representados por macroinvertebrados acuáticos. Para ello, en cada punto de muestreo se identificaron tres espacios representativos de la estructura del hábitat. En cada uno, se colectaron los macroinvertebrados mediante el raspado de rocas pequeñas y cantos rodados en aguas someras en un área de 1 m² y en los arroyos cercanos a los humedales, con un esfuerzo de 30 min en total. Las muestras de macroinvertebrados se preservaron en frascos plásticos con alcohol al 70% para la posterior identificación de las Familias. Todo esto lo realicé en el Laboratorio de Ecotoxicología - LID (UPCH) con un estereoscopio Zeiss Stemi DV-4 y claves taxonómicas continentales y regionales (Merritt y Cummins, 1996; Roldán, 1996; Domínguez y Fernández, 2009).

Debido a la importancia y aplicación de los macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores apropiados de perturbaciones en la calidad del ambiente, se calculó el Índice Biótico Andino de calidad de agua o ABI (Andean Biotic Index, Acosta *et al.*, 2009). En el índice, las Familias reciben un puntaje del 1 al 10, siendo 1 las familias más tolerantes y 10 las más sensibles a la contaminación. Estos puntajes se asignan una sola vez por Familia, y no por número de individuos en cada Familia. Cuando se han identificado todas las Familias, se suman los puntajes y se obtiene el valor del índice. En el Anexo 1 se pueden ver los puntajes asignados a cada Familia.

Dimensión social:

Es importante conocer las percepciones que tienen los pobladores de la comunidad con respecto a sus humedales y cómo quieren manejarlos, ya que estos serán los actores clave de cambio, ya sea positiva o negativamente. A continuación, se presenta la metodología cualitativa que se empleó para el recojo de información sobre la comunidad y evaluación de las acciones a las que se podrían llegar.

Evaluación de las características socioeconómicas de la población, manejo actual de los humedales y organización de la Comunidad de Santiago de Carampoma

Se realizó un mapeo de todos los actores involucrados en la microcuenca Milloc y cuenca del río Rímac-Santa Eulalia, se hizo un diagnóstico y evaluación de las características socioeconómicas de la población de Carampoma y se evaluó su relación con los humedales de Milloc. Además, se identificó la institucionalidad local y los usos actuales que se les da a los humedales, por medio de las actividades económicas que compiten con el área de los humedales y los conflictos que le genera a la comunidad tomar o no una posición conservacionista.

Para ello, se entrevistaron a los integrantes de la mesa directiva de la Comunidad con la finalidad de obtener un árbol organizacional/institucional de su localidad, conocer las medidas que se han tomado alrededor del manejo de los humedales y determinar si han sido reportados incidentes de perturbación del ecosistema de humedal u otros problemas relacionados al agua. Esto se realizó por medio de entrevistas y encuestas semi-estructuradas y de una revisión bibliográfica exhaustiva del lugar de estudio. (Ver Anexo 3 y 4).

Tamaño de la muestra de la encuestada

Para el cálculo del tamaño de la muestra en donde se conoce la población (población finita), se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * (1 - p)}$$

En donde:

N= tamaño total de la población registrada como comunera (90 hab.)

Z= nivel de significancia (1.96; nivel de confianza de 0.95%)
p= supuesto estimado de la varianza de la DAP dicotómica (se asume que la mitad de la población aceptaría pagar cierta tarifa y la otra mitad rechazaría el pago, 0.5)
e= error máximo (0.05)

$$n = \frac{90 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2 * (200 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = 73.07 \rightarrow 73$$

Entonces, este es el número de habitantes de la Comunidad de Santiago de Carampoma, que se encuestarán aleatoriamente para contar con una muestra representativa de la población que tiene mayor influencia en la toma de decisiones en torno a los bienes y servicios ecosistémicos de la Comunidad.

Talleres participativos para recoger las percepciones de la población frente a la Conservación de los humedales

Mediante la aplicación de un taller participativo, se recopiló información de los principales representantes de los comuneros registrados de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma.

En dicho taller, se explicaron las características y beneficios de los humedales para su comunidad y el medio ambiente, como también el propósito de esta investigación. A continuación, se recogieron las percepciones de los asistentes por medio de preguntas abiertas que debían responder, para luego discutir los resultados y llegar a una sólida respuesta entorno a medidas de conservación que ellos mismos propusieron para la formulación de una propuesta de acciones colectivas para la conservación de los humedales de Milloc (Ver Anexo 6).

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

Dimensión física:

El propósito de esta evaluación fue conocer el estado de salud actual de los humedales de Milloc, para luego compararlo con lo percibido por los pobladores acerca de la salud de sus humedales.

Estado de salud de los humedales de milloc

Se evaluó la calidad del agua en nueve puntos distribuidos a lo largo de la microcuenca de Milloc. Para ello, se realizaron mediciones de los parámetros fisicoquímicos y de la biodiversidad de macroinvertebrados acuáticos, que a continuación se presentan.

Parámetros fisicoquímicos del agua en la Microcuenca de Milloc.

Se evaluaron los parámetros fisicoquímicos pH, conductividad, oxígeno disuelto (OD) y temperatura del agua (T°) con ayuda de un equipo multiparámetro Hach HQ40d con sondas calibradas (Tabla 7).

Tabla 7. Parámetros fisicoquímicos y presencia de bioindicadores en los puntos de muestreo en la microcuenca de Milloc.

PUNTO	Mediciones				Presencia de bioindicadores
	pH	Conductividad (µs/cm)	OD (mg/L)	T (°C)	
A	7.1	240	6.6	10.2	SI
B	8.51	488	6.12	14.6	NO
C	8.35	176	6.8	12.	NO
D	6.73	232	6.56	10.4	NO
E	8.7	280	6.89	10.8	SI
F	8.79	281	6.63	11.7	SI
G	4.49	342	5.32	11.4	SI
H	7.07	420	5.88	12.4	SI
I	8.15	266	6.43	11.5	NO

Podemos observar que únicamente el punto G presentó un pH ácido (4.49) y la menor concentración de OD (5.32 mg/L). Dicho punto se encuentra en un arroyo que abastece de agua al humedal de Milloc, donde se pudo apreciar una coloración rojiza/anaranjada de los suelos y vegetación, característica de la precipitación de hierro, la cual podría provenir de una contaminación natural a causa del deshielo de rocas mineralizadas en la parte alta, que por oxidación con el aire genera un drenaje ácido de roca o quizás por una contaminación antrópica, como el drenaje de mina. Cabe resaltar, que para ello se deberá realizar otro tipo de estudio para cerciorarse de la fuente de contaminación en la zona (Figura 10).



Figura 10. Punto de muestreo (G) en la microcuenca de Milloc. (Foto por Raúl Loayza, 2016)

Diversidad de macroinvertebrados acuáticos y cálculo del Índice Biótico Andino de calidad de agua en la microcuenca de Milloc.

Para evaluar la calidad biológica del agua, se utilizó el Índice Biótico Andino (IBA) basado en la presencia/ausencia de indicadores biológicos (macroinvertebrados acuáticos), y que ha sido adaptado para el monitoreo de ambientes acuáticos andinos. En la tabla 8 podemos observar que únicamente se encontró bioindicadores en los puntos de muestreo A, E, F, G y H.

Tabla 8. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en la Microcuenca de Milloc.

		Orden/Familia	Puntos de muestreo				
			A	E	F	G	H
No Insectos	Arachnida	Hydracarina					1
	Crustacea	Hyallelidae		6		1	339
	Turbelaria			3		2	3
	Annelida	Oligochaeta		20		2	
Insectos	Diptera	Simuliidae		1			
		Chironomidae	20	6	9	52	9
		Tipulidae				1	
		Muscidae				2	
		Ceratopogonidae			2		
	Coleoptera	Elmidae	2	38			5
		Scirtidae					6
	Ephemeroptera	Baetidae		11			6
		Leptophleblidae		2			4
	Trichoptera	Odontoceridae					46
		Helicopsychidae					20
		Perlidae					4
		Hydrobiosidae		5			
		Glossosomatidae					1
	Odonata	Aeshnidae			7		
	Hemiptera	Corixidae	14	1		22	
ABUNDANCIA			36	93	18	82	443
RIQUEZA			3	10	3	7	12

Se encontró un total de 672 individuos distribuidos en 16 familias de insectos acuáticos y otros 4 taxa de no insectos. El mayor número de familias (5) se encontró en los Órdenes Díptera y Tricóptera (Tabla 8). Podemos observar que los puntos A, F y G presentaron agua de mala calidad (anaranjado), mientras que los puntos E y H presentaron agua de buena y excelente calidad, respectivamente (Tabla 9). En la figura 11 podemos ver la distribución de los puntos de muestreo con sus respectivos códigos y color de calidad del agua, de acuerdo al puntaje del IBA (Ver Anexo 1).

Tabla 9. Valores del Índice Biótico Andino y colores de calidad de agua en los puntos de muestreo. Azul= excelente, verde = buena, anaranjado = mala. (Anexo 1)

	Puntos de muestreo				
	A	E	F	G	H
IBA	12	51	12	26	78
ASPT	4	5.1	4	3.714	6.5



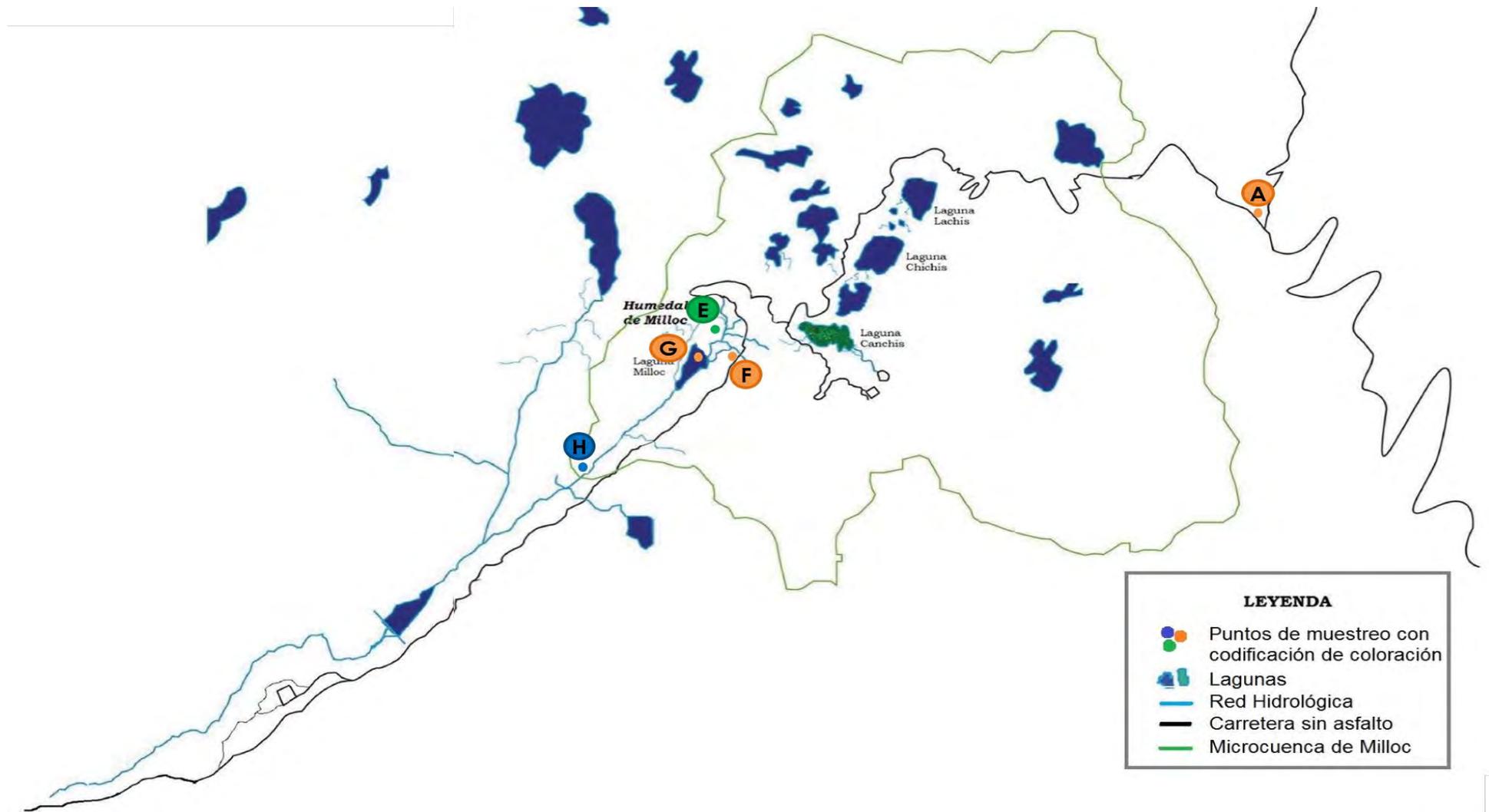


Figura 11. Mapa de la microcuenca de Milloc con los puntos de muestreo con colores de calidad de agua (Elaboración propia, adaptado de Google Earth).

Evidencia de degradación de los humedales de Milloc

En las salidas de campo, también se tomaron fotografías para ver la cobertura vegetal del humedal y tener evidencias de la depredación del humedal por parte de extractores ilegales de turba y también el impacto de la ganadería en la zona.



Figura 12. Humedales de Milloc. (Foto por Raúl Loayza, 2016)

En la fotografía del Humedal podemos identificar las zonas más oscuras que representan al suelo erosionado, desnudo, sin vegetación y con parches de extracción de turba. En las siguientes fotos podemos apreciar áreas de humedal al descubierto por esta depredación ilegal y también evidencia de presencia de ganado en la zona.



Figura 13. Humedal depredado. Presencia de parches de extracción de turba de los humedales de Milloc (Fotos por Raúl Loayza, 2016).



Figura 14. Presencia de ganado en los humedales de Milloc (Fotos por Raúl Loayza, 2016).

Dimensión social

El propósito de la evaluación de la dimensión social fue identificar el manejo actual de los humedales de la CCSC, reconocer las interacciones internas y externas de los diferentes actores y proponer lineamientos de acción colectiva para el fortalecimiento de la organización local frente a la conservación de sus humedales

Actores relevantes en el territorio de la ccsc

Las Comunidades Campesinas son organizaciones de interés público, con registro legal y personería jurídica, integradas por familias que habitan y controlan determinados territorios (la mayoría en la sierra), ligadas a aspectos y vínculos ancestrales, sociales, culturales y económicos, que se expresan en la propiedad comunal (Ley N° 24656, 1987).

La CCSC fue registrada e inició sus actividades el 10 de abril de 1995. Su rol principal se centra en actividades agropecuarias, ya sea mediante el cuidado de cultivos para consumo propio y el pastoreo del ganado (explotación mixta del territorio). Además, ofrecen ciertos servicios, como el comercio de leche y queso (en menor medida), venta de trucha criada en sus pequeños estanques y el turismo ecológico.

La organización interna de una Comunidad va a impactar y guiar el desarrollo de la misma, por lo que evaluar sus interacciones resulta importante para comprender sus fortalezas y debilidades frente al manejo y conservación de sus humedales.

En cuanto a la propiedad de las tierras, las comunidades campesinas tienen derechos y determinan qué se hace con ellas. Estos es lo que se llama "propiedad comunal", y son los comuneros quienes hacen uso de ellas de manera colectiva. Pero también, existe la apropiación individual de parcelas designadas con la posesión efectiva de terrenos comunales, las cuales son parcelas y usufructos individuales para el desarrollo de actividades de los comuneros.

En cuanto a las relaciones con los actores externos que tienen relevancia dentro del territorio de la Comunidad, encontramos que son pocas las instituciones

gubernamentales y no gubernamentales que han llegado a dicha comunidad para apoyarlos en temas de conservación o mejor manejo de sus tierras.

A continuación, se presenta un gráfico que resume los actores relevantes (locales y externos) del territorio de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma, identificados en este trabajo:

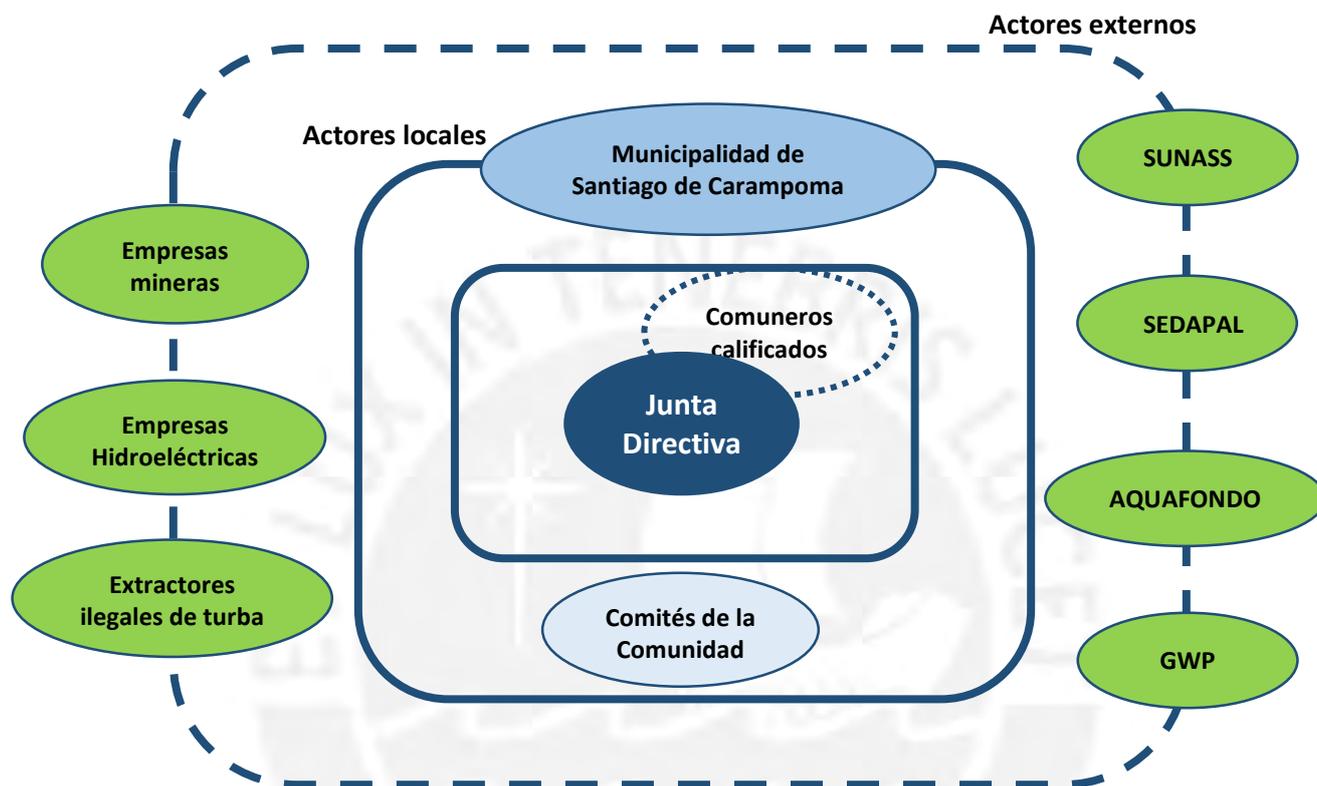


Gráfico 4. Actores locales y externos relevantes en la Comunidad Santiago de Carampoma.

Fuente: Elaboración propia

Comuneros calificados

En el Distrito de Santiago de Carampoma, las decisiones son tomadas por los Comuneros de la Comunidad. Estos son pobladores locales que poseen ganado, principalmente, o son dueños de tierras dentro de la Comunidad para uso agrícola o pastoreo. Según la Ley de Comunidades Campesinas (Ley N°24656, 1987), un comunero calificado debe tener los siguientes requisitos:

- a) Ser comunero mayor de edad o tener capacidad civil.
- b) Tener residencia estable no menor de cinco años en la Comunidad.

- c) No pertenecer a otra Comunidad.
- d) Estar inscrito en el Padrón Comunal.
- e) Los demás que establezca el Estatuto de la Comunidad.

Actualmente, el número de comuneros debidamente registrados asciende a 90, los cuales se dividen en permanentes y transitorios. Los comuneros permanentes son los habitantes que viven o han vivido en el territorio de manera permanente, mientras que los transitorios son descendientes de los habitantes de Carampoma, que ocasionalmente llegan a la Comunidad para visitar a familiares, abastecer de productos, festividades importantes de la localidad o las votaciones comunales.

Junta Directiva

El manejo de las tierras de la CCSC se encuentra bajo la administración de la Junta Directiva de la Comunidad, la cual está conformada por el presidente, vicepresidente, secretario y dos vocales. Estos miembros son elegidos por medio de las elecciones comunales, que se realizan cada dos años y en donde únicamente aceptan a postulantes que se encuentren debidamente registrados como comuneros de la comunidad y que no tengan ningún conflicto con ella, ni sean deudores de las cuotas o jornales que se aplican. Esta Directiva es la que, finalmente, pone en manifiesto las decisiones que se tomen en la comunidad por parte de los comuneros, quienes son, entonces, los responsables directos del buen o mal uso que se les dé a los humedales de la comunidad.

“Yo como presidente, tengo la responsabilidad de guiar las Asambleas Comunales que se realizan cada primer domingo de cada mes, aunque puede también haber otras Asambleas, las extraordinarias, en donde se tocan temas con personas externas de la comunidad, como empresas mineras, universidades...” (E2. Carampoma, octubre del 2016).

Para elegir una nueva Junta Directiva, se convocan elecciones comunales, cada dos años. En ella, puede participar cualquier comunero que se encuentre debidamente registrado, que haya cumplido con los jornales u otras actividades de la Comunidad y que no tenga conflictos de interés con otros miembros de la Comunidad de Carampoma. El pasado 4 de diciembre de 2016, se realizó las

elecciones comunales de Carampoma. En ella se presentaron tres listas electorales, siendo una liderada por el presidente en curso. Desafortunadamente, y por desaprobación de otros comuneros a la reelección, se descartó dicha lista para evitar problemas con los comuneros. Únicamente 74 de los 90 comuneros registrados asistieron a la votación.

Comités de la CCSC

Como parte de la creación de la Comunidad Campesina, también se instalaron diferentes Comités especializados por actividad, como parte del régimen administrativo de una Comunidad Campesina.

- **Comité de Producción**

El Comité de Producción, ve el manejo de las actividades, como la venta del ganado, de productos lácteos y derivados, la venta de productos de la piscigranja, entre otros.

“Hay encargados que llevan los productos a la parte baja, como Chosica. Se los dan a sus familiares para que los vendan abajo nomás, pero muy poco se vende.” (E3. Carampoma, setiembre de 2016).

“Hace falta capacitaciones, para cuidar mejor al ganado, y también queremos conocer cómo sembrar más pastos para nuestro ganado. Pocas familias son las que aprovechan y siembran alfalfa, pero hay muchos bichos y se malogra.” (E1. Carampoma, setiembre de 206).

- **Comité de Ecoturismo**

Hace menos de cinco años, se conformó el Comité de Ecoturismo como iniciativa de conservación de los ecosistemas importantes de la Comunidad, como el Bosque de queñuales de Japaní y sus ruinas arqueológicas. Este comité tiene como principal objetivo el de promover un turismo sostenible con los ecosistemas del lugar para obtener un nuevo tipo de ingreso monetario y con ello mejorar los accesos para los turistas.

“Hemos participado de una charla para promover un turismo más ecológico, pero eso fue hace años, así se concretó la creación del Comité de Ecoturismo. Estamos tratando de buscar quién nos pueda apoyar económicamente para mejorar los caminos, señalizaciones, y más

propaganda de los sitios turísticos que tenemos. Falta creo mayor apoyo por parte de los comuneros invertir en eso..." (E3. Carampoma, setiembre de 2016).

"Señorita, ya han venido antes muchos estudiantes antes que dijeron que traerían ayuda, pero hasta ahora, vienen nomas a preguntar hacen sus investigaciones y desaparecen. Pocos han sido los que regresan, por eso acá la gente es desconfiada..." (E3. Carampoma, setiembre de 2016).

- **Comité de Vigilancia**

El Comité de Vigilancia reporta cualquier tipo de incidente a la municipalidad y a los pobladores en general para que se tomen las respectivas medidas correctivas por el bienestar de la comunidad.

"Las autoridades no hacen nada acá, entonces nosotros nos organizamos nomás y hacemos las rondas, aunque ya casi nadie las hace, solo es cuando la gente lleva su ganado a pastar, si ve algo avisa. Pero igual, no hacen nada después. ¡Nos han abandonado!" (E3. Carampoma, setiembre de 2016)

Los problemas reportados sobre la extracción ilegal de champa han sido notificados a dicho comité, quienes hicieron la denuncia ante las autoridades respectivas para dar las sanciones del caso, pero no tuvieron respuesta alguna aun con la identificación de los acusados. Esta falta de acción, hace que los mismos pobladores tomen una posición derrotista y se sientan abandonados por el Estado, lo que los lleva a tomar la mejor decisión que consideren en ese momento. Algunos comuneros manifestaron que esta extracción ilegal pone en riesgo a los humedales de su comunidad y que, como comuneros y pobladores de Carampoma, deberían tomar medidas concretas para evitar que lo depreden.

"Estos problemas de extracción ilegal de champa ya se han conversado en varias de las asambleas que hemos tenido, pero nadie tomó una posición firme, solo dijeron que alguien debía vigilar allá, pero nadie se ofreció. Pues claro sin paga quien va a ir. Pero si hemos tomado acciones, pero solo cuando hemos estado por allá" (E2. Carampoma, octubre de 2016).

“En una ocasión tomamos justicia con nuestras propias manos, cogimos el camión que se estaba llevando el pasto, pero de ahí nada más. Cuántos más vendrán y no nos damos cuenta” (E3. Carampoma, setiembre de 2016).

Municipalidad del Distrito Santiago de Carampoma

La Municipalidad de Santiago de Carampoma es la responsable de abastecer de agua a la población de Carampoma. Actualmente, el agua que reciben tiene un tratamiento de filtrado y clorado gracias al apoyo de la posta médica, que se encarga de clorar los reservorios de agua que abastecen a un promedio de 500 familias conectadas a la red de agua “potable” y alcantarillado. Cabe resaltar que el Distrito de Carampoma no tiene una planta de tratamiento de aguas residuales, las cuales son devueltas al río sin ningún tratamiento previo.

“Nosotros, como, Municipalidad no tenemos voz dentro de las decisiones que se toman en la Comunidad en cuanto al manejo de las tierras, pero sí hemos organizado capacitaciones para los pobladores y además hemos escuchado las necesidades más urgentes de la comunidad y bueno tratamos de cumplir. Ahora próximo viene el Cabildo abierto, ahí conversaremos de los temas más importantes por el momento...” (E1. Carampoma, setiembre del 2016).

El Cabildo Abierto es una reunión pública de los concejos distritales, municipales o de las juntas administradoras locales, en la cual los habitantes pueden participar directamente con el fin de discutir asuntos de interés para la comunidad. En el último Cabildo, realizado en diciembre de 2016, el Alcalde de la Municipalidad de Santiago de Carampoma expuso los avances de las obras realizadas en el Distrito y escucho a los asistentes de la Comunidad sobre los requerimientos que tienen.

SUNASS

La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) publicó en 2015 la propuesta de ajuste tarifario para SEDAPAL para el periodo 2015-2020, en donde figura, además, que los usuarios del servicio de agua potable contribuyan a cuidar las fuentes de agua a través de un porcentaje en la tarifa. Esta medida fue implementada por SUNASS, que la estableció como política

pública para ser incorporada por las empresas de agua en sus Planes Maestros Optimizados. Esto no se hubiera podido hacer sin el consenso y el impulso del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y el apoyo del Ministerio del Ambiente (MINAM).

Tuve la oportunidad de entrevistar a un funcionario de SUNASS, responsable de temas de MRSE, quien me dio su apreciación sobre lo que representaría la aplicación de MRSE en Lima, principalmente. Mencionó que los lineamientos ya están dados pero que aún hace falta el compromiso de más empresas prestadoras de servicios de agua potable que adopten un Plan Estratégico para la implementación de MRSE en su cuenca.

“Considero que la implementación de la Ley y reglamento de MSRE ya es un fuerte paso para que más empresas de agua se sumen a la aplicación de este mecanismo, como respuesta al deterioro ambiental que sufren las cuencas hídricas del país...” (E4. Lima, junio de 2016).

“Estamos teniendo reuniones con Sedapal y Aquafondo para ver los puntos débiles de los proyectos de inversión verde y además para resolver algunas observaciones en conjunto. Estamos dando ayuda técnica para que no existan ambigüedades entorno a la aplicación de algún MRSE...” (E4. Lima, junio de 2016).

En el mes de febrero del presente año, SUNASS organizó el primer taller sobre la formulación del Plan Maestro de Infraestructura Verde (PM IV) para SEDAPAL, con la finalidad de aterrizar los objetivos planteados en la inversión para la conservación de ecosistemas de cabecera de cuencas.

Los objetivos de dicho taller fueron los siguientes (SUNASS, 2017):

1. Discutir los fundamentos para la formulación e incorporación del Plan Maestro de Infraestructura Verde en el Plan Maestro Optimizado (PMO) de SEDAPAL.
2. Identificar los componentes o líneas estratégicas que debe contener el Plan de Infraestructura Verde de SEDAPAL.
3. Identificar las oportunidades y las restricciones o barreras para articular los proyectos de Infraestructura Verde con los proyectos de

Infraestructura Gris de SEDAPAL, en un contexto de cambio climático y de riesgos permanentes de desastres.

4. Mapear a los actores clave involucrados y las iniciativas relacionadas con la Infraestructura Verde en el ámbito de las fuentes de agua de SEDAPAL.
5. Proponer estrategias para la ejecución de los recursos de SEDAPAL a través de proyectos con un enfoque de manejo adaptativo, o mejoramiento continuo a largo plazo.

SEDAPAL

Parte del Equipo de Planeamiento Físico y Pre-inversión está tomando mayores responsabilidades en cuanto al seguimiento de proyectos de MRSE y, actualmente, en el levantamiento de las observaciones del PIP de Carampoma.

“Nosotros mismos hemos trabajado de la mano con Aquafondo para que el PIP de Carampoma cumpla con los lineamientos planteados en cuanto a la conservación de los humedales y también en el levantamiento de las observaciones...” (E5. Lima, enero de 2017).

Si bien el fondo actual recaudado del 1% de las tarifas de agua de Lima aún no se ha utilizado, dentro de la misma empresa hay personas que no están de acuerdo en la implementación, y, sobre todo, en la inversión de este fondo en infraestructura verde u otros mecanismos de conservación, ya que mencionan que el beneficio de dicha infraestructura será percibido en un largo plazo, y más aún, no tienen la certeza de cuál será el beneficio neto en la cuenca.

“Hay personas muy cerradas, inclusive dentro de la empresa, que prefieren hacer la inversión en más infraestructura gris. De los proyectos que tenemos, los inconvenientes que les ven es la falta de un cálculo neto de cuánta agua llegaría a la cuenca del río Rimac por conservar la parte alta, si es realmente beneficioso o no...” (E6. Lima, enero de 2017).

AQUAFONDO

Aquafondo es un mecanismo financiero y de gobernanza cuyo objetivo es la protección y conservación de las fuentes de agua que abastecen a la ciudad de Lima y Callao. Aquafondo, en el marco de sus competencias, ha formulado una cartera de proyectos de inversión para la conservación, recuperación y

aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, los servicios ecosistémicos y los ecosistemas que proveen los ecosistemas de cabeceras de cuenca. Aquafondo y SEDAPAL firmaron convenio para identificar y formular Proyectos de Infraestructura Verde y conservar principales fuentes de agua para Lima y Callao. Bajo dicha iniciativa, Aquafondo ha donado dos expedientes técnicos de proyectos de inversión a SEDAPAL para ser aplicada en la subcuenca del río Rímac: el PIP de Carampoma y el PIP de Laraos.

"Hemos puesto a disposición de Sedapal 2 propuestas de proyectos de inversión verde como proyectos pilotos para Lima. Ahora solo falta terminar de levantar algunas observaciones por parte de Fonafe y de ahí ya sería cuestión de tiempo y organización interna de Sedapal para que se concreten. A la fecha, el monto recaudado por tarifas de agua creo que ya podría cubrir la ejecución de uno de dichos proyectos..." (E7. Lima, enero de 2016).

ASOCIACIÓN MUNDIAL PARA EL AGUA (GLOBAL WATER PARTNERSHIP-GWP)

El propósito de esta organización fue conformar una plataforma de diálogo y concertación para promover y facilitar la adopción de los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), en el país. Busca, además, favorecer una auténtica participación de todos los sectores involucrados y la búsqueda de consensos, en un ambiente de absoluta independencia, regida por los principios voluntariamente aceptados.

Por otro lado, GWP Sudamérica está abordando el desafío del cambio climático en América del Sur a través del Programa Agua, Clima y Desarrollo (PACyD), que forma parte de una iniciativa impulsada por GWP a nivel global.

En el 2013, presentaron el Primer Proyecto piloto en la Subcuenca de Santa Eulalia con el principal objetivo contribuir a una mejor gobernanza del agua, demostrando que la interacción coordinada y transectorial es una estrategia efectiva para alcanzar la seguridad hídrica y desarrollar resiliencia al CC para la población, los ecosistemas vitales y el desarrollo socioeconómico sostenible, aunque actualmente, no se tienen reportes sobre su ejecución en el Distrito de Carampoma.

Empresas mineras

Estas empresas son agentes externos que se han insertado en territorios aledaños a los de la CCSC, con los que la comunidad ha establecido comunicación mediante la participación en las asambleas regidas por la Junta Directiva y comuneros para escuchar las propuestas u otros temas de concesiones mineras.

Si bien es cierto, en la actualidad no se cuentan con mineras en fase de explotación dentro de la zona, los comuneros de Carampoma reciben un canon minero por parte de la Minera Casapalca que se encuentra en Chicla, distrito vecino de Carampoma.

Por otro lado, los comuneros de Carampoma han dado el visto bueno a un nuevo Proyecto minero, Ariana de Southern Peaks, para el diagnóstico de la conectividad del proyecto y plataforma educativa para el distrito de Carampoma a finales de 2016.

Empresas Hidroeléctricas

El Consorcio energético de Huancavelica S.A, CONENHUA, es una empresa subsidiaria del grupo Buenaventura, dedicada a proveer servicios de transmisión y generación eléctrica. La infraestructura de transmisión de Conenhua permite a la empresa comprar la electricidad a varias empresas generadoras de energía y transmitirla a algunas de las unidades mineras y filiales, incluyendo Uchucchacua, Orcopampa, Poracota, Shila Paula, Antapite, Yanacocha, La Zanja y Coimolache, así como a otras empresas mineras y a los municipios de la zona.

Conenhua, a través de su subsidiaria, la empresa de Generación Huanza SA, o Huanza, fue la encargada de construir una planta hidroeléctrica generadora de energía con una capacidad de 90.6 megavatios, o MW, la misma que se encuentra en la parte alta de la subcuenca de Santa Eulalia, el cual inició su construcción en marzo de 2010.

Si bien la hidroeléctrica Huanza no se encuentra en el Distrito de Carampoma específicamente, las conexiones y derivaciones del agua que utilizan para generar la energía eléctrica también pasa por los humedales de la parte alta de Carampoma como los de Milloc.

EDEGEL: ENEL Generación Perú.

ENEL Generación Perú, antes EDEGEL, es una de las mayores generadoras del país con una cuota del 20%. Posee 1,983.3 MW (60.5 % térmico; 39.5% hidráulico) y 650 km. en redes de transmisión con 9.0 TWh producidos para el 2015.

El sistema hidroeléctrico de EDEGEL S.A., está formado por las centrales Huinco (247.34 MW), Matucana (128.58 MW), Callahuanca (80.43 MW), Moyopampa (64.70 MW) y Huampani (30.18 MW) que operan usando los caudales no regulados de la cuenca de los ríos Santa Eulalia y Rímac, los volúmenes regulados de las 19 lagunas de la cuenca alta del río Sta. Eulalia y cuenca de la laguna Marcapomacocha, así mismo también usa los aportes no regulados de la cuenca de Marcapomacocha, y los caudales infiltrados en el túnel trasandino y de la subcuenca Sheque en Carampoma (Sarango et al., 2014).

Cabe resaltar que este actor podría considerarse como un posible retribuyente para el MRSE que se piensa aplicar en la subcuenca de Milloc debido a que sus operaciones se verían favorecidas con el incremento del caudal del recurso hídrico en la zona.

INFLUENCIA DE LOS ACTORES RELEVANTES EN EL TERRITORIO DE LA CCSC FRENTE AL ESTADO DE SALUD Y MANEJO DE LOS HUMEDALES DE CARAMPOMA

Se encontró que tanto los actores locales como los externos son los responsables del pobre manejo que a la fecha se tiene en la comunidad, aunque en distinto grado de influencia.

Por ejemplo, la Junta directiva de la comunidad no tiene las herramientas necesarias ni la capacidad técnica para el manejo de sus humedales por si solos. Una observación de ello es que actualmente les es difícil llegar a un consenso con todos los comuneros con respecto al manejo del ingreso que actualmente reciben por las cuotas de ganado a las tierras de la comunidad, la cual no es invertida para la conservación de sus humedales ni otra actividad relacionada a los pastizales ni humedales de la comunidad.

Por otro lado, la Municipalidad debería tener una mejor relación con la Junta Directiva de la Comunidad para posible asociación y con ello identificar los

puntos fuertes y débiles de la comunidad para mejorar la productividad ganadera y agrícola promoviendo al mismo tiempo la conservación de sus humedales.

Los comités de la comunidad deberían estar mejor comunicados entre sí ya que muchas de las actividades que realizan por separado podrían contribuir en un mejor manejo de los humedales de su comunidad favoreciendo además al sector que representan. Es decir, se podría conformar una nueva organización local que vea el tema más concreto del manejo de los humedales.

En cuanto a los actores externos, el interés por parte de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, como Sunass, Sedapal, Aquafondo y GWP, en la conservación de ecosistemas de cabeceras de cuenca, pone en agenda la implementación de MRSE para la conservación de los humedales de Carampoma.

Por otro lado, el impacto de las empresas o concesiones mineras y la presencia de extractores ilegales de turba, pone en riesgo a los ecosistemas de montaña de la comunidad como los humedales de Milloc. Estos actores no están siendo regulados ni por parte del Estado ni por la misma comunidad. Es por ello que surge la necesidad de implementación de un organismo interno que maneje de forma sostenible los ecosistemas de la comunidad. Un ejemplo de ello sería tener un seguimiento de lo que sucede en la comunidad y notificar a las autoridades pertinentes para que los respalden legalmente y tomar la mejor decisión frente a empresas o personas que causen deterioro de los ecosistemas de la comunidad. Esta organización interna deberá además aliarse con especialistas de control de calidad del agua, y capacitarse con herramientas como por ejemplo el uso de bioindicadores de calidad de agua o utilizando herramientas básicas de medición de factores fisicoquímicos del agua y corroborar con ello los resultados expuestos por empresas mineras.

A continuación, se presenta una tabla resumen sobre las descripciones de los actores relevantes en la cuenca frente a su posición actual y su interés de una mejor gestión de los humedales:

Tabla 10. Descripción de los actores relevantes al territorio de la CCSC frente a la gestión de los humedales altoandino.
(Elaboración propia)

		Gestión de humedales altoandinos		
		Actual rol en la comunidad	Interés de intervención	Tipo de influencia
Actores locales	Junta Directiva	Manejo de pastos mediante cobro de acceso de ganado a tierras comunales.	Conformación de una organización interna para el manejo de sus humedales	Político, social
	Municipalidad	Abastece de agua potable a la comunidad.	Apoyo a comunidades mediante capacitaciones	Político, social
	Comité de Ecoturismo	Promoción de un turismo más ecológico, protección y cuidado de los ecosistemas de la Comunidad.	Conformación de una organización interna para el manejo de sus humedales	Técnico
	Comité de Producción	Ve el manejo de la productividad local (ganadería, venta productos derivados, piscigranja)		Técnico
Comité de Vigilancia	Denuncia problemas de invasión de territorio, extracción de turba, conflictos internos, etc.	Técnico		
Actores externos	Aquafondo	Mayor involucramiento en Distritos vecinos a Carampoma. Elaboró Pip de Carampoma	Aplicación de MRSE con el Pip de Carampoma	Social, técnico
	GWP	Apoyo en la Subcuenca Santa Eulalia frente al CC	Apoyo a comunidades frente al CC	Social, técnico
	Sunass	Ninguno	Impulsar MRSE	Técnico
	Sedapal	Ninguno	Ejecutor de MRSE	Económica, técnico (posible retribuyente)
	Hidroeléctricas	CONENHUA: Hidroeléctrica Huanza SA	Uso del agua	Económica, técnico (posible retribuyente)
	Minas	Concesiones para fase exploratoria (Proyecto Ariana)	Negativa, no hay fiscalización de posible contaminación del agua	Ninguno
	Extractores ilegales de turba	Comercialización de turba como combustible, sustrato para plantas ornamentales, base para alterar cigarrillos externos al Distrito.	Negativa, depredan el humedal indiscriminadamente.	Ninguno

COMUNIDAD CAMPESINA SANTIAGO DE CARAMPOMA

Factores sociodemográficos

Según el último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en 2007 la población era de 1542 habitantes, siendo la población estimada a 2015 de 1788 habitantes. En la actualidad, estas cifras no reflejan la cantidad real de habitantes de Carampoma, debido principalmente al aumento de la tasa de migración hacia distritos de la cuenca baja, como Chosica. Esta migración parte de la necesidad de buscar mejores oportunidades de negocio y subsistencia.

Gracias a las encuestas y entrevistas realizadas en la comunidad, se encontró que la población permanente del Distrito de Carampoma no sobrepasa las 300 habitantes, de los cuales muchos viajan a otros distritos cercanos en donde tienen tierras, y únicamente suben a Carampoma en fechas especiales. Cabe resaltar, que no hay un nuevo censo distrital que corrobore dicha información. De estos 300 habitantes, únicamente 90 son comuneros debidamente registrados, quienes tienen el poder de decisión sobre el uso y manejo de las tierras de la comunidad.

“Aquí en Carampoma no solo viven pobladores del distrito sino también de la comunidad de Mitma. En realidad, son los comuneros quienes ven el manejo de las tierras de la comunidad. La Municipalidad solo cumple con proveer de servicios básicos a la Comunidad, pero no toma decisión sobre lo que se hace en la comunidad” (E1. Carampoma, setiembre de 2016).

Actividades económicas

La actividad económica principal y la que mayor ingreso le genera a la CCSC es la ganadería y productos derivados de ella. Pese a ello, no existe un manejo adecuado sobre los humedales y pastos para sus animales, ni un registro formal sobre la cantidad de ganado que pasta en un área determinada para estimar la capacidad de carga de sistema y si este está siendo afectado por el sobrepastoreo (ganado/ha).

- **Ganadería**

La principal actividad económica se centra en la ganadería de vacas y ovejas, y en menor proporción, de llamas y alpacas. La disminución de la producción de ganado o la muerte de muchos de ellos se debe principalmente a la falta de alimento en la zona por las sequías que se han intensificado por el cambio climático, y también, por la creciente migración de los pobladores más jóvenes a zonas urbanas, como Chosica, en busca de mejores oportunidades.

De los pobladores encuestados, el 71% mencionó que su actividad principal era la ganadería, predominando un hato mixto de vacunos, ovinos, porcinos, equinos y camélidos, aunque el ganado más frecuente fue de vacunos y ovinos (Ver Anexo 8). Cabe señalar que, en la zona baja pastan más ganados vacunos, ovinos y equinos, mientras que en las zonas altas los que predominan son el ganado de camélidos y ovinos. Por otro lado, la densidad de ganado por comunero es muy variable. Esta puede encontrarse entre 1 a 5 cabezas a 30 a 50 cabezas de ganado por comunero.

“El ganado está cada vez más flaco, y lo que demora en crecer para venderlo y ganar algo. Y también se enferma... la falta de pasto es, cada vez hay menos pasto, y si no, hay que ver que más darles...” (E3. Carampoma, setiembre de 2016).

- **Agricultura**

El tipo de agricultura que se maneja en la comunidad es únicamente para sustento del hogar, como papas, maíz, habas, trigo, entre otros, y alfalfa, como alimento para el ganado en épocas en que escasean los pastos por el retraso de las avenidas. Esto último también ha generado un cambio en la época de siembra y cosecha de los cultivos de la zona y, además, han cambiado los tipos de cultivos desplazando muchas veces las especies nativas que antes predominaban.

“Ahorita, por ejemplo, no hay lluvias. El pasto seco y la alfalfa tenemos que comprarle a los que siembran si nosotros no lo hicimos. Ahora tenemos que ir más arriba, donde es más verde, ahí es más húmedo” (E3. Carampoma, julio de 2016).

“La tierra también ha cambiado, y la falta de lluvias, estamos noviembre y aun nada. No sé cómo haremos. Pero hay gente que sí tiene su cosecha verde y otros muertos, no sé cómo hacen. Necesitamos capacitaciones, eso es lo que necesitamos” (E8. Carampoma, noviembre de 2016).

Además, hay activistas externos de la comunidad que quieren impulsar un programa de recuperación de cultivos nativos en la zona. Para ello, aún se está buscando financiamiento para la implementación de capacitaciones como también la compra de semillas para repartirlos entre los agricultores de la zona.

“Nos han dicho que van a implementar un proyecto de siembra de papas nativas, pero cuando lo harán aun no nos dicen. Queremos que nos cumplan lo que prometen” (E9. Carampoma, noviembre 2016).

- **Piscicultura**

En un proyecto realizado en la comunidad en 2008, se capacitó y construyó pozas para la cría de truchas conocida como la piscigranja de Antacucho. En la actualidad, dichas pozas aún están en funcionamiento y la cosecha de las truchas son un ingreso extra para la comunidad, ya que son vendidas en el mismo distrito como menús para pobladores y visitantes del lugar.



Figura 15. Pozas de truchas y jornada de cosecha (Fuente: página oficial de la Municipalidad de Carampoma).

- **Ecoturismo**

El ecoturismo es uno de los ejes de actividades económicas para la población, que ha promocionado los diferentes atractivos turísticos de Carampoma gracias al interés presentado por investigadores que han llegado a la zona u otros visitantes, pero este aun no es muy fructífero. La Municipalidad también ha sido responsable de divulgar los diferentes paisajes y oportunidades de turismo en la zona mediante su página web oficial y también con ayuda de voluntarios de diferentes instituciones, quienes han compartido sus experiencias en Carampoma por las redes sociales.

Aún hay muchas barreras para el crecimiento en este sector, como, por ejemplo, la falta de hospedajes adecuados. El único hospedaje en la Comunidad es un deteriorado edificio que se encuentra en la parte superior de la municipalidad y el cual es administrado por la misma municipalidad. En 2016 comenzaron a construir un edificio como hospedaje para turistas, el cual será manejado por los mismos comuneros.

“Estamos construyendo un nuevo hospedaje, aunque no sé cuándo estará listo. Pero hace falta organizar mejor el comité de turismo, arreglar los caminos, y habilitar el nuevo hospedaje y restaurante” (E3. Carampoma, setiembre de 2016).

A la fecha, se conoce poco sobre los recorridos o lugares turísticos que posee Carampoma y aun necesitan apoyo y difusión para atraer a los turistas.

A continuación, se presentan los lugares turísticos que se han reconocido en Carampoma:

1. Las ruinas de Japani, ubicadas a 3,800 msnm.
2. Los bosques de quinales (queñuales) ubicados a 3,800 a 4,000 msnm. (5,000 ha de bosques)
3. Pinturas rupestres, ubicadas a 4,100 msnm.
4. El monumento (obelisco) dedicado a la batalla de Sangrar en la Guerra con Chile de 1879.
5. Sus bellas lagunas Canchis, Lilicocha, Pucro, Milloc.

6. Avistamiento de fauna exótica (cóndor, vizcacha, perdiz, añas, puma, buitre, zorro, etc).

Actividades socioculturales

Dentro de las actividades socioculturales, encontramos que sus tradiciones se manifiestan en sus fiestas patronales, costumbristas y religiosas. Entre ellas está la Fiesta Folklórica La Hualina y la Champería, o más conocida como la “Fiesta del agua”, la cual se celebra en noviembre y abril, a inicios y término de la temporada de lluvias, respectivamente. Esta celebración es la más esperada por los carampominos y otras comunidades de Huarochirí, quienes se reúnen de manera tradicional para rendir homenaje al agua con hermosos cánticos de Hualina. En 2011, se realizó la primera Fiesta del Agua Hualinero, en la cual participaron 9 delegaciones de comunidades campesinas de la zona norte de la Provincia de Huarochirí. Por otro lado, en mayo se celebra la cosecha de papas, y en junio, la fiesta de las cruces. En julio se celebra la fiesta Patronal de Santiago de Carampoma, del 23 al 25 de julio, y las Herranzas o fiestas de marcación del ganado, que se celebra en agosto. (Página oficial de la Municipalidad de Santiago de Carampoma).



Figura 16. Herranza en Carampoma (Fotos por el autor).

“Este año pasado la champería se celebró a finales de abril, así siempre se hace. Nos organizamos para la faena de limpieza de las sequias y de ahí hay un almuerzo, su pachamanca o pollada o lo que se organice” (E9. Carampoma, noviembre de 2016).

HUMEDALES ALTOANDINOS Y LAS COMUNIDADES CAMPESINAS

La Comunidad Campesina Santiago de Carampoma se caracteriza por poseer grandes extensiones de humedales y lagunas que a la fecha no cuentan con un manejo de protección o conservación a pesar de estar sufriendo presiones climáticas y antropogénicas. La CCSC interactúa con su territorio y el ambiente, aprovechando los bienes y servicios que este le provee y reconoce la importancia de su conservación para no perder estos beneficios en el futuro. Para ellos, los humedales de su comunidad tienen como principal función ser la reserva de agua dulce en época de estiaje. Además, son el alimento y sustento para que su ganado crezca y se desarrolle. Los pobladores los conocen como grandes extensiones de pastos tipo “esponja” que se encuentran inundados la mayor parte del año y los cuales se abastecen de agua proveniente de los glaciares de la parte alta de la cuenca o de las lluvias estacionales.

“Muy poca gente lleva el ganado tan arriba, porque es muy lejos el camino, pero por eso ahora siembran pastos, pero son muy pocos. Los demás tenemos q irnos lejos. Cada vez hay menos pasto. Por las lluvias, mucho tiempo sin lluvias por eso ves que está muy flaco el ganado, pero más arriba es más verdecito, por los humedales pues, debe ser...” (E8. Carampoma, julio de 2016).

Importancia de los humedales

La importancia de conservar los ecosistemas de montaña se debe a los bienes y servicios que provee, tanto para las comunidades locales como para las poblaciones a lo largo de la cuenca. Es por ello que surge la necesidad de tomar medidas de acción para contrarrestar las consecuencias de la degradación de los ecosistemas de montaña, como los humedales.

- **Importancia para los actores locales**

Los pobladores de esta Comunidad reconocen la importancia de conservación y protección de sus humedales, ya que cumplen la función de regulación hídrica, de captura y almacenamiento del agua de precipitación y escorrentía que se produce durante la época de lluvia. Además, durante la época de estiaje, estos

humedales liberan el agua capturada de manera lenta, de forma tal que aportan caudal a la fuente de agua que abastece a las poblaciones asentadas debajo de la misma durante los meses en que ya no se producen precipitaciones (Aquafondo, 2016).

“Claro que es importante conservar los humedales. Los humedales de Milloc, están muy depredados, si usted sube va a ver. No es como hace unos años. ¿Pero qué podemos hacer, está muy lejos para vigilarlo y con qué plata, quien se haría cargo? Lo que necesitamos es capacitaciones, para hacerlo nosotros luego, pero primero tenemos que aprender...” (E9, Carampoma, noviembre de 2016).

También reconocen que los humedales estarían jugando un rol importante como regulador climático local y que, por tanto, estarían ayudando a controlar los cambios abruptos que está sufriendo en los últimos años debido a los grandes cambios globales (Valencia y Figueroa, 2014).

El 78% de los encuestados indicó que sí conocen los humedales de su comunidad y el 87% de estos, sí consideran que el ecosistema de humedales altoandinos es de suma importancia debido a los bienes y servicios ecosistémicos que proveen, aunque únicamente consideran a los de provisión de forraje y agua (Ver Anexo 8).

Sobre las amenazas que consideran están sufriendo sus humedales, el 50% indicó que se debía a la extracción de pastos/humedales/turba por personas extrañas a la Comunidad, seguido de un 26% a causa de ausencia de lluvia y sequía, 20% al sobrepastoreo, y únicamente un 4% por contaminación del agua (Ver Anexo 8). El 76% de los encuestados respondió que sí era importante la protección de este ecosistema, pero al momento de preguntarles si estarían dispuestos a pagar una cuota para aplicar medidas de protección/conservación, el 65% respondió que no pagaría por su protección. Una de las razones que manifestaron fue que perciben que quienes deben invertir (monetariamente) en la protección y conservación de sus humedales serían los usuarios de agua de la cuenca baja como SEDAPAL en Lima, quienes aprovechan en mayor medida el recurso hídrico que dicho ecosistema de humedal regula. Por otro lado, mencionan que sí están dispuestos a

tomar medidas de conservación, pero que requerirían de ayuda técnica y monetaria.

El presidente de salida, a quien entrevistamos, no considera que los humedales de Carampoma sufran de amenazas graves de sobrepastoreo ni de extracción de turba, más sí mencionó su preocupación por la ausencia de lluvia en la zona, que estaría afectando los cultivos y pastos de su Comunidad.

“Estamos viviendo en crisis en Carampoma por falta de lluvia. Eso es lo que más está afectando a los pastos y a los humedales que dependen directamente de ella. El ganado cada vez está más flaco y los cultivos no son suficientes ni de buena calidad. No creo que con la cantidad de ganado que tenemos estemos afectando nada, pero ya no hay muchos pastos así que cada vez será más difícil mantenerlos y sacar provecho de ellos” (E2, Carampoma, octubre de 2016).

- **Importancia para los actores externos**

Existe un creciente interés por conservar las reservas de agua dulce de la parte alta de la cuenca del río Rímac, como los humedales, lagunas, ríos, entre otros. Es por ello, que surge la necesidad de elaborar e implementar acciones inmediatas para evitar un estrés hídrico mayor en el futuro. Desde 2010, el MINAM se vio en la necesidad de implementar una Ley que respalde los diferentes proyectos ya en marcha de MRSE, como el caso del proyecto pionero de conservación de microcuencas en Moyobamba. Como ya se mencionó anteriormente, desde 2015, SEDAPAL ha estado recaudando el 1% de las tarifas de los recibos de agua potable de Lima, de lo cual se estima que, a finales de los 5 años, ascendería a un monto de S/100 millones de soles, para implementar proyectos de inversión en conservación de las cabeceras de cuenca de Lima mediante la aplicación del MRSE (E5. Lima, enero 2017).

A la fecha, SEDAPAL se encuentra en medio de la evaluación de los proyectos de inversión verde, como es el caso del PIP de Carampoma, el cual sería el primer MRSE aplicado en Lima.

“Ya estamos viendo el siguiente paso para la implementación de proyectos de inversión verde en Lima. Aun tomará un poco de tiempo para que ya se consolide el primer proyecto, que hasta la fecha es el PIP de Carampoma, pero ya vamos por buen camino...” (E6. Lima, enero de 2017).

“Tenemos que abrir una nueva área que maneje los MRSE, porque por el momento, estamos un poco dispersos internamente. Lo raro es que no han incluido al sector que maneja el medio ambiente dentro de Sedapal. Es necesario que se le dé un espacio más concreto si realmente se quiere ejecutar este nuevo enfoque de aprovechamiento sostenible del agua” (E5, Lima, enero 2017).

Si bien, el proyecto aún se encuentra en fase de levantamiento de observaciones por FONAFE, ya han comenzado a evaluar la posibilidad de abrir una nueva área, dentro de SEDAPAL, que maneje los proyectos de MRSE. Del mismo modo, ingenieros del equipo de Planeamiento Físico y Pre-inversión, consideran que, si bien ya hay experiencias de MRSE en el país, esta sería la primera vez que como empresa tocan temas de implementación de infraestructura verde para la conservación.

ORGANIZACIÓN LOCAL PARA LA CONSERVACIÓN

Hasta 2016, en que se realizó las salidas de campo de esta investigación, en la CCSC no existía una organización que viese el manejo de los humedales de dicha comunidad ni temas de conservación. Actualmente, los comuneros registrados son los únicos responsables de la toma de decisiones sobre el uso de las tierras de Carampoma. Pese a ello, no tienen un manejo de humedales organizado, sino simplemente han impuesto una cuota anual a los ganaderos que utilizan los pastizales/humedales de la Comunidad (\$/.3.00 – 5.00 por cabeza de ganado al año), el cuál varía dependiendo del tipo de ganado (ovino, vacuno, camélido) y es independiente del tamaño del terreno en donde pastarán. Este tipo de manejo, sin considerar la capacidad de carga de un ambiente ni la de recuperación del pastizal / humedal, pone en riesgo todo el ecosistema de humedales de pastos

para el ganado, y con ello, los otros servicios ecosistémicos que proveen los humedales.

También se les consultó cuánto sería el monto que estarían dispuestos a pagar para la conservación de sus humedales, considerando que en la actualidad ya se hace un pago por el ingreso de su ganado a los pastizales y humedales de la comunidad. Este nuevo monto fluctuó entre S/.0.00 a 5.00 anual por cabeza de ganado. Cabe resaltar que este sería el nuevo monto recolectado por la Directiva de la Comunidad para que se apliquen medidas de conservación, como acciones colectivas concretas ya que en la actualidad con dicha cuota de ganado no se realiza ninguna actividad que justifique el cobro. Cerca del 65% de los encuestados respondieron que no estarían dispuestos a pagar por la conservación de los humedales, mientras que el 35% restante, sí, aunque mencionó que el monto máximo que pagarían, sin considerar la cuota ya impuesta, sería de S/. 2. 00. (Ver Anexo 8). Es decir, ésta sería la nueva cuota anual que pagarían para las acciones colectivas (Gráfico 5).

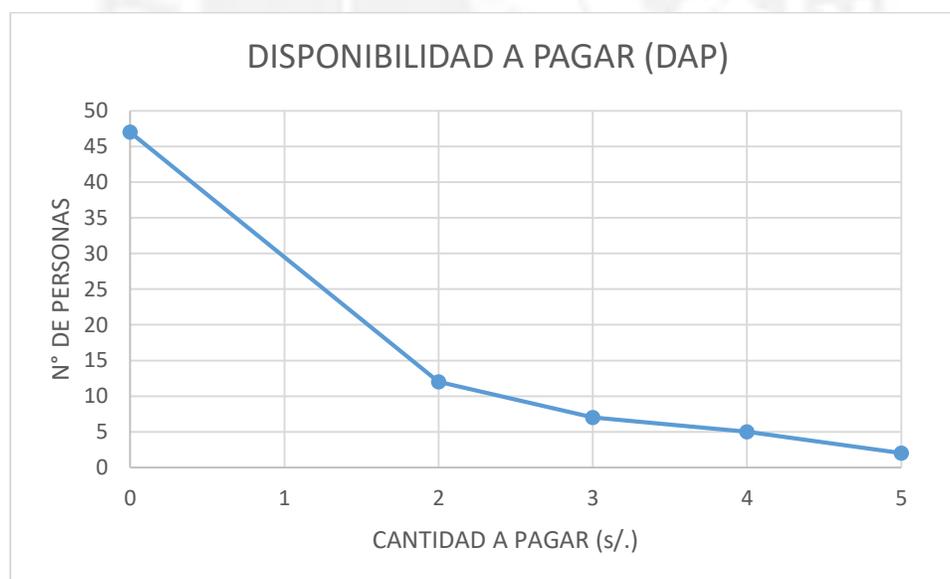


Gráfico 5. Disponibilidad a pagar por los comuneros de la CCSC.

Causas de debilitación de la organización interna de la comunidad para el manejo de los humedales:

Si analizamos cuales son las principales causas de la debilitación de gestión interna de la comunidad, podemos citar las siguientes:

1. Ausencia de un organismo interno que se dedique específicamente al manejo de los humedales.
2. Pobre involucramiento de los pobladores locales en temas de conservación.
3. Falta de capacidades técnicas para el manejo de humedales y pastizales.
4. Falta de información sobre los beneficios de un ecosistema de humedales en buen estado de salud
5. Dispersión y fragmentación de la población por el aumento de la migración hacia la parte baja de la cuenca en busca de mejores oportunidades laborales.
6. Pérdida de costumbres ancestrales por influencia cultural de la globalización y cercanía a la Capital.
7. Interés por crecimiento económico sin considerar consecuencias ambientales
8. Pobre adaptación al cambio climático
9. Pobre interacción entre la Municipalidad y los comuneros
10. Un sistema educativo que no valora los conocimientos locales ancestrales en el manejo de las tierras.

ACCIONES COLECTIVAS

En cuanto a la presencia de iniciativas de conservación en la comunidad, el 32% indicó que sí conocían de ciertas iniciativas, como la propuesta de creación de un Área de Conservación Privada (ACP) y la conformación de un Comité de Ecoturismo entorno a la conservación de los Bosques de Japaní. Por otro lado, el 52% no tenía idea si se habían realizado o si se iba a realizar alguna actividad de conservación en un futuro cercano. (Ver Anexo 8).

Taller participativo:

Como cierre de las salidas de campo de las entrevistas y encuestas realizadas en 2016, se realizó un taller participativo con los comuneros de Carampoma. En dicho taller, participaron algunos de los representantes de la nueva Junta Directiva de la Comunidad 2017 como también el presidente del Comité de Ecoturismo, el del Comité de Producción y el del Comité de Seguridad Ciudadana (Figura 17).

En primer lugar, los participantes identificaron las principales amenazas que sufren sus humedales, como son la extracción ilegal de los pastos/turba, la falta de lluvias que ponen en riesgo tanto a los humedales como a sus cultivos, el sobrepastoreo y finalmente problemas de invasión y expropiación de tierras en la parte alta por pobladores de las comunidades vecinas, como San Mateo, Marcapomacocha y Sangrar. También manifestaron que hay debilidades dentro de la Junta Directiva, que consideran deben mejorar, pero también creen que el abandono por parte del Estado es el factor más grave que dificulta el control o conservación de los humedales de su localidad, ya que las denuncias realizadas por la comunidad y la búsqueda de apoyo en el sector estatal no ha solucionado el deterioro que siguen sufriendo sus humedales y ha llevado a que ellos mismos ya no traten de solucionarlo.



Figura 17. Taller participativo con comuneros de Carampoma (Fotos por el autor).

Al final del taller se hizo una pregunta sobre las posibles soluciones que la Junta Directiva, y los comuneros en general, podrían adoptar para la conservación de sus humedales, independientemente de si el Estado se involucre o no.

A continuación, se enumeran las soluciones propuestas:

1. Creación de un comité de manejo de humedales para su conservación.
2. Implementación de cercos en áreas que necesiten recuperarse (precisan de ayuda económica y técnica).
3. Delimitación de áreas para conservación.
4. Creación de un Área de Conservación Privada (ACP).
5. Vigilancia permanente y rotativa (con un sueldo fijo que puede destinarse de los ingresos de la comunidad).

6. Siembra de pastos para ganado.
7. Asociación con instituciones (ONG's, universidades, etc.) para capacitaciones a los comuneros para manejo de humedales.

Cuando se les preguntó cómo se financiará dichas actividades, mencionaron la posibilidad de que parte de la cuota anual que hacen a la Comunidad como derecho a ingreso de sus animales a las tierras de la Comunidad podría destinarse a estas medidas de conservación, siempre y cuando todos los comuneros dieran su aprobación. No obstante, indicaron que los que deberían invertir más en la recuperación de los humedales serían los usuarios de la parte baja de la cuenca, que en este caso serían los de SEDAPAL en Lima, ya que perciben que estos son los más beneficiados a lo largo de la cuenca. Algo que llama la atención es que pese a que hay empresas como Conehua o EDEGEL que son usuarios directos del recurso hídrico en la zona, no fueron mencionados en ninguna oportunidad como posibles retribuyentes en la cuenca.

FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (FODA) DE LA CCSC

A continuación, se presenta un resumen del análisis FODA que se desprende de esta investigación:

Fortalezas de la CCSC:

- Existe grandes cantidades de recursos naturales como la flora, fauna, minerales y además reservas de agua dulce como humedales, lagunas y ríos.
- Cuenta con numerosos recursos turísticos y bellos paisajes.
- Están impulsando un turismo más ecológico (ecoturismo).
- Cuentan con los servicios básicos en salud, educación, energía eléctrica, transporte de pasajeros, telefonía fija.
- Alto interés por capacitaciones en temas de conservación y manejo de pastos.

- Alta participación de los representantes de la Comunidad y comuneros en las Asambleas de la Comunidad.
- Cuentan con el estatuto comunal y su reglamento actualizado y demás normas legales en la administración comunal.
- Cuenta con un territorio comunal debidamente saneado y legalmente registrado en los Registros Públicos y en la Dirección General de Comunidades Campesinas del Perú.
- Interés por conservar sus fuentes de agua dulce.

Oportunidades de la CCSC:

- Las Instituciones Públicas como el Gobierno Local, Provincial, Regional, pueden mejorar la vida de los pobladores.
- Está a pocas horas de la capital provincial y de la república lo cual permite el acceso de los productos agropecuarios.
- Mejorar y promover el turismo en la zona.
- Mejorar las existentes normas legales que regulan la vida comunal.
- Crear un nuevo comité ambiental o de manejo de ecosistemas de montaña.
- Aplicación de MRSE en los humedales de la comunidad.
- Involucramiento de actores externos en capacitaciones para la comunidad.
- Implementación de acciones colectivas para la conservación de los humedales de la comunidad.
- Fondo de MRSE
- Creación de ACP Bosque de Japani

Debilidades de la CCSC:

- Falta de financiamiento para acciones colectivas u otras medidas de conservación.
- Escasa participación del gobierno local en proyectos de manejo de humedales.
- Carencia de organización, planificación y tecnificación de la agricultura y la ganadería.
- Falta de una organización o comité para el manejo de humedales.

- Débil articulación entre los gobiernos de la comunidad, distrital, provincial y regional.
- Escasa orientación técnica en el cultivo de pastos para el ganado.
- Escasas capacitaciones de importancia de conservación de ecosistemas.
- Débil política de gestión de las autoridades comunales y del gobierno municipal en materia de agua y desagüe.
- Débil sistema de seguridad ciudadana y defensa civil.
- Deficiente gestión de las autoridades comunales con el municipio y otras autoridades.
- Escasa fiscalización de las inversiones públicas y de las actividades de las autoridades comunales.
- Falta de comunicación entre la Junta Directiva de la Comunidad y los actores de la cuenca

Amenazas de la CCSC:

- Influencia negativa de las costumbres ajenas a la comunidad.
- Extracción ilegal de turba sin penalización.
- Falta de vigilancia o monitores de calidad del agua en las partes altas.
- Pérdida de cultivos nativos.
- Pérdida de ganado por malnutrición u enfermedades.
- Divorcio entre la municipalidad de Santiago de Carampoma y la Junta Directiva de la comunidad para la toma de decisiones.
- Falta de organismo o comité ambiental o de manejo de ecosistemas de montaña.
- Presencia de dos grupos, uno con interés en la conservación, frente a otro que no considera que deban ser protegidos porque no percibe ninguna amenaza que deteriore su bienestar.

RECOMENDACIONES PARA LA CREACIÓN DE UNA ORGANIZACIÓN INTERNA PARA EL MANEJO DE LOS HUMEDALES DE CARAMPOMA

Como ya se mencionó anteriormente, la ausencia de una organización interna fuerte que vea el manejo de los humedales, pone en riesgo la salud de los mismos

y con ello la sostenibilidad de un sistema hidrológico no solo local sino también regional.

Para ello, es necesario tener en cuenta las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tenga una comunidad para proponer el mejor sistema de gestión que se adecue a la realidad de la zona.

Por ejemplo, siendo la ganadería la principal actividad económica en Carampoma, el pastoreo que se realice en zonas de sus humedales deberá seguir el ejemplo de gestión de muchos de los humedales protegidos que posee Europa, en donde la ganadería está ligada a la conservación de la naturaleza, teniendo planes de manejo específicos con objetivos claros y plazos reales.

Para la creación de una organización interna de gestión de humedales, y en conjunto a lo propuesto por Ostrom (1999), se debe considerar lo siguiente:

La conformación de esta nueva organización deberá incluir miembros de los comités de Ecoturismo, Producción y vigilancia, como también representantes de Junta directiva y Municipalidad que rija en ese momento en la comunidad. El responsable de la creación de esta nueva organización interna deberá ser la Junta Directiva, quien es la representante de los comuneros de la Comunidad y los miembros de esta nueva organización deben participar en capacitaciones en temas de conservación y manejo sostenible de humedales.

Se deben superar los conflictos internos de control de uso de tierras para ganadería y agricultura por medio de planes de manejo de los humedales, proponiendo alternativas que se ajusten a la realidad de la comunidad.

Se deberá establecer una normativa clara para el manejo de los humedales en un consenso comunal con medidas correctivas para los que incumplan lo propuesto o perturben el ecosistema. De esta forma la comunidad definirá mejor su posición poniendo en manifiesto sus intereses y planes futuros e inmediatos.

Además, se debe promover un espacio de conversación entre los miembros de la organización interna de gestión de humedales y los actores externos, con el fin de tener un claro entendimiento de las necesidades locales y el aprovechamiento

sostenible para beneficio mutuo (local y regional). Esto facilitará la interacción con actores externos públicos y privadas que tengan algún interés en la conservación de cabeceras de cuenca.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

A partir de lo revisado en la literatura y en el trabajo de campo, comenzaré por analizar la zona de estudio bajo cuatro aspectos relevantes que se desprenden de esta investigación: 1. El estado de salud de los humedales altoandinos, 2. Percepciones de los actores relevantes en el territorio de la CCSC, 3. Organización local de la CCSC frente a los humedales altoandinos, y 4. Acciones colectivas como medidas de gestión para la conservación de los humedales.

Los resultados de la calidad del humedal de Milloc nos muestran que su estado de salud actual no es el adecuado. El punto E presentó aguas de buena calidad, pero al ingresar al humedal (puntos F y G) las aguas cambiaron a una mala calidad, lo que podría indicar un deterioro de sus funciones como purificador de agua y filtrador de contaminantes. Esto podría deberse a la degradación del ecosistema de humedal por la pérdida de estructura a causa de la extracción de turba, que es la amenaza actual más latente, o también por el sobrepastoreo de ovejas y llamas. Por otro lado, el punto H, el más alejado del humedal, presenta aguas de excelente calidad, lo cual no explica necesariamente que los SE del humedal estén funcionando correctamente, sino que habría otros afluentes entre el humedal y este punto, que contribuirían a mejorar la calidad del agua.

Los resultados de los parámetros fisicoquímicos muestran valores bajos de OD, lo cual es característico de ecosistemas de humedales altoandinos donde predominan aguas estáticas o de flujos lentos. También se observó un pH ácido debido, principalmente, a los drenajes naturales de roca y a procesos de lixiviación, característicos de zonas geológicas donde predominan formaciones sulfurosas. Al entrar en contacto con el oxígeno y el agua, los sulfuros se oxidan a sulfatos produciendo ácido sulfúrico, el cual disminuye el pH significativamente, creando condiciones ideales para la disolución y transporte de metales a los cuerpos de agua. Esto podría estar ocurriendo en el punto G (pH 4,46), donde se evidencian

precipitaciones de oxihidróxidos de hierro de color anaranjado sobre el suelo y plantas. Sin embargo, habría que realizar un análisis químico más detallado para conocer la fuente de esta alteración del agua y sedimentos (Fortner *et al.*, 2011; Loayza-Muro *et al.*, 2014). Estos resultados indican la importancia de tomar medidas urgentes para que la degradación del humedal no siga agravándose y se pierdan los beneficios y funciones que ofrece, tanto para las comunidades locales como para los pobladores aguas abajo.

Los resultados anteriores tienen correspondencia con la percepción de los pobladores de la CCSC con respecto a la calidad de sus humedales, ya que señalaron que su principal problema es la extracción ilegal de grandes extensiones de turba y la estacionalidad del agua, que conlleva a una baja productividad de sus cultivos y de alimento para su ganado. Solo en épocas de lluvia se aprecia el aumento de la productividad agrícola, lo que favorece también el desarrollo de su ganado, ya que el resto del año el pasto es limitado. Si a esto le agregamos que el estado de salud del humedal no es el adecuado, sino que se está degradando, entonces el problema de productividad local cada vez será mayor y la repercusión a lo largo de la cuenca será más evidente conforme los usuarios de los bienes y servicios de la cuenca ya no los perciban.

Si bien, el primer paso es reconocer cuáles son los problemas que están afectando la degradación de un ecosistema en particular, la toma de decisiones para contrarrestar los problemas identificados casi siempre se deja de lado, debido a que se traslada aparentemente la propiedad del territorio afectado, en este caso, los humedales de la comunidad, al usuario que está aprovechándose en mayor medida de ellos. Tal es el caso de Carampoma y sus humedales. Los pobladores de la localidad reconocen la importancia de sus humedales y los beneficios que reciben de ellos, pero consideran que los usuarios de la cuenca media y baja, usuarios de SEDAPAL en Lima principalmente, deberían responsabilizarse de la protección y recuperación de los ecosistemas de la cabecera de cuenca, ya que son los usuarios más beneficiados por los bienes y servicios que proveen. Por este motivo, la disposición a pagar por los pobladores de la Comunidad de Carampoma es casi nula. En este sentido, la aplicación de un MRSE en

Carampoma, por parte de los usuarios de Lima como los retribuyentes, se vería fortalecido si se incluyen lineamientos del entendimiento de las percepciones locales y los beneficios concretos que estos obtendrán, independiente de los análisis de costo- beneficio para SEDAPAL y la ciudad de Lima.

Como se presentó en los resultados, los actores relevantes a la CCSC son los agentes que están involucrados en el desarrollo de la comunidad, ya sea de manera directa o indirecta. Tanto los actores locales como los externos, deben trabajar de la mano para frenar las amenazas que vienen poniendo en peligro un ecosistema importante, no solo para los pobladores locales sino también para el resto de los pobladores y usuarios a lo largo de la cuenca del río Santa Eulalia y río Rímac. Una muestra de ello, es que los pobladores sienten la necesidad de conservar sus humedales, que forman parte de su patrimonio y son la fuente del sustento económico de su población. Pese a ello, no son muy organizados en el cuidado de su tierra y consideran que el Estado los ha abandonado, pues es él y los pobladores de la cuenca baja quienes deberían involucrarse más en el cuidado de los ecosistemas de cabecera por ser el sustento de toda la cuenca. Esta alternativa que mencionan encaja perfectamente con los MRSE que SEDAPAL piensa implementar en la comunidad gracias al PIP verde de Carampoma que formuló Aquafondo. Sin embargo, a pesar de que la comunidad será beneficiada con dicho proyecto, el proyecto estaría más enfocado en beneficiar a Sedapal, ya que mencionan el costo-beneficio que tendría la empresa más no incluye el costo-beneficio para la comunidad local. Tampoco menciona detalladamente la situación local ni los factores socioculturales que tienen sobre los humedales, siendo estos, factores importantes dentro de los esquemas de PSA.

Es necesario destacar que, para que los proyectos de MRSE sean sostenibles, deberán ser diseñados para beneficiar en primer lugar a los “dueños de las tierras”, ya que estos son los principales actores de cambio más involucrados en la implementación de las actividades propuestas en el MRSE, y las acciones colectivas que se pongan en práctica en la comunidad, las que fortalecerán el funcionamiento de dicho MRSE.

Un caso contradictorio al interés de conservación que mencionan los pobladores de Carampoma son las concesiones de tierra para la minería. En la actualidad, Carampoma recibe un canon de la empresa minera Casapalca, ahora Londres. Sin embargo, mencionan tener problemas con ella, pero no ambientales, sino por el pago que la mina ofreció y que la comunidad considera insuficiente por sus tierras. Este argumento no va de la mano con la sostenibilidad ambiental, ya que a la fecha no hay ningún monitoreo, ni presencia de fiscalizadores de la calidad del agua que abastece a los humedales, lagunas y ríos de la comunidad, dejando un vacío en el control de la posible contaminación que se esté dando en el lugar, ya sea por el drenaje de mina (influencia antropogénica) o por el drenaje ácido de roca (por procesos naturales).

Otro problema que se percibe en la Comunidad, es la falta de visión a largo plazo. La inversión que han realizado con el dinero que reciben de las empresas mineras no se ha enfocado en conseguir ayuda técnica para el manejo de sus tierras ni para capacitaciones sobre el cuidado de su ganado, sino para la construcción de un edificio que servirá como alojamiento para turistas y la adquisición de vehículos (bus y camioneta). Este tipo de comportamiento muestra lo que Fife (1971) nos menciona: que el beneficio que conlleva la sobreexplotación de un recurso, es mayor que la conservación del mismo a corto plazo, y, por lo tanto, muchos optarán por agotarlo sin pensar en el futuro, que les es ajeno.

Hardin (1968), ya nos mencionaba en "La Tragedia de los Comunes", que para resolver dicha "tragedia", se debe optar por la privatización del recurso común o la involucración del Estado para el control del uso y acceso al mismo. Dado que los usuarios de Carampoma no cambiarán el sistema sin ayuda externa, la tragedia de pérdida de sus humedales es inevitable a no ser que se intervenga en el funcionamiento de los bienes comunes o se transforme la propiedad colectiva en privada, aunque esto significaría un conflicto de intereses a la hora de querer poner normas que satisfagan a todos los usuarios. Por otro lado, Ostrom (2000), propone que la solución a dicha tragedia no sería la privatización, sino la conformación de una organización local estable, que en este caso vea el manejo comunal de los ecosistemas que se están explotando o degradando, y que son de suma

importancia no solo para la comunidad local, sino que su degradación perjudicaría a toda la cuenca. Este caso se relaciona con lo mencionado por Siegfried y Bishop (1975), sobre las instituciones basadas en el concepto de “propiedad común”, que representan un papel socialmente beneficioso en la gestión de los recursos naturales desde la prehistoria económica hasta el presente.

Es entonces evidente que la solución más recomendable para el caso de Carampoma no es la privatización de los territorios comunales, más sí, un mayor involucramiento por parte de las instituciones y organizaciones que funcionan en la comunidad de la mano con la creación de una organización interna que vea el manejo y uso de los humedales, actualmente inexistente. Con ello, se plantearían las acciones colectivas para la conservación de los humedales y otros ecosistemas de la comunidad, que al mismo tiempo podrían servir como acciones bases promovidas con los fondos de los MRSE.

Es importante reconocer que para que la acción colectiva perdure, se requiere principalmente que haya confianza entre los miembros de los grupos involucrados (usuarios de los bienes y SE del humedal), reconocimiento de las organizaciones internas y el apoyo de organismos externos, espacios de resolución de conflictos y un historial de resultados satisfactorios en base a las acciones colectivas aplicadas en el lugar (McCarthy, 2004). Estas acciones, deberán estar acompañadas de una evaluación previa a la aplicación de alguna acción colectiva para conocer la realidad del estado de salud del ecosistema, seguida del monitoreo y posterior evaluación para tener evidencias de que las acciones tomadas están dando resultados favorecedores para el sistema.

El análisis FODA que se presentó en los resultados nos muestra un escenario no tan derrotista sobre la CCSC frente a temas de manejo y conservación de sus humedales. Carampoma tiene grandes atributos y recursos para crecer como comunidad, aunque se reconoció la presencia de dos grupos: uno con interés en la conservación frente a otro que no considera que deban ser protegidos porque no percibe ninguna amenaza que deteriore su bienestar. Esto podría conllevar a un conflicto de intereses que podría alargar la toma de decisiones.

En forma general, se puede argumentar que en la CCSC no se están viendo medidas de conservación ni de manejo de pastos ni humedales, o algún tipo de sistema eficiente para el control y uso de sus pastizales. En otras palabras, podemos inferir que no hay una institucionalidad adecuada. Sin embargo, de acuerdo a las características que se identificaron en los comuneros de Carampoma, se pueden aplicar prácticas de manejo de pastos para mejorar la condición del pastizal y conservar los ecosistemas de montaña, como los humedales, por medio de un pastoreo rotativo, para evitar las densidades altas del ganado de forma prolongada; vigilancia permanente, para evitar extracción ilegal de pastos (turba), y manejo de infracciones por el mal uso de los humedales. A pesar de ello, para solucionar realmente el problema, se necesita implementar estrategias de gestión, como la creación de un organismo de manejo de ecosistemas de montaña para su aprovechamiento sostenible. Esta organización interna deberá tener como principal objetivo la conservación de los ecosistemas importantes de la comunidad sin dejar de lado el crecimiento económico de los pobladores haciendo uso de los bienes y SE de manera sostenible. Además, esta deberá fortalecer sus relaciones con agentes externos de la comunidad para financiar los costos que implica la implementación de medidas de conservación, como nuevas tecnologías de irrigación para sus cultivos, instalación de cercos, pago de vigilantes, entre otros, lo cual servirá para fortalecer y dar sostenibilidad a los proyectos de inversión en el marco de los MRSE.

En este contexto, las acciones colectivas y participativas que se puedan concretar en la comunidad pueden contribuir a conservar no solo los humedales de la zona, sino también otros ecosistemas que se encuentren afectados por las actividades locales antrópicas o fenómenos ambientales y mejorar la calidad de vida de los pobladores, trabajando a partir de sus preocupaciones y percepciones, como los puntos de partida para el beneficio local y regional con visión al futuro. Dentro de este marco, la falta de coordinación y comunicación entre los diferentes actores (locales y externos) representa aún una desventaja para el manejo sostenible de ecosistemas de cabecera de cuenca, que se piensan proteger o conservar en base a mecanismos, como los MRSE.

La creación y fortalecimiento de una institucionalidad local para la gestión de los humedales altoandinos ayudará a que los agentes externos que quieran intervenir en la comunidad por medio de los MRSE tengan un espacio concreto de coordinación y comunicación, haciendo un balance de las necesidades económicas y sociales locales, y asegurar la protección de ecosistemas para generaciones futuras.



CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

- El estado de salud de los humedales de Milloc de la CCSC evidencia las presiones ejercidas no solo por el cambio climático, sino por las actividades antrópicas de la zona, como la extracción ilegal de turba y el sobrepastoreo. Bajo este enfoque, se puede concluir que la mala condición del humedal es el resultado de la ausencia de un manejo sostenible de los ecosistemas de uso comunal frente a las amenazas percibidas por los mismos pobladores, poniendo en riesgo las reservas de agua dulce que abastecen tanto a la comunidad local como a poblaciones y usuarios a lo largo de la cuenca.
- En la CCSC se observa una preocupación por la pérdida de pastizales, como humedales, que son fuente principal de alimento para su ganado y que están siendo afectados, sobre todo en temporadas secas. Como respuesta a ello, varias familias han optado por sembrar alfalfa. A la fecha, estos ecosistemas son manejados de manera comunal, pero sin regular eficientemente el acceso a las tierras, no sancionan los actos ilegales, como la extracción de turba, y tampoco incorporan criterios de aprovechamiento sostenible.
- El Estado no tiene una política clara sobre el manejo de los humedales altoandinos, lo cual pone en peligro ecosistemas frágiles y de gran importancia por los SE que proveen para los usuarios de la cuenca alta, media y baja. Los comuneros de Carampoma sienten un abandono y vacío por parte de sus autoridades lo que conlleva a un retraso de las acciones que podrían ayudar a contrarrestar las amenazas que sufren sus humedales actualmente.
- El resultado del tipo de manejo actual de los humedales de Carampoma, impacta de diversas formas: pone en riesgo el ciclo hidrológico de la cuenca, existen procesos de erosión del suelo y muchas zonas de suelo desnudo por la falta de vegetación, han aparecido especies oportunistas,

como respuesta al sobrepastoreo, y existe contaminación de las aguas que pasan por los humedales en mal estado.

- La debilidad de la institucionalidad local pone en riesgo el adecuado manejo de los humedales de la comunidad, lo cual repercute no solo en la salud de los ecosistemas, sino también en la economía de los pobladores, que hacen uso de los bienes y SE que estos proveen.
- La percepción local al deterioro de sus humedales se dividió en cuatro causas muy marcadas. El 50% indicó que se debía a la extracción de pastos/humedales/turba por personas extrañas a la Comunidad, el 26%, a causa de ausencia de lluvia y sequía, 20% al sobrepastoreo, y únicamente un 4% por contaminación del agua. Cabe señalar, que en este último no se distinguió entre contaminación antrópica, por la mina o ganadería, por ejemplo, o a la contaminación natural, ya sea por drenaje ácido de roca o por la geología del lugar.
- El presente estudio se debería complementar con uno de percepciones y capacidad de acción colectiva en la parte baja de la cuenca (para usuarios de Lima), para determinar el impacto que generaría la implementación del PIP de Carampoma (ya propuesto por Aquafondo a SEDAPAL) en la comunidad.
- Sería interesante fomentar programas de educación, investigación e información ambiental de los humedales altoandinos para los actores locales, como también para los regionales, ya que la aplicación de mecanismos como los MRSE involucra no solo a los dueños de las tierras, sino a todo aquel que se ve beneficiado de los ecosistemas que se quieren proteger.
- Finalmente, la aplicación de acciones colectivas, como una manera de resolver el problema de la “tragedia de los comunes”, puede ayudar a que los humedales de la comunidad se recuperen para que no se vea afectada

su funcionalidad de purificadores/filtradores del agua. Estas acciones colectivas, de la mano con la implementación de una organización interna de manejo y conservación de humedales, deberán ser planteadas con un enfoque de desarrollo sostenible y conservación a base de la participación comunitaria para entender las percepciones y necesidades locales y alcanzar los objetivos propuestos. Esto fortalecería y daría mayor sostenibilidad a las oportunidades de aplicación de proyectos en el marco de los MRSE.



BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, Germán I., Lorena Franco Vidal y Juliana Delgado. 2012. Barriers to Sustainable Adaptation of Lake Fúque-ne, Colombia. En Lake Sustainability, eds. C. A. Brebbia y S. E. Jorgense. WIT Press. 1ª Edición, 224 p.
- Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). (Sin fecha). Noticia: En el marco de la Incubadora de Proyectos de MRSE. Recuperado en: <http://www.sedamhuancayo.com.pe/site>
- Alzate, A; Flórez, G y Rincón, A. (2014). Participación comunitaria para la construcción de lineamientos de uso y conservación de humedales altoandinos: Experiencia piloto en el sector el Ocho y Páramo de letras. Luna azul, N°38 ISSN 1909-2474.
- Arenas, F. y Pinedo, P. (2013). *Valoración Económica Ambiental de los Bofedales de la Subcuenca del Río Ferrobamba- Apurímac*. Tesis Mag. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Aguirre, L., Flores, E.R y Naupari, J. (2013). *Definiendo atributos e indicadores para Estimar el estado de conservación de ecosistemas terrestres representativos de la Sierra del Perú*. Informe técnico. Convenio GIZ – MINAM.
- Autoridad Nacional del Agua (ANA), Ministerio de Agricultura, (MINAGRI) y Administración Local del Agua Chillón Rímac Lurín (ALA CHIRILU). (2010). Evaluación de los Recursos Hídricos en la Cuenca del río Rimac. Recuperado en: <http://www.ana.gob.pe/publicaciones/estudio-hidrologico-cuenca-rio-rimac>
- Baraer, M., Mark, J., McKenzie, T., Condom, J., Bury, K., Huh, C., Portocarrero, J., Gomez, S y Rathay, S. (2012). Glacier recession and water resources in Peru's Cordillera Blanca. *Journal of Glaciology* Vol. 58, N° 207, pp. 134–50.
- Berkes, F., Feeni, D., McCay, B. y Acheson, J. (1989). *The Benefits of the Commons*. *Nature* 340: 91-93.
- Bromley, D. y Cernea, M. (1989). *The management of common property natural resources: some conceptual and operational fallacies*. World Bank Discussion Paper N°. 57. Washington, D.C.
- Cárdenas, J., Maya, D y López, C. (2003). *Métodos experimentales y participativos para el análisis de la acción colectiva y la cooperación en el*

uso de recursos naturales por parte de comunidades rurales. En: Cuadernos de desarrollo rural (50). JAVEGRAF. PUJ.

- Centro de estudios Agrarios y Ambientales (CEA). (2014). Experiencia en humedales del Centro de estudios Agrarios y Ambientales.
- Clark, C. (1973). *The Value of Agricultural Land*. Library. Primera edición. 117 pp.
- Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, S., Farber, M., Grasso, B., Hannon, K., Limburg, S., Naeem, R., O'Neill, J., Paruelo, R., Raskin, R y Sutton, P (1997). *The value of the world's ecosystems services and natural capital*. Nature 387. pp 253-260.
- Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN) y Comunidad Andina (CA) (2012). *Panorama Andino sobre el Cambio Climático*. J. Postigo. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina y Comunidad Andina.
- Consorcio de Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN). (2014). *Informe del DHR de en la microcuenca del río Mariño*. Recuperado en: http://www.sunass.gob.pe/MRSE/2dhr_info_marino_vs11.pdf
- Daily, G. C. (Ed.). 1997. *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC. 392 pp. ISBN 1-55963-475-8 hbk), 1 55963 476 6 (soft cover).
- Dietz, T., Ostrom, E y Stern, P. (2003). *The Struggle to Govern the Commons*. science Vol. 302 N°5652, pp.1907-1912.
- Dominguez, E y Fernandez, H. (2009). *Macroinvertebrados bentónicos Sudamericanos. Sistemática y Biología*. Fundación Miguel Lillo, Argentina. 656 pp.
- Doornbos, B. (2009). *La adaptación al cambio climático en uso y gestión del agua: estrategias y medidas consideradas*. Presentación realizada en el XII Seminario Latinoamericano ASOCAM 2009. Yucay, Perú. 18 al 21 de mayo de 2009. Recuperado en: http://www.asocam.org/biblioteca/ASO_SEM9_005.pdf
- Dyurgerov, M. (2002). *Glacier Mass Balance and Regime: Data of Measurements and Analysis*. Institute of Arctic and Alpine Research, University of Colorado. Occasional paper, 275 pp.

- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (EAAB). (2003). Los humedales de Bogotá y la sabana: Experiencia colectiva en la recuperación del humedal La Conejera. Vol. 2.
- Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Moyobamba (EPS Moyobamba). (Sin fecha). Proyecto conservación microcuencas. Recuperando en: <http://www.epsmoyobamba.com.pe/web.php?menu=53>
- Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM) (2005). *Ecosystems and human wellbeing: synthesis*. Island Press, Washington, DC. Recuperado: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Fife, D. (1971). *Killing the Goose*. Environment, Vol. 13. N° 3, pp. 20-27.
- Ferrer, G., La-Roca, F. y Díez, J. (2012). *Involving stakeholders in the identification of ecosystem services in a context of global change, in Bridging toxicants, stressors and riskbased management under water scarcity*. 3° SCARCE International Conference, Editorial Asociación Ibérica de Limnología, pp. 114-117.
- Flores, E. (1996). Reality, limitations and reserach needs of the Peruvian livestock sector. Latin America Regional Livestock Assessment Workshop, pp. 1-8.
- Flores, E., Tácuna, R. y Calvo, V. (2014). *Marco conceptual y metodológico para estimar el estado de salud de los bofedales*. Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Flores, M., Alegría, J. y Granda, A. (2005). Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Rev. peru. biol. 12(1): 125-134.
- Florez, A. (1992). Las Praderas Nativas del Perú” En Florez, Malpartida y San Martín. Manual de Forrajes para Zonas Áridas y Semiaridas Andinas. Lima. Red de Rumiantes Menores. pp 55-124.
- Fondo de Agua para Lima y Callao (Aquafondo) (2016). Recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica en la Microcuenca de Milloc, en el Distrito de Carampoma, Provincia de Huarochirí, Departamento de Lima.
- Fortner, S.K., Mark, B.G., McKenzie, J.M., Bury, J., Trierweiler, A., Baraer, M., Burns, P.J. y Munk, L.A. 2011. Elevated stream trace and minor element

concentrations in the foreland of receding tropical glaciers. *Applied Geochemistry* 26, 1792–1801.

- García, J., Torres J. y García, F. (2015). Identificación de especies en los humedales altoandinos de la concesión para la Conservación Alto Huayabamba. *Revista científica de la universidad cesar vallejo, UCV - Scientia* 7(1). Pp. 13-18.
- Gibb, M. J. (1998). Animal Grazing. Intake terminology and definitions. *Pasture Ecology and Animal Intake. Proceedings of a workshop held in Dublin 1996. Concerned Action.* N° 3.
- Gil, E. (2011). *Bofedal: Humedal altoandino de importancia para el desarrollo de la Región Cusco.*
- Gilles, J y Jamtgaard, K. (1981). *Overgrazing in Pastoral Areas: The Commons Reconsidered.* *Sociologia Rurales*, Vol. 21, N° 2. pp. 129-141.
- Gómez, J. 1966. Notas sobre la vegetación del valle de Marca. *Biota* 6(47): 93-123
- Gordon, S. (1954). *The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery.* *Journal of Political Economy.* Vol. 62, pp. 124-142.
- Greiber, T (editor) (2010). Pagos por servicios ambientales. Marcos jurídicos e institucionales. Gland: IUCN Environmental Law Centre
- Gudynas, E. (2003). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible.* Centro Latino Americano de Ecología Social y Desarrollo. Quinta edición. Uruguay.
- Hardin, G. (1968). *The Tragedy of the Commons.* *Science*, Vol. 162, pp. 1243-1248.
- Havstad, K., Peters, D., Skaggs, R., Brown, J., Bestelmeyer, B., Fredrickson, E., Herrick, J. y Wright, J. (2007). Ecological services to and from rangelands of the United States. *Ecological Economics*, 64, 261–268.
- Huetting, R y Reijnders, L. (1998). Sustainability is an objective concept. *Ecological Economics*, 27(2)139-47.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Lima, Perú.

- Kearns, C, Inouye, D y Waser, N. (1998). *Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions*. Annual Review of Ecology and Systematics Vol 29. pp. 83-112.
- Kopta, Federico. 1999. Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba – Capítulo 2. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo – ACUDE. Edición auspiciada por UNESCO y financiada por la Embajada Real de los Países Bajos. 203 págs. Córdoba, Argentina. ISBN: 987-9202-12-0. 2.000 ejemplares.
- Kutz, C. (2000). *Complicity: Ethics and law for a collective age*. New York: Cambridge University Press.
- Loayza-Muro, R., Duivenvoorden, J.F., Kraak, M.H.S. y Admiraal, W. 2014. Metal leaching and altitude confine benthic macroinvertebrate community composition in Andean streams. *Environmental Toxicology and Chemistry* 33(2), 404–411.
- Maya, D., Ramos, P. (2006). El rol del género en el manglar: heterogeneidad tecnológica e instituciones locales. *Cuadernos de Desarrollo Rural* (56), pp. 5381. Bogotá.
- McCarthy, N. (2004). Bienes públicos y acción colectiva en el ámbito local", *Acción colectiva y derechos de propiedad para el desarrollo sostenible*. Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), Focus II 2020.
- Merrit y Cummins. (1996). *An introduction to the aquatic insects of North America*. Dubuque. 862 pp.
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2013). Notas de prensa. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/con-actividades-al-aire-libre-y-foro-informativo-minam-celebra-el-dia-mundial-de-los-humedales/>
http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/02/La-Estrategia-Nacional-de-Humedales-MINAM_Jalvarez.pdf
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2015a). Estrategia Nacional de Humedales. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/01/Anexo-Decreto-Supremo-N%C2%B0-004-2015-MINAM2.pdf>
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2015b). Estudios tarifarios que incorporan MRSE en el Perú. Disponible en:

[http://www.sunass.gob.pe/doc/ConversatorioInfra2015/dia3/21_La%20experiencia%20del%20Peru,%20MRSE_Roger%20Loyola%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.sunass.gob.pe/doc/ConversatorioInfra2015/dia3/21_La%20experiencia%20del%20Peru,%20MRSE_Roger%20Loyola%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)

- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2015c). Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. Roger Loyola - Director General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del patrimonio Natural, Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales - MINAM
Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/diadiversidad/wp-content/uploads/sites/63/2015/01/resumen7.pdf>
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2015d). Mecanismos por Retribución por Servicios Ecosistémicos.
- Ministerio del Ambiente (MINAM), Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales y Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos. (2016). *Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Primera Edición.*
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y Dirección General de Inversión Pública (DGIP) (2015). *Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos.* Lima: DGIP-MEF.
- Millones, J. (1982). *Patterns of Land Use and Associated Environmental Problems of the Central Andes: An Integrated Summary.* Mountain Research and Development Vol. 2. N° 1. pp. 49-61.
- Montenegro A., Oropeza Y. & Maldonado Fonkén M.S. (2017). *Inventario preliminar de la flora de los bofedales de Milloc (Carampoma, Huarochiri).* Póster. I Congreso de Humedales. Lima. Disponible en: <http://www.corbidi.org/ecologia-vegetal.html>
- Montoya, M. (2013). Aportes a la Estrategia Nacional de Humedales del Perú. Documento de Trabajo #08. Wildlife Conservation Society, Lima. Perú.
- Mooney, H y Ehrlich, P (1987). Ecosystem services: a fragmentary history. En: Daily, G (ed). *Nature's services: Societal Dependence on natural ecosystems.* Island Press, Washington, DC. pp 11-22.
- Olson, M. (1992). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups,* Harvard University Press, 1ª Edición 1965, 2ª ed. 1971. Traducción:

La lógica de la acción colectiva: bienes públicos y la teoría de grupos, México.

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005). *Ecosistemas y bienestar humano: Síntesis sobre salud. Un informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM)* / Equipo de autores principales: Carlos Corvalán, Simon Hales y Anthony McMichael; equipo extendido de autores: Colin Butler [et al.]; revisores: José Sarukhán [et al.]. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/MA-Health-Spanish.pdf>
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (2000). El gobierno de los bienes comunes.
- Ostrom, E. (2014). *Collective action and the evolution of social norms*. Journal of Natural Resources Policy Research Vol. 6, N° 4, pp. 235-252.
- Peña, P. (2014). *Guía para negociar mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos con comunidades nativas*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). Segunda edición.
- Pérez, L. (2010). Humedales artificiales para el tratamiento de agua contaminada: Experiencias y perspectivas dentro de la gestión integral del agua y la remediación ambiental. Universidad Mayor de San Simón, Bolivia.
- Políticas, Libro II, Cap 3. Examen crítico de las teorías anteriores y de las principales constituciones, Examen del Tratado de las Leyes de Platón. Disponible en: <http://www.filosofia.org/cla/ari/azc03.htm#seg>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) (2001). *Informe Nacional Sobre el Estado del Ambiente Global Environmental Outlook (GEO)*. Lima, Perú.
- Programa de Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégica de los Recursos Naturales en las regiones de Ayacucho, Apurímac, Huancavelica, Junín y Pasco (PRODERN). (Sin fecha). Recuperado en: <http://prodern.minam.gob.pe/content/fortalecimiento-de-capacidades-del-area-de-conservacion-regional-acr-huaytapallana>
- Prieto, G. y Barrera, W. (2010). *Diagnóstico integral y estado de conservación de los bofedales de la REA y ZA*. Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) y Dirección de Monitoreo Ambiental (DMA), La Paz. N° 60 p.

- Pyke, D.A., Herrick, J.E., Shaver, P. and Pellant, M. (2002). *Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment*. Journal of Range Management. Vol. 55, pp. 584-597.
- Quijandría, B. (1987). *Las explotaciones pecuarias en los hogares rurales en el Perú*. Javier Portocarrero Maisch, ed. Lima: Fundación Friedrich Ebert.
- Ramsar (2002). *Humedales: agua, vida y cultura*. 8va. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Valencia, España.
- Ramsar (2003). Annotated List of Wetlands of International Importance of Perú.
Disponible en:
https://rsis.ramsar.org/sites/default/files/rsiswp_search/exports/Ramsar-Sites-annotated-summary-Peru.pdf?1493009604
- Ramsar (2005). *Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos*. 9º Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales. COP9 Doc 26.
- Ramsar y Grupo de Contacto EHAA. (2008). *Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de Humedales Altoandinos*. Gobiernos de Ecuador y Chile, CONDESAN y TNC-Chile.
- Roldán, G (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. p. 234
- Ruthsatz, B (1993). *Flora and ecological conditions of high Andean peatlands of Chile between 18°00' (Arica) and 40°30' (Osorno) south latitude*. Phytocoenologia Vol. 25. Pp. 185-234.
- Sarango, D; Gástelo, J; Velásquez, T; Alata, C y Montalvo, C. (2014). Simulación del sistema hidráulico e hidrológico de la cuenca del río Rímac-Santa Eulalia. Departamento de Ingeniería Mecánica de Fluidos, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista de Investigación de Física N° 17. Lima, Perú.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2012). Informe técnico: Pronóstico de caudales del río Rimac. Dirección de Hidrología y Recursos Hídricos.

- Sharman, B., Rasul, G. y Chettri, N. (2015). *The economic value of wetland ecosystem services: Evidence from the Koshi Tappu Wildlife Reserve, Nepal*. Ecosystem Services N° 12, pp 84–93.
- Siegfried, C-W y Bishop, R. (1975). *Common property as a concept in natural resource policy*. Natural Resources Journal Vol. 15, pp. 713-727.
- Singer, P. (2011). *Practical Ethics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Squeo, F., Osorio, R. y Arancio, G (1994). *Flora de los Andes de Coquimbo: cordillera de Doña Ana*. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 176 pp.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). (Sin fecha). Resoluciones tarifarias que incluyen MRSE. Recuperado en: <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/component/content/article/16-contenidos/968-resoluciones-tarifarias-que-incluyen-mrse>
- UNCED,1992: Report of the United Nations Conference on Environment and Development at Rio de Janeiro, Managing Fragile Ecosystems. Combat Desertification and Drought. Chapter 12. U.N. New York.
- UNCOD,1997: Desertification its Causes and Consequences. U.N. Conference on Desertification. Nairobi,Kenya. Published by Pergamon Press. New York: 448 pp
- Valencia, M y Figueroa, A (2014). *Vulnerabilidad de humedales altoandinos ante procesos de cambio: tendencias del análisis*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín. Vol. 14, N°. 26, pp. 29-42
- Valero, L. (2010). Experiencia colectiva en la recuperación del humedal La Conejera. Germán Galindo Hernández, Director ejecutivo Fundación Humedal La Conejera. (Tesis de posgrado). Universidad de los Andes, Venezuela.
- Vidal, L., Delgad, J y Andrade, G. (2013). Factores de la vulnerabilidad de los humedales altoandinos de Colombia al cambio climático global
CUADERNOS DE GEOGRAFÍA | REVISTA COLOMBIANA DE GEOGRAFÍA | Vol. 22, n.º 2, jul.-dic. del 2013 | ISSN 0121-215X (impreso) · 2256-5442 (en línea) | BOGOTÁ, COLOMBIA | PP. 69-85
- Villagrán, C y Castro, V (1997). *Etnobotánica y manejo ganadero de las vegas, bofedales y quebradas en el Loa superior, Andes de Antofagasta, Segunda Región, Chile*. Chungará, Chile. Vol, 29, pp 275-304.

- Vuille, M. (2007). Climate Change in the tropical Andes - Impacts and consequences for glaciation and water resources. Part II: Climate and Glacier Monitoring. Amherst, Massachusetts.
- Walker, B. y Salt, D. 2012. Resilience Practice: Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Function. Washington: Island.

Normas

- Ley N° 30215 (2014). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Ley N° 28611 (2005). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Proyecto de Ley N° 4726 (2010). Congreso de la República. Lima, Perú.
- Resolución Jefatural 054-96 (1996). Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en el Perú. INRENA.
- Decreto Supremo N° 004-2015-MINAM. (2015). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Resolución Ministerial N°269-2016-MINAM. (2016). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Decreto Supremo N° 005-2013-PCM. (2013). Decreto Supremo N° 005-2013-PCM.
- Ley N° 30215 (2014). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM. (2016). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Ley N° 30045. (2013). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Decreto Legislativo N° 654. (2014). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG (2010). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Decreto Supremo N° 023-2005-Vivienda. (2005). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.

- Decreto Supremo N° 013-2016-Vivienda. (2016). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Decreto Supremo N° 1280. (2016). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Ley N° 24656. (1987). Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Lima, Perú.
- Comité Nacional de Humedales. Funciones.
<http://www.minam.gob.pe/cnh/funciones/>



ANEXOS

Anexo 1. Clases de calidad de agua y rango de puntajes del IBA

Calidad	Puntaje	Color
Excelente	>70	Azul
Buena	45 – 70	Verde
Regular	27 – 44	Amarillo
Mala	11 – 26	Anaranjado
Muy mala	<11	Rojo

Fuente: Acosta et al., 2009

Anexo 2. Fotografías de algunos de los macroinvertebrados acuáticos identificados para evaluar la calidad de agua de los humedales de Milloc (Fotos por el autor).



Anexo 3. Modelo de encuestas a pobladores de Carampoma (2 encuestas)
(Elaboración propia).

Encuesta N°1 para pobladores de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma

Fecha: _____ Nombre: _____ N° de encuesta: _____

Buenos días/tardes. Mi nombre es Fiorella La Matta Romero, tesista de Maestría de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Estoy realizando un estudio sobre el manejo de humedales y la importancia de una institucionalidad local fuerte para la gestión, por lo que realizaré diferentes entrevistas y encuestas más puntuales a pobladores y funcionarios locales y regionales para tener un mejor conocimiento del estado actual de los humedales de la zona.

¿Usted está de acuerdo para contestar algunas preguntas, que sólo le tomará 5-10 minutos de su tiempo? (SI/NO) _____

*Preguntas para jefes del hogar o cónyuges mayores de 18 años.

- **Información socioeconómica:**

1. Edad: ____ (años)
2. Sexo: (M/F) _____
3. ¿Cuántas personas viven con Ud.? _____
4. ¿Hasta qué nivel completó sus estudios? (indicar años)
 - a. Primaria _____
 - b. Secundaria _____
 - c. Carrera técnica _____
 - d. Universitaria _____
 - e. Otros _____
5. Estado civil:
 - a. Casado
 - b. Viviendo con alguien
 - c. Soltero
 - d. Viudo
 - e. Divorciado
6. Tipo de vivienda y tamaño (ej.: casa propia o alquilada de 3 cuartos, 1 cuarto, otros): _____
7. ¿Es dueño de algún terreno para agricultura o ganadería? ¿de qué tamaño es? (en metro cuadrado (m²) o hectáreas (Ha))

8. ¿Cuál es su principal trabajo que le genera el mayor ingreso? (ej.: agricultura, ganadería, venta productos derivados de leche, venta de leche, etc.)
-
9. ¿Qué categoría describe mejor su ingreso FAMILIAR total por mes?
- a. 0 – 300 (S/.)
 - b. 301-600 (S/.)
 - c. 601– 900 (S/.)
 - d. 901 a más
 - e. Otro_____

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y ATENCIÓN



Encuesta N°2 para pobladores de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma

Fecha: _____ Nombre: _____ N° de encuesta: _____

Información sobre bofedales:

1. ¿Conoce Ud. ¿Que son los humedales? (SI/NO) Explicar.

2. ¿Son importantes los humedales para Ud. o su comunidad? (SI/NO)
EXPLICAR

3. ¿Conoce los beneficios que un humedal en buen estado le proporcionaría a su comunidad? (Si/No)

4. ¿Sabe que es un Servicio ecosistémico? (SI/NO), Explicar.

5. ¿Considera que los humedales de su localidad sufren de alguna amenaza? (SI/NO) EXPLICAR

6. ¿Considera deban ser protegidos? (SI/NO) EXPLICAR

7. ¿En las asambleas hay iniciativas de conservación/protección de los humedales en la zona? ¡(SI/NO) EXPLICAR

8. ¿Quién debería proteger los humedales o pagar para que se cuiden?

9. ¿Sabe si se están realizando proyectos de conservación o recuperación de humedales en su comunidad? (SI/NO)

10. ¿Estaría dispuesto a que la cuota que normalmente realizan por derecho de pastoreo en tierras de la comunidad sea destinada para medidas de conservación y mejor manejo de pastizales de los humedales?

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y ATENCIÓN

Anexo 4. Guión metodológico de las entrevistas para los actores relevantes en la comunidad.

1. Entrevista al Alcalde de la Comunidad Santiago de Carampoma.

Nombre del Entrevistado:		
Fecha:	Localidad:	Profesión/oficio:
Preguntas:		
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Tiene un registro de número de pobladores en la actualidad? • ¿Cuál es el área total que abarca del Distrito de Carampoma y cuando de ello representa áreas de humedales? • ¿Cuáles son las principales actividades económicas de la población? • ¿Cómo lo manejan el agua potable? • ¿Quiénes hacen los controles de calidad del agua que consumen? • ¿Cómo se organizan para la dotación de agua (poblacional, agricultura, ganadera, etc)? ¿hay comités de riego? • ¿Conoce los humedales de la comunidad? ¿sabe cuáles son los beneficios que estos les proveen? • ¿Qué problemas tiene la comunidad en el manejo de humedales? • ¿Puede comentarme un poco sobre los problemas de extracción y venta de pastos/turba que se han notificado en la Comunidad? • ¿Qué problemas considera tienen los humedales de Carampoma? • ¿Se están tomando las medidas necesarias para contrarrestar el deterioro de sus humedales? • ¿Qué mejoras cree necesita la comunidad? • ¿Qué instituciones u organizaciones los apoyan? • ¿Qué empresas privadas hacen uso de los suelos en Carampoma? • ¿La Municipalidad tiene presupuesto para ver temas de conservación? • ¿La municipalidad participa en las asambleas de la comunidad? • ¿Cuál es su grado de interacción con los pobladores de la comunidad? 		

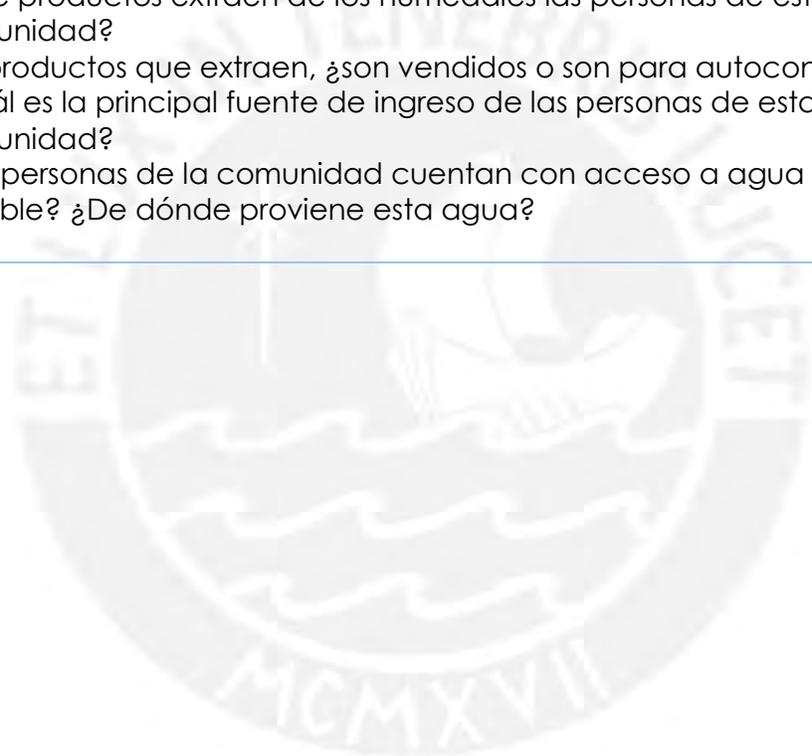
2. Entrevista al Presidente de la Junta Directiva.

Nombre del Entrevistado:		
Fecha:	Localidad:	Profesión/oficio:
Preguntas:		
Capital Cultural		
<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué uso les dan a los humedales las personas de esta comunidad? ¿Específicamente, como usan el humedal de Milloc?• ¿Considera usted que la comunidad se beneficia de alguna manera de los humedales?• ¿Cuáles considera usted que son las celebraciones más importantes de esta comunidad?• ¿Cuáles son las celebraciones de su comunidad? ¿Participan todos los miembros de la comunidad? Celebran la Champería (¿"Fiesta del agua?")• A lo largo de toda su vida y recordando lo que le contaban personas mayores ¿Cuáles han sido los principales cambios en su distrito/comunidad?		
Capital social		
<ul style="list-style-type: none">• ¿Cómo se organiza políticamente su localidad?• ¿Cuáles son las autoridades que tienen?• ¿Qué organizaciones sociales y productivas tienen?• ¿Qué grupos organizados hay en la comunidad? ¿Cuál de esos grupos tiene alguna relación con los humedales o el agua?• ¿Hay diferencias en la participación y los intereses de hombres y mujeres en estas organizaciones? ¿Participan personas jóvenes?		
Capital político		
<ul style="list-style-type: none">• ¿Considera usted que la comunidad está interesada en la conservación de sus humedales? ¿Qué hace falta?• ¿Qué proyectos se han realizado en esta comunidad? ¿Sobre qué temas? ¿Han sido exitosos?• ¿Quién tiene poder para definir lo que se hace en la comunidad con respecto a la naturaleza? ¿Cómo deciden?• ¿A quién acuden las personas de la comunidad cuando hay problemas sociales y ambientales?		
Capital Natural		
<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué recursos naturales hay en esta comunidad?• ¿Cuáles considera usted que son los más importantes para la comunidad?• ¿Qué opina de los humedales de su comunidad? ¿Qué cambios percibe sobre ellos? ¿Cómo eran hace 5, 10 o 20 años atrás?		

- ¿Cuál es la principal amenaza hacia los humedales? ¿Quiénes son los responsables?
- ¿Qué podríamos hacer para proteger los humedales?
- En esta comunidad ¿quién es responsable por el cuidado de la naturaleza?
- ¿Qué actividad productiva en la zona contamina el ambiente?
- ¿Cómo es el manejo de las actividades de ganadería y agricultura en la comunidad?
- ¿El pastoreo del ganado es rotativo? ¿involucra uso de áreas de humedales?

Capital financiero

- ¿Cuál recurso natural considera que trae mayores beneficios a las personas de la comunidad?
- ¿Qué productos que vienen de la naturaleza cuenta la comunidad?
- ¿Qué productos extraen de los humedales las personas de esta comunidad?
- Los productos que extraen, ¿son vendidos o son para autoconsumo?
- ¿Cuál es la principal fuente de ingreso de las personas de esta comunidad?
- ¿Las personas de la comunidad cuentan con acceso a agua potable? ¿De dónde proviene esta agua?



3. Entrevista al Presidente del Comité de Ecoturismo.

Nombre del Entrevistado:		
Fecha:	Localidad:	Profesión/oficio:
Preguntas:		
<ul style="list-style-type: none">• ¿Quiénes conforman el comité de Ecturismo?• ¿Cómo eligen a los integrantes?• ¿Participan en las asambleas de la comunidad?• ¿Qué temas son abordados en las asambleas de la comunidad?• ¿Cuáles son los puntos más graves que tocan en las asambleas?• ¿Tienen un espacio para hablar de temas de conservación?• ¿Qué problemática observan sobre el estado de salud de sus humedales?• Me puede comentar un poco más sobre los problemas de extracción y venta de pastos(turba)• ¿Tienen problemas con otras comunidades? ¿Qué conflictos tienen?• ¿Qué otros comités funcionan en carampoma?• ¿Cómo sancionan el mal uso del agua en la comunidad?• ¿Quiénes les dotan de agua potable en la comunidad?• ¿Tienen problemas de contaminación?• ¿Qué actividad económica es la que les genera mayores ingresos?• ¿Cómo manejan el turismo en la zona?• ¿Tiene un registro de los visitantes a la zona?• ¿cómo están manejando la actividad de ganadería en las partes altas de la comunidad? ¿considera que se están deteriorando los pastos de la zona?• ¿Qué actividades realizan en el humedal de Milloc• ¿Qué otros humedales hay en la zona que considere estén en peligro de degradación?		

4. Entrevista al funcionario de SUNASS.

Nombre del Entrevistado:		
Fecha:	Institución/organización:	Profesión/oficio:
Preguntas:		
<ul style="list-style-type: none">• Puede hablarme sobre la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ambientales de MINAM y como esta se relaciona dentro de la Ley de Modernización de Servicios de Saneamiento• ¿Cuánto falta para la aprobación de su reglamento?• ¿Ya hay avances en cuanto a la implementación de dicha ley de mecanismos en Lima?, específicamente en la Cuenca Santa Eulalia y parte alta o se tiene q esperar a que salga primero el reglamento?• ¿Quién se encarga de supervisar que las EPS, por ejemplo, Sedapal, invierta directamente en las zonas altas de la Cuenca del río Rimac?• ¿Sabe si ya hay proyectos a implementarse, en la cuenca alta?• Tengo entendido que Sedapal ya incorporó en su Plan de manejo Optimizado un portafolio de proyectos de infraestructura verde, que fue aprobado por la SUNASS, ¿Cuáles son los proyectos de infraestructura verde que la SUNASS aprobó del PMO (plan de manejo Optimizado de Sedapal)?• ¿Cómo se van a financiar dichos proyectos?• ¿Cuál es el procedimiento para aplicar MRSE en las cabeceras de cuenca? ¿qué actores estarían involucrados?• ¿Cuáles son los lineamientos base para que los MRSE sean sostenibles?		

5. Entrevista a funcionarios de SEDAPAL.

Nombre del Entrevistado:		
Fecha:	Institución/organización:	Profesión/oficio:
Preguntas:		
<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué me puede contar sobre los MRSE y su reglamento?• Siendo este un nuevo mecanismo, nunca antes aplicado por la empresa, ¿cómo se están organizando internamente?• ¿Qué área de Sedapal se está encargando de los proyectos de inversión verde?• ¿Cuáles son los aliados estratégicos que debe tener Sedapal para que los MRSE sean sostenibles?• ¿Cuál es su relación con Aquafondo?• Tengo entendido que están en etapa de levantamiento de observaciones del Primer Proyecto de inversión verde como el PIP de Carampoma, ¿Puede comentarme un poco más sobre su formulación?• ¿Han tenido la oportunidad de visitar los lugares en donde se implementarán los PIPs?• ¿Considera ud. que Sedapal, al ser la empresa "retribuyente", deba hacer acto de presencia en la Comunidad presentando el Proyecto?• ¿Cuán relevante cree ud. es la participación de los pobladores de la Comunidad en donde se piense realizar el Pip verde? ¿Cuál sería su rol?• ¿Qué otros proyectos de inversión de infraestructura verde tienen a su disposición?• ¿Han realizado un mapeo de los lugares más idóneos de implementación de dichos proyectos? ¿Cuáles serían estos?• Según su PMO, el 1% de las tarifas de los usuarios de Lima serán destinados para la conservación de ecosistemas de cabeceras de cuenca principalmente. A la fecha, ¿cuál es el monto recaudado y cuando piensan ejecutar el primer PIP piloto de la cuenca de Lima?• ¿Cuáles son los siguientes pasos una vez levantadas las observaciones del PIP de Carampoma por Fonafe?• ¿Qué avances tienen sobre el Plan de manejo para proyectos de inversión en infraestructura verde?		

6. Entrevista al representante de Aquafondo.

Nombre del Entrevistado:		
Fecha:	Localidad:	Profesión/oficio:
Preguntas:		
<ul style="list-style-type: none">• ¿Cuál es el cargo que tienes en aquafondo?• ¿Qué proyectos de conservación de cabeceras de cuencas están actualmente promoviendo?• ¿Desde cuándo comenzaron a elaborar el PIP de Carampoma?• ¿Cuántas personas se han dedicado a la formulación de dicho PIP?• ¿Quiénes están o estarían involucrados en la ejecución?• Tengo entendido que se realizará en Milloc. ¿Por qué creen que es el lugar más idóneo para intervenir? ¿Hay otros humedales de Carampoma que consideren deban ser protegidos o recuperados?• ¿se ha realizado visitas a Carampoma para mostrarles lo que se piensa hacer allá?• ¿Ha tenido acogida el proyecto por la comunidad? ¿Qué impresiones tuvieron de ellos?• ¿puede mencionar debilidades y fortalezas que observó en la Comunidad?• ¿Qué actividades vienen realizando en Carampoma con respecto a la conservación de los humedales?• ¿Qué importancia y que roles tendría la Comunidad de Carampoma para que el PIP funcione?• ¿Las actividades que piensan realizar en Carampoma, han sido elaboradas en conjunto con la comunidad? ¿Cuál ha sido su estrategia de entrada con la comunidad?• Una vez presentado su proyecto a Sedapal, como principal ejecutor, ¿cuál sería el siguiente paso?• ¿Considera que la comunidad está 100% a favor de dicho proyecto?		

Anexo 5. Codificación de entrevistados

Código	Sexo	Entrevistado	Lugar de entrevista	Fecha de la entrevista
E1	M	Alcalde de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma	Carampoma	Setiembre 2016
E2	M	Presidente de la Junta Directiva	Carampoma	Octubre 2016
E3	M	Presidente del Comité de Ecoturismo	Carampoma	Setiembre 2016
E4	M	Funcionario de SUNASS	Lima	Junio 2016
E5	M	Funcionario de SEDAPAL 1	Lima	Enero 2017
E6	M	Funcionario de SEDAPAL 2	Lima	Enero 2017
E7	M	Representante de Aquafondo	Lima	Enero 2017
E8	M	Comunero de Carampoma	Carampoma	Julio 2016
E9	M	Comunero de Carampoma	Carampoma	Noviembre 2016



Anexo 6. Guion metodológico del taller participativo.

Título del evento: Taller participativo: “Manejo actual de los humedales altoandinos de la Comunidad Santiago de Carampoma y su valoración económica”		
Fecha: Diciembre 2016	Lugar: Distrito Santiago de Carampoma	Duración: 3 horas y 30 minutos.
Objetivo: Ver las perspectivas de los pobladores de la Comunidad de Santiago de Carampoma frente al manejo y conservación de los humedales para llegar a una propuesta de acciones colectivas.		
Resultados: Mapeo de actores relevantes y funciones que tienen en la comunidad de Carampoma, Propuesta de acciones colectivas para la conservación de sus humedales		
Materiales: Plumones de diferentes colores, cartulinas de colores, etiquetas, papelógrafos, cinta adhesiva, refrigerios (fruta, bebidas, galletas, sanguches,)		
Programa:		
18:00 – 18:15	Palabras de Bienvenida y presentación del proyecto de investigación e información sobre Importancia de conservación de humedales de Carampoma.	
18:15 – 18:30	Preguntas de los asistentes	
18:30 – 18:50	Descanso/Refrigerio	
18:50 – 19:50	Trabajo grupal. (Grupos de 3-4 personas eligen un tema/pregunta) Asistentes responden en pequeños papeles de colores según el tema escogido, con ayuda de la facilitadora.	
	<ol style="list-style-type: none">1. ¿Cómo se benefician de los humedales? ¿Puede mencionar cuáles son las principales amenazas que están sufriendo sus humedales?2. ¿Cómo está afectando el cambio climático a sus humedales y comunidad?3. ¿Qué grupos organizados (comités/juntas) hay en la comunidad que tengan alguna relación con los humedales (pastizales/lagunas/arroyos) o el agua? ¿qué funciones cumplen y que actividades realizan?4. ¿Hay instituciones del Estado u ONGs que están participando o involucrándose en los problemas de su Comunidad?, ¿Qué acciones se han realizado en su comunidad?5. ¿Qué proyectos/acciones se deben ejecutar en su comunidad para disminuir las amenazas que sufren sus humedales? ¿Quién debería encargarse?	
20:00 – 20:30	Organización de respuestas en un papelote	
20:30 – 21:30	Discusión de respuestas y otras dudas	

Anexo 7. Fotos del Taller participativo realizado en la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma (Fotos por el autor).



Anexo 8. Resultados de las encuestas

1.1 Datos de los encuestados: (Encuesta N°1)

a. Sexo:

	N°	%
Hombre (H)	52	71.23
Mujer (M)	21	28.77
Total	73	100

b. Edad:

	N°	%M	%H
15-20	1	1.37	0
21-25	1	1.37	0
26-30	5	6.85	0
31-35	11	2.74	12.33
36-40	12	2.74	13.7
41-45	18	8.21	16.44
46-50	1	0	1.37
51-55	3	1.37	2.74
55-60	4	2.74	2.74
61-65	8	0	10.96
66-70	6	1.37	6.85
71-75	0	0	0
76-80	1	0	1.37
81-85	2	0	2.74
Total	73	28.76	71.24

c. Estado civil:

	N°	%
Soltero	15	20.55
Casado	21	28.77
Conviviente	25	34.25
Divorciado	8	10.95
Viudo	4	5.48
Total	73	100

d. Familiares con los que comparte vivienda:

N° personas por vivienda	N°	%
1	0	0
2	12	16.44
3	7	9.59
4	18	24.66
5	13	17.81
6	15	20.55
7	8	10.95
Total	67	100

e. Nivel de estudios:

	Primaria	Secundaria	Carrera técnica	Universitaria	Ninguna	Total
Hombre	29	12	5	3	3	52
Mujer	7	8	3	1	2	21
Total	36	20	8	4	5	73

f. Tipo de vivienda/N° habitaciones:

	N°	N° habitaciones				Total
		1	2	3	4	
Casa propia	33	7	10	8	8	33
Casa alquilada	40	5	13	8	14	40
Total	73	12	23	16	22	73

g. Actividades económicas:

Actividad principal	N°	%
Ganadería	52	71.23
Agricultura	17	23.29
Comercio		
Docencia	1	1.37
Limpieza	1	1.37
Administración	2	2.74
Total	73	100
Actividad secundaria		
Ganadería	17	23.29
Agricultura	34	46.57
Comercio	6	8.22
Limpieza	4	5.48
Jardinería	2	2.74
albañil	10	13.70
Total	73	100

h. Posesión de ganado:

	N	%
Si	68	93.15
No	1	1.37
Cuidan ganado de otros	4	5.48
Total	73	100

i. Tipo de ganado:

Ganado	N
Sólo vacuno	9
Sólo ovino	11
Sólo camélido	3
Sólo equino	3
Sólo porcino	3
Vacuno + ovino	13
Vacuno + mulas	6
Vacuno + gallinas + mulas	8
Vacuno + porcino	2
Equino + ovino	2
Equino + vacuno	5
Equino + vacuno + ovino	6
Equino + vacuno + gallinas	2
Total	73

j. Lugares donde pastorean:

	N	%
Publico (Territorio comunal)	20	27.40
Privado (Potreros cercados)	12	16.44
Ambos	41	56.16
Total	73	100

k. Posesión de terrenos para agricultura:

	N	%
Si	25	34.25
No	48	65.75
Total	73	100

*Cultivos (pan llevar): papa, maíz, habas, alfalfa.

I. Categoría de ingreso familiar:

Ingreso familiar (S/.)	N°	%
0 –150	15	20.54
151- 300	24	32.88
301-450	19	26.03
451-600	10	13.70
601 a más	5	6.85
Total	73	100

1.2 Información sobre humedales: (Encuesta N°2)

	N° de pregunta								
	1	2	3	4	5	6	7	9	10
Si	57	50	45	30	58	56	23	23	26
No	15	19	16	35	10	13	10	7	47
No sabe	-	2	8	5	4	2	38	38	-
No opina	1	2	4	3	1	2	2	5	-

a. Servicios ecosistémicos que pobladores perciben de sus humedales:

Servicios ecosistémicos	N°
Alimento para el ganado	65
Reserva de agua(esponja)	50
Control del clima local	3

b. Tipo de amenazas que sufren los humedales de Carampoma (Pregunta 5):

Amenazas	N°	%
Extracción de turba	29	50.00
Escases de lluvias / sequías	15	25.86
Sobrepastoreo	12	20.68
Contaminación del agua	2	3.46
Total	58	100

c. Futuro responsable del cuidado o protección del humedal según los encuestados (Pregunta 8):

	N°	%
Usuarios de Lima	33	45.21
Autoridades del Estado	6	8.22
Comunidad de Carampoma	30	41.10
No sabe	4	5.47
Total	73	100

Anexo 9. Fotos de Carampoma y humedales de Milloc (Fotos por el autor).

