

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**INFORME DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**DISEÑO DE MECANISMO DE RETRIBUCIÓN POR
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS, MRSEH, EN
EL DISTRITO DE LEYMEBAMBA, CHACHAPOYAS,
AMAZONAS**

Autoras:

Bach. Carmita Rosmery Castro Cotrina

Bach. Katherine Lisseth Jara Reyna

Asesor:

Ing. M. Sc. Wagner Guzmán Castillo

Registro:

CHACHAPOYAS – PERÚ

2023

AUTORIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-H

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Castro Cotrina, Carmita Rosmery
DNI N°: 75252028
Correo electrónico: 7525202851@untrm.edu.pe
Facultad: Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
Escuela Profesional: Ingeniería Ambiental

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Jara Reyna, Katherine Lisseth
DNI N°: 77383517
Correo electrónico: 7738351732@untrm.edu.pe
Facultad: Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
Escuela Profesional: Ingeniería Ambiental

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

Diseño de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, MRSEH, en el distrito de Leymebamba, Chachapoyas, Amazonas

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Guzman Castillo, Wagner
DNI, Pasaporte, C.E N°: 66449663
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) <https://orcid.org/0000-0002-8000-0515>

Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: _____
DNI, Pasaporte, C.E N°: _____
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) _____

4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Immunología)

https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html
Ciencias del medio ambiente (1.05.08)

5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas en las citas que se destacan como tal.

6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 25 / Julio / 2022

Firma del autor 1

Firma del Asesor 1

Firma del autor 2

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud, sabiduría y siempre inspirarme en mi camino; a mi hijo Jhasiel, mi regalo especial que es mi fuente de motivación para mi crecimiento profesional y personal; y a toda mi familia quienes me inculcaron perseverancia y apoyaron durante mi formación profesional. Principalmente a mi abuelo, porque él me enseñó que todos mis sueños están a mi alcance y que estudiar es el nunca dejar de aprender en la vida.

Carmita

Principalmente a Dios, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por el apoyo incondicional que me demuestran todos los días; muchos de mis logros son gracias a ustedes. A mis hermanos por lo que representan para mí y por ser parte importante de una hermosa familia. A mi familia por su invaluable apoyo y cariño que siempre me han ofrecido. A mi novio quién ha estado a mi lado y por su apoyo incondicional durante todo el tiempo que he trabajado en esta investigación. A mis amigos quienes me han apoyado y a todos los que me prestaron su ayuda. Les dedico esta investigación a todos ustedes por lo que valen como personas y por todo lo que han hecho por mí hasta ahora.

Katherine

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos salud y sabiduría para realizar la presente tesis.

A nuestra Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas que nos abrió las puertas para ser mejores personas, buenos profesionales y formarnos como Ingeniero Ambiental.

Al Ing. M. Sc. Wagner Guzmán Castillo nuestro asesor de tesis, por su apoyo, guía y compromiso en todo el proceso de esta investigación.

A todos los pobladores de la localidad de Leymebamba y sus centros poblados de Dos de Mayo, Aumuch, Ishpingo, San Miguel, Huamantianga y Pomacochas; que nos brindaron su confianza y amabilidad durante la ejecución de las encuestas y entrevistas, compartieron información necesaria para llevar a cabo esta investigación, y asistieron a las reuniones como parte del proyecto. Dios les bendiga siempre.

Por último, al señor alcalde de Leymebamba, Laynes Silva Vigo, al operario del sistema de agua potable el Ing. Airton Burgos Risco, a la responsable de UGM la Lic. Edma Añazco, a la presidenta de la Junta Administrativa de la Comunidad Campesina de Leymebamba Marcelita Hidalgo De Escobedo, al gerente general de Emusap el Ing. Carlos A. Mestanza Ibérico y al especialista en MERESE de la Sunnas el Ing. Ernesto Izquierdo quienes participaron activamente durante la ejecución de la tesis.

**AUTORIDADES EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

PhD. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

Rector

DR. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

Vicerrector Académico

DRA. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA

Vicerrectora de Investigación

Ph. D. RICARDO EDMUNDO CAMPOS RAMOS

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (X), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Diseño de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, MRSEH, en el distrito de Leymebamba, Chachapoyas, Amazonas; del egresado Carmita Rosmery Castro Cotrina de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 23 de mayo de 2023

Firma y nombre completo del Asesor





UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (X), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Diseño de Mecanismo de Retribución por servicios ecosistémicos hídricos, MRSEH, en el distrito de Lajmabamba, Chachapoyas, Amazonas; del egresado Katherine Lisseth Jara Reyna de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 23 de mayo de 2023

Firma y nombre completo del Asesor



JURADO EVALUADOR DE LA TESIS

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



DR. ERICK STEVINSONN ARELLANOS CARRIÓN
PRESIDENTE



MG. WILDOR GOSGOT ANGELES
SECRETARIO



ING. BETTY KARINA GUZMÁN VALQUI
VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

«Diseño de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, MRSEH, en el distrito de Leymebamba, Chachapoyas, Amazonas»

presentada por el estudiante () /egresado (X) Carmita Rosmery Castro Cotrina

de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

con correo electrónico institucional 7525202851@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 21 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 23 de mayo del 2023


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Diseño de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos,
MRSEH, en el distrito de Leymabombá, Chachapoyas, Amazonas.

presentada por el estudiante ()/egresado (X) Katherine Lisseth Jara Reyna

de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

con correo electrónico institucional 7738351732@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 21 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 23 de mayo del 2023

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 02 de junio del año 2023, siendo las 11:00 horas, el aspirante: Carmela Rosmery Castro Cotrina, asesorado por M. Sc. Wagner Guzmán Castillo defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Diseño de Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos, MRSEH; en el distrito de Laymebamba Chachapoyas, Amazonas., para obtener el Título Profesional de Ingeniería Ambiental, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Erick Stevinson Aruillanos Carrión

Secretario: Mg. Wilder Gosgot Angeles

Vocal: Ing. Betty Karina Guzman Valqui

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 12:30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:



ANEXO 3-S

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 02 de junio del año 2023, siendo las 11:00 horas, el aspirante: Katherine Lisbeth Jara Reyna, asesorado por M. Sc. Wagner Guzmán Castillo defiende en sesión pública presencial (X) / a distancia () la Tesis titulada: Diseño de Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos, MRSEH, en el distrito de Leymebamba, Chachapoyas, Amazonas, para obtener el Título Profesional de Ingeniería Ambiental, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Erick Stevinson Arellano Carrion
Secretario: Mg. Wildor Gasgot Angeles
Vocal: Ing. Betty Karina Guzman Valqui

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.



Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:
Aprobado (X) por Unanimidad (X) / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 12:30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:
.....

ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	xi
ÍNDICE.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
I. INTRODUCCIÓN.....	19
II. MATERIALES Y MÉTODOS	23
2.1. Área de estudio.....	23
2.2. Población, muestra y muestreo	24
2.2.1. Población	24
2.2.2. Muestra	24
2.2.3. Muestreo	25
2.3. Variables	25
2.3.1. Variables dependientes	25
2.3.2. Variables independientes.....	25
2.4. Metodología	25
2.4.1. Caracterización de los retribuyentes y determinación de su disposición a pagar	25
2.4.2. Caracterización de los contribuyentes y determinación del CO.....	28
2.4.3. Identificación y desarrollo de los componentes principales del DHR para la microcuenca Pomacochas.....	29
2.4.4. Diseño del MRSH en la microcuenca Pomacochas	31
III. RESULTADOS	32
3.1. Situación actual de los retribuyentes de la microcuenca Pomacochas.....	32
3.1.1. Caracterización económica social.....	32

3.1.2.	Cultura ambiental.....	34
3.1.3.	Determinación de la disposición a pagar	36
3.2.	Situación actual de los contribuyentes de la microcuenca Pomacochas	39
3.2.1.	Caracterización económica social.....	39
3.2.2.	Resultado de variable de cultura ambiental	43
3.2.3.	Posesionarios de la cuenca aporte.....	43
3.2.4.	Determinación del costo oportunidad	44
3.3.	Diagnóstico hídrico rápido	45
3.3.1.	Objetivo	45
3.3.2.	Área de intervención del estudio	46
3.3.3.	Sistema de abastecimiento de agua potable	48
3.3.4.	Delimitación y descripción de la cuenca aporte	51
3.3.5.	Caracterización hidrológica	52
3.3.6.	Priorización de los SEH.....	55
3.3.7.	Ecosistemas proveedores del SEH.....	57
3.3.8.	Actores involucrados	59
3.3.9.	Identificación de contribuyentes y retribuyentes del SEH.....	61
3.3.10.	Priorización de acciones	61
3.3.11.	Indicadores y monitoreo para evaluar el impacto de las acciones de conservación sobre los SEH priorizados	65
3.4.	Propuesta de un MRSEH para la microcuenca Pomacochas	66
3.4.1.	Objetivo	66
3.4.2.	Procedimiento para la implementación.....	66
3.4.3.	Plataforma de buena gobernanza	66
3.4.4.	Tipo de financiamiento y su administración.....	68
3.5.	Aceptación del diseño y PBG	71
IV.	DISCUSIÓN.....	73
V.	CONCLUSIONES.....	79
VI.	RECOMENDACIONES	82
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
VIII.	ANEXOS	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Tamaño de muestra de lugares objeto de estudio</i>	24
Tabla 2. <i>Características socioeconómicas de retribuyentes</i>	33
Tabla 3. <i>Resultados de cultura ambiental de retribuyentes</i>	35
Tabla 4. <i>Resultados de disposición a pagar</i>	38
Tabla 5. <i>Monto DAP por conservación de la fuente</i>	39
Tabla 6. <i>Resultados de características socioeconómicas de contribuyentes</i>	40
Tabla 7. <i>Principales de cultivos en la microcuenca Pomacochas</i>	42
Tabla 8. <i>Lista de contribuyentes</i>	44
Tabla 9. <i>Resultados de ingresos e inversión</i>	45
Tabla 10. <i>Datos de administración del servicio</i>	50
Tabla 11. <i>Datos del servicio de agua potable</i>	50
Tabla 12. <i>Datos de la fuente de abastecimiento</i>	52
Tabla 13. <i>SEH prioritarios</i>	57
Tabla 14. <i>Causas de degradación de los ecosistemas</i>	59
Tabla 15. <i>Indicadores de monitoreo</i>	65
Tabla 16. <i>Modalidades de financiamiento de estrategias</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa de ubicación del área de estudio - Microcuenca Pomacochas</i>	23
Figura 2. <i>Flujograma desarrollo de encuesta de DAP</i>	27
Figura 3. <i>Procedimiento para la identificación de contribuyentes</i>	28
Figura 4. <i>Flujograma desarrollo de encuesta de CO</i>	29
Figura 5. <i>Metodología del DHR</i>	30
Figura 6. <i>Preguntas sobre variables de cultura ambiental</i>	43
Figura 7. <i>Mapas de la microcuenca Pomacochas</i>	47
Figura 8. <i>Sistema de saneamiento Leymebamba</i>	48
Figura 9. <i>Sistema de saneamiento Dos de Mayo</i>	49
Figura 10. <i>Mapa de ubicación de la cuenca aporte</i>	51
Figura 11. <i>Precipitación Estación INDES-CES</i>	53
Figura 12. <i>Precipitación Estación SENAMHI</i>	54
Figura 13. <i>Datos de temperatura</i>	54
Figura 14. <i>Problemas relación directa o indirecta a los SEH</i>	56
Figura 15. <i>Actores prioritarios</i>	60
Figura 16. <i>Procedimiento de implementación</i>	66
Figura 17. <i>Forma de pago de la DAP por conservación</i>	69
Figura 18. <i>Propuesta MRSEH microcuenca Pomacochas</i>	70
Figura 19. <i>Acta de validación del diseño página 1</i>	71
Figura 20. <i>Acta de validación del diseño página 2</i>	72

RESUMEN

Ante la degradación de los recursos hídricos causada por la ganadería y agricultura en la parte alta de la microcuenca Pomacochas, este estudio tuvo como objetivo diseñar un mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos (MRSEH). El mecanismo fue propuesto a partir del cálculo de Disposición a Pagar (DAP) de los retribuyentes y el Costo de Oportunidad (CO) de los contribuyentes; como parte del diseño se realizó un Diagnóstico Hídrico Rápido (DHR), aceptó la propuesta MRSEH y la plataforma de buena gobernanza (PBG) de acuerdo con la legislación peruana. Para ello aplicamos el método de valoración contingente (MVC) que determinó la DAP por acciones de conservación y para estimar el CO se consideró el costo de actividades económicas en la cuenca aporte. La información fue recolectada a través de encuestas aplicadas entre febrero y abril del año 2022, aplicada a una muestra de 245 retribuyentes y un censo a 14 contribuyentes. El resultado de DAP fue de S/4.73 mensuales por vivienda con conexión de agua esto es S/112,029.36 anuales y el CO encontrado asciende a S/1'512,025.60 anuales; lo cual quiere decir que la DAP no cubre el CO. Esto indica que para la sostenibilidad del MRSEH este necesitaría ser complementado con proyectos de inversión pública, convenios y/o ejecución de las reservas MRSEH. En efecto, este estudio proporciona una herramienta de gestión sostenible del agua que permitiría mantener la calidad y cantidad de la fuente de abastecimiento para Leymebamba, Dos de Mayo, Aumuch, San Miguel, Huamantianga e Ishpingo.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, disposición a pagar, costo oportunidad, valoración contingente, retribuyentes.

ABSTRACT

Given the degradation of water resources caused by livestock and agriculture in the upper part of the Pomacochas micro-basin, this study had the objective designing a mechanism for retribution of water ecosystem services (MRSEH). The mechanism was proposed based on the calculation of the Willingness to Pay (DAP) of the payers and the Opportunity Cost (OC) of the taxpayers; As part of the design, a Rapid Water Diagnosis (DHR) was carried out, it accepted the MRSEH proposal and the good governance platform (PBG) in accordance with Peruvian legislation. For this, we applied the contingent valuation method (MVC) that determined the WTP for conservation actions and to estimate the CO, the cost of economic activities in the contribution basin was considered. The information was collected through surveys applied between February and April 2022, applied to a sample of 245 taxpayers and a census to 14 taxpayers. The DAP result was S/4.73 per month per house with a water connection, this is S/112,029.36 per year and the CO found amounts to S/1,512,025.60 per year; which means that the DAP does not cover CO. This indicates that for the sustainability of the MRSEH it would need to be complemented with public investment projects, agreements and/or execution of the MRSEH reserves. Indeed, this study provides a sustainable water management tool that would allow maintaining the quality and quantity of the supply source for Leymebamba, Dos de Mayo, Aumuch, San Miguel, Huamantianga and Ishpingo.

Keywords: Ecosystem services, willingness to pay, opportunity cost, contingent valuation, rewards.

I. INTRODUCCIÓN

La naturaleza nos proporciona bienes y servicios ecosistémicos (SE) de forma continua, abundante y gratuita (Benetti, 2016); sin embargo, la cantidad y calidad de este suministro puede cambiar con el tiempo y el uso excesivo (Rodríguez & Castro, 2022). Como, por ejemplo, tenemos el agua, que es un recurso finito y vulnerable a la acción del hombre (Benetti, 2016). Una gestión mejorada y más sostenible del agua a nivel mundial será fundamental para garantizar el acceso de todos a este preciado líquido (ONU, 2020).

La escasez de agua y otros recursos está ligado a la gestión de las fuentes de agua, cabeceras cuenca y bosques (Rodríguez & Castro, 2022). Las áreas de captación de agua potable son altamente vulnerables al cambio de uso del suelo provocado por la agricultura y ganadería ((Escolero et al., 2016; Narváez,2022). Además, hay otros factores que aumentan la vulnerabilidad de los recursos hídricos, como el aumento de la demanda de agua por el crecimiento de la población (ONU,2020); la degradación ambiental que afecta a los SE (Millennium Ecosystems Assessment, 2005); el cambio de climático y conflictos socioeconómicos (Escolero et al., 2016).

Es en este contexto, que los esquemas de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) se visualizan como una alternativa adecuada para atender la demanda de agua (Chuquín & Baus, 2020). Según el Banco Interamericano de Desarrollo et al. (2020) en América Latina, existen dos experiencias típicas de innovación enfocadas en la implementación de soluciones para la protección del recurso hídrico y las tarifas de agua.

Un ejemplo mundial de estos sistemas de pago, tal vez el más antiguo, es el reconocido por la legislación de Costa Rica (Mora et al., 2012; y Avendaño, et al. 2020). Otros países expertos en el tema son México, Guatemala, Ecuador y Perú (Benetti, 2016). En general, los PSE más comunes en América Latina son por disponibilidad al agua y por conservación de las cuencas hidrográficas (Grima et al., 2016; De Lisio, 2020).

Específicamente en Perú existe una amplia legislación relacionada con el asunto (Bennetti, 2016); los PSE llevan el nombre de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos (MERESE) (Miranda y Loyola, 2021); y desde el año 2014, son

reconocidos e implementados con base en la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Ley N° 30215) y de su reglamento (MINAM, 2014).

Puntualmente los PSE hídricos son reconocidos como MRSEH; que buscan conservar o restaurar el ecosistema y los servicios que estos brindan, para que la empresa prestadora (EP) disponga de agua en calidad y cantidad (SUNASS, 2023). A través de un evento nacional respecto a la temática se informó que actualmente a nivel nacional el 86% de las EP de saneamiento, tienen reservas por el concepto MERESE (Helvetas, 2022). Según CIAT en 2020 se han identificado un total de 52 iniciativas de los MRSEH a nivel nacional (Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental, 2022). Y al año 2023 hay 43 resoluciones tarifarias que incluyen MERESE y 12 proyectos ejecutados por EP de saneamiento (SUNASS, 2023).

Estimar el valor conferido a los SE es fundamental para la gestión sostenible de los recursos hídricos presentes en las microcuencas (Solano, 2022). Son útiles como sustento técnico para la toma de decisiones conocer su valor no comercial y el valor de mercado de los SE (Lusardi et al., 2020; Li & Wang, 2022; Castro & Rodríguez, 2021); esto a su vez permite incorporarlos en la planificación y en el diseño de proyectos, análisis de costo/beneficio, mecanismos de financiamiento y/o educación ambiental (MINAM, 2016).

En el manual de valoración económica del patrimonio natural se han desarrollado diversos métodos de valoración económica con el objeto de cuantificar de forma parcial o integral el valor económico de un bien o SE (MINAM, 2015). La importancia de conferir un valor monetario al SE radica en que a largo plazo determina la sostenibilidad del mecanismo de retribución (McGinnis et al., 2021). La elección del método de valoración depende generalmente del objetivo de la valoración, la información disponible, el bien o SE, el tipo de valor económico, los recursos financieros, el tiempo, entre otros (MINAM, 2015).

Para los SEH puesto que no existe información sobre las preferencias de las personas en el mercado, es conveniente utilizar el MVC (MINAM, 2016 y Pérez, 2019). La NOAA recomienda el uso del MVC ya que fue validado y es considerado uno de los métodos más confiables cuando se quiere capturar el valor económico de un bien o servicio que

no existe en el mercado (Arrow et al. 1993). Se parte de la realización de una encuesta piloto que nos ayuda a examinar aspectos de la población entrevistada, verifica el funcionamiento general de la encuesta, nos permite determinar los límites inferior y superior de pago y seleccionar la distribución de la DAP (MINAM, 2015). A partir de la cual se formula la encuesta definitiva que está estructurada en tres bloques: la primera parte con información sobre el problema en estudio, la segunda parte para conocer la disposición mensual a pagar y la tercera parte es para investigar las particularidades socioeconómicas. En el tipo de pregunta en que se presenta la DAP, es un formato dicotómico, esto se basa en Haneman (1984), quien afirma que la estructura del modelo de DAP probabilístico dicotómico o logístico (Logit) asume que los individuos representativos tienen funciones de utilidad que dependen del estado de los bienes o SE, los ingresos y las características socioeconómicas de los beneficiarios.

Por otro parte, para el surgimiento de un PSE es preciso que haya recursos suficientes para cubrir los costes que implican la compensación a los usuarios de la tierra que dediquen sus tierras a la protección y conservación de los ecosistemas (Benetti,2016; Encalada,2006). Para llegar a una situación en la que todos los participantes en la transacción ganan, el PSE debe ser mayor o igual al CO del proveedor del servicio y menor o igual a la DAP de los retribuyentes (Moreno et al. 2012). En base a lo anterior los resultados de CO permitieron conocer cuál es el esquema para la microcuenca Pomacochas.

Principalmente en el área de intervención, la microcuenca Pomacochas, se presenta que la pérdida de calidad hidrogeomorfológica está estrechamente vinculada a la presión antrópica (Rojas, 2018 y Barboza, 2017). Los antecedentes reflejan el deterioro de la zona de recarga hídrica en las antiguas tomas de agua de Leymebamba y Dos de Mayo actualmente inactivas (Municipalidad de Leymebamba, 2015). Además, los SEH de la microcuenca viene siendo objeto de amenazas diversas tales como, la constante tala de bosques, práctica de quema de pajonales, el sobrepastoreo, entre otros. Lo antes mencionado ha conllevado a serias preocupaciones sobre la sostenibilidad del servicio de agua potable y por tanto del bienestar de la población usuaria del servicio hídrico.

Frente a este problema, el objetivo de este estudio fue diseñar un MRSEH como estrategia una estrategia para la conservación, restauración y uso sostenible de la microcuenca Pomacochas, el cual se desagregó en los siguientes objetivos específicos: caracterización de los demandantes o retribuyentes y determinar su DAP por la conservación de la fuente, caracterización de los contribuyentes y determinación del CO, identificación y desarrollo de los componentes principales del DHR, propuesta de un MRSEH y aceptación del diseño de MRSEH y PBG.

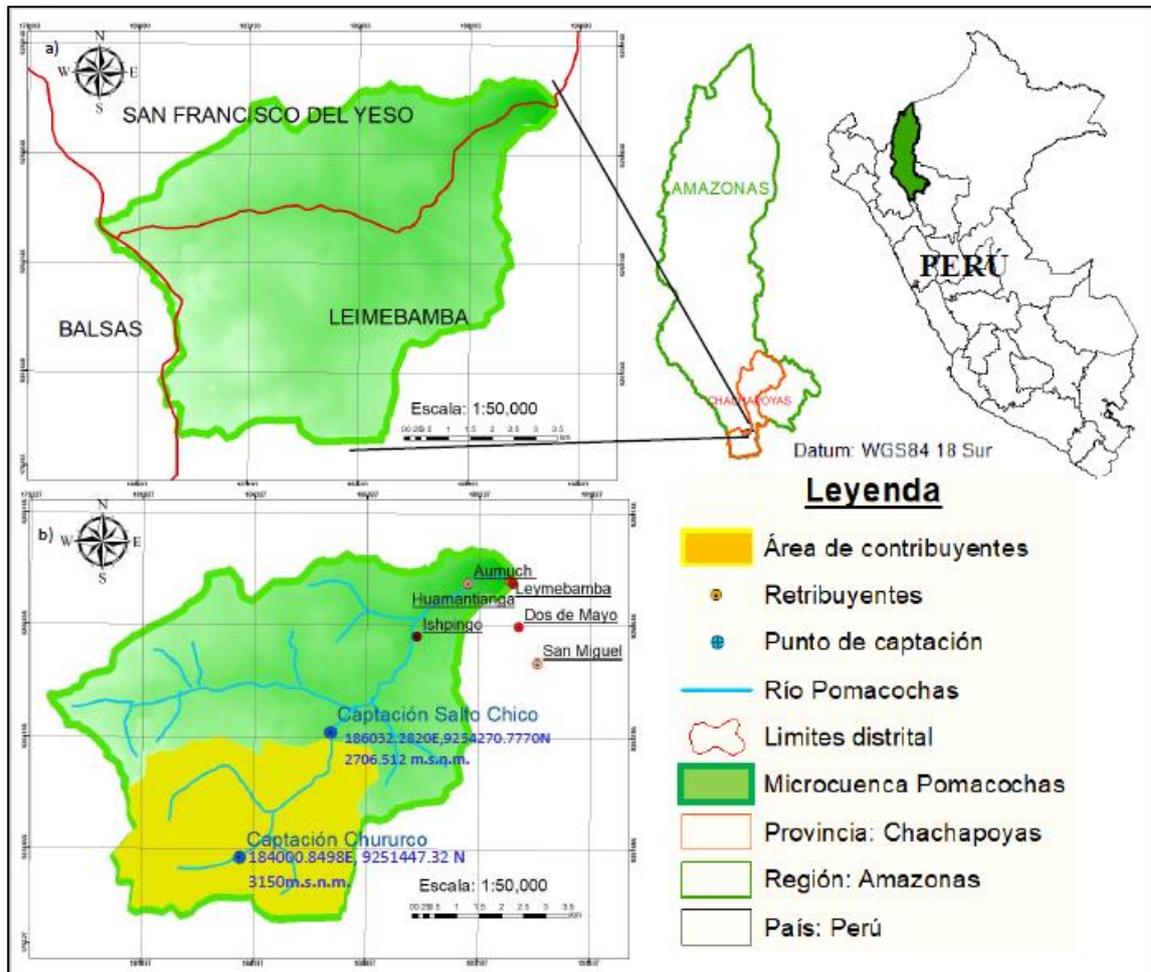
II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

La microcuenca Pomacochas (Figura 1) se ubica en el distrito de Leymebamba, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas. De esta microcuenca se abastecen de agua la población de Leymebamba y Dos de mayo (zona urbana), y San Miguel, Huamantianga, Aumuch e Ishpingo (zona rural). Los puntos de captación de agua se localizan en la parte alta de la microcuenca; donde se encuentran los centros poblados de Lluy con 14 viviendas y Chururco con 19 (INEI,2017), sin embargo, estas viviendas no todas son habitables porque el área es aprovechada como vaquerías o chacras. Cabe mencionar que la microcuenca Pomacochas pertenece a la Comunidad Campesina de Leymebamba.

Figura 1.

Mapa de ubicación del área de estudio - Microcuenca Pomacochas



Nota. a) Ubicación geográfica b) Ubicación de contribuyentes, retribuyentes y puntos de captación de agua.

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

Se abordaron dos poblaciones:

Retribuyentes. - Número de viviendas con conexión de agua, asciende a un total de 886 (Tabla 1).

Contribuyentes. – Número de posesionarios de terrenos en la cuenca aporte de agua al sistema de saneamiento, que correspondió a 14 contribuyentes.

2.2.2. Muestra

Retribuyentes. - Para los centros poblados de Aumuch, Ishpingo, Huamantianga y San Miguel el tamaño de la muestra fue al 100% ya que el número de pobladores individualmente es pequeño. Mientras que, para las localidades de Leymebamba y Dos de Mayo la muestra estuvo conformada por una cantidad representativa de las viviendas con conexiones de agua de cada una de las localidades y se calculó aplicando la Ecuación 1 (Tabla 1).

Ecuación 1. Fórmula general

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

Donde: n = tamaño de la muestra probabilística

N = Total de la población (número-viviendas)

Z = 1.96 (95% de confianza)

p = 0.95 (nivel de aceptación)

q = 0.05 (nivel de fracaso 1-p)

E = 0.05 (error de estimación)

Tabla 1.

Tamaño de muestra de lugares objeto de estudio

Lugar	N° de viviendas con conexión de agua	Muestra
Leymebamba	386	62
Dos de Mayo	364	61
Aumuch	62	62
Ishpingo	20	20
Huamantianga	22	22
San Miguel	18	18
TOTAL	886	245

Contribuyentes. – se realizó un censo.

2.2.3. Muestreo

Para el muestreo para determinar la DAP: en la zona rural se aplicó un muestreo No probabilístico por conveniencia, pero, en la zona urbana se aplicó un muestreo probabilístico del tipo Muestreo Aleatorio Simple (MAS) de modo que cada una de las viviendas tengan la oportunidad de ser elegidas por lo cual se empleó planos y gráficos de distribución donde se identificaron aleatoriamente las viviendas objeto de entrevista.

En cuanto al muestreo del CO, se aplicó el muestreo No probabilístico por conveniencia, es decir, todos los contribuyentes de la microcuenca Pomacochas.

2.3. Variables

2.3.1. Variables dependientes

Variable dependiente (y):

- El fondo de retribución económica
- Componente físico del MRSEH

2.3.2. Variables independientes

Variables independientes (x):

- DAP adicional a la tarifa de agua por el servicio ecosistémico hídrico.
- Costo oportunidad (CO) de los contribuyentes
- Componentes del MRSEH de la microcuenca Pomacochas

2.4. Metodología

2.4.1. Caracterización de los retribuyentes y determinación de su disposición a pagar

Primero se realizó visitas a campo, con el fin de un reconocimiento de la zona, determinar los horarios a encuestar, informar sobre el trabajo de investigación y solicitar el permiso adecuado a la población. Luego se siguió el procedimiento de la Figura 2, que indica cómo se diseñó, ejecutó y realizó el análisis estadístico de la recolección de datos.

El instrumento fundamental que se utilizó es la encuesta a los retribuyentes, el proceso de desarrollo de la encuesta definitiva se basó en la revisión previa de encuestas utilizadas en estudios similares, seguido de la adaptación, aplicación y mejora continua

a través de la encuesta piloto. Este enfoque permitió obtener una encuesta final ajustada a las necesidades específicas del estudio garantizando la calidad y validez de los datos recolectados; la cual fue presentada al jefe de hogar de cada vivienda elegida, y el mecanismo aplicado para el proceso fue la entrevista personal.

Para estimar la DAP se aplicó el MVC, método que permite estimar el cambio en la utilidad para el escenario propuesto verificando entonces que el pago que dejaría indiferente al usuario es igual al cambio en la utilidad dividido por la utilidad marginal del ingreso, de la siguiente manera en la Ecuación 2 (MINAM, 2015).

Ecuación 2. Fórmula de DAP

$$DAP = D' = \frac{\theta}{\gamma}$$

Donde: DAP= Disposición a pagar

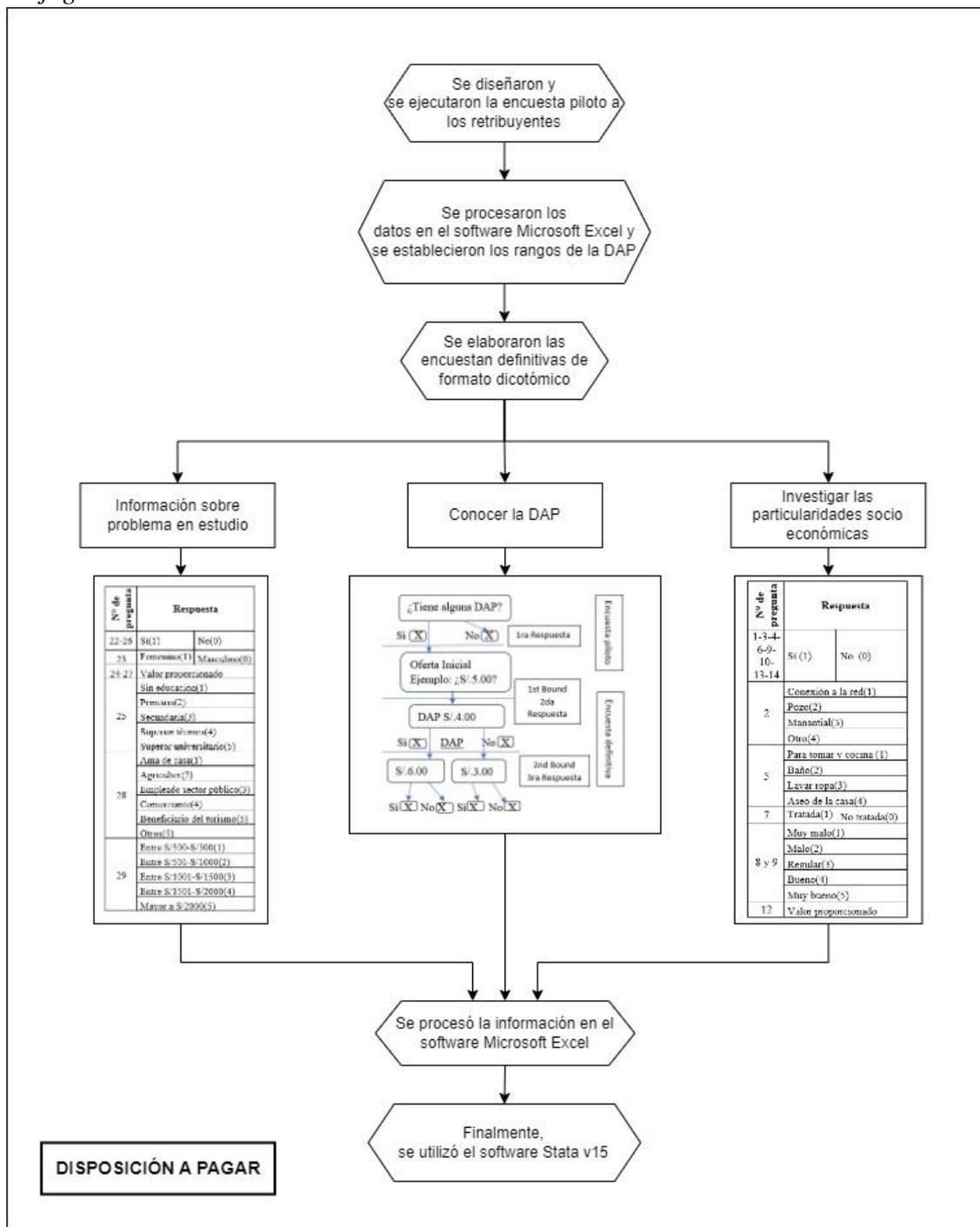
D'= monto a pagar por el entrevistado.

θ = cambio de la utilidad

γ =utilidad marginal del ingreso.

En la cual $\frac{\theta}{\gamma}$ representa el valor económico que asigna el entrevistado por el mejoramiento de un bien o servicio ecosistémico a partir de la ejecución del escenario hipotético propuesto (MINAM, 2015).

Figura 2.
Flujograma desarrollo de encuesta de DAP

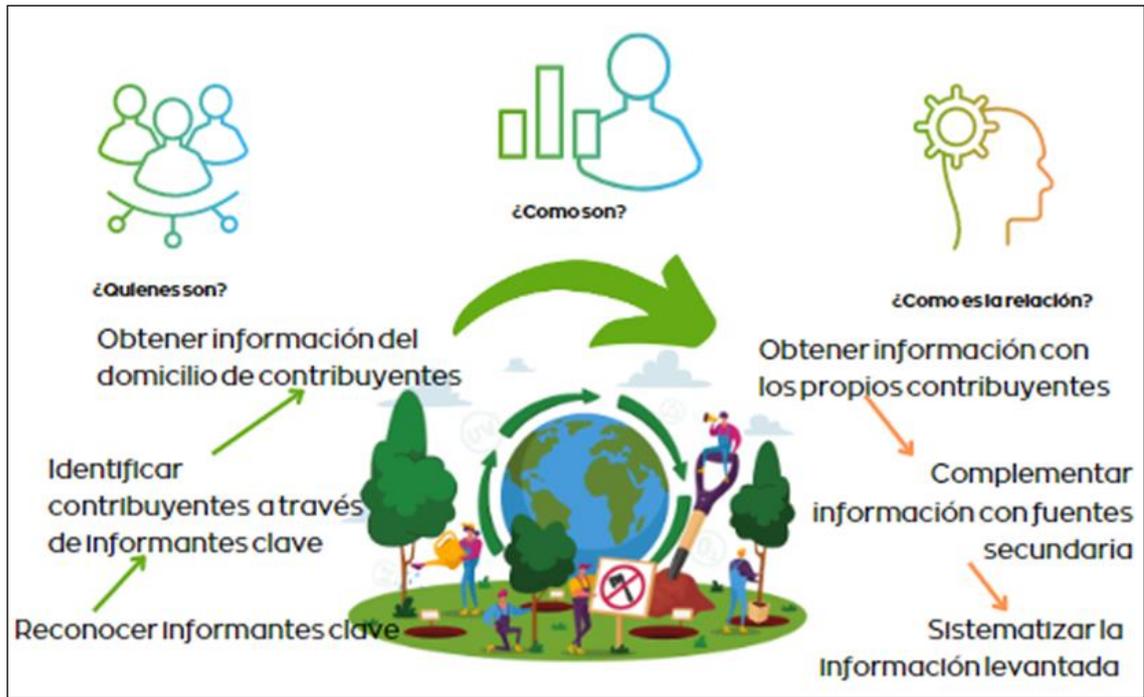


Nota. El cuadro azul representa la estructura del cuestionario dividido en tres partes; en el cual la representación tipo dicotómico para hallar la DAP que recomienda MINAM, 2015.

2.4.2. Caracterización de los contribuyentes y determinación del CO

Inicialmente se ejecutó los pasos descritos en la Figura 3; donde los actores clave fueron la presidenta de la comunidad campesina Leymebamba, alcalde de Leymebamba, representantes de JASS Dos de Mayo y Aumuch, representante UGM, operarios del servicio de agua y el posesionario de terreno de la captación Chururco.

Figura 3. Procedimiento para la identificación de contribuyentes



Posteriormente, se llevó a cabo un procedimiento de recopilación de datos mediante encuestas, siguiendo el método descrito en la Figura 4. Mediante la entrevista personal se encuestó a los habitantes de la cuenca aporte en su domicilio y los que viven en el propio distrito, mientras que a los que viven fuera a través de Gmail, WhatsApp y llamadas telefónicas.

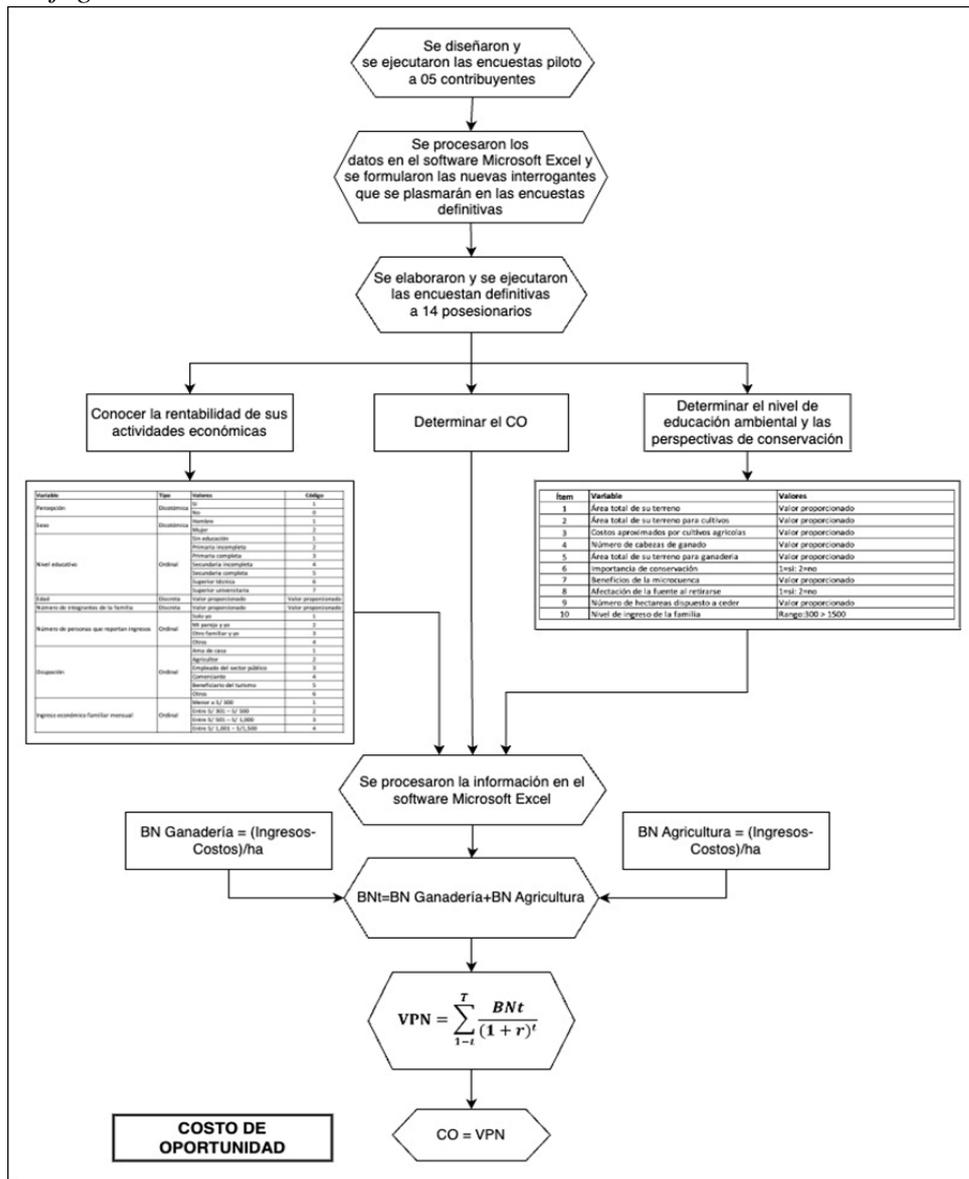
Para obtener el CO se consideró que el análisis de sostenibilidad económica del mecanismo de PSE; se basa en una retribución adicional a la tarifa de agua(usuario/mes), dicho monto o PSE, como mínimo, debe ser igual al CO total de las familias de la cuenca aporte.

Ecuación 3. Fórmula de CO

$$PSE = CO = \sum CO_i$$

Donde: PSE=Pago por servicios ecosistémicos; CO=Costo de oportunidad

Figura 4.
Flujograma desarrollo de encuesta de CO

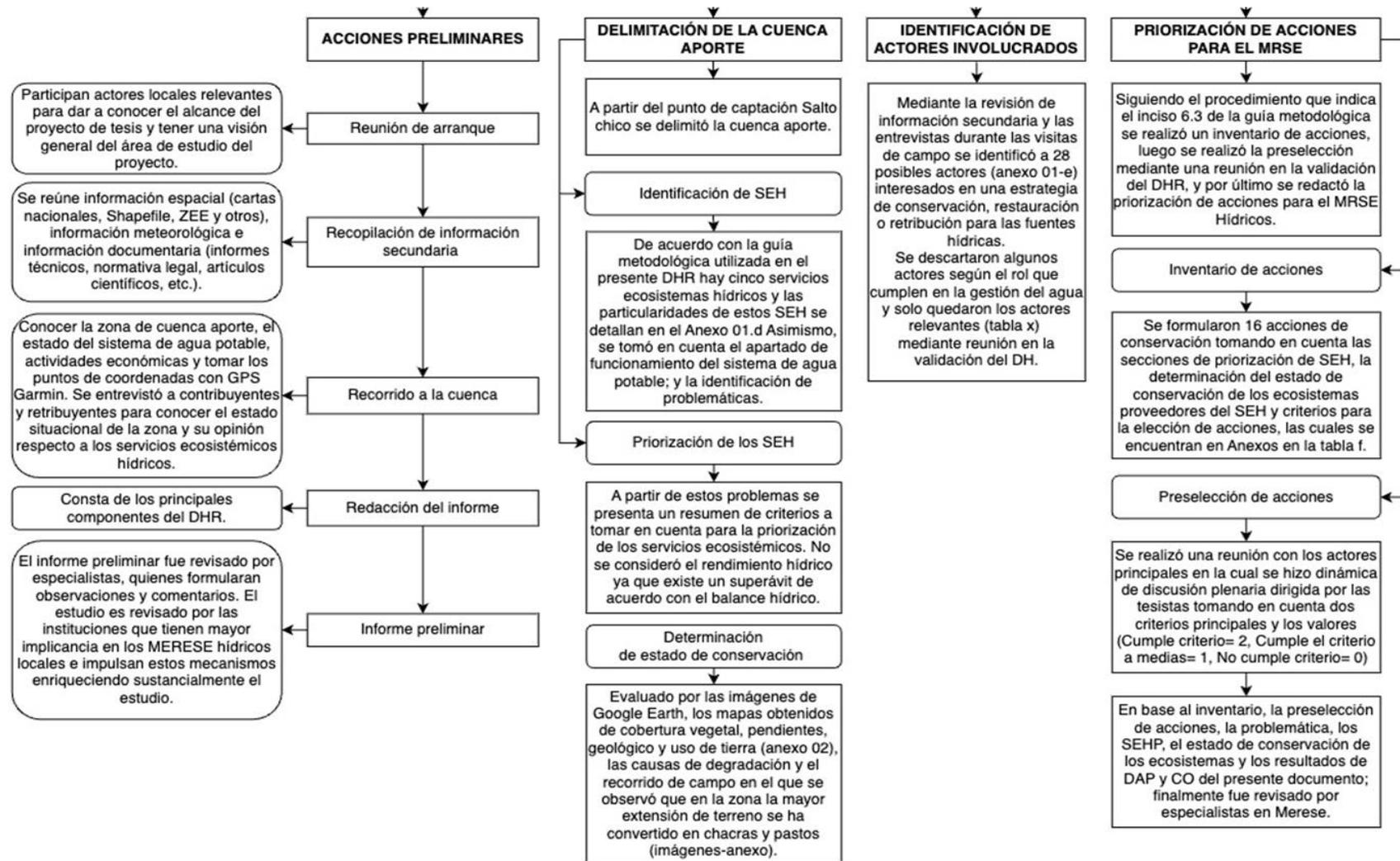


Nota. El VPN se calculó empleando una tasa de descuento de 8%.

2.4.3. Identificación y desarrollo de los componentes principales del DHR para la microcuencia Pomacochas

En base a la Guía para el “Diagnóstico Hídrico Rápido” aplicado a las empresas prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú, se ejecutó la metodología para realizar el presente DHR, las actividades se describen en la Figura 5. Además, se consideró ejemplos tal como García, 2019; SEDALIB, 2018; CONDESAN, 2014; EMUSAP, SEDAPAR y otros.

Figura 5.
Metodología del DHR



2.4.4. Diseño del MRSH en la microcuenca Pomacochas

A partir del análisis de la DAP y el CO estimado, se realizó la propuesta de un MRSEH en conformidad de la Ley N° 30215 su decreto supremo y la Resolución N° 039- 2019 – SUNASS – CD.

Además, los procedimientos se realizaron tomando en cuenta recomendaciones de la Guía para el DHR aplicado a las empresas prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú, Guía de identificación y caracterización de contribuyentes y retribuyentes y los Lineamientos para el diseño e implementación de los MRSEH.

2.4.5. Aceptación del diseño de MRSEH y plataforma de buena gobernanza

Se realizó mediante reunión con los actores relevantes, en la cual se presentó el diseño de MRSEH de la Microcuenca Pomacochas y la conformación de la plataforma de buena gobernanza.

2.5. Técnicas e instrumentos

Técnicas

Las técnicas utilizadas fueron la recolección de datos en campo, encuestas, entrevistas en profundidad, análisis documental, recolección de información primaria y secundaria, visitas de campo, observación directa en campo, reuniones con autoridades y trabajo de gabinete.

Instrumentos

- Software Microsoft Excel
- Software Microsoft Word
- Software N Logit
- Software Stata vs 15.0
- Software Arc Gis
- GPS Garmin
- Cámara digital
- Formato de encuestas
- Cuestionario

III. RESULTADOS

3.1. Situación actual de los retribuyentes de la microcuenca Pomacochas

3.1.1. Caracterización económica social

La información sobre migración se puede utilizar para medir impactos sobre el medio ambiente (CEPAL, 2011) así como a la distribución espacial de una población (Balk et al, 2009). En ese contexto una pregunta clave en las encuestas es si es o no natural del lugar; en esta investigación el resultado de la encuesta indica que la población de Dos de Mayo (57.38%) e Ishpingo (55 %) más de la mitad son migrantes y todo lo contrario en Leymebamba (67.74%), Aumuch (79.03%), San Miguel (83.33%) y Huamantianga (54.55%) son natural del distrito.

Los censos y las encuestas de hogares son dos mecanismos por medio de los cuales es posible obtener información estadística acerca de variables sobre características socioeconómicas de la población, así como de la vivienda y el hogar (CEPAL, 2011). La condición social económica declarada por los retribuyentes se presenta en la Tabla 2.

Los resultados de variables sociales indican que el sexo masculino de los entrevistados solo en San Miguel es predominante (66.67%). En cuanto a la edad poblacional se encuentra entre 18 a 84 años y en los seis lugares las edades muestran una distribución heterogénea. Respecto al nivel de educación Ishpingo es la población que tiene mayor porcentaje de analfabetismo, 35%, y los demás anexos cuentan cuando menos con nivel de educación secundaria o más. Y el número de miembros del hogar corresponde a valores entre 1 a 4 de la mayoría, igual o mayor al 60 %.

En las características económicas se encuentran laborando la mayor parte de población (igual o mayor a 54.55%); de los cuales su ocupación característica en su mayoría es ama de casa y/o agricultura, sin embargo, existe una porción representativa que se dedica a otras actividades; predomina un ingreso familiar de S/. 300 a S/500 y por último el ingreso familiar promedio de la población de estudio bordea los S/500.00 mensuales. En suma, los datos estadísticos responden a la realidad observada en campo.

Tabla 2.
Características socioeconómicas de retribuyentes

Encuesta		Lugares						
		Leyme- bamba	Dos de Mayo	Aumuch	San Miguel	Ishpingo	Huaman- tianga	
Pregunta	Rpta.	ni	62	61	62	18	20	22
Natural del distrito	1	fi	42	26	49	15	9	12
		%	67.74%	42.62%	79.03%	83.33%	45.00%	54.55%
	0	fi	20	35	13	3	11	10
		%	32.26%	57.38%	20.97%	16.67%	55.00%	45.45%
Sexo	1	fi	32	37	33	6	12	16
		%	51.61%	60.66%	53.23%	33.33%	60.00%	72.73%
	2	fi	30	24	29	12	8	6
		%	48.39%	39.34%	46.77%	66.67%	40.00%	27.27%
Edad	18-29	fi	7	13	18	0	1	4
		%	11.29%	21.31%	29.03%	0.00%	5.00%	18.18%
	30-40	fi	11	19	14	3	5	6
		%	17.74%	31.15%	22.58%	16.67%	25.00%	27.27%
	41-51	fi	12	17	18	6	2	5
		%	19.35%	27.87%	29.03%	33.33%	10.00%	22.73%
	51-62	fi	18	8	7	3	5	4
		%	29.03%	13.11%	11.29%	16.67%	25.00%	18.18%
	63-73	fi	8	3	4	6	5	2
		%	12.90%	4.92%	6.45%	33.33%	25.00%	9.09%
	74-84	fi	6	1	1	0	2	1
		%	9.68%	1.64%	1.61%	0.00%	10.00%	4.55%
Nivel de Educación	1	fi	3	4	2	0	7	1
		%	4.84%	6.56%	3.23%	0.00%	35.00%	4.55%
	2	fi	20	33	34	6	10	7
		%	32.26%	54.10%	54.84%	33.33%	50.00%	31.82%
	3	fi	23	19	22	7	3	10
		%	37.10%	31.15%	35.48%	38.89%	15.00%	45.45%
	4	fi	12	4	1	4	0	3
		%	19.35%	6.56%	1.61%	22.22%	0.00%	13.64%
	5	fi	4	1	3	1	0	1
		%	6.45%	1.64%	4.84%	5.56%	0.00%	4.55%
Labora	1	fi	37	30	49	15	12	12
		%	59.68%	49.18%	79.03%	83.33%	60.00%	54.55%
	0	fi	25	31	13	3	8	10
		%	40.32%	50.82%	20.97%	16.67%	40.00%	45.45%
N° de miembros del hogar	1 a 4	fi	47	38	50	15	12	20
		%	75.81%	62.30%	80.65%	83.33%	60.00%	90.91%
	5 a 7	fi	14	23	11	2	6	2
		%	22.58%	37.70%	17.74%	11.11%	30.00%	9.09%
	8 a 10	fi	1	0	1	1	2	0
		%						

		%	1.61%	0.00%	1.61%	5.56%	10.00%	0.00%
Ocupación	1	fi	20	30	21	3	6	9
		%	32.26%	49.18%	33.87%	16.67%	30.00%	40.91%
	2	fi	13	10	31	11	10	4
		%	20.97%	16.39%	50.00%	61.11%	50.00%	18.18%
	3	fi	2	1	2	1	0	0
		%	3.23%	1.64%	3.23%	5.56%	0.00%	0.00%
	4	fi	9	3	2	0	0	1
		%	14.52%	4.92%	3.23%	0.00%	0.00%	4.55%
	5	fi	0	0	0	2	0	0
		%	0.00%	0.00%	0.00%	11.11%	0.00%	0.00%
	6	fi	18	17	6	1	4	8
		%	29.03%	27.87%	9.68%	5.56%	20.00%	36.36%
Ingreso Familiar Mensual	1	fi	30	43	45	12	17	15
		%	48.39%	70.49%	72.58%	66.67%	85.00%	68.18%
	2	fi	19	12	11	1	2	2
		%	30.65%	19.67%	17.74%	5.56%	10.00%	9.09%
	3	fi	6	1	5	2	0	1
		%	9.68%	1.64%	8.06%	11.11%	0.00%	4.55%
	4	fi	2	4	1	2	0	2
		%	3.23%	6.56%	1.61%	11.11%	0.00%	9.09%
	5	fi	5	1	0	1	1	2
		%	8.06%	1.64%	0.00%	5.56%	5.00%	9.09%

3.1.2. Cultura ambiental

Se realizaron preguntas relacionadas a la fuente de abastecimiento, al uso e importancia del recurso, así como al servicio; los resultados se detallan en la Tabla 3.

En los seis lugares encuestados la percepción de disminución en la fuente se discute equitativamente porque las respuestas varían entre 40 y 60%; más del 50% de los retribuyentes si conoce la fuente en tanto un equivalente entre 27% y el 50% no la conoce; están de acuerdo la mayor parte (entre 83% y 100%) de los encuestados en que realizar acciones de conservación asegura el recurso hídrico; en ese mismo orden entre 87% y 100% indican que Si es importante el consumo de agua potable.

El uso prioritario del agua es diverso para las poblaciones; por ejemplo San Miguel usa el agua más para consumo propio (77.78%), mientras que Dos de Mayo lo usa para lavar ropa (85.25%).

Existe conocimiento que el agua no es tratada (igual o mayor al 50%), sin embargo, en todas las comunidades existe menos del 50% quienes revelan que si es tratada.

Sobre la percepción de cantidad y calidad de agua la población encuestada aprecia que es regular a buena. Respecto a la tarifa el 65% a más de los retribuyentes está de acuerdo con la tarifa que paga actualmente. Y más del 70% considera que en su hogar se ha presentado casos de enfermedad relacionado con la calidad de agua.

Tabla 3.
Resultados de cultura ambiental de retribuyentes

Encuesta			Lugares					
			Leyme- bamba	Dos de Mayo	Aumuch	San Miguel	Ishpingo	Huamantianga
Pregunta	Rpta	ni	62	61	62	18	20	22
Percepción de disminución de agua en el tiempo	1	fi	26	32	36	10	8	14
		%	41.94%	52.46%	58.06%	55.56%	40.00%	63.64%
	0	fi	36	29	26	8	12	8
		%	58.06%	47.54%	41.94%	44.44%	60.00%	36.36%
Conoce la fuente	1	fi	34	38	45	11	10	12
		%	54.84%	62.30%	72.58%	61.11%	50.00%	54.55%
	0	fi	28	23	17	7	10	10
		%	45.16%	37.70%	27.42%	38.89%	50.00%	45.45%
Realizar acciones de conservación asegura el recurso hídrico	1	fi	59	61	56	15	19	21
		%	95.16%	100.00%	90.32%	83.33%	95.00%	95.45%
	0	fi	3	0	6	3	1	1
		%	4.84%	0.00%	9.68%	16.67%	5.00%	4.55%
Uso prioritario del agua	1	fi	28	8	33	14	7	5
		%	45.16%	13.11%	53.23%	77.78%	35.00%	22.73%
	2	fi	4	0	3	1	0	0
		%	6.45%	0.00%	4.84%	5.56%	0.00%	0.00%
	3	fi	28	52	26	2	13	17
		%	45.16%	85.25%	41.94%	11.11%	65.00%	77.27%
	4	fi	2	1	0	1	0	0
		%	3.23%	1.64%	0.00%	5.56%	0.00%	0.00%
Importancia de consumir agua potable	1	fi	58	55	54	17	19	22
		%	93.55%	90.16%	87.10%	94.44%	95.00%	100.00%
	0	fi	4	6	8	1	1	0
		%	6.45%	9.84%	12.90%	5.56%	5.00%	0.00%
Conoce si el agua es	1	fi	31	25	18	7	2	11
		%	50.00%	40.98%	29.03%	38.89%	10.00%	50.00%

tratada	0	fi	31	36	44	11	18	11
		%	50.00%	59.02%	70.97%	61.11%	90.00%	50.00%
Percepción de la cantidad de agua recibida	1	fi	0	0	2	0	0	0
		%	0.00%	0.00%	3.23%	0.00%	0.00%	0.00%
	2	fi	0	1	2	1	1	0
		%	0.00%	1.64%	3.23%	5.56%	5.00%	0.00%
	3	fi	30	27	28	9	14	16
		%	48.39%	44.26%	45.16%	50.00%	70.00%	72.73%
	4	fi	32	33	30	7	5	6
		%	51.61%	54.10%	48.39%	38.89%	25.00%	27.27%
	5	fi	0	0	0	1	0	0
		%	0.00%	0.00%	0.00%	5.56%	0.00%	0.00%
Conoce quien maneja el servicio	1	fi	47	48	41	14	5	15
		%	75.81%	78.69%	66.13%	77.78%	25.00%	68.18%
	0	fi	15	13	21	4	15	7
		%	24.19%	21.31%	33.87%	22.22%	75.00%	31.82%
Practica lavado de manos	1	fi	62	61	60	17	20	22
		%	100.00%	100.00%	96.77%	94.44%	100.00%	100.00%
	0	fi	0	0	2	1	0	0
		%	0.00%	0.00%	3.23%	5.56%	0.00%	0.00%
Percepción de la calidad de agua recibida	1	fi	2	5	0	0	0	2
		%	3.23%	8.20%	0.00%	0.00%	0.00%	9.09%
	2	fi	3	14	7	0	3	2
		%	4.84%	22.95%	11.29%	0.00%	15.00%	9.09%
	3	fi	36	32	29	12	11	14
		%	58.06%	52.46%	46.77%	66.67%	55.00%	63.64%
	4	fi	21	10	26	5	6	4
		%	33.87%	16.39%	41.94%	27.78%	30.00%	18.18%
	5	fi	0	0	0	1	0	0
		%	0.00%	0.00%	0.00%	5.56%	0.00%	0.00%
Acuerdo con el pago de tarifa	1	fi	52	59	59	15	13	19
		%	83.87%	96.72%	95.16%	83.33%	65.00%	86.36%
	0	fi	10	2	3	3	7	3
		%	16.13%	3.28%	4.84%	16.67%	35.00%	13.64%
Enfermedad relacionada con la calidad de agua	1	fi	11	2	13	3	1	6
		%	17.74%	3.28%	20.97%	16.67%	5.00%	27.27%
	0	fi	51	59	49	15	19	16
		%	82.26%	96.72%	79.03%	83.33%	95.00%	72.73%

3.1.3. Determinación de la disposición a pagar

Los modelos obtenidos del trabajo de investigación se interpretan de la siguiente manera: un coeficiente con el signo negativo indica que hay una relación inversa o

negativa, es decir, que a medida que la variable se eleve menor es la posibilidad de manifestar que si a la DAP. Por el contrario, el signo positivo indica que hay una relación directa o positiva, es decir, que mientras mayor sea la variable más están dispuestos a pagar, por lo tanto, hay una mayor posibilidad de aceptación al monto ofertado mediante la DAP. Ejemplo en el coeficiente -0.19 significa, que en la medida que el monto se eleve, menor es la posibilidad de manifestar un SI a la disposición a pagar, lo cual, tiene mucho sentido.

Analizando la Tabla 4, se puede decir que en el primer modelo el monto de DAP resultaría elevado ya que no considera la repregunta que conlleva a ofrecer un nuevo monto. En el segundo modelo las variables independientes o covariadas con mejor valor de significancia estadística fueron Monto de pago (MNT), Ingreso familiar mensual (ING), Educación (EDU) y Miembros del Hogar (MBH); y la variable dependiente la respuesta afirmativa o no de la disposición a pagar.

En el modelo Double Bound como modelo lineal o sin logaritmo, el coeficiente de Beta es el DAP o WTP sin covariadas. Mientras que el modelo que incorpora las dos covariadas que incluye las covariadas que más inciden en la probabilidad de DAP, es decir ING, MBH y EDU.

El modelo Double Bound, doble límite o de repregunta tal como se diseñó en las encuestas, es decir, considera no sólo el primer monto (M1) sino también el segundo monto (M2) el cual es un monto mayor o menor dependiendo si se aceptó o se dijo SI al primer monto (entonces M2 es mayor M1) o caso contrario, si la respuesta fue NO al primer monto (M1) ofrecido (El monto M2 fue menor que M1).

Tabla 4.
Resultados de disposición a pagar

Variables	Modelos Single Bound		Modelos Double Bound		
	DAP1-M1	Var. Indep.	M1 DAP2	M2 DAP1 /cov.	
M1	coeficiente	-0.18839	-0.19339	-	-
	Error Standard	0.048065	0.052703	-	-
	Z	-3.92	-3.67	-	-
	P>z	0	0	-	-
	[95 % Interv confianza]	-0.28259	-0.29669	-	-
		-0.09418	-0.09009	-	-
Ingreso	coeficiente	-	0.463948	-	0.9032099
	Error Standard	-	0.11477	-	0.2221044
	Z	-	4.04	-	4.07
	P>z	-	0	-	0
	[95 % Interv confianza]	-	0.239003	-	0.4678933
		-	0.688892	-	1.338527
Educación	coeficiente	-	0.195239	-	0.512186
	Error Standard	-	0.109452	-	0.2453957
	Z	-	1.78	-	2.09
	P>z	-	0.074	-	0.037
	[95 % Interv confianza]	-	-0.01928	-	0.0312192
		-	0.409761	-	0.9931528
Miembros	coeficiente	-	0.15653	-	0.2360688
	Error Standard	-	0.059329	-	0.1320822
	Z	-	2.64	-	1.79
	P>z	-	0.008	-	0.074
	[95 % Interv confianza]	-	0.040248	-	-0.0228076
		-	0.272812	-	0.4949451
Cons	coeficiente	0.966215	-0.81257	Beta:4.698999 Sigma:3.150209	Beta: 1.058014 Sigma: 2.87324
	Error Standard	0.257986	0.44973	Beta:.2199401 Sigma:.2135035	Beta: 0.7659938 Sigma: .1941326
	Z	3.75	-1.81	Beta:21.36 Sigma:14.75	Beta: 1.38 Sigma: 14.80
	P>z	0	0.071	Beta:0.000 Sigma:0.000	Beta: 0.167 Sigma:0.000
	[95 % Interv confianza]	0.460571	-1.69403	Beta:4.267924 Sigma:2.73175	Beta: -0.4433061 Sigma: 2.492747
		1.471858	0.068884	Beta:5.130074 Sigma:3.568668	Beta: 2.559334 Sigma: 3.253733

Una vez analizado los resultados de la DAP en ambos modelos, el mejor resultado es el modelo Double Bound el cual tiene como variables más significativas al ING, MBH y

EDU; el mismo modelo que se emplea en esta investigación. Por consiguiente, la DAP final que se utiliza para esta investigación es de S/4.73 mensual por vivienda con conexión a agua.

Tabla 5.
Monto DAP por conservación de la fuente

Modelo	Coefficiente	Error Standard	Z	P>z	[95 % Interv confianza]	
DAP1-M1	5.128851	0.4333	11.84	0	4.2794	5.9782
Var.						
Indep.	5.312989	0.4641	11.45	0	4.4032	6.2227
/cov.	4.726411	0.2036	23.21	0	4.3273	5.1254

Considerando que son 886 familias beneficiarias del sistema de agua potable extrapolando sería un monto de S/50,289.36 anuales, y el monto recaudado anualmente por el servicio es de S/61,740.00. Entonces el monto recaudado total en el futuro con la nueva tarifa es de S/112,029.36.

3.2. Situación actual de los contribuyentes de la microcuenca Pomacochas

3.2.1. Caracterización económica social

3.2.1.1. Resultados de las variables socioeconómicas

La población de contribuyentes es equitativa del sexo, 50% femenino y 50% masculino. En esta investigación existe una población adulta y adulta mayor; donde la edad mínima es 41 años y los más longevos es de 91 años. Respecto al nivel educativo se muestra una heterogeneidad desde personas sin educación a aquellos que cuentan con superior universitaria. El número de miembros puede estar compuesta de una a siete personas. La mitad de los contribuyentes se dedican al comercio, lo cual indica un ingreso familiar promedio bordea los S/900.00 novecientos soles mensuales, y tan solo el 28.57% tiene un solo integrante que aporta a la familia. Lo antes mencionado concuerda con que los posesionarios se dedican a la ganadería en la zona alta de la microcuenca, tienen aproximadamente un total de 371 ganados, pero su actividad diaria es comerciar con los productos de esta actividad.

Tabla 6.*Resultados de características socioeconómicas de contribuyentes*

Pregunta	Var.	%
Sexo	femenino	50.00%
	masculino	50.00%
Edad	41-51 años	28.57%
	52-61 años	28.57%
	62-71 años	21.43%
	71-81 años	7.14%
	82-91 años	14.29%
Nivel de Educación	Sin educación	14.29%
	Primaria incompleta	7.14%
	Primaria completa	7.14%
	Secundaria incompleta	14.29%
	Secundaria completa	21.43%
	Superior técnica	14.29%
Superior universitaria		21.43%
N° de miembros del hogar	1 a 3	64.29%
	4 a 5	21.43%
	6 a 7	14.29%
Ocupación	Ama de casa	28.57%
	Agricultor	14.29%
	Empleado del sector público	7.14%
	Comerciante	50.00%
Ingreso Familiar Mensual	Menor a S/. 300	14.29%
	Entre S/.300 - S/.500	14.29%
	Entre S/.500 - S/.1000	28.57%
	Entre S/.1000 -S/.1500	21.43%
	Mayor a S/.1500	21.43%
Persona que generan ingresos	Solo yo	28.57%
	Mi pareja y yo	35.71%
	Otro familiar y yo	14.29%
	Otros	21.43%

También se pudo determinar que el promedio de jornal diario en la cuenca aporte es de S/ 48.80, sin embargo, se debe tener en cuenta que esta cifra es variable debido a las limitaciones en el acceso a la zona por carretera.

3.2.1.2.Actividades económicas

Las principales actividades económicas que realizan los poseionarios ubicados en la parte alta de la microcuenca Pomacochas son la ganadería y la agricultura, esta última en menor porcentaje ya que solo es para consumo de los miembros de su hogar.

Estas actividades están en constante crecimiento debido al incremento poblacional y la migración, y como consecuencia genera que las fuentes que prestan servicios hídricos se vean expuestos a cambios en su estructura natural, afectando no solo a los ecosistemas, sino también al hombre que hace uso de la tierra.

Ganadería

La ganadería se realiza con mayor incidencia en pastizales naturales, sin embargo, se da la ampliación de pastos por tumba de bosques. En la ganadería encontramos ganado vacuno, equino y avicultura; principalmente crían vacas para la producción y venta de leche.

De la actividad ganadera en la zona alta de la cuenca es sustento de los poseionarios; se vende la leche directamente a la empresa Gloria, se procesa el producto en quesos, cuajada, yogurt y manjar para vender en la ciudad y exportar a diferentes ciudades del Perú, y para venta de ganado en peso vivo.

Agricultura

En la zona se practica una agricultura tipo tradicional y el principal objetivo de esta agricultura familiar es el autoconsumo. En efecto una particularidad de estos sistemas agrícolas tradicionales es su grado de diversidad vegetal en forma de policultivos o de sistemas agroforestales.

En el caso de los contribuyentes que realizan la agricultura, estos siembran en pequeñas parcelas, usan la técnica tradicional de siembra directa (monocultivo: papa y policultivos: habas, olluco, oca, mashua y/o papa) en cualquiera de las dos modalidades solo siembran una campaña al año, requiere mano de obra o yunta, fumigan los cultivos por la ranca o mosquito, y a veces utilizan fertilizantes. Conviene subrayar que para la agricultura se da la tumba de purmas, pero no la tala montaña virgen o prácticas de

quema. Además, están los agricultores que se dedican propiamente a la producción de papa para la venta.

En base a las encuestas se reconoció los siguientes cultivos: Los cultivos se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7.
Principales de cultivos en la microcuenca Pomacochas

Variedades de cultivos	Calendarización de cultivo		Hectáreas de cultivo
	Siembra	Cosecha	
Papa	Enero	Mayo	0.6
	Marzo	Julio	2.25
Cultivos binarios o terciario: olluco, habas, oca, mashua	Setiembre	Marzo	0.025
	Julio	Febrero	0.5
	Enero	Septiembre	0.5
	Agosto	Abril	0.25
Total			4.125

Conservación

En la cuenca aporte se aprecia que parte de los contribuyentes favorecen la conservación de bosques en zonas donde el terreno es accidentado y en las quebradas que son fuente de agua a su vivienda. Existe parcelas reforestadas con aliso y algunos propietarios poseen cercas vivas en la división de sus chacras.

3.2.1.3. Potencial de desarrollo económico

Debido a la actividad ganadera en la zona se encuentra un buen potencial de raza de ganado. En ese sentido preservar y/o mejorar las distintas razas es base para promover el mejoramiento genético del ganado bovino mediante proyectos de investigación o proyectos de inversión. La productividad lechera es de suma importancia para los contribuyentes, la cual podría generar ingresos mayores con proyectos que revaloricen las cadenas productivas.

Las buenas prácticas agrícolas (cultivos binarios y poco uso de agroquímicos en la producción de olluco, habas, mashua y otros) de la zona son potencialidades para generar una actividad de desarrollo sostenible. Además, las condiciones climáticas de la cuenca aporte, así como su variedad y buena calidad de semillas del área, cumple criterios para proyecto banco de semillas.

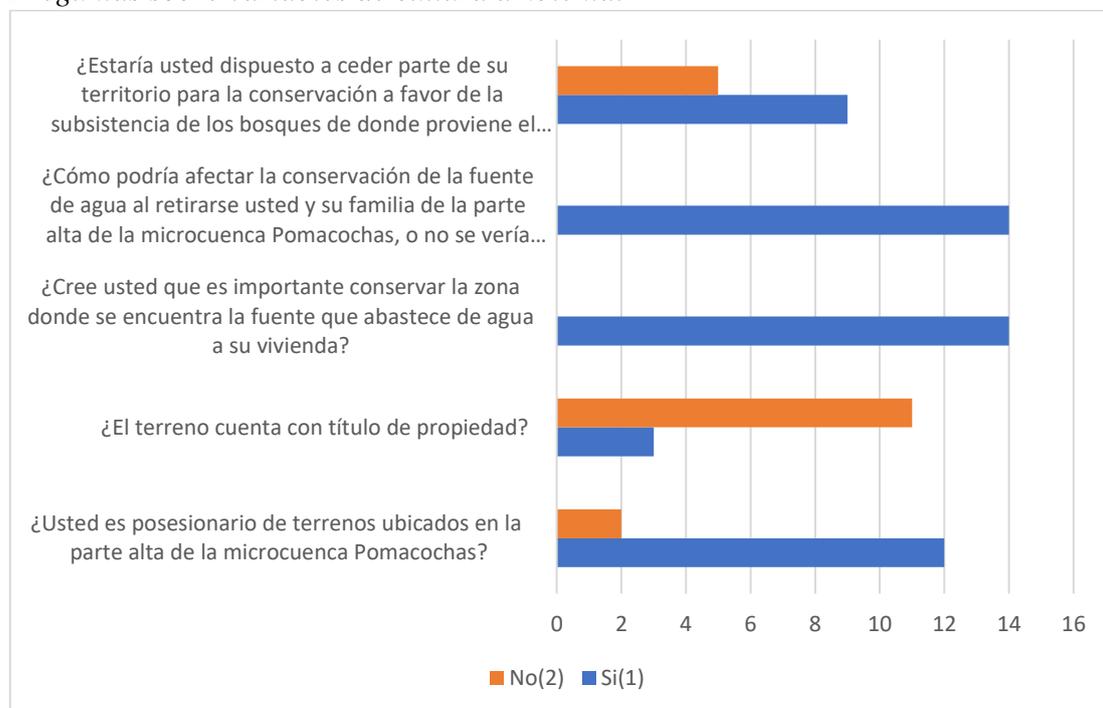
Las instituciones participantes tienen proyectos que están alineados a estrategias propuestas para el área. Ejemplo, UNTRM posee financiamiento mediante proyectos para mejoramiento genético de la ganadería, y ARA con sus proyectos de reforestación con especies nativas.

3.2.2. Resultado de variable de cultura ambiental

Para tener una visión general de si el MRSEH sería aceptado se formuló preguntas que indican la cultura ambiental que tienen la población contribuyente, los resultados se describen en la Figura 6.

Figura 6.

Preguntas sobre variables de cultura ambiental



3.2.3. Posesionarios de la cuenca aporte

Entonces, se encontró que hay 23 contribuyentes, la información de los contribuyentes se detalla en la Tabla 8.

Tabla 8.
Lista de contribuyentes

N°	Nombres poseionarios en la Cuenca Aporte	DNI
01	Aguilar Garro Daniel	33417823
02	Castro Orestes Ney	33417344
03	Chavez Briones Victor	27557507
04	Chavez Cotrina Saul	33436937
05	Chimuben Florindez Segundo	33417250
06	Culqui Vega Rita	33418267
07	Davan Barrantes Emilio	33417384
08	Escobedo Garro Mariza Coluna	33417517
09	Escobedo Hidalgo Federico	33417897
10	Escobedo Ocampo Liliana	18140564
11	Escobedo Vergaray Emil Lindley	33417201
12	García Caja Miguel	30302252
13	Garro Gutierrez Sinecio	33418052
14	Hidalgo Escobedo Nieves	33477358
15	Jauregui Cruz Elvia Rosa	33418333
16	Mendoza Ocampo Moises	33417440
17	Ocampo Acosta Shirley Nancy	10723257
18	Tafur Escobedo Denny	33438981
19	Tafur Escobedo Eustorgio	33417622
20	Tejedo Chuquipiondo Sebastian	33432381
21	Vega Escobedo Victor	33436829
22	Vera Araujo Zoilo	33417360
23	Zumaeta Diaz Julio Mayer	33418506

3.2.4. Determinación del costo oportunidad

Se calculó los ingresos e inversión de acuerdo con las dos actividades económicas que surgen de la venta de ganado, venta de leche y producción de cultivos. Los costos surgen de la inversión que hacen los poseionarios para poder realizar las principales

actividades identificadas, dentro de la mayor inversión se encontró la compra de herramientas para poder apertura áreas para pasto y la compra de insumos para medicación de estos. La inversión de acuerdo con el número de hectáreas de pasto y hectáreas de cultivos en la microcuenca de Pomacochas.

Tabla 9.
Resultados de ingresos e inversión

Características	Ganadería	Agricultura
Ingresos anuales	S/. 356,177.00	S/. 56,240.00
Inversión anual	S/. 236,891.00	S/. 31,087.20
Área de terreno para actividad	295.50 ha	5 ha
Total, de entrevistados	14	

Se utilizó las fórmulas de la Figura N° 3 para calcular el costo de oportunidad, que resultó en un monto de S/5,031.70 por hectárea al año. Si se considera la totalidad de hectáreas utilizadas para la ganadería y la agricultura, el monto total del costo de oportunidad asciende a S/1'512,025.60.

Este cálculo se realizó con el objetivo de entender el valor económico de las actividades productivas en la zona de estudio y su impacto en la microcuenca de Pomacochas. Es importante tener en cuenta que el costo de oportunidad representa el beneficio perdido de una opción cuando se elige otra opción en su lugar, por lo que este monto refleja el valor que se podría haber obtenido si se hubiera optado por otro uso del suelo en lugar de la ganadería y la agricultura en la zona de estudio.

3.3. Diagnóstico hídrico rápido

3.3.1. Objetivo

Delimitar la cuenca que aporta agua la localidad de Leymebamba y sus centros poblados San Miguel, Huamantianga, Dos de Mayo, Aumuch e Ishpingo.

Identificar y caracterizar el estado de conservación y/o degradación de los ecosistemas de interés hídrico en la cuenca delimitada.

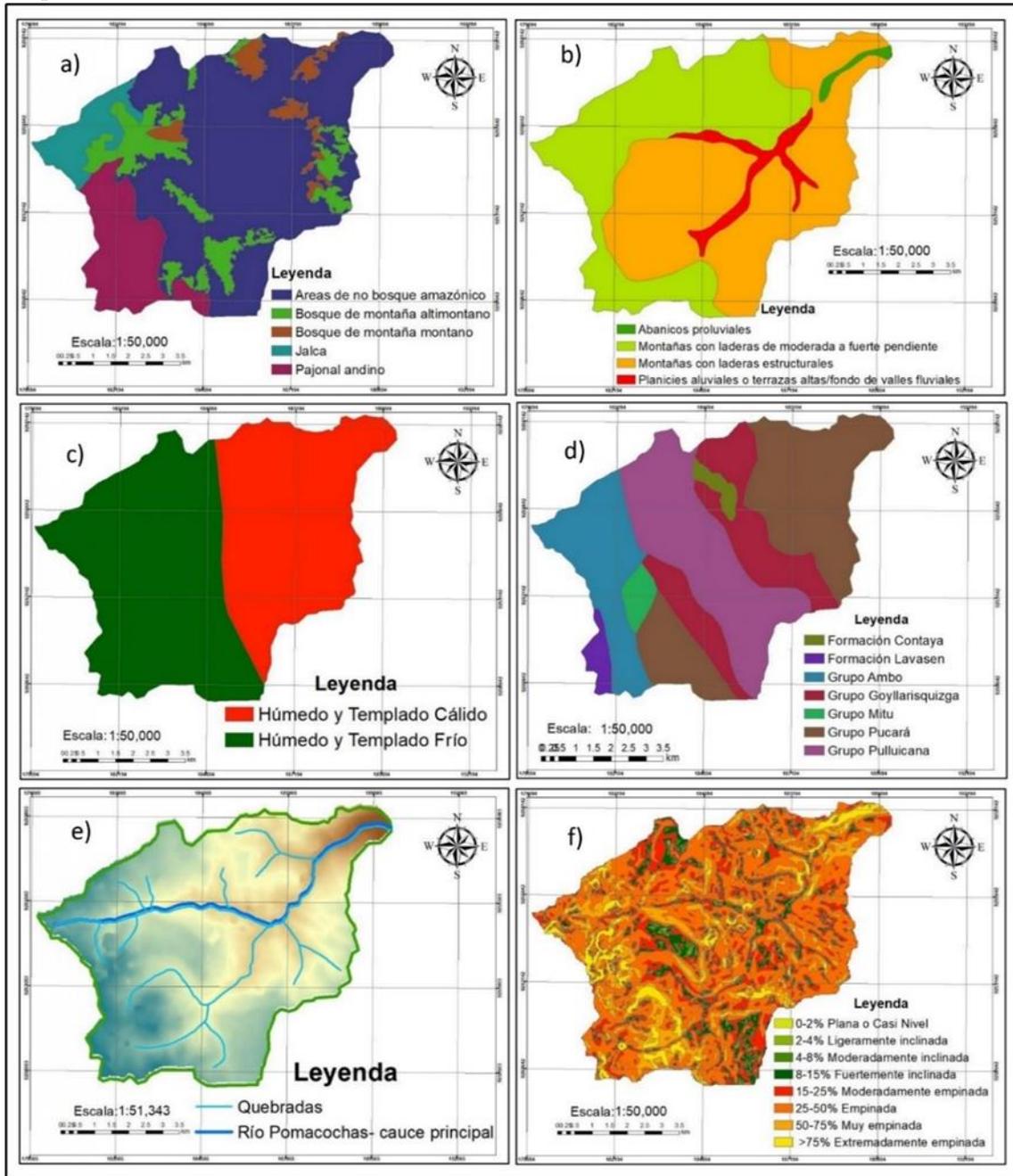
Priorizar los SEH y las acciones de conservación, restauración y/o uso sostenible de los ecosistemas.

3.3.2. Área de intervención del estudio

La microcuenca Pomacochas situada en el distrito de Leymebamba (Figura 01); en la cual los puntos para el abastecimiento de agua se localizan en la zona alta, mientras que en la zona media y baja de cuenca se encuentran la población usuaria.

La microcuenca Pomacochas, es tipo alargada, abarca una extensión de 52,44 km², perímetro 34,97 km, longitud total de cauces de 36.52 km y longitud del cauce principal 11.75km. El área tiene una pendiente media de 39%, pendiente del cauce principal 11% y densidad de drenaje de 0.70 km/km². Entonces se puede afirmar que de acuerdo con los criterios de Campos (1987) la microcuenca se clasifica como una cuenca pequeña y según Heras (1976) posee un relieve de terreno escarpado que responde a los altos valores de pendiente existentes. Además, las características principales de la microcuenca Pomacochas se puede se observan en la Figura 7.

Figura 7.
Mapas de la microcuenca Pomacochas



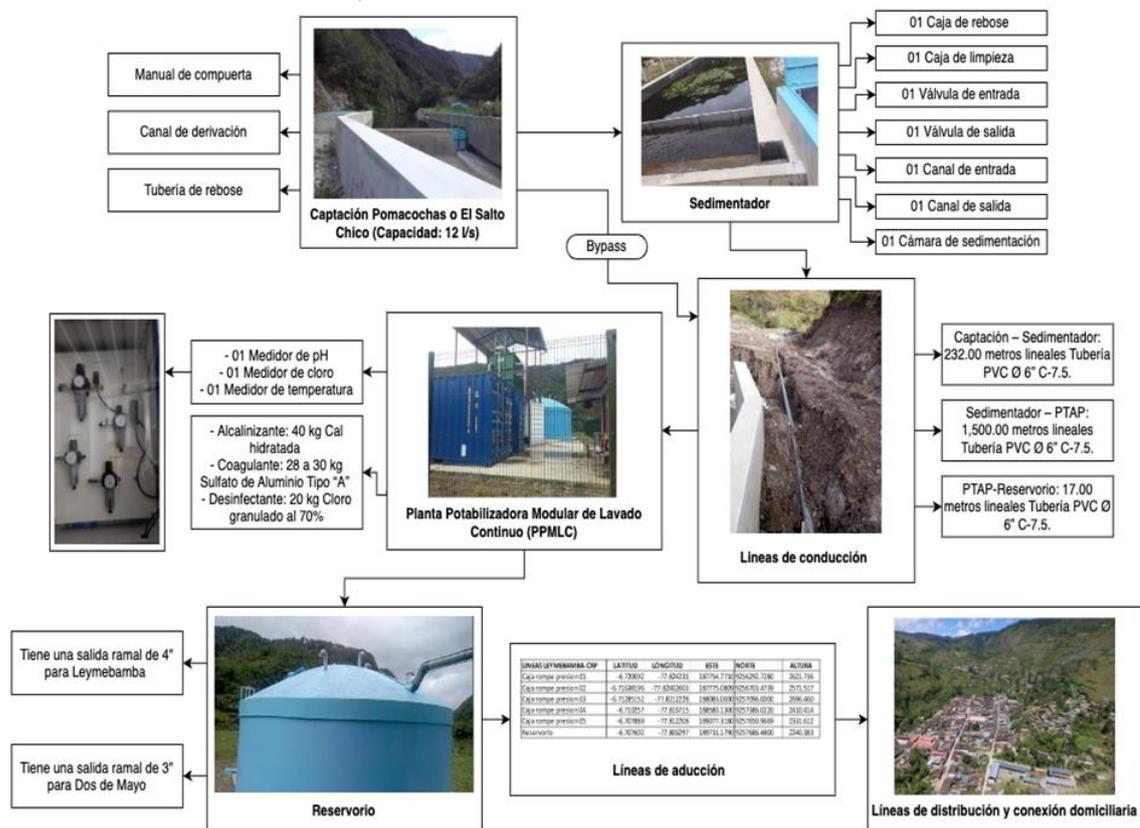
Nota a) Cobertura vegetal b) Geomorfología c) Clima d) Geología e) Hidrología f) Pendiente

3.3.3. Sistema de abastecimiento de agua potable

3.3.3.1. Descripción del funcionamiento

El Sistema de agua potable Leymebamba: El recurso hídrico es tomado por la captación y pasa al sedimentador en el mismo lugar; luego a través de las líneas de conducción el agua es transportada para su tratamiento hasta la PTAP y depositado en el reservorio, a partir del cual se conectan dos líneas de aducción (Dos de Mayo-Leymebamba) y finalmente llega a la población mediante las líneas de distribución. En las líneas de aducción se encuentra cámaras rompe presión. Al presente la línea de aducción Dos de Mayo se encuentra inactiva.

Figura 8.
Sistema de saneamiento Leymebamba

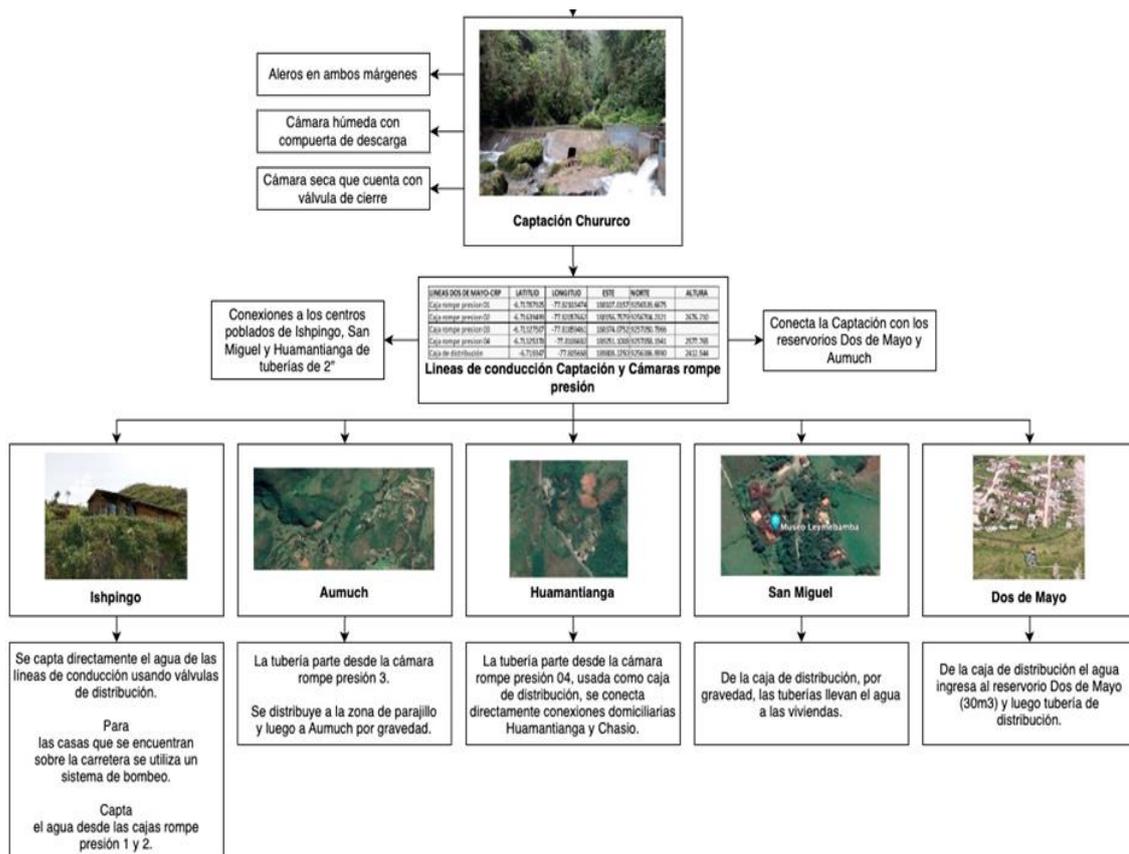


En general sistema de agua potable opera por gravedad y hay dos sistemas a continuación el resumen del funcionamiento:

El Sistema de agua potable Dos de Mayo: Tiene una fuente de agua superficial, la cual se toma de una quebrada en una captación tipo lateral; el agua es transportada por

las líneas de conducción hasta los reservorios (Dos de Mayo- Aumuch), luego por líneas de aducción llega hasta Aumuch y Dos de Mayo, y mediante la red de distribución llega a las conexiones domiciliarias. Mientras que, a Ishpingo, San Miguel y Huamantianga se toma el agua de las líneas de conducción. En las líneas de conducción se encuentra cámaras rompe presión, válvula de purga y válvula de aire.

Figura 9.
Sistema de saneamiento Dos de Mayo



3.3.3.2. Características principales

A partir de información primaria y secundaria, se obtuvo las Tablas 10 y 11 que resumen los principales aspectos del sistema de abastecimiento de agua.

Tabla 10.

Datos de administración del servicio

Lugares	N° de usuarios	Población servida (hab)	Demanda Qmh	Categoría de usuario					Adm-
				Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Social	
Dos de Mayo	344	1950* ¹	2.65	5	20	-	5	-	
Huamantianga	21	100	0.39	5	-	-	-	-	JASS
San Miguel	24	45* ²	0.24	5	20	-	.	.	Dos de Mayo
Ishpingo	37	185	0.51	4* ^a y 5* ^b	-	-	-	-	Mayo
Leymebamba	398	1804	5	7	20	30	20	3.5	UGM
Aumuch	62	281	0.65	4	-	-	-	-	JASS Aumuch

Nota *¹Población aproximada ya que no existen censos poblacionales que lo corroboren

*²Considera solo la población aproximada que radica en el lugar *vivienda sin permanencia *vivienda con permanencia.

Tabla 11.

Datos del servicio de agua potable

Características	Detalles o datos específicos
Micro medición	No cuenta
Demanda por la PTAP	8l/s
Caudal diario proyectado	6.40l/s
Disponibilidad hídrica	Qmd = 7.16 l/s
Balance hídrico	Superávit
Cobertura	100%
Continuidad del servicio	24 horas
Asignación de consumo de agua	Consumo: social= 10m ³ /mes doméstico=15m ³ /mes comercial=30m ³ /mes industrial y estatal=100m ³ /mes
Operación y mantenimiento	Costos operatividad: mano de obra, insumos químicos y control de calidad.

Costos de mantenimiento: herramientas, accesorios y materiales.

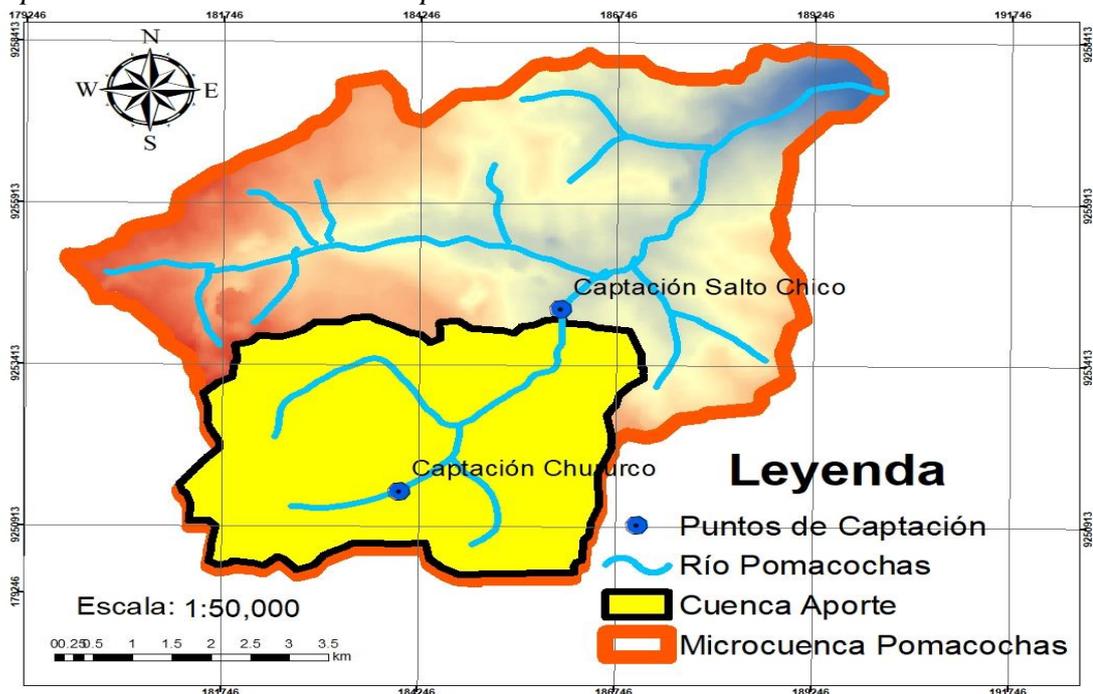
Actividad a cargo de dos operarios contratados por la municipalidad pagados con fondos de la tarifa.

3.3.4. Delimitación y descripción de la cuenca aporte

El punto de captación para Leymebamba se encuentra en una zona denominada “Salto Chico”, mientras que para las otras localidades del área de estudio es el punto de captación ubicada en la “Quebrada de Chururco”. El punto de captación “Salto Chico” respecto al punto de captación “Quebrada Chururco” se encuentra aguas abajo. Por lo tanto, a partir del punto de captación Salto chico se delimitó la cuenca aporte que esta de color amarillo según se observa en la Figura 10.

La cuenca aporte posee un área aproximada de 18.38 km², 19.48km perímetro, longitud total de cauce 10.37km, pendiente promedio de 40.05%.

Figura 10.
Mapa de ubicación de la cuenca aporte



3.3.5. Caracterización hidrológica

3.3.5.1. Fuente de abastecimiento de agua potable

Tabla 12.

Datos de la fuente de abastecimiento

Detalle	Descripción
	Categoría 3 y Clase 3: tributario del río Utcubamba, este último afluente del río Marañón, por lo tanto, pertenecen a la región hidrográfica del Amazonas.
Características	Tributarios representativos: Quebrada Lluy y la Quebrada Chururco Gestión administrativa: Autoridad Local del Agua (ALA) “Utcubamba” y Autoridad Administrativa del Agua (AAA) “Marañón”.
Caudal	Disponibilidad: 399.73 l/s Media anual: 580 l/s un volumen anual: 225 797,76m ³ caudal máximo diario de hasta 7,16 l/s Comportamiento: en época de precipitaciones pluviales este caudal puede triplicarse y permanecer por varios días con creciente
Calidad de agua	Alto grado de turbidez: media mensual de 70NTU y puede llegar a superar Alto grado de contaminación microbiológica

Fuente: Resolución Directoral N° 767 – 2016 - ANA-AAA.M

3.3.5.2. Monitoreo hidrometeorológico

Clima

En el área de influencia el clima local es templado a frío (Figura 7), con una temperatura media de 16°C y una humedad relativa de 63.40% propia del bosque húmedo montano. La pluviometría está marcada por la distribución temporal, se calcula aproximadamente una precipitación media anual de 806 mm (Municipalidad Distrital de Leymebamba, 2015).

Estaciones meteorológicas

Las estaciones meteorológicas más cercanas a la microcuenca Pomacochas son la estación meteorológica experimental del Instituto de Investigación para el Desarrollo

Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES) y la estación del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). La estación meteorológica Leymebamba del INDES-CES pertenece a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, la cual se instaló en el año 2012 con el proyecto denominado “Proyecto de centro de investigación en climatología y energías alternativa” y está localizada en el centro poblado San Miguel en -6.72388889 latitud, 77.79833333 longitud a una altura de 2844 m.s.n.m. La estación meteorológica Leymebamba del SENAMHI pertenece a la institución en mención, específicamente se encuentra en el distrito Mariscal Castilla en -6.676625 latitud, -77.8 longitud a una altura de 2800 m.s.n.m.

En este estudio el tratamiento de la información de precipitaciones y temperaturas corresponde a un periodo 06 años (2013-2014-2015-2016-2017-2018).

• **Precipitación**

Los datos de precipitaciones promedio anuales y mensuales indican que las mayores precipitaciones se dan generalmente en los meses de enero y marzo, en cambio, las menores precipitaciones mensuales se registran durante los meses de julio y agosto como indica la Figura 11 y Figura 12.

Figura 11.

Precipitación Estación INDES-CES

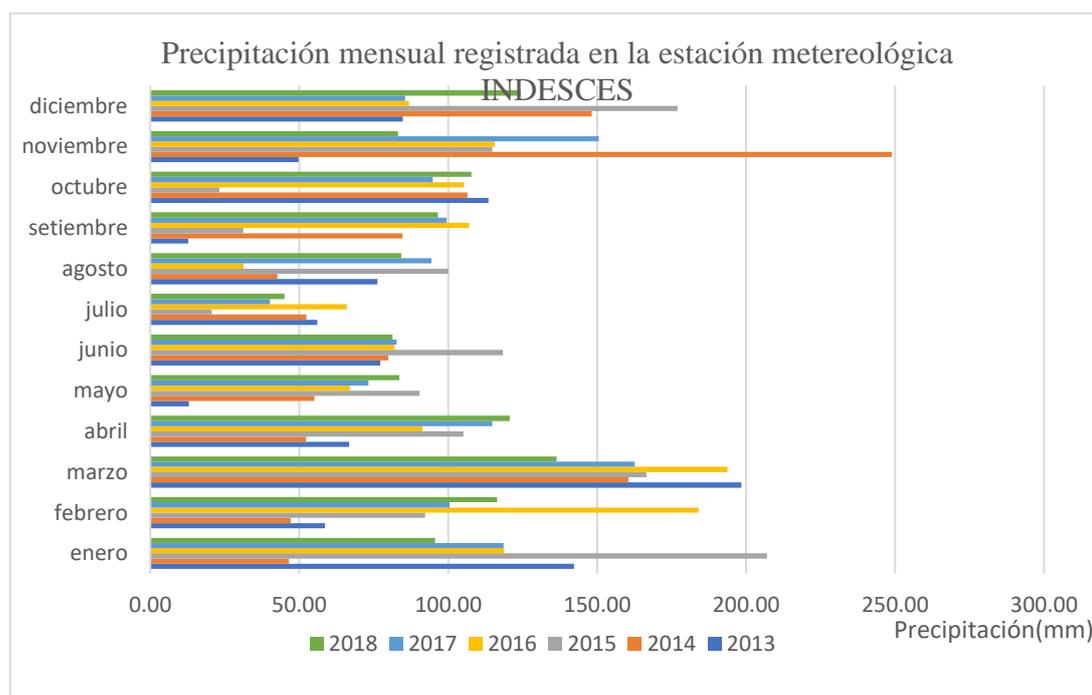
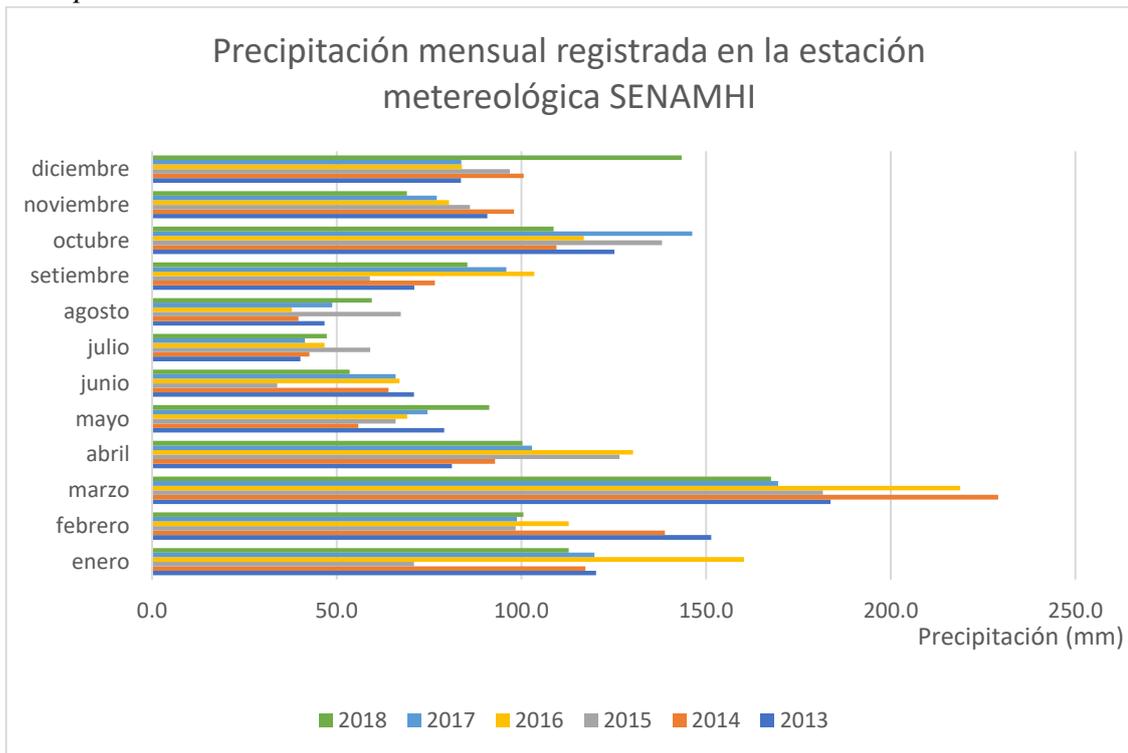


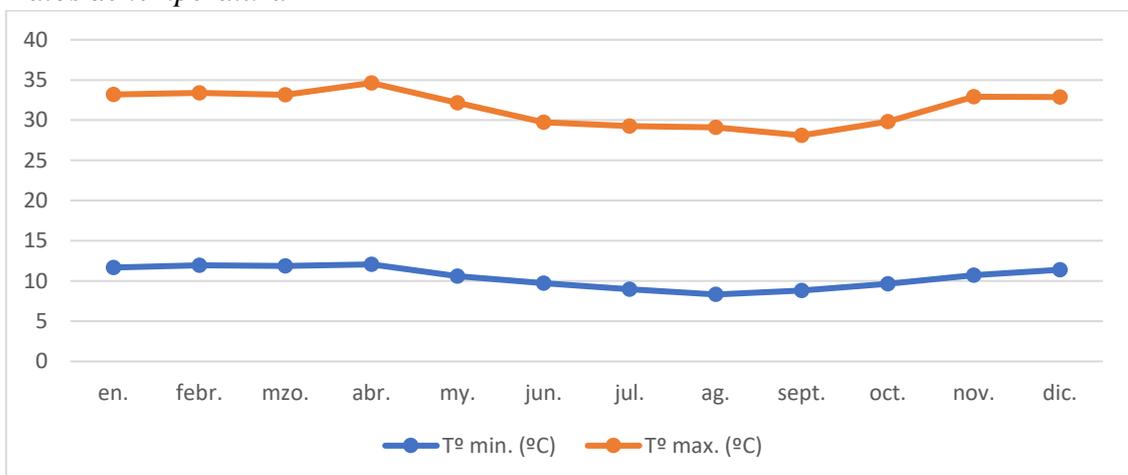
Figura 12.
Precipitación Estación SENAMHI



• **Temperatura**

Para el estudio climático del presente documento, se ha tomado datos de información meteorológica del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y del Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDESCES), los datos fueron desde 2013 a 2018 los cuales muestran poca variabilidad mensual en temperaturas mínimas y máximas durante todo el año (Figura 13).

Figura 13.
Datos de temperatura

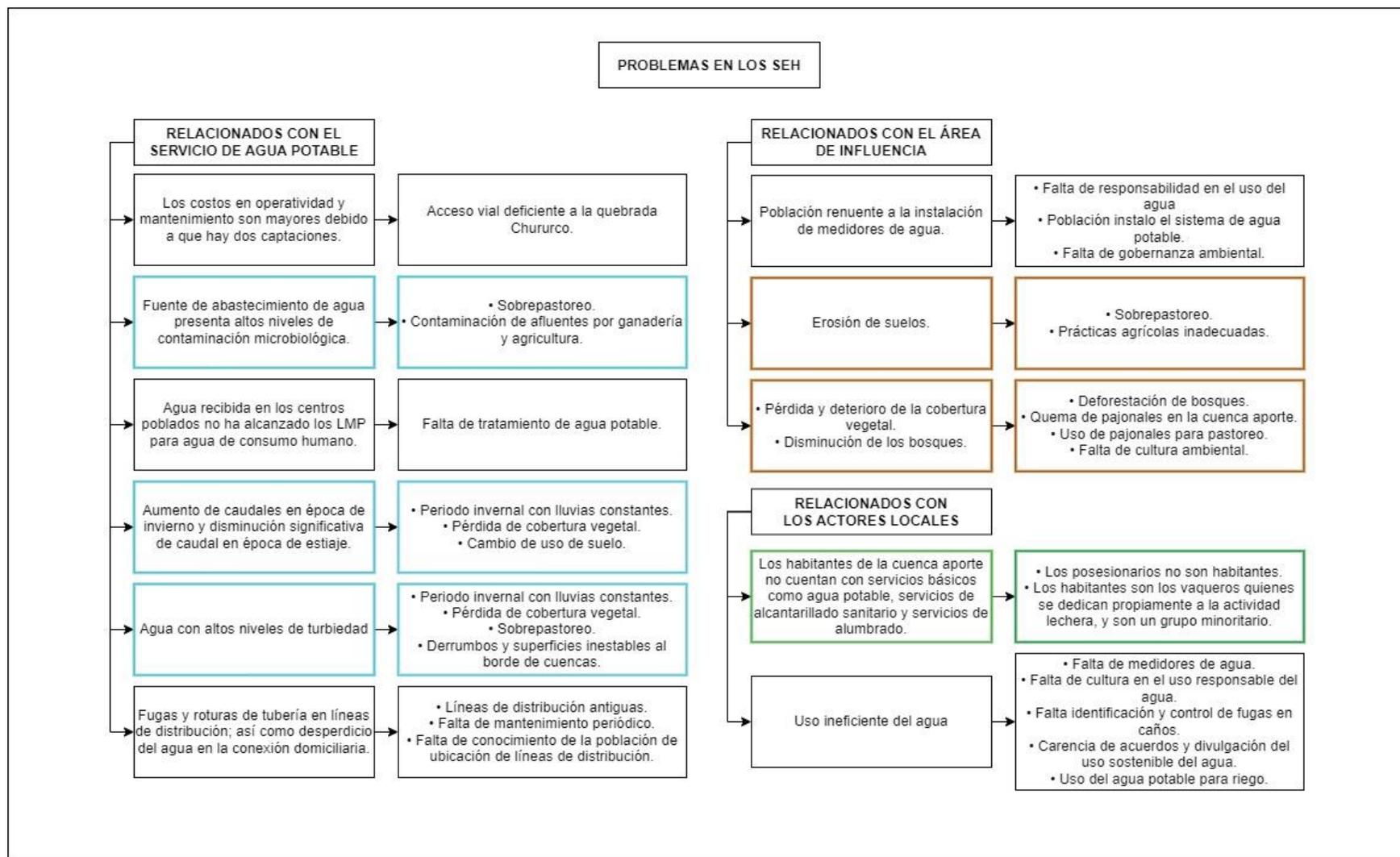


3.3.6. Priorización de los SEH

3.3.6.1. Problemas

La Figura 14 proporciona un desglose de los problemas identificados en el área de influencia del estudio, así como aquellos relacionados con el servicio de agua potable y los problemas experimentados por los actores locales. Se presenta una lista detallada de los problemas, que incluyen tanto problemas ambientales como sociales, como la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la falta de acceso al agua potable y los conflictos entre los actores locales. Esta información es importante para comprender la complejidad de la situación en la zona de estudio y para identificar las áreas de intervención prioritarias en la implementación del MRSEH de la Microcuenca Pomacochas.

Figura 14.
Problemas relación directa o indirecta a los SEH



Nota. Los recuadros de color guardan relación con los problemas de SEH.

3.3.6.2. Servicios ecosistémicos hídricos prioritarios

A partir de la figura 14 se realizó la priorización de SEH que se describe en la Tabla 14. Cabe mencionar que no se considera al rendimiento hídrico ya que existe un superávit de acuerdo con el balance hídrico.

Tabla 13.
SEH prioritarios

Alta: Control de sedimentos	Media: Regulación hídrica	Baja: Calidad Química
Agua con altos niveles de turbiedad.	Disminución de los bosques. Existe cambios de uso de suelo.	Fuente de abastecimiento de agua presenta altos niveles de contaminación
Periodo invernal con lluvias constantes.	Quema de pajonales	microbiológica.
Los costos de producción aumentan.	Aumento repentino de caudales en época invernal.	El río tiene puntos de contaminación por actividades antropogénicas.
Cambio de uso de suelo por la ganadería extensiva.	Caudales bajos en época de estiaje, sin embargo, se cumple la demanda.	

3.3.7. Ecosistemas proveedores del SEH

3.3.7.1. Ecosistemas identificados

En general la zona es propia para la protección. En la microcuenca en cuestión prevalecen coberturas boscosas, arbustales y herbazales entre 1987 y 2017; la clasificación del uso de suelo indica una reducción de la superficie boscosa y aumento de la clase pastos y cultivos (Rojas, 2018).

Actualmente la zona alta de la cuenca aporte se caracteriza por poseer cobertura vegetal del tipo pajonal; mientras que en la parte media y baja son áreas cubiertas de bosque no amazónico con franjas de bosque de montaña altimontano.

- 1) **Pajonales.** - Los pajonales se encuentran en las alturas, estos captan agua de las lluvias y el ambiente, lo filtran y lo sueltan constantemente hacia las tierras bajas. La cobertura vegetal está conformada mayormente por herbazal y pastos

naturales. Representa el 35.31% del área total de la microcuenca. El área es objeto de quema en época de verano. Asimismo, los contribuyentes manifestaron que por las características del ecosistema se debe mantener en su estado natural, sin reforestación o restauración, y tomar medidas preventivas contra los incendios.

- 2) **Bosques de montaña altimontano.** - Los bosques nativos se encuentran básicamente en zonas donde los pobladores aledaños no han conseguido desarrollar sus actividades productivas debido a la fuerte pendiente del terreno. No obstante, estos bosques han sido afectados por los cambios de uso de suelo. Representa 11.66% del área total de la microcuenca.
- 3) **Bosque no amazónico.** - Comprende las áreas que fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas con cultivos agrícolas y pastos cultivados; asimismo, comprenden áreas cubiertas con vegetación secundaria (“purma”) y que están en descanso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria. Representa 53.02% del área total de la microcuenca.

Las purmas en la cuenca aporte son bastante importantes ya que en su mayoría son áreas en recuperación natural y se encuentran como bosque joven o arbustos.

Por otro lado, la extensión de las chacras para cultivos agrícolas no supera las dos hectáreas por posesionario de terreno. Pero los espacios destinados para pastoreo son áreas extensas y aceleran la degradación del suelo por su uso intensivo en la ganadería.

3.3.7.2.Causas de degradación

Las causas de degradación de los ecosistemas están relacionadas a las actividades productivas que se realiza en la zona y se presenta en toda la cuenca aporte.

Tabla 14.
Causas de degradación de los ecosistemas

Ecosistema	Causas de degradación	Impacto sobre los SEH
Pajonales	Sobrepastoreo	Pérdida en la regulación hídrica y producción de sedimentos.
	Quema de pastos	
Bosque de montaña altimontano	Tala para sembrar cultivos	Pérdida en la regulación hídrica y producción de sedimentos
	Tala para ampliación de pastos	
Bosque no amazónico	Uso de agroquímicos	Perdida en la calidad de agua
	Tala de purmas para sembrar cultivos	Pérdida en la regulación hídrica y producción de sedimentos
	Contaminación de la fuente a causa de las heces de ganado	

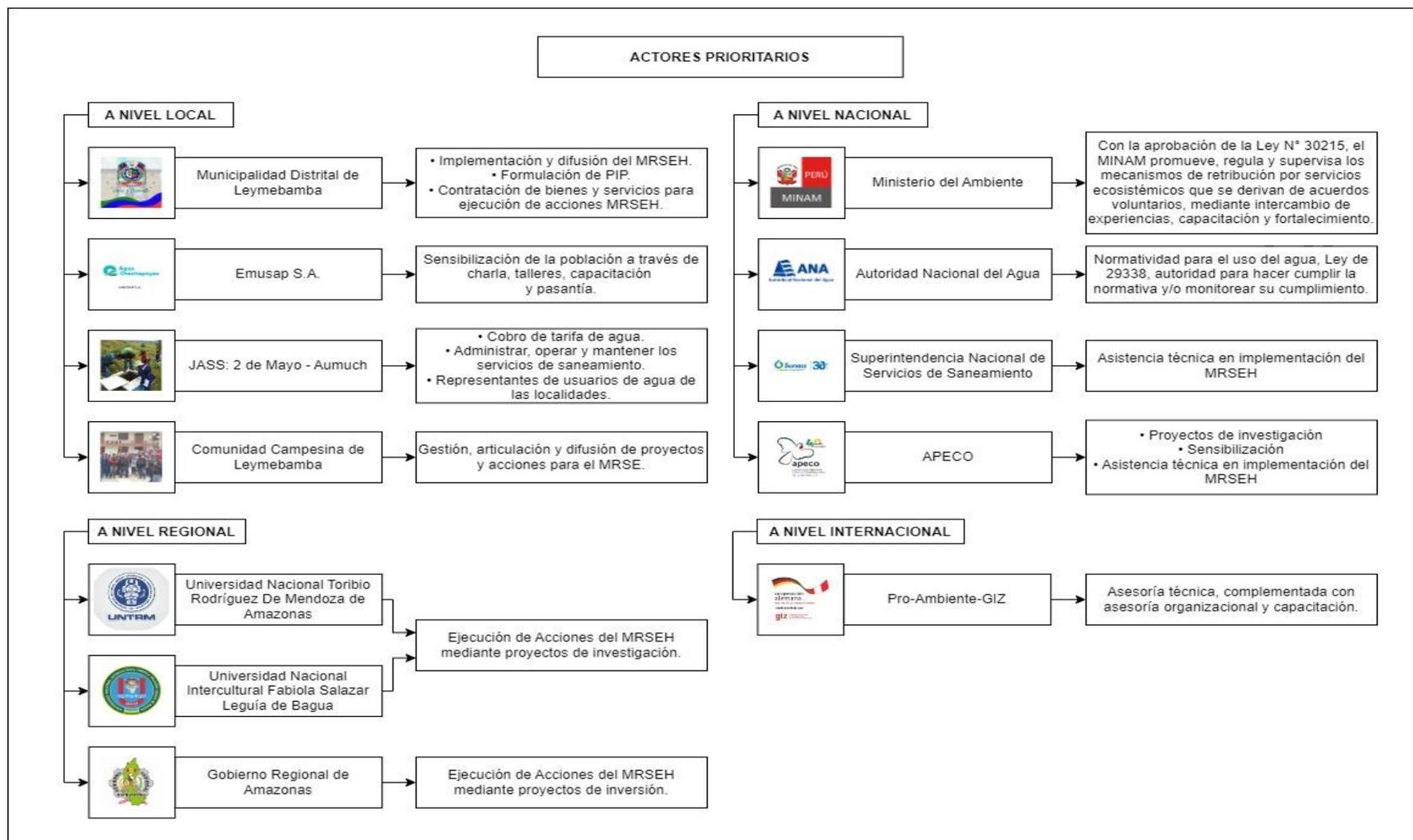
3.3.7.3. Estado de conservación de los ecosistemas identificados

Los ecosistemas identificados tienen un estado de conservación de regular a malo, porque según las imágenes de Google Earth, los mapas obtenidos de Figura 7, las causas de degradación y el recorrido de campo se observó que en la zona la mayor extensión de terreno se ha convertido en chacras y pastos.

3.3.8. Actores involucrados

Mediante la revisión de información secundaria y las entrevistas durante las visitas de campo se identificó a 28 posibles actores (anexo 01-a) interesados en una estrategia de conservación, restauración o retribución para las fuentes hídricas. Del total de posibles actores identificados al principio mediante reunión en la validación del DHR se descartaron algunos actores según el rol que cumplen en la gestión del agua solo los actores relevantes (Figura 15).

Figura 15.
Actores prioritarios



3.3.9. Identificación de contribuyentes y retribuyentes del SEH

Contribuyentes: Son los poseionarios de los terrenos de la cuenca aporte que mediante acciones conservan los ecosistemas que proveen los SEH y son los beneficiarios del Fondo MERESE, y los representan la comunidad Campesina de Leymebamba.

Retribuyentes: Son los usuarios de agua, es decir, toda la población Leymebamba y sus centros poblados Dos de Mayo, Aumuch, Ishpingo, San Miguel y Huamantianga quienes se benefician de los SEH y a la vez retribuyen a los contribuyentes. Estos son representados por las JASS Dos de Mayo, JASS Aumuch, y el representante de la UGM.

3.3.10. Priorización de acciones

Para acciones directas se tomaron en cuenta los criterios de CONDESAN (2012) mientras que las acciones indirectas se tomaron en cuenta la situación problemática. También al realizar una reunión con los actores principales mediante discusión plenaria se generó opiniones diversas para seleccionar acciones de conservación prioritarias.

3.3.10.1. Restauración de ecosistemas degradados utilizando para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias

El objetivo es aumentar el beneficio de los SEH. La acción tiene dos enfoques, la restauración de praderas con pastos naturales y las zonas con mayor pendiente con especies forestales. En este sentido, un primer aspecto a realizar el establecimiento de áreas potenciales a restaurar y la identificación de especies nativas potenciales. En segundo lugar, se define las áreas a restaurar y selecciona las especies nativas para la reforestación. Después producir diversas especies nativas para fines de conservación y/o restauración. Y por último hacer la evaluación y monitoreo de las áreas restauradas. Además, su ejecución debe considerar un enfoque de planeación rural participativa.

3.3.10.2. Conservación de suelos para la restauración de cuencas

Esta acción consiste en realizar prácticas o aplicar procedimientos mecánicos y/o manuales; en las que se hace uso de materiales como el propio suelo, las rocas, la vegetación y sus residuos (troncos, ramas), y algunos otros de carácter comercial.

El objetivo de la acción es retener suelo y sedimentos, impedir la formación de hoyos, atenuar las laderas accidentadas, captar e infiltrar agua de lluvia, reducir la velocidad de los escurrimientos, incrementar la humedad del suelo, mejorar la calidad del agua y reducir el impacto del viento.

Las actividades que corresponden a esta acción son: Realizar un estudio sobre causas de degradación de suelos, degradación de los servicios, comportamiento de los escurrimientos superficiales y materiales disponibles para la construcción de obras; seleccionar infraestructura que permita infiltrar de manera natural el agua en el suelo y subsuelo, construcción de infraestructura y rehabilitación de infraestructura.

Las obras y práctica de conservación de suelos empleadas a considerar son las siguientes: cochas, barreras de piedra en curvas a nivel, acomodo de material vegetal muerto, barreras vivas, terrazas individuales o de formación sucesiva, cortinas rompe viento, enriquecimiento de vegetación que surge de manera espontánea en terrenos que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario, presas (ejemplo de materiales: ramas, geo costales, llantas, morillos, piedra acomodada, malla, gaviones y mampostería), cabeceo de hoyos y estabilización de taludes.

3.3.10.3. Acuerdos de conservación de zonas no deforestadas y recuperación natural de zonas deforestadas

En vista que en el área de influencia existe bosques conservados y hay otras zonas que se encuentran en recuperación natural, un criterio a considerar sería conservar lo conservado. Por tanto, el objetivo de esta acción es detener la deforestación en la cuenca aporte.

Para generar estos acuerdos se realizará reuniones con los contribuyentes en las cuales mediante actas se firmarán estos compromisos. Asimismo, se debe definir áreas específicas para conservación o recuperación, y finalmente asignar funciones de vigilancia y control. La conservación está referida a dos tipos de ecosistemas principalmente: los pajonales y los bosques. Mientras que la recuperación natural es a las purmas.

Para definir las áreas específicas se realizará a través de visitas de campo, apoyándonos de herramientas SIG.

3.3.10.4. Generar actividades productivas sostenibles que permitan revalorizar las cadenas productivas existentes

Esta acción tiene un enfoque de conservación y revaloración productiva. Las actividades integran la conservación con el aprovechamiento sostenible de los recursos y servicios que prestan los ecosistemas; dignifican el rol de las familias rurales en el desarrollo económico y social del país; y que pone en práctica los conocimientos y saberes de los pueblos indígenas y las poblaciones locales asociados con el recurso hídrico.

El éxito de esta acción se integra por movimientos solamente de gestión estratégica del actor prioritario que le corresponde la acción, y las actividades son: realizar reuniones con la población para identificar actividades productivas prioritarias y elegir actividades productivas sostenibles, formular proyectos que revaloricen las cadenas productivas existentes, ejecución de actividades.

Además, de acuerdo con el análisis del apartado de caracterización de la población se deben consignar las siguientes propuestas o viabilizar mediante proyectos lo siguiente:

- Aprovechamiento del recurso genético de la zona y promover su conservación. Por ejemplo, se podría conservar el recurso genético de variedades de papa y maíz, plantas medicinales y ornamentales, mediante bancos de germoplasma, herbarios o institución en la que se mantenga seres vivos o material biológico viable.
- Instalación de biodigestores que tienen como materia prima las heces de ganado. El biogás generado se utilizaría para la producción de derivados lácteos y el biol sería usado para fertilización de pastos.
- Promover la agricultura de conservación mediante planes de negocio. Ejemplo instalar una tienda de productos orgánicos, buscar aliados promotores de este mercado, crear alianzas estratégicas con demandantes, etc.
- Mejoramiento genético principalmente de raza Holstein y Brown Swiss, con convenios de aceptación de la conservación.

- Plan de ecoturismo con actividades de agroturismo, visitas guiadas al entorno natural como estrategia de aprendizaje, sendero ecológico de interpretación, etc.

3.3.10.5. Brindar soporte técnico para desarrollar prácticas ganaderas y prácticas agrícolas que no afecten a la fuente

El objetivo es disminuir los efectos de las actividades económicas en la cantidad y calidad del agua. Además, resulta una propuesta que permite integrar a los contribuyentes y retribuyentes, y mejorar la calidad de vida de cada uno de ellos.

Las actividades son: Formular un diagnóstico participativo del estado actual de la agricultura y ganadería, brindar asistencias técnicas para soluciones de problemática identificada para desarrollar prácticas ganaderas y prácticas agrícolas que no afecten a la fuente, ejecución de prácticas y verificación de cumplimiento de prácticas con esquemas de programa de incentivos.

Las prácticas en ganadería pueden ser: instalación de sistemas agrosilvopastoriles, exclusión de pastoreo en zonas vulnerables, establecimiento de cercas vivas, pastoreo rotativo con cercas eléctrica y otros.

Las prácticas agrícolas pueden ser: manejo integrado de plagas y malezas, rediseño de agroecosistemas con infraestructura diversificada, producción de abonos orgánicos y otros.

3.3.10.6. Sensibilización a la población en temas de conservación y uso adecuado del agua

La sensibilización a la población es prioritaria, ya que, las problemáticas existentes son principalmente de tipo social. Esta acción tiene como objetivo capacitar a la población y divulgar las acciones del MRSEH; y sus actividades son:

- Desarrollo de capacidades de los involucrados claves para la gestión del manejo de cuenca aporte.
- Ejecutar actividades de socialización a través de instituciones educativas.
- Promover el desarrollo de capacidades de los actores locales para el diagnóstico, monitoreo y la vigilancia participativa.

3.3.10.7. Implementar un sistema de monitoreo

Las actividades de seguimiento, medición y control son las que se realiza mediante el monitoreo que es una acción que integra todas las acciones planteadas.

Este monitoreo tiene indicadores para cada actividad individualmente. Hay dos estrategias a utilizar un monitoreo mediante estudios de investigación; y el otro mediante la implementación de instalaciones, equipos e instrumental para monitoreo y control en las fases de inversión y post inversión.

3.3.10.8. Fondo MERESE

Los fondos MERESE son utilizados en proyectos de recuperación y conservación de zonas más urgentes en la cuenca aporte, cambios de uso de suelo de áreas específicas.

De las acciones en mención, las que se clasifican como urgentes son: Restauración de ecosistemas degradados utilizando para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias, brindar soporte técnico para desarrollar prácticas ganaderas y prácticas agrícolas que no afecten a la fuente, y generar acuerdos de conservación de zonas no deforestadas y recuperación natural de zonas deforestadas.

3.3.11. Indicadores y monitoreo para evaluar el impacto de las acciones de conservación sobre los SEH priorizados

Tabla 15.

Indicadores de monitoreo

SEHP	Indicador	Unidad
Regulación hídrica	Caudal mínimo en la fuente	l/s
Control de sedimentos	Concentración de sedimentos en el agua	NTU
Calidad del agua	Parámetros de calidad de agua	ECA

3.4. Propuesta de un MRSEH para la microcuenca Pomacochas

3.4.1. Objetivo

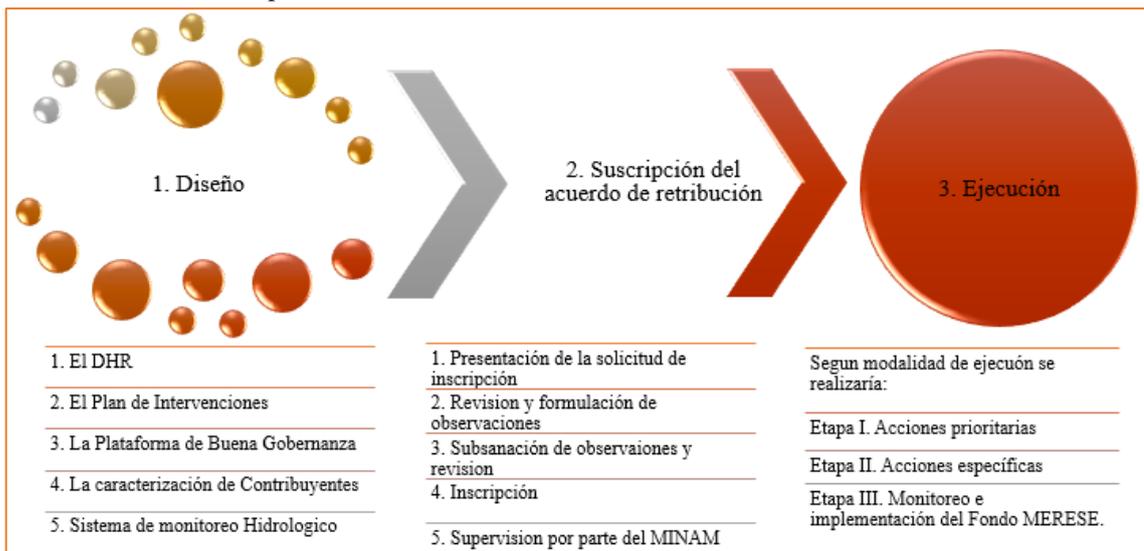
Mantener la cantidad de agua para la población actual y futura, y a su vez mejorar la calidad del agua de la fuente mediante estrategias que promuevan una participación ciudadana activa.

3.4.2. Procedimiento para la implementación

El MRSEH se establecería según lo indica la normativa legal de MERESE que se resume en la Figura 16. En cuanto al contenido de acuerdo con las características del área de estudio, en conformidad con el artículo 6 de la Ley N° 30215, se elaborará un plan de diseño MRESH, el acuerdo de MERESE según los 7 aspectos señalados en el artículo 10 de D.S. N° 009-2016-MINAM y la ejecución a partir del financiamiento.

Figura 16.

Procedimiento de implementación



3.4.3. Plataforma de buena gobernanza

La plataforma de buena gobernanza, también bien llamado grupo impulsor o comité gestor está conformada por diversos actores identificados en el DHR (Figura 14), que podrán ser partícipes directa e indirectamente en la implementación del MRSEH ya sea con contribuciones económicas, de investigación, gestión, entre otros.

3.4.3.1. Promoción de la PGB

Se llevó a cabo mediante una reunión de socialización el día 14 de diciembre del presente a horas 04:00 pm, la reunión se realizó en el auditorio de la municipalidad distrital de Leymebamba, en presencia del alcalde el señor Laynes Silva Vigo, el representante de Emusap el ingeniero Carlos Mestanza, el operador de la planta de tratamiento de agua potable Airton Burgos Risco, representante del área técnica municipal Enma Añasco Llaja, integrantes de la JASS de Dos de Mayo, JASS de Aumuch, docentes de las diferentes instituciones educativas, demás autoridades y público en general.

Esta reunión se informó acerca de la implementación de los MRSEH, divulgo los resultados del DHR, la DAP y CO, se logró promover el dialogo de los participantes en la elección de acciones de conservación y actores prioritarios. Además, se tomó como estrategia compartir la experiencia de la implementación del MERESE en la ciudad de Chachapoyas.

En el acta de la reunión (inciso 3.5) se describen los puntos más importantes de la reunión, en cuanto se logre implementar esta propuesta, la cual está en manos del alcalde de la Municipalidad de Leymebamba, para los fines pertinentes, se deberá crear y ejecutar la PGB.

3.4.3.2. Conformación del comité gestor

La plataforma de buena gobernanza estará conformada por la comunidad campesina de Leymebamba que representa a los contribuyentes, la municipalidad distrital de Leymebamba, UGM, JASS Dos de Mayo y JASS Aumuch que representa a los retribuyentes. La asistencia técnica para el diseño e implementación del MRSEH estará compuesta por MINAM, ANA, SUNASS, APECO, GIZ y EMUSAP.

El comité gestor cumple las siguientes funciones:

1. Brindar asistencia técnica durante el proceso de ejecución de los MRSEH.
2. Facilitar la coordinación y la negociación entre los retribuyentes y los contribuyentes para la suscripción del Acuerdo MERESE.
3. Efectuar el monitoreo y el control social para la correcta implementación de los MRSH.

4. Apoyar a la municipalidad a futuro EPS en las gestiones para financiar o canalizar el financiamiento para la ejecución del plan de intervenciones.

Además, considerando que el mecanismo de financiamiento tiene una modalidad compuesta cada actor prioritario cumple con cada estrategia del MRSEH, es decir, los actores prioritarios estarán a cargo de las diferentes acciones y el orden de ejecución de actividades propuestas.

3.4.4. Tipo de financiamiento y su administración

El análisis de costo de oportunidad versus disposición a pagar es el siguiente:

El resultado obtenido para la DAP anual es de S/112,029.36 mientras que el costo oportunidad anual fue de S/1'512,025.60. Por lo tanto, la brecha entre la disposición a pagar y el costo oportunidad es negativa, lo cual quiere decir que la DAP no cubre el costo oportunidad de los poseionarios de la cuenca aporte.

Esto indica que para la sostenibilidad del MRSEH este necesitaría ser complementado con proyectos de inversión pública, convenios y/o ejecución de las reservas MRSEH, es decir, el presente MRSEH está establecido por diferentes modalidades de financiamiento de los mecanismos (Tabla 16). Y la DAP anual es de S/112,029.36 monto que corresponde al Fondo MERESE.

Considerando las estrategias a realizar en el MRSEH de acuerdo con las modalidades de financiamiento se asigna lo siguiente:

Tabla 16.
Modalidades de financiamiento de estrategias

Estrategias	Modalidades
Restauración de ecosistemas degradados utilizando para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias	
Conservación de suelos para la restauración de cuencas	Acciones específicas
Sensibilización a la población en temas de conservación y uso adecuado del agua	
Implementar un sistema de monitoreo	

Acuerdos de conservación de zonas no deforestadas y recuperación natural de zonas deforestadas	Acuerdos entre contribuyentes y retribuyentes
Fondo MERESE para conservación y/o restauración	
Generar actividades productivas sostenibles que permitan revalorizar las cadenas productivas existentes	Financiamiento de acciones de desarrollo productivo e infraestructura básica
Brindar soporte técnico para desarrollar prácticas ganaderas y prácticas agrícolas que no afecten a la fuente	

Administración

El mecanismo de financiamiento de administración directa es el fondo MERESE Pomacochas. En otras palabras, la administración de los fondos estos estarán a cargo de los representantes de las diversas localidades previa elección por parte de los retribuyentes y contribuyentes, sin embargo, en cuanto este sea administrado a cargo de una EPS, en este caso se sumaría a la EPS Chachapoyas (EMUSAP SA), de acuerdo con el D.L. N°1280, este a su vez indica que SUNASS es quien vela por el cumplimiento o buen uso de esos fondos. Cabe mencionar que el manejo de este fondo es para acciones prioritarias. La administración según el resultado de las entrevistas a los retribuyentes se describe en la figura siguiente:

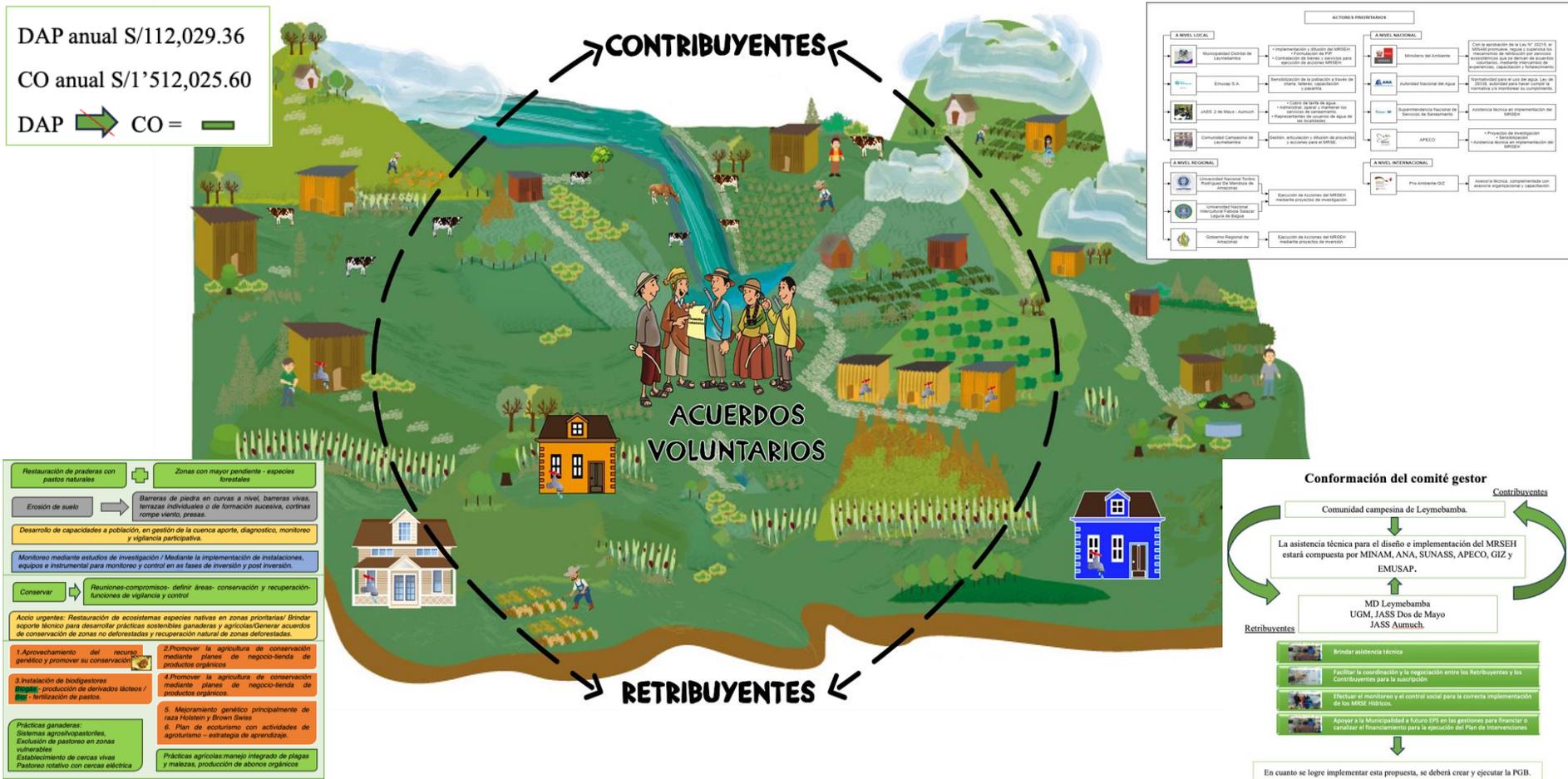
Figura 17.

Forma de pago de la DAP por conservación



Figura 18.

Propuesta MRSEH microcuenca Pomacochas



3.5. Aceptación del diseño y PBG

Las acciones definitivas y a su vez prioritarias han sido propuestas y aceptadas mediante la reunión que se llevó a cabo el miércoles 14 de diciembre del 2022 que se describen en el DHR. El resultado es el acta de presentación a la Municipalidad distrital de Leymebamba.

Figura 19.

Acta de validación del diseño página 1

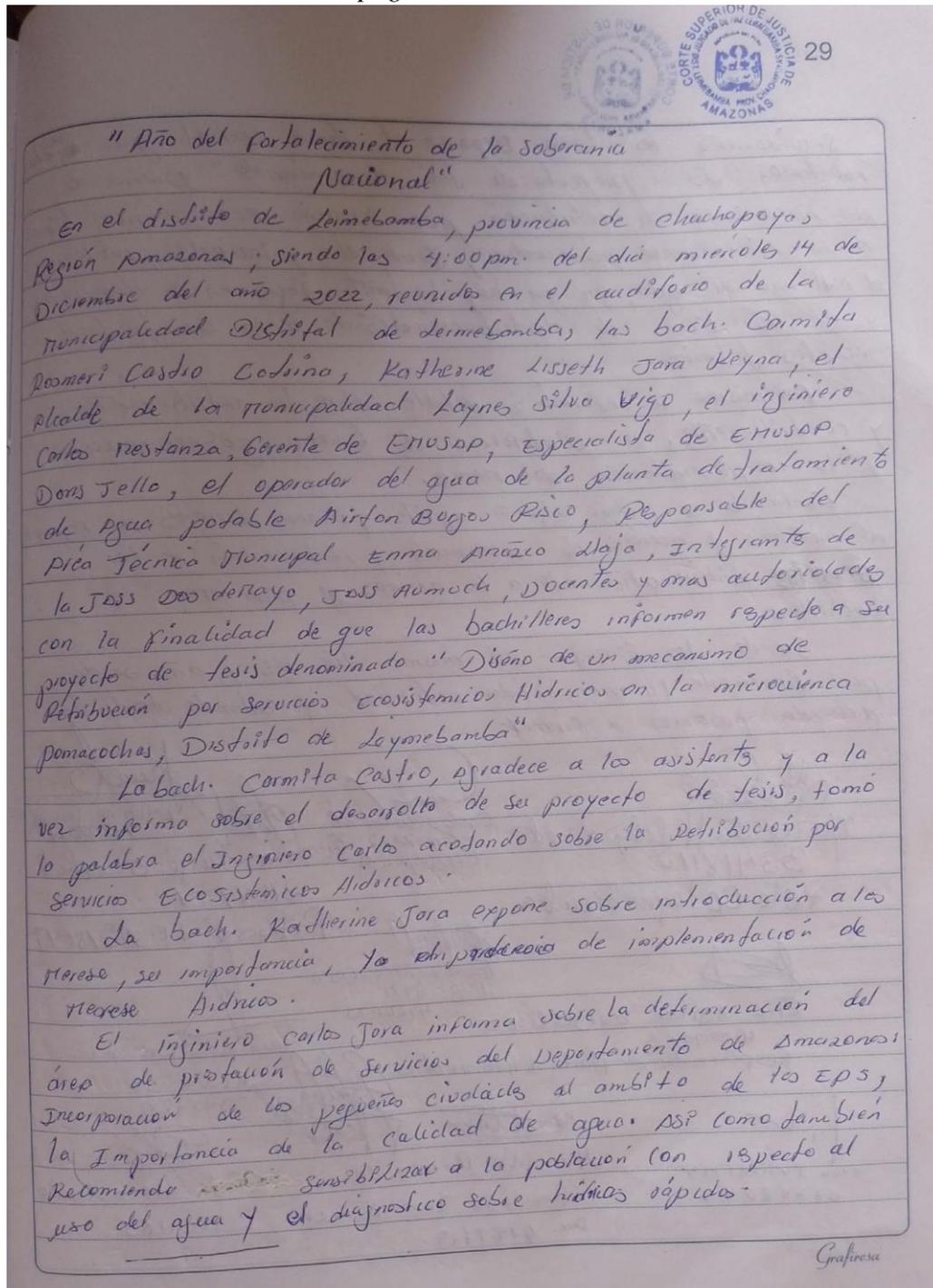


Figura 20.

Acta de validación del diseño página 2

30

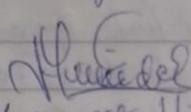
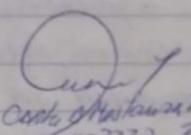
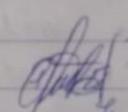
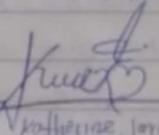
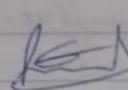
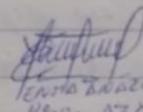
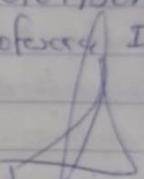
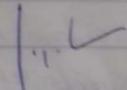
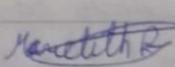
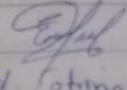


Seguidamente los bach. Exponen el tema central que son los resultados del proyecto de tesis denominado "Diseño de un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca pomacocha", siendo el principal problema el mal uso de agua, ya que hay brota de agua en los domicilios y en las líneas de distribución debido a la antigüedad de las tuberías.

Por mismo se informó a detalle sobre los retribuyentes y contribuyentes, la plataforma de buena gobernanza y la implementación del rraee.

Finalmente se realizó algunos apertis y recomendaciones con respecto al inventario de acciones de conservación y restauración de los servicios hídricos adicionando a las acciones que presentaron los bachilleres.

Siendo las 6:02 pm del mismo día mes y año se da por finalizada la mencionada actividad y estando todo de acuerdo pasamos a firmar.

 Marcelita Hidalgo Pinedo 33418110 Pate CC Kaynebaamba	 Carlos Quintana 73437233 E.M. SAP SA	 Comara Jarje Escobedo 27049501 Profesora IE. N° 18047	 Prof. Jovita Poma 973802517
 Eric Ayrtón Burgos Risco 47059968 Responsable de planta de tratamiento	 Lenia Anaco Zúñiga Rep. DTM 47601125	 Jayma Sierra Vilca ALCALDE Com. de la Municipalidad de Cuzco 7325202033467381	
 HUGO PUCHITMAN 07408043	 Marcelith Ramos Pataer. Presidenta JASS. Aymen. Dir. 4197712.	 Ed. Jovina Orillo 42731163	

Grafica

IV. DISCUSIÓN

El análisis se realizará en el orden en que se muestran los resultados, correspondiendo los mismos resultados al orden de los objetivos, asociando la información a las tablas según corresponda. Entonces debido a que la propuesta MRSEH se diseñó a partir del cálculo CO de contribuyentes y DAP de retribuyentes; se expone los dos primeros objetivos específicos de la investigación de la siguiente manera:

Primero, al caracterizar a la población de retribuyentes el resultado de variables socioeconómicas indican ciertas particularidades que se muestran en la Tabla 2: la población encuestada de Dos de Mayo e Ishpingo manifestaron que más de la mitad eran migrantes coincide con los análisis de estudios realizados en la microcuenca Pana por Solano (2022); por una parte, respecto a la edad los datos presentan una distribución heterogénea en los seis lugares, con edades que van desde los 18 a los 81 años, idéntico al resultado de Cairo (2020) que es de los 19 a 84 años; por otra parte el nivel educativo de la mayor parte de los retribuyentes cuentan con al menos primaria y secundaria, pero en San Miguel e Ishpingo sin educación lo cual es parecido a Castro y Rodríguez (2022) que el 65% de los encuestados tienen estudios primarios o no concluyeron ninguno; el promedio del miembros de la familia es cinco, igualmente que en Dueñas y Coágula (2019); y el ingreso familiar relevante de la población entrevistada se encuentra en el rango de S/.300 a S/.500 mensual, como en el estudio de Zabaleta et al. (2020) que es un valor muy bajo. Por último, es conveniente acotar que de acuerdo con las variables de cultura ambiental descritas en la Tabla 3, el 94% de los demandantes declararon que los recursos hídricos estarían asegurados con medidas de conservación, lo cual está en línea con Zuta (2022) y Castro & Arévalo (2019), quienes afirman que en cada uno de sus estudios la mayor población entrevistada cree que es importante conservar el bosque para garantizar y conservar la estabilidad del agua.

Después a través del modelo econométrico logit se estimó que las covariadas con mejor valor de significancia estadística fueron Monto de pago(MNT), Ingreso familiar mensual (ING), Educación (EDU) y Miembros del Hogar (MBH); en concordancia con los estudios como Guerra y Durand (2019) sus variables significativas son MNT, MBH, ING, EDU y disposición de colaborar y contribuir con la conservación; Ccente y Dueñas (2020) son MNT, EDU, edad y percepción ambiental; de Trujillo y Perales

(2020) es ING, EDU y edad promedio; en Salcedo (2021) ING, MBH y MNT; Arévalo et al. (2021) MNT, EDU, MBH e índice de calidad-cantidad de agua. Al comparar estas evidencias con esta investigación, el modelo indica que los coeficientes de la Tabla 4 presentan los signos esperados, por ejemplo, el ingreso es un valor que se afectado positivamente por la DAP, como en la investigación de Briseño y Macedo (2021). En ese sentido se comprende que el valor positivo de una variable signifique una mayor probabilidad de “Sí” en la DAP.

Dentro de este marco el mejor modelo da por consiguiente un monto DAP de S/4.73 mensual por vivienda con conexión a agua que detalla la tabla 5. Respecto a esto, en el ámbito local Casiano (2015) estimó que en la cabecera de cuenca del río Utcubamba la DAP es de S/. 5,23 por mes, cuyo valor es más alto que el obtenido en este estudio. Mientras que en investigaciones similares aplicadas en la misma región; el monto a pagar en entrevistados de Cuispes y Jazan consta de S/. 5.00 a S/. 7.50 mensuales (Zuta,2022), en cambio, según la investigación de Bacalla y Goñas (2016) obtuvieron una DAP de S/2.60/mes en el distrito de Magdalena, además, Caman y Penas (2017) obtuvieron como DAP el monto de S/.1.33 persona/mes en el distrito de San Nicolas, sin embargo, Ramos (2018) determinó la DAP para pobladores de Copallin fue de S/. 2.95 persona/mes, por otro lado, según Pérez (2019) la DAP obtenida en su investigación realizada en Nuevo Bagua fue de S/. 8.47 persona/mes, por otro lado, Fernández (2018) obtuvo que la DAP en promedio fue de S/. 7.20 persona/mes en el distrito de Longuita, en la ACP Huiquilla, sin embargo, Ayala y Zumaeta (2018) determinaron que la DAP de las localidades es de S/. 5.17 persona/mes. A nivel nacional se encontró el estudio de Dueñas y Coáguila (2019) quienes estimaron un valor cercano de S/.4.60 de disponibilidad de pago en efectivo. Entre tanto a nivel internacional, en las regiones rurales en Puerto Rico están dispuestos a pagar \$4.99/mes por proyectos destinados a eliminar la escasez de agua (Tavárez et al., 2020). Por lo tanto, el valor DAP encontrado está cerca del promedio en comparación con otras DAP estudiadas, a su vez se afirma que el promedio obtenido es consistente con los valores registrados en la literatura de investigación con características similares de la zona estudio.

Segundo, la caracterización de contribuyentes determinó el nivel de educación ambiental y perspectivas de conservación, indagó sobre las condiciones socioeconómicas y calculó la rentabilidad de sus actividades económicas. Respecto a las características socioeconómicas se detallan en la Tabla 6 y 7 sirve para PMO y estudio tarifario, y la Tabla 8 que refiere una lista de los poseionarios con el detalle que exige SUNASS (2019). En cuanto a las variables de cultura ambiental se pueden observar en la Figura 6, el resultado más importante es que el 64% de poseionarios están dispuestos a ceder parte de su territorio para conservación; es menor comparado con el esquema de Zuta (2022), donde se indicó que un 90.67% de los contribuyentes entrevistados están dispuestos a firmar un acuerdo de conservación frente a un 6.67% que no se encuentran seguros y el 2.67% se niegan a firmar un acuerdo de conservación; se infiere una buena aceptación.

La susceptibilidad al desabastecimiento hídrico se focaliza en la mayor parte de pequeñas cabeceras municipales que no hacen parte del sistema de ciudades de Colombia (Peralta, 2021). En cuyos lugares las actividades económicas principales son la ganadería intensiva y la agricultura familiar; que son las mismas que los MRSEH del Perú compensan a los usuarios de tierra (SUNASS, 2022). Igualmente, que en este estudio o como muestra la investigación de Fernández (2018) en el ACP Huiquilla. En tal sentido se calculó la rentabilidad de estas dos actividades antropogénicas.

En el área de recarga hídrica microcuenca Pomacochas el CO anual de las actividades mencionadas en el párrafo anterior es mayor a un millón, exactamente es S/1512025.60, que es similar al del Parco Bagua que el CO asciende a la suma de S/1353804.57 (Samamé, 2021); mientras que para la microcuenca de Nicaragua fue de S/465241.21 (Santisteban, 2019), para la microcuenca catarata Gocta es S/37201.8326 (Ayala y Zumaeta, 2018), y otros estudios de ámbito regional los valores son menores; sin embargo según Guzmán (2015), en su investigación en el río Huatanay (Cusco, Perú), fue S/. 5,4 millones anuales, este monto es muy alto ya que se encuentra muy contaminado. El CO encontrado aduce a que el costo financiero de reparar el daño ambiental es mucho mayor que el costo de conservar ecosistemas.

Entonces se adopta una perspectiva más completa; Cervantes (2022) sugiere que es práctico evaluar varios SE en el área dado el conjunto co-beneficios o bienes y servicios

que se generan con la recuperación de los ecosistemas, sin embargo, esta visión biofísica enfrenta las restricciones presupuestarias (Muñoz et al, 2020). Por su parte el MINAM (2015) y SUNASS (2019) abordaron el componente biofísico del diseño MRSEH, como el DHR, que es una herramienta que resulta sumamente importante, ya que permite saber dónde y porque la EPS tiene que invertir cuando se designan fondos para la conservación del agua (Acosta, 2019). El resultado del tercer objetivo específico, el DHR se encuentra en el inciso 3.3. del presente documento.

Según, Miranda y Loyola (2021), el 85 % de las EPS peruanas han implementado DHR, dichos resultados indican que cada EPS debe demostrar una capacidad técnica en la formulación de los DHR. Por ello, la SUNASS y el MINAM han elaborado diversos manuales, guías, lineamientos y otros documentos que ayudan en el trabajo de formulación. Los DHR de EPS como SEDALIB (2018), EMUSAP (2014) y SEDAPAR (2018) siguen los procedimientos de la guía de SUNASS (2019) y sus estructuras respondieron a ello. Estas pautas se consideraron al desarrollar el DHR de este estudio, sin embargo, se realizó adicionalmente una revisión bibliográfica.

El DHR es importante para ubicar geográficamente las fuentes hídricas de la EPS y conocer su estado situacional, lo que permitirá recomendar acciones y estrategias para la implementación de los MRSEH (SUNASS 2021). En el DHR Pomacochas se delimitó la cuenca aporte que específicamente abarca un área de 18.38 km². Se hace necesario resaltar que de los DHR de las tres EPS mencionadas en la sección anterior muestran una oferta de agua inferior a las necesidades de la población, lo que contrasta con las características hidrológicas del presente DHR, no obstante, en la evaluación del estado de conservación de ecosistemas y la priorización de SEH es semejante. De igual manera, las propuestas de gestión para conservación y recuperación de manantiales en Arequipa Alayo (2021), son semejantes a las 8 acciones de conservación, recuperación y/o uso sostenible de los ecosistemas para el área de estudio.

A partir del análisis de los dos primeros objetivos específicos, un criterio económico, en el cual se ha demostrado que se precisarán esfuerzos y recursos adicionales para cerrar la brecha entre la DAP y el CO anual. Y del DHR formulado en el tercer objetivo

específico, un componente físico del MRSEH, que viene a ser una línea base para el planteamiento de acciones. Simultáneamente, para involucrar activamente a todos los actores en la toma de decisiones y acciones de conservación la creación de una PBG. Por consiguiente, la propuesta MRSEH de la microcuenca Pomacochas precisa un enfoque multidisciplinario y participativo para garantizar la sostenibilidad del mecanismo y la conservación de la microcuenca, de la misma manera Santisteban (2019) mostró un idéntico esquema MRSEH en la microcuenca Nicaragua, Bagua, Amazonas.

En esta investigación el MRSEH de Pomacochas tiene como objetivo mantener la cantidad de agua para la población actual y futura, y a su vez mejorar la calidad del agua de la fuente mediante estrategias que promuevan una participación ciudadana activa. Dicho enfoque es semejante al propuesto por Samané (2021) a diferencia que en su estudio los retribuyentes son usuarios de riego y en Fernandez, 2018 los contribuyentes son una ACP y posesionarios de tierras aledañas; pero por su parte Solano (2022) en su propuesta coloca como objetivo generar recursos económicos contantes para la gestión sostenible de la microcuenca Pana. Asimismo, en el ámbito peruano de veintiuna iniciativas de MRSEH reportaron como objetivo la recuperación del SE de regulación hídrica y se plantean según el Art. 26 del reglamento de la Ley n.º 30215 (Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental, 2022). En líneas generales el SE de mantenimiento de la calidad del agua dulce es uno de los principales destaques en los estudios y proyectos de PSA en Brasil y en el mundo (Fatiche et al., 2020).

De acuerdo con los hallazgos, se ha confirmado que la influencia del MEF en las estrategias nacionales refleja la necesidad de priorizar los temas ambientales en términos económicos (Butron, 2020). La brecha entre la DAP y el CO identificado es negativa, esto sugiere que los retribuyentes no están dispuestos a pagar el costo real de la conservación y gestión sostenible de agua. Es así que la propuesta del MRSEH realizado, en resumidas cuentas, sugiere que para la sostenibilidad del MRSEH Pomacochas este necesitaría ser complementado con proyectos de inversión pública, convenios y/o ejecución de las reservas MRSEH. Una forma de sustentar la inversión del gobierno es ejecución de PIP destinados a un cerrar brechas de acciones por el cambio climático y la conservación de la biodiversidad (Butron, 2020) y/o otra

modalidad de ejecución, como el Proyecto MERESE-FIDA (Castro & Rodríguez, 2021). Además, para garantizar los resultados son necesarios estudios como por ejemplo acciones en educación sanitaria y capacitación para la población (Cahui, 2019).

Por otro lado, el pago por la distribución del servicio de agua no internaliza factores ambientales para proteger la zona de importancia hídrica y preservar la biodiversidad (Once, 2019). En la microcuenca Pomacochas se presenta la misma situación pese a que anteriormente el servicio de provisión hídrica se ha visto afectado.

Ante una incorporación del pago de DAP por conservación a la tarifa de agua, los resultados de esta investigación sugieren el pago se ingresará directamente en el recibo de agua, lo cual vendría a ser administrado por las JASS Dos de Mayo y JASS Aumuch y la UGM Leymebamba como es el caso planteado. En el caso de integrarse a EMUSAP, se tendría acceso a mayores recursos y financiamientos provenientes de la cooperación internacional, así como a la asesoría técnica y administrativa del organismo. Pero al ejecutar el mecanismo como lo formulado se permitiría mayor autonomía en la gestión y toma de decisiones, la posibilidad de integrar a otros actores y recursos locales, y adaptación a las necesidades y capacidades de la comunidad local. Sin embargo, se requeriría una mayor organización y liderazgo por parte de la UGM para llevar a cabo el diseño, implementación y monitoreo del MRSH, y se tendría que asegurar la sostenibilidad financiera a largo plazo. En ambos casos, es importante cumplir con las normas y requisitos establecidos por la legislación nacional y local, así como promover la participación activa y compromiso de los retribuyentes y contribuyentes en el proceso de conservación y manejo del agua.

La gobernanza es un elemento clave para lograr el funcionamiento a largo plazo del MRSEH (Barrantes 2019). En la PBG la importancia de la participación activa de los actores locales, incluyendo a los retribuyentes y contribuyentes, en la toma de decisiones relacionadas con las acciones de conservación y restauración de los recursos hídricos se vio reflejada en la aceptación del diseño. Por lo tanto, se ha tomado en cuenta como parte del MRSEH de microcuenca Pomacochas. En el fondo un programa como el PSA hídrico, implementado de manera aislada, no tiene incidencia esperada en

la deforestación y los efectos ambientales del MRSEH no resultan como lo esperado (Saavedra & Perevochtchikova, 2017).

V. CONCLUSIONES

La encuesta aplicada a 245 retribuyentes permitió describir las características sociales, ambientales y económicas de los pobladores de Leymebamba, Dos de Mayo, Aumuch, Huamantianga, San Miguel e Ishpingo. Respecto a las variables socioeconómicas particularmente en Dos de Mayo e Ishpingo más de la mitad son migrantes, en San Miguel e Ishpingo tienen una población representativa sin educación, 33.33% y 35% respectivamente, y en Huamantianga y Dos de Mayo prevalece la población femenina que es contrario a la población de San Miguel; sin embargo, las características generales de las seis localidades es la siguiente: la edad de la población se distribuye heterogéneamente, la mayoría cuentan con un nivel educativo de al menos primaria y secundaria, un tamaño familiar promedio de cinco personas y su ingreso familiar bordea los S/500.00 mensuales. En cuanto a la cultura ambiental, ciertamente expresan la preocupación por el cuidado y conservación de la microcuenca Pomacochas, que es la principal fuente de abastecimiento de agua de los retribuyentes. Y el resultado DAP es de S/4.73 mensuales, por lo que se estimó que el monto total recaudado anualmente a través de las tarifas por el servicio de agua y la DAP adicional, alcanza los S/112029.36.

Por su parte, los contribuyentes encuestados respondieron que la actividad económica más importante es la ganadería, seguida de la agricultura para autoconsumo. Considerando estas dos actividades, se calculó que el CO, el cual asciende a la suma de S/1'512,025.60 anuales. Asimismo, los posesionarios de terrenos de la cuenca aporte pertenecen a una población que se encuentran en la adultez y vejez; son del sexo mitad femenino y el resto masculino; en la mayoría de las familias estas se componen de 1 y 3 miembros; con diferentes niveles de educación, 7.14% (primaria incompleta y primaria completa), 14.29% (sin educación, secundaria incompleta y superior técnico) y el 21% (secundaria completa y superior universitario); los que tienen ingreso familiar promedio de S/. 900, generados por ambos cónyuges y la mayoría son comerciantes. Estas características son la base para la planificación e implementación de políticas y programas destinados a maximizar los beneficios económicos y ambientales de la microcuenca Pomacochas.

A través de esta investigación, se ha logrado identificar y desarrollar los componentes principales del DHR para la microcuenca Pomacochas ayudándonos a comprender de manera integral el estado situacional del área de influencia, proporcionar información valiosa para la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos hídricos. Además, contribuye al fortalecimiento de la gestión hídrica a nivel local y regional, promoviendo la sostenibilidad y la calidad de vida de las comunidades que dependen del agua de la microcuenca Pomacochas. Para ello se recomienda fomentar la diversificación de las actividades económicas y promover prácticas agrícolas y ganaderas más sostenibles a favor de la conservación, recuperación y uso sostenible del ecosistema.

La propuesta de un MRSEH Pomacochas está establecido por diferentes estrategias de financiamiento (Acciones específicas- Acuerdos entre contribuyentes y retribuyentes- Financiamiento de acciones de desarrollo productivo e infraestructura). Que se podrían ejecutar a través de la ejecución de PIP; establecimiento de contrato de los contribuyentes y retribuyentes; y convenios o contratos de administración y ejecución a través de entidades privadas especializadas creadas por ley para la administración ambiental. Además, la información proporcionada por esta investigación puede transformarse en herramientas de planificación y gestión territorial, y a su vez pueden contribuir a un mejor manejo de los recursos naturales locales. Por tanto, su implementación es una importante alternativa para garantizar la conservación y uso sostenible del agua, beneficiando a las poblaciones locales y al medio ambiente

El diseño del mecanismo fue ampliamente aceptado por la población, durante la reunión llevada a cabo en una reunión realizada en el distrito de Leymebamba el 14 de diciembre, donde los participantes mostraron un gran interés y compromiso con su implementación. Además, se ha propuesto la conformación de un grupo impulsor del MRSEH, para asegurar el correcto y adecuado funcionamiento del mecanismo. El compromiso mostrado por la población es una señal alentadora para la futura gestión sostenible de los recursos hídricos en la zona, ya que dicho mecanismo no solo promoverá la conservación de los ecosistemas hídricos también trae beneficios económicos y sociales

a las comunidades, mejorando su calidad de vida. La participación activa de los actores locales es crucial para el éxito y la sostenibilidad del MRSEH.

VI. RECOMENDACIONES

Respecto al éxito del mecanismo es necesario que los acuerdos sean informados continuamente a los diversos actores principales que participan directa e indirectamente, todo ello con el fin de garantizar que se lleven a cabo de manera transparente y su posterior verificación. Asimismo, en la ampliación y mejora del MRSEH en la microcuenca Pomacochas se debe considerar que los actores de la iniciativa MERESE deben trabajar de manera articulada institucionalmente para lograr mayores aportes posibles.

El área de influencia al pertenecer a una Comunidad campesina, la junta administrativa puede ser la promotora del mecanismo como parte del grupo técnico, lo cual conllevará una responsabilidad en la problemática de límites existentes.

Es importante seguir fomentando la participación activa de los actores locales en la implementación del MERESE Hídrico, incluyendo a los retribuyentes y contribuyentes, para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Se sugiere realizar un trabajo conjunto entre las instituciones públicas y privadas, a nivel local, regional y nacional, para impulsar políticas que permitan mitigar los problemas ambientales que enfrenta la cuenca aporte de la microcuenca Pomacochas.

Se debe continuar incentivando la inversión en acciones de conservación y restauración de la microcuenca Pomacochas, tanto por parte de los retribuyentes como de los actores priorizados a nivel local, regional y nacional.

En Leymebamba una unidad gestora de servicios de saneamiento, lo más adecuado sería integrarse a una EPS en este caso sería a EMUSAP y a partir de ello realizar el MRSEH.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, L. (2018, 15 de agosto). *Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos [Video]*. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Cxa67rMutH4>
- Alayo, C., & Fernando, H. (2021). *Cobertura vegetal, servicios ecosistémicos hídricos y su relación con la disponibilidad del agua para consumo humano en la zona oriental de Arequipa, ámbito del sistema hidrogeológico oriental - 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_d1bacf75ce4b55c9c5ee7e3f50f50924
- Arévalo, Q. J., Barrial, L. A., Huaman, C., M., Delgado, L. M., & Antay, C., R. (2021). Factores que influyen en el pago por servicios hidroecosistémicos de microcuenca del río Chumbao. *Revista científica INICC-Perú*, 4(1), 107–118. <https://doi.org/10.36996/delectus.v4i1.105>
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E. y Schuman, R.R.H. (1993). “Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation”. *Federal Register*, 58, 4601–4614.
- Autoridad Nacional del Agua-ANA (2017). Resolución Directoral N° 1685-2017-ANA-AAA.M. Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua Superficial con Fines Poblacionales, en vía de Formalización, proveniente de la quebrada Chururco, políticamente ubicado, en el caserío anexo Aumuch, distrito Leimebamba, provincia Chachapoyas región Amazonas.
- Autoridad Nacional del Agua-ANA. (2016). Resolución Directoral N° 767-2016-ANA-AAA.M. Acreditación de Disponibilidad Hídrica de Agua Superficial con Fines Poblacionales, proveniente del Río Pomacochas, ubicado en el distrito de Leimebamba, provincia de Chachapoyas, región Amazonas.
- Avendaño, D. F., Cedeño, B. C., y Arroyo, M.S. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central*, 2(65), 63-78. <http://www.onfcr.org/article/psa/>
- Ayala, R., y Zumaeta, S. R. (2018). “Evaluación y diseño de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos para la conservación de la microcuenca de la catarata de Gocta, Bongará, Amazonas, 2018” [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio de la UNTRM <https://hdl.handle.net/20.500.14077/1341>

- Bacalla, E. y Goñas, M. (2016). *Disposición a pagar y mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos para la capital del distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, departamento Amazonas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio de la UNTRM <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/655>
- Banco Interamericano de Desarrollo, Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, The Nature Conservancy, Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, International Water Association, Superintendencia Nacional de Servicios y Saneamiento, Fondo para el Medio Ambiente Mundial (octubre, 2020) Reflexiones sobre Taller: Intercambio de experiencias y aprendizaje entre entes Reguladores de América Latina.
- Barboza, E., Corroto, F., Salas, R., Gamarra, O., Ballarín, D. y Ollero, A. (2017). Hidrogeomorfología en áreas tropicales: Aplicación del índice hidrogeomorfológico (IHG) en el río Utcubamba. *Ecología Aplicada*, 16(1).
- Barrantes, (2019). *Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la cuenca del río Cañete: análisis para su implementación y gobernanza*. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15139>
- Benetti, M. (2016). *Diseño de una propuesta de política de Servicios Ecosistémicos para Brasil: Estudio de caso en la comunidad de Foz do Canumá, en la cuenca hidrográfica del Río Amazonas*. [Tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos]. Repositorio institucional. <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/14342>
- Briseño, H., & Macedo, E. C. (2021). Disposición a pagar para mejorar la calidad del agua en Zapopan. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 12(1), 402-434. <http://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/2467/2279>
- Butron, B. (2020). *Enterprising Nature Peruvian Biotrade Program as a tool towards closing the biodiversity gap*. <https://renati.sunedu.gob.pe/bitstream/sunedu/3069944/1/ButronMattaBL.pdf>
- Cairo, Y. G. (2020). *Valoración ecológica - económica del servicio ecosistémico de aprovisionamiento hídrico en la galería filtrante de Atoquachana en el distrito de Oropesa, Cusco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio institucional <http://hdl.handle.net/20.500.12918/5494>

- Cahui, C. E., Tudela, M. J., & Huamaní, P. A. (2019). Determinantes socioeconómicos en la estimación de la disponibilidad a pagar del proyecto de agua potable y saneamiento en el centro poblado de Paxa, distrito de Tiquillaca – Puno 2017. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo* 10(1), 81–91. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.10.1.332>
- Camán, R. y Penas, H. (2017). *Instrumentos económicos para la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca de Huamanpata – distritos Mariscal Benavides y San Nicolás, Provincia Rodríguez de Mendoza – Amazonas, 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio de la UNTRM <http://repositorio.unrtm.edu.pe/handle/UNTRM/1299>
- Campos, A.D.F. (1981). *Recopilación de fórmulas empíricas para estimar tiempo de concentración, de retrato y de Pico, en cuencas rurales*. S.A..R.H. Mexico . 40pp
- Casiano, C. A. (2015). “*Valoración económica del impacto en los servicios ecosistémicos del bosque de ribera en la cabecera de cuenca del río Utcubamba, Distrito de Leimebamba, provincia de Chachapoyas, región Amazonas, Perú; 2014-2015*” [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio de la UNTRM
- Castro, R.M & Rodríguez, D.J. (2021). *Valoración económica de servicios de provisión y regulación en la cuenca Jequetupeque como complemento para la implementación del Proyecto MERESE-FIDA en 2019*” [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte].
- Castro, E., & Arévalo, N. (2019). Valoración Contingente del Servicio de Agua Potable en la Yarada - Los Palos Tacna 2016. *Ciencia & Desarrollo*, 22, 34-42. <https://doi.org/10.33326/26176033.2018.22.743>
- Ccente, E. J. y Dueñas, C. (2020). "Valoración económica del recurso hídrico para el suministro de agua potable de Callqui grande de la cuenca del río Ichu del distrito de Ascensión Huancavelica - 2018". [tesis de pregrado Universidad Nacional de Huancavelica] <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3397>
- CEPAL. (2011). Guía para evaluación de un proyecto censal. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5508/S1100203_es.pdf
- Cervantes, Z. R., Sánchez, U. M., Rendón S. E., & Alegre O. J. (2022). ¿Son costo-efectivas las inversiones en infraestructura natural? Un análisis en contexto de

- mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos. *Manglar* 19(1): 53-60. <https://doi.org/10.17268/manglar.2022.007>
- Chuquín, L.W. & Baus, M.B.(2020). *Esquemas de pago por servicios ambientales: una mirada a su efectividad para la conservación del recurso hídrico en el Ecuador*. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica].
- Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Economía Andina-CONDESAN. (2014). Informe del DHR en la Microcuenca del río Tilacancha.
- De Lisio, A. (2020). La Economía Ecológica como Alternativa al Extractivismo en la responsabilidad de América Latina frente al Cambio Climático. *Terra. Nueva Etapa*, 34(59).
- Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental (2022). Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos: estado de avance, cuellos de botella y aprendizajes de las iniciativas en el Perú
- Dueñas, M., & Coágula, P. (2019). Valorización económica del servicio hídrico en el bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. *Revista Investigación y Amazonía de La Universidad Nacional Agraria de La Selva*, 9(8), 7–15. <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/216>
- Encalada, G.R. (2006). Pago por Servicios Ambientales (PSA) del recurso hídrico como una alternativa de conservación [tesis de maestría, Universidad de FLACSO]. Repositorio institucional FLACSO. <http://hdl.handle.net/10469/234>
- Encarnación, F. y Zárate, R. (2010). Vegetación. Zonificación ecológica y económica del departamento de Amazonas. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, Gobierno Regional de Amazonas.
- Escobedo, R. (2010). Fisiografía. Estudios temáticos para Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas.
- Escobedo, R. (2010). Suelo y Capacidad de uso mayor de la tierra. Estudios temáticos para Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas.
- Escolero, O., Kraslich, S., Martínez, S.E., y Perevochtchivoka, M. (2016). Diagnóstico y análisis de los factores que influyen en la vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable a la Ciudad de México, México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 68 (3): 409-427
- Fatiche, P. B., Lopes, R. T., Aparecido, G.D., Sousa, J. W. C., Giarolla, A., & Moraes, A. E. (2020). Pagos por servicios ecosistémicos para la protección de los recursos hídricos en el área de protección ambiental de Paraíba do sul. *Ambiente*

<https://www.scielo.br/j/asoc/a/kND93tnPjb3jgsDNrP79yQv/abstract/?lang=es>

- Fernández, S. L. J. (2018). "Evaluación del costo de oportunidad del área de conservación privada Huiquilla y propuesta de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en el distrito de Longuita, Luya, Amazonas" [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. <http://repositorio.unrtm.edu.pe/handle/UNTRM/1342>.
- García, K. A. (2019). "Diagnóstico hídrico rápido de la microcuenca auqui como fuente de aprovisionamiento de agua a favor de la EPS Chavín Huaraz-Ancash [tesis de pregrado, Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo"]. Repositorio institucional
- Grima, N., Singh, S. J., Smetschka, B., & Ringhofer, L. (2016). Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analysing the performance of 40 case studies. *Ecosystem Services*, 17, 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.11.010>
- Guerra, C.A. y Durand, G.E. (2019). *Valoración ecológica y económica del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata, provincia Anta-Cusco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/4620>
- Guzmán, W., Arellanos, E.S., y Chavez, S.G. (2012). Determinación de la disposición a pagar en esquemas de pagos por servicios ambientales hídricos: estudio de caso en las capitales de las provincias de Chachapoyas, Rodríguez de Mendoza y Utcubamba. *Folia Amazónica*, 21(1), 141-151.
- Haneman, W. M. (1984). Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3), 332-341.
- Heras, R. (1976). Hidrología y recursos hidráulicos. Centro de estudios hidrográficos, Madrid, Madrid- España.
- Helvetas (2022). Evento Nacional: Los MERESE en el Perú y su implicancia en la resiliencia urbana y su contribución a la seguridad hídrica, organizado por la MINAM Perú, SUNASS en alianza con el proyecto Agua para Abancay y las Comunidades. https://www.helvetas.org/es/peru/quienes-somos/siguenos/Noticias/86-de-empresas-prestadoras-de-servicios-de-saneamiento-tienen-fondos-para-conservar-las-fuentes-de-agua_pressrelease_10088#

- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana- IIAP, Gobierno Regional Amazonas-GOREA y Asociación Ecosistemas Andinos- ECOAN. (2010) Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) del departamento de Amazonas. Geomorfología.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. (2017). Directorio Nacional de Centros Poblados. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo1.pdf
- Li, J. M., & Wang, N. (2022). How and to what extent is ecosystem services economic valuation used in coastal and marine management in China? *Marine Policy*, 138. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.104976>
- Lusardi, J., Sunderland, T. J., Crowe, A., Jackson, B. M., & Jones, G. (2020). Can process-based modelling and economic valuation of ecosystem services inform land management policy at a catchment scale? *Land Use Policy*,
- Maco, J. (2010). Hidrografía, informe temático. Proyecto Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas, convenio entre el IIAP y el Gobierno Regional de Amazonas. Iquitos – Perú
- McGinnis, I., Atallab, S., y Huang, J. (2021). Preferencias de los hogares por los servicios hidrológicos en Veracruz, México: La importancia de los resultados versus el diseño del programa. *Diario de Gestión Ambiental*, 300. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113763>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Island Press. Washington, 1999(December), 49–70. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.300.aspx.pdf>
- Ministerio del Ambiente- MINAM y Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional- GIZ (2015, octubre). Manual de valoración económica del patrimonio natural. Biblioteca Nacional del Perú n.º 2015-12034. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/MANUAL-VALORACION-C3%93N-14-10-15-OK.pdf>
- Ministerio del Ambiente- MINAM. (2014, 29 de junio). Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. Ley 30215. Diario Oficial El Peruano. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-30215.pdf>

- Ministerio del Ambiente- MINAM. (2021, 16 de noviembre). Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM. Decreto Supremo N° 033-2021-MINAM. Diario Oficial El Peruano. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2432364/DS.%20033-2021-MINAM.pdf.pdf>
- Ministerio del Ambiente- MINAM. (2016, 16 de julio). Aprueban Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM. Diario Oficial El Peruano. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/DS_009-2016-MINAM.pdf
- Ministerio del Ambiente- MINAM. (2020). Manual para la identificación y caracterización de contribuyentes y retribuyentes de servicios ecosistémicos hidrológicos. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1238073/anexo_1_del_proyecto_d_e_lineamientos_merese_manual_para_la_identificacion_y_caracterizacion_de_contribuyentes_y_retribuyentes_por_servicios_ecosistemicos_hidrologicos.pdf
- Ministerio de agricultura y Autoridad Nacional del Agua (2011). Codificación y clasificación de cursos de agua superficiales del Perú. Lima-Perú
- Ministerio del Ambiente- MINAM. (2015). Mapa Nacional de Cobertura Vegetal- Memoria descriptiva.
- Miranda, D.A. & Loyola, R. (2021). Análisis de los Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos. Caso: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento *Natura@economía*, 6(2), 82-102. <http://dx.doi.org/10.21704//ne.v6i2.1520>
- Mora, R., Saenz, F. & Le, J.F. (2012). Servicios ambientales y ecosistémicos: conceptos y aplicaciones en Costa Rica. *Puentes entre el Comercio y el Desarrollo Sostenible*. 20-23.
- Moreno, S. R, Maldonado, J.H., Wunder, S. y Borda, A.C. (2012). Heterogeneous users and willingness to pay in an ongoing payment for watershed protection initiative in the Colombian Andes. *Ecological Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.01.009>
- Municipalidad Distrital de Leymebamba. (2017). Plan de educación sanitaria, Proyecto: "Mejoramiento y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable y

- aguas residuales de la localidad de Leimebamba y sus centros poblados Dos de Mayo, Aumuch, Ishpingo, Huamantianga y San miguel, en el distrito de Leimebamba- Chachapoyas- Amazonas.
- Municipalidad Distrital de Leymebamba. (2015). Memoria descriptiva, Proyecto: "Mejoramiento y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable y aguas residuales de la localidad de Leimebamba y sus centros poblados Dos de Mayo, Aumuch, Ishpingo, Huamantianga y San miguel, en el distrito de Leimebamba- Chachapoyas- Amazonas.
- Muñoz, L. J., Camango, G. J., & Romero, L. C. (2020). Valuation of ecosystem services of guadua bamboo (*Guadua angustifolia*) forest in the southwestern of Pereira, Colombia. *Caldasia*, 43(1), 186–196. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v43n1.63297>
- Narváez, C. P. (2022). Determinación temporal de la influencia del cambio de uso de suelo en la calidad ambiental de las zonas alta, media y baja de la microcuenca del río Culebrillas de la provincia del Azuay para el periodo 2000- 2020. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica salesiana sede Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21715/1/UPS-CT009535.pdf>
- OEA. (2008). Guía Conceptual y Metodológica para el Diseño de Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales en Latino-América y el Caribe.
- Once, B. S, Rivera, M. F. y Izurieta, C. W. (2019). Valoración Económica del Servicio de Provisión Hídrica de la Microcuenca del río Chimborazo. *Novaasinerгия* 2 (1), 96-103.
- Organización de la Naciones Unidas-ONU. (2020). El agua, un recurso que se agota por el crecimiento de la población y el cambio climático. <https://news.un.org/es/story/2020/11/1484732>
- Peralta, M. G., Alarcon, G. S., Garzón, C. J., Neuta, Ñ. D., & Rodriguez, A. N. (2021). Desabastecimiento hídrico en el sistema de ciudades de Colombia: ordenamiento ambiental y territorial en el Área Hidrográfica Magdalena-Cauca. *Revista Colombiana de Geografía*, 30(2), 459–480. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v30n2.88753>
- Pérez, Y. A. (2019). *Evaluación de la disposición a pagar por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el sector “Nuevo Bagua”, Bagua* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Toribio Rodríguez de Mendoza de

<http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1856>.

- Proyecto paramo andino. (2012). Buenas prácticas para gestión de páramos- Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. ISBN:978-9942-11-573-7
- Ramos, T. C. & Quispe, F. M. (2018). *Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca Copallin - Distrito de Copallin Provincia de Bagua- Amazonas, 2017* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio institucional UNTRM <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1329>.
- Rodríguez, D. J., & Castro, R. M. (2022). Valoración de la cuenca Jequetepeque para proponer mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos en Perú. *Región y sociedad*, 34. <https://regionysociedad.colson.edu.mx/index.php/rys/article/view/1655>
- Rojas, N. B. (2018). Evaluación del estado hidromorfológico para restauración fluvial en las microcuencas ganaderas de Leymebamba y Molinopampa, provincia Chachapoyas, Amazonas, 2017. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio institucional UNTRM <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1363>
- Saavedra, Z., & Perevochtchikova, M. (2017). Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. Caso de estudio: Ajusco, México. *Investigaciones Geográficas*, (93). <https://doi.org/10.14350/ig.56437>
- Santisteban, O (2019). *Diseño de un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la Microcuenca Nicaragua, Bagua, Amazonas, 2018*. [tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazona]. Repositorio institucional UNTRM.
- Salcedo, S.A. (2021). *Disposición a pagar declarada por la implementación de estrategias de conservación de Bosques de las Cuencas Hidrográficas que abastecen de agua al distrito de Chontabamba*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio institucional de la Universidad Daniel Alcides Carrión. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2395>
- Samamé, C.V. (2021). *"Propuesta de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en el sector agrícola para la Microcuenca Atunmayo, La*

Peca, El parco-Amazona."[tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio institucional UNTRM

- SEDALIB S.A. (2018). Diagnóstico hídrico Rápido de la cuenca del río Chicama como fuente de agua y servicios ecosistémicos hídricos para la EPS SEDALIB S.A.
- SEDAPAR (2018). Diagnóstico hídrico rápido SEDAPAR Arequipa Perú. <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Diagnostico-Hidrico-Rapido.pdf>
- Seminario de Marzi, Luis. (2017). Actualización de la Tasa Social de Social de Descuento. Ministerio de Economía y Finanzas. Perú.
- Servicio Nacional de Meteorología E Hidrología del Perú – SENAMHI. (2021). Climas del Perú- Mapa de clasificación Climática Nacional
- Solano, R. (2022). *Propuesta de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca Pana de Nuevo Olmal, Amazonas 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio de la UNTRM
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento- SUNASS. (2021). Resolución N° 011-2021-SUNASS-DAP que aprueba la Determinación del área de prestación de servicios del departamento de Amazonas. Diario Oficial el Peruano.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento- SUNASS. (2019, 20 de noviembre). Resolución de consejo directivo que aprueba la nueva “Directiva de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos implementados por las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento”. Resolución N° 039-2019 – SUNASS – CD. Diario Oficial El Peruano. https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/RCD-039_2019cd.pdf
- Tavárez, H. Cortés, M. & Álamo, C. (2020). Disposición a pagar por proyectos dirigidos a erradicar la escasez de agua en Puerto Rico: resultados del método de valoración contingente. *Caribbean Studies*, 48 (1), 71-92. <https://www.jstor.org/stable/45380308>
- Trujillo, J. y Perales, A. (2020). Valoración económica del agua de la presa Solís para uso agrícola. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 11 (4). <https://doi.org/10.24850/tyca-2020-04-11>
- Vanegas, M. (2016). Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizando para reforestación solo especies nativas en zonas

prioritarias. Informe final dentro del proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. CONAFOR, CONABIO, GEF-PNUD. México. 158 p.

Zavaleta, E. H., León, C. A., Leiva, F. A., Gil, L. A., Rodríguez, A. D., Bardales, C. B. (2020). Valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario Nacional de Calipuy, Santiago de Chuco – Perú. *Arnaldoa* 27(1). 335-350p.

Zuta, E. (2022). *Valoración económica del servicio ecosistémico hídrico proveniente de la microcuenca Cuispes* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio institucional UNTRM.

VIII. ANEXOS

Anexo 01. Tablas y figuras complementarias

Tabla a. Balance hídrico

BALANCE HIDRICO MENSUALIZADO (m3)														
Concepto	(l/s)	Meses												Volumen Total (m3/Año)
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Oferta	399.73	1,070,637	967,027	1,070,637	1,036,100	1,070,637	1,036,100	1,070,637	1,070,637	1,036,100	1,070,637	1,036,100	1,070,637	12,605,885
Demanda	6.14	16,445	14,854	16,445	15,915	16,445	15,915	16,445	16,445	15,915	16,445	15,915	16,445	193,631
Superhabit/Deficit		1,054,191	952,173	1,054,191	1,020,185	1,054,191	1,020,185	1,054,191	1,054,191	1,020,185	1,054,191	1,020,185	1,054,191	12,412,254

Tabla b. Análisis de calidad agua

Lugar/parámetros	pH	T °C	Conductividad umho/cm	Turbiedad UNT	Cloro residual mg/L	Coliformes Totales UFC/100 ml	Coliformes Termo tolerantes UFC/100 ml
Dos de Mayo	6.9	20.4	199.9	5.63	0	2020	Menor a 1
Leymebamba	7.1	19.5	69.33	1.81	0	1200	Menor a 1
Aumuch	7.5	22.3	101	10	0	2840	Menor a 1

Tabla c. Tabla de servicios ecosistémicos

SEH	Definición	Característica	Depende de
Regulación hídrica	Es la capacidad del ecosistema de almacenar agua en los periodos de lluvia, para luego liberar lentamente durante periodo seco o estiaje.	A mayor capacidad de regulación es mayor el caudal de regulación o caudal base. Cuencas donde el régimen de precipitación es estacional. Permite que el caudal se mantenga en los meses más críticos del periodo de estiaje. Caudales de crecida serán controlados hasta cierto grado	La intensidad de la precipitación El estado de conservación de la cobertura vegetal Tipo y profundidad de la capa superficial del suelo
Rendimiento hídrico	Es la capacidad que tienen los ecosistemas de producir agua en la cuenca, el indicador del rendimiento hídrico, es el caudal medio anual que se registra en la fuente del río	No considera la variación del caudal durante el año, sino el promedio anual.	Precipitación media anual. Evo transpiración media anual. Infiltración profunda
Control de sedimentos	Es la capacidad que tiene el ecosistema de amortiguar el golpe de agua de lluvia y de esa manera evitar la erosión del suelo y la producción de sedimentos	Responsable de mantener el agua con buena calidad física es decir con niveles de turbiedad bajos	La intensidad de la precipitación. La cobertura vegetal del suelo. La topografía- pendiente inclinación del terreno.
Calidad química del agua	Es la capacidad que tienen los ecosistemas para purificar el agua.	Guarda relación directa con la cobertura vegetal del suelo y el estado natural de las zonas ribereñas	Filtración y absorción de partículas del suelo y de organismos vivientes presentes en el agua y suelo
Mitigación de crecientes	Es la capacidad que posee un ecosistema para proveer un tipo de infraestructura de	El grado de servicio que provee, depende de su posición geográfica, estado ecosistémicos y	El suelo y la cobertura vegetal

Figura a. Posibles actores

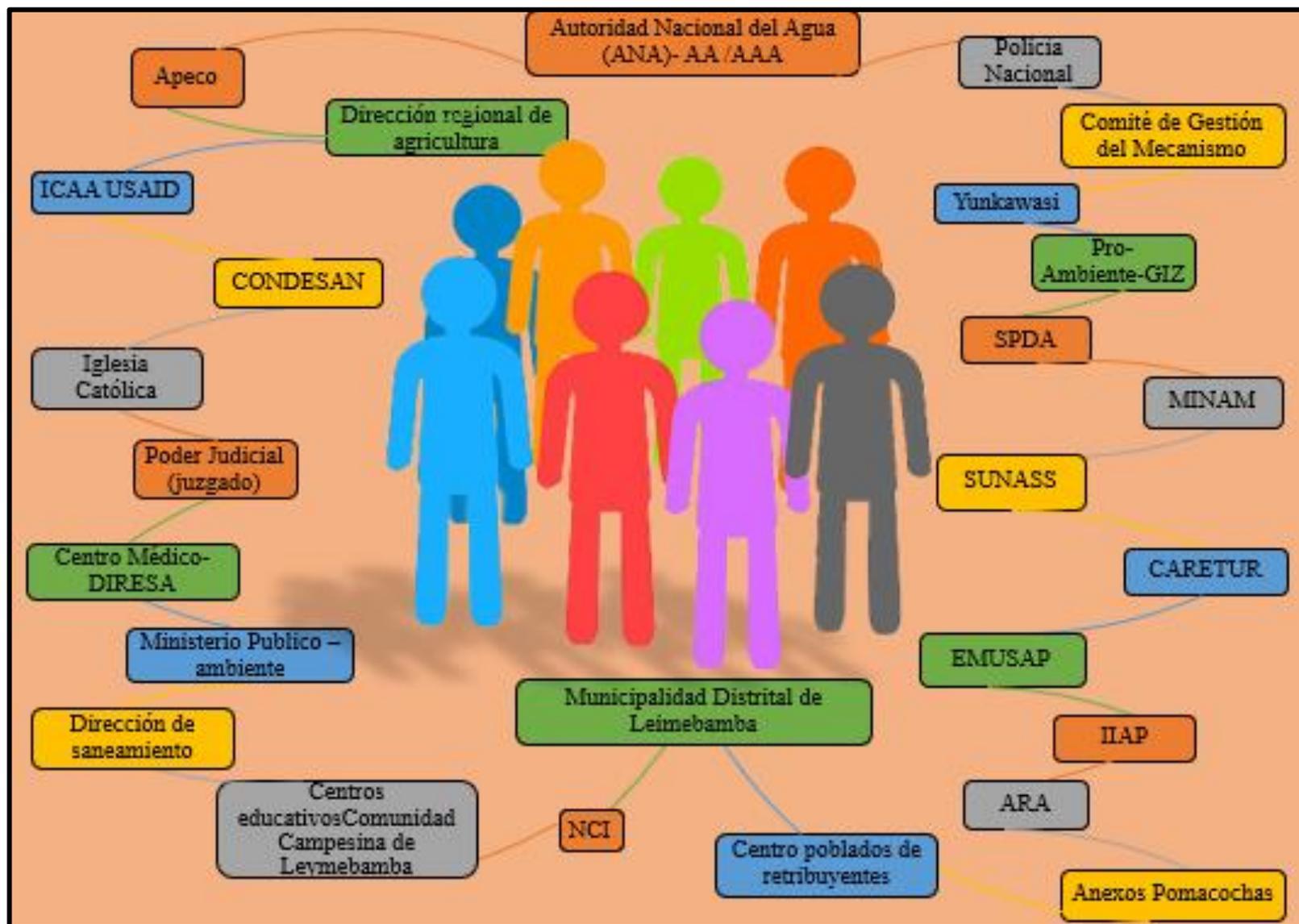
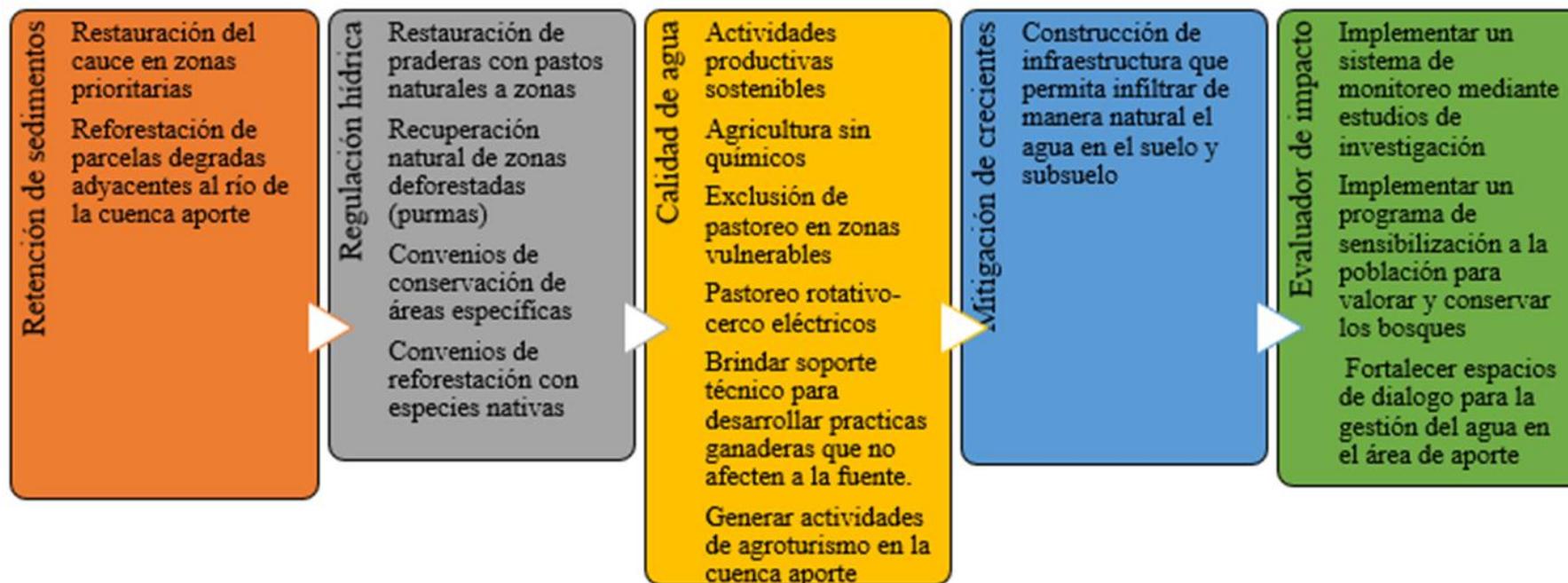


Figura b. Impacto esperado en SEH del inventario de acciones



Anexo 02. Mapa de ubicación de puntos de captaciones



Anexo 03. Formato de encuesta definitiva contribuyentes y retribuyentes

a. Encuestas para determinar la DAP de la población retribuyente

Anexo N°1: Encuesta Definitiva

N° encuesta: 85

ENCUESTA DEFINITIVA PARA DETERMINAR LA DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP) DE LOS POBLADORES DEL DISTRITO DE LEYMEBAMBA COMO PARTE DEL DISEÑO DE UN MECANISMO DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTEMICOS HIDRICOS.

Fecha: 12/02/2023 Hora: 09:30 pm Lugar: Dos de Mayo
 Encuestador: Katherine Escobedo Torero

Buenos días, / Buenas tardes, / Buenas noches,
 Somos estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Estamos realizando una investigación sobre la problemática que representa la calidad y la disponibilidad de agua potable en el distrito de Leymebamba, por ello solicitamos a usted el permiso respectivo para hacerle unas preguntas y conocer su opinión sobre el tema. Finalmente, es muy importante que usted sepa que esta encuesta es estrictamente confidencial y anónima razón por la cual no se consulta su nombre.

I.- INFORMACIÓN DEL PROBLEMA EN ESTUDIO, USOS E IMPORTANCIA DEL AGUA

1. ¿Cree usted que la cantidad de agua para los hogares en su localidad ha disminuido con el tiempo?
 (1) Si – ¿A qué cree que se debe?
 No

2. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua que utiliza en su vivienda?
 Conexión a la red del sistema
 (2) Pozo
 (3) Manantial
 (4) Otro

3. ¿Conoce usted la zona o lugar donde se encuentra la fuente de agua desde donde proviene el agua que llega a su vivienda?
 (1) Si – Indique el nombre:
 No

4. ¿Cree usted que realizar acciones que conlleven a la conservación de la fuente de agua es importante para asegurar a futuro este recurso para el anexo o localidad en la que habita?
 Si, ¿Por qué? El agua es fundamental
 (0) No, ¿Por qué?

5. En orden de prioridad ¿Qué usos da usted al agua obtenida? (Según importancia)
 (1) Para tomar y cocinar (2) Baño Lavar ropa (4) Aseo de la casa
 (5) Riego

6. ¿Considera importante consumir agua potable?
 Si, ¿Por qué? Es mas saludable
 (0) No ¿Por qué?

7. ¿Cuál es su opinión respecto al proceso de tratamiento de la calidad del agua que usted recibe, usted recibe agua tratada o es un agua que no es tratada?
 Tratada:
 (0) No tratada (entubada):

8. ¿Qué calificación le pondría a la cantidad de agua que recibe en su vivienda?
 (1) Muy malo (2) Malo (3) Regular Bueno (5) Muy bueno

9. ¿Conoce usted quien realiza el manejo o la gestión de la provisión del servicio de agua y alcantarillado en su localidad?
 Si, ¿Quién? Nixon (S.A.S.S.)
 (0) No

10. ¿En su hogar se realizan prácticas de lavado de manos antes de consumir alimentos o comer?
 Si
 (0) No, ¿Por qué?

11. ¿Cuál es su apreciación respecto a la calidad del servicio de agua que ofrece la MDL?
 (1) Muy malo Malo (3) Regular (4) Bueno (5) Muy bueno

12. ¿Cuánto paga mensualmente usted por el servicio del agua?
S/ 5.00

13. ¿Está de acuerdo con el pago de la tarifa del agua que realiza mensualmente?
 Si
 (0) No, ¿Por qué?

14. ¿Usted o alguien de su familia ha tenido en algún momento del año, alguna enfermedad que, según lo indicado en el puesto de salud u hospital, podría estar relacionada con la calidad del agua que usted consume?

(1) Si No

II. DISPOSICIÓN A PAGAR

Debido a que la zona donde se encuentra la fuente de agua en el distrito de Leymebamba se encuentra amenazada por diversas acciones como la deforestación que afectan en el largo plazo la calidad y cantidad de agua potable, se desea establecer un mecanismo que permita establecer un fondo cuyo dinero se utilice únicamente para conservar la zona donde se encuentra la fuente del agua a través de diversos proyectos en esta parte alta de la cuenca. Sin embargo, es necesario que la población este de acuerdo y apoye con fondos adicionales a lo que ya pagan para de esta manera asegurar la provisión del agua a futuro garantizando así la salud de las personas, evitando enfermedades diarreicas y desnutrición crónica entre otros. Sobre la base de lo antes mencionado:

15. ¿Estaría dispuesto a pagar una cantidad adicional mensual de S/ 3.00 soles para que dicho monto se dirija a un fondo el cual será empleado única y exclusivamente para implementar proyectos de conservación para la zona donde se encuentra la fuente agua para que a largo plazo asegurar la cantidad y calidad del agua que proviene de la fuente del agua?

(1) Si (Pasar a 16)

No (Pase a 17)

16. ¿Estaría dispuesto a pagar la suma de S/ 5.00 mensuales?

Si. (Pasar a la 21)

() No. (Pasar a la 21)

17. ¿Estaría dispuesto a pagar la suma de S/ 2.00 mensuales?

() Si (Pasar a la 21)

() No (Pasar a la 18)

18. ¿Si usted indica que no desea pagar un monto adicional, desearía que una parte de lo que ya paga por el agua vaya al fondo para la conservación de la fuente?

(1) Si, ¿Cuánto? (Pase a la pregunta 21)

(0) No (Pase a la 19 y luego a la pregunta 20)

19. ¿Por qué razones no estaría dispuesto a pagar?

1. No le interesa

2. Su situación económica no le permite

3. Es la municipalidad la que se debe hacer cargo

4. Otros

20. ¿Podría usted en lugar de pagar adicional dedicar horas de trabajo o mano de obra o participar en mingas para acciones de conservación en la fuente de agua?

(1) Si, ¿Cuántos jornales/año dedicaría?

(0) No

21. ¿Cómo quisiera hacer efectivo este pago adicional?

A través del recibo de agua

2. En una cuenta de fondo creado por instituciones elegidas por la comunidad

3. En una cuenta de la Municipalidad

4. Otros

III. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

22. ¿Es usted natural del distrito de Leymebamba?

Si

(0) No, ¿Desde cuándo vive en el distrito de Leymebamba? 26 años

23. Sexo del entrevistado: Femenino (2) Masculino

24. ¿Cuál es su edad? 26 años

25. Nivel de educación

(1) Sin educación (2) Primaria (3) Secundaria Superior técnica

(5) Superior universitaria (6) Postgrado

26. ¿Actualmente se encuentra laborando?

(1) Si No

27. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

5

28. ¿Cuál es su ocupación?

Ama de casa (2) Agricultor (3) Empleado(a) del sector público (4) Comerciante

(5) Beneficiario del turismo (Guía, arriero, etc.)

(6) Otros:

29. ¿En qué rango se ubica su ingreso mensual en soles?

Entre S/ 300 – S/ 500

(2) Entre S/ 501 – S/ 1,000

(3) Entre S/ 1,001 – S/1,500

(4) Entre S/ 1,501 – S/2,000

(5) Mayor a S/ 2,000

Observación

(refiere a una apreciación sobre cómo se llevó a cabo la entrevista)

b. Encuesta para determinar el Costo Oportunidad de los poseionarios

Anexo N°2: Encuesta Definitiva para determinar el Costo Oportunidad de los poseionarios

N° encuesta 05

DISEÑO DE UN MECANISMO DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN LA MICROCUENCA POMACOCHAS, DISTRITO DE LEYMEBAMBA, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS - AMAZONAS

ENCUESTA COSTO OPORTUNIDAD

Buenos días/ buenas tardes/ buenas noches

Somos estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza-Amazonas y nos encontramos realizando una entrevista como parte de una investigación sobre la protección de las fuentes de abastecimiento de agua potable para la localidad de Leymebamba, por tanto, como propietario del terreno dentro de la zona de la fuente, solicitó su permiso para preguntarle sobre el tema y conocer su opinión sobre el tema.

Fecha: 06/03/2022

Hora: 09:50 en Lugar: Leymebamba

Encuestador: Katherine Lisette Jara Reyna

1. Sexo del entrevistado: Femenino (1) Masculino

2. Edad: 44

3. Nivel de educación

- Sin educación
- (2) Primaria incompleto
- (3) Primaria completo
- (4) Secundaria incompleta
- (5) Secundaria completa
- (6) Superior técnica
- (7) Superior universitaria

4. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda? 5

5. ¿Cuántas personas dentro de su vivienda reportan ingresos, o solo existe ingresos por parte de usted como jefe del hogar?

- Solo yo
- (2) Mi pareja y yo
- (3) Otro familiar y yo
- (4) Otros

6. ¿Usted es poseionario de terrenos ubicados en la parte alta de la microcuenca Pomacochas?

- (1) Si (pasar a 6.1) No (pasar a 7)

6.1. ¿Cuántas hectáreas aproximadamente presenta su terreno? 15 hectáreas

7. ¿El terreno cuenta con título de propiedad?

- (1) Si No

8. ¿Cuál es el tiempo de permanencia aquí en el terreno?

- Permanente (3) Una o dos veces al mes
- (2) Fines de Semana (4) Una o dos veces al año

9. ¿Cuál es su ocupación?

- (1) Ama de casa (3) Empleado del sector público
- (2) Agricultor (4) Comerciante

10. ¿Cuál es la principal actividad a la que se dedica? (Si responde agricultura pasar a la pregunta 11) (Si responde ganadería, pasar a la pregunta 15)

- (1) Agricultura (3) Comerciante
- Ganadería (4) Otros:

11. ¿Qué cultivos desarrolla y en qué meses?

Cultivo agrícola	CULTIVO Y MESES		
	Mes siembra	Mes cosecha	Área en hectáreas

12. ¿Cuál es el área total de sus terrenos que dispone para sus cultivos?

13. ¿Cuál es el costo jornal por día?

14. En la producción de sus cultivos agrícolas ¿Cuáles son los costos aproximados por hectárea de cultivo?

CULTIVO	INVERSIÓN				BENEFICIO			REINVERSIÓN		
Cultivo	concepto	cantidad	precio unitario	tiempo en días	cultivo	cantidad quintales	precio quintal	reinvierte	porcentaje	
Cultivo binario terciario: habas olluco oca mashua	mano de obra	-	50	-	habas	10	300	1	50%	
	inversión por actividades	barbecho	3	50	7	olluco	100			150
		arado y/o siembra	3	50	7	oca	100			100
		desierba	5	50	3	mashua	100			100
		fumigación	1	40	3	-	-			-
		cosecha	6	50	7	-	-			-
	herramientas	lampa	3	40	-	-	-			-
		zapapico	3	55	-	-	-			-
		machete	3	20	-	-	-			-
		coca	1	2	81	-	-			-
	semillas para ha		650	-	-	-	-			
	flete o arriendo	yunta	1	100	7	-	-			-
alimentación		1	10	81	-	-	-			
transporte y comercio		1	50	7	-	-	-			
SUBTOTAL	inversión de cultivo agrícola			8087.0	beneficio por hectarea	38000	re inversión	29913.0		
Papa	mano de obra	-	50	-	papa	40	200	0	0%	
	inversión por actividades	barbecho	2	50						4
		arado y/o siembra	2	50						1
		desierba	2	50						2
		fumigación	4	200						4
		cosecha	4	50						3
	herramientas	lampa	3	40						-
		zapapico	3	55						-
		machete	3	20						-
		abono para ha		230						-
		coca	1	2						42
	semillas para ha		200	-						
flete o arriendo	yunta	1	100	5	-	-	-			
alimentación		1	10	42	-	-	-			
transporte y comercio		-	-	-	-	-	-			
SUBTOTAL	inversión de cultivo agrícola			6279	beneficio por hectarea	8000	re inversión	0		
TOTAL	INVERSIÓN			14366.0	BENEFICIO	46000	REINV.	29913.0		

15. Si usted se dedica a la ganadería ¿Cuántas cabezas de ganado tiene? (Pasar 16 y 17)

10

16. ¿Cuál es el área total (hectáreas) de sus terrenos que dispone para la ganadería?

5 hectáreas

17. ¿Cuál es la inversión aproximada por hectárea de pasto? ¿Cuáles son los beneficios? ¿Cómo maneja su reinversión?

Actividad ganadera			Inversión			Beneficio			Reinversión												
Producto	Actividades	Concepto	Canti dad	Pre cio uni tario (s/.)	Tie mpo (dí a)	Tipo	Can tida d	Pre cio uni tario (s/.)	Tie mpo	Reinversión de beneficios		Porcen taje de reinv esión	Destino Reinver sión								
										si	no										
Pasto para una hectárea	Apertura para área de pasto	Mano de Obra	1	30	2	Venta de ganado															
		Transporte																			
		Herramienta o equipos	Machete	2	30									-							
			Lampa	4	15									-							
			Zapapico	2	35									-							
		Chaleadora	1	1600	-																
	Alimentación																				
	Inversión por contrato / 1ha		5	1750																	
	Siembra de pasto	Mano de Obra	1	-	-																
		Transporte	-	-	-																
		Alimentación	-	-	-																
	Inversión por contrato / 1ha																				
	Limpieza de pasto	Mano de Obra	-	-	-									Venta de leche	70	s/1200			X	30%	Vacunos del ganadero
		Transporte	-	-	-																
		Alimentación																			
Inversión por contrato / 1ha																					

	Cercas, portadas y trancas	Mano de Obra		1																
		Transporte																		
		Alimentación																		
		Inversión por contrato / 1ha																		
Subtotal, de inversión por																				
Cabeza de ganado	Medicación	Mano de Obra																		
		Transporte																		
		Insumos	parásitos	3 fresco	5/800	3 meses														
			calcio	8 fresco	5/4000	2 meses														
			sales	1 saco	5/2000	3 meses														
		Alimentación																		
		Inversión en medicamentos																		
	Traslado de pastos	Mano de Obra																		
Alimentación																				
Transporte al lugar trabajo																				
Subtotal, de inversión por																				
Otros	Transporte para venta ganado																			
	Pago al vaquero (cuidador de ganado)																			
Subtotal, de inversión por																				

18. ¿Realiza otra actividad distinta a la del campo (agrícola y/o ganadera)?

(1) Si (Pasar a la 18.1) No (pasar a la 19)

18.1. ¿Cuál es la actividad que usted realiza y a cuanto aprox. ascienden los costos beneficios anuales que obtiene?

Costos (anuales)

Beneficios (anuales).....

19. ¿Cree usted que es importante conservar la zona donde se encuentra la fuente que abastece de agua a su vivienda?

Si Especifique..... *Para estar vivos*

No (2)

Desconozco ()

20. ¿Qué beneficios trae consigo la microcuenca Pomacochas para su familia?

..... *Agua para el ganado*

21. ¿Cómo podría afectar la conservación de la fuente de agua al retirarse usted y su familia de la parte alta de la microcuenca Pomacochas, o no se vería afectada en el futuro?

Si Especifique..... *No todos la cuidan*

(Pasar a la 22 y luego pasar a la 22.1)

No (2) (Pasar a la 23)

22. ¿Estaría usted dispuesto a ceder parte de su territorio para la conservación a favor de la subsistencia de los bosques de donde proviene el agua a su vivienda?

(1) Si (Pasar 22.1) No (pasar 23)

22.1. ¿Cuántas hectáreas de su territorio estaría dispuesto a ceder?

23. ¿Por qué no estaría dispuesto a ceder parte de su terreno para la conservación de la microcuenca Pomacochas?

..... *No me gustaría ceder*

24. ¿Cuál es su ingreso familiar mensual aproximadamente?

1. Menor a S/. 300 ()

2. Entre S/. 300 - S/. 500 ()

Entre S/. 500 - S/. 1000 ()

4. Entre S/. 1000 - S/. 1500 ()

5. Mayor a S/. 1500 ()

Anexo 04. Procesamiento de la encuesta a contribuyentes

0	Sex	Edad	Educ	persoviv	persoingr	posesio	terreha	titulpro	permaterre	ocupac	haicultiv	costojar	costhaicult	ingrhaicult	cabegana	haganad	costhaganad	ingrthaganad	otractiv	benefo	importcons	codorterr	nrola	ingresmens	principalect				
ítem	1	2	3	4	5	6	6.1	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18	18.1	19	22	22.1	24	24	10					
1	1	79	5	2	2	1	30	2	4	1	0	0	0	0	10	30	16660	30000	0	0	1	1	1/4	4	2				
2	2	59	5	2	2	1	30	2	2	5	0	0	0	0	40	20	33112	67195	1	500	1	1	10	5	2				
3	2	86	6	2	1	1	50	1	1	2	1	0	11920	1500	60	36	29192	48000	0	0	1	1	1/4	4	2				
4	2	67	7	4	1	1	610	2	2	5	0	0	0	0	160	90	95672	113000	0	0	1	1	2	5	2				
5	2	41	1	5	1	2	15	1	5	5	0	0	0	0	10	5	24280	30660	0	0	1	0	0	3	2				
6	2	48	4	1	1	2	15	2	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1				
7	1	46	5	4	1	1	15	2	2	5	2	50	14366	46000	11	8	3630	4050	0	0	1	1	1	4	2				
8	2	90	7	3	1	1	25	2	2	5	0.5	45	1546.2	1800	17	14	2700	3000	0	0	1	1	10	3	2				
9	1	54	6	6	1	1	40	1	3	3	1	50	905	1365	18	30	3940	4050	0	0	1	1	1	3	2				
10	1	59	3	2	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	5	1	3590	8955	0	0	1	0	0	1	2				
11	1	65	1	2	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	3	1.5	1690	3352	0	0	1	0	0	1	2				
12	1	51	2	2	2	1	15	2	1	2	0.5	50	2350	5575	7	10	1065	2000	0	0	1	1	0.5	2	2				
13	1	64	4	3	4	1	10	2	3	1	0	0	0	0	5	10	1160	2500	1	50	1	1	0.5	2	2				
14	2	55	7	6	1	1	40	2	1	5	0	0	0	0	25	40	20200	39415	0	0	1	0	0	5	2				
RESULTADOS GENERALES			AGRICULTURA			GANADERÍA			TOTAL			INGRESOS		COSTOS		HA TERRENO		INGRESOS		COSTOS		HA TERRENO		TOTAL		COSTOS		HA CULTIVABLES	
			56240			31087			5			356177			236891			295.5		412417		267978.2		300.5					
INGRESOS MENOS COSTOS ENTRE EL NUMERO DE HA				BENEFICIOS NETOS EN AGRICULTURA		5030.56																							
INGRESOS MENOS COSTOS ENTRE EL NUMERO DE HA				BENEFICIOS NETOS EN GANADERÍA		403.68																							
SUMATORIA DE LOS BN PARA DETERMINADO TIEMPO				VPN		5031.699192																							
MULTIPLICADO POR LAS HA CULTIVABLES				EXTRAPOLACIÓN		1512025.607																							

Anexos 06. Fotos

Encuestas a retribuyentes



Encuestas aplicadas a los contribuyentes



Visitas a campo - captaciones



Reunión con los actores relevantes en el distrito de Leymebamba



Ecosistemas identificados

