

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



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

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

**PROPUESTA DE MECANISMO DE RETRIBUCIÓN POR
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN LA
MICROCUENCA PANA DE NUEVO OLMAL,
AMAZONAS 2020**

Autora:

Bach. Rosita Solano Inga

Asesor:

Mg. Erick Stevinsonn Arellanos Carrión

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2022

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



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): SOLANO INGA ROSITA
DNI N°: 48000696
Correo electrónico: rosinal923@gmail.com
Facultad: Ingeniería Civil y Ambiental
Escuela Profesional: Ingeniería Ambiental

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): _____
DNI N°: _____
Correo electrónico: _____
Facultad: _____
Escuela Profesional: _____

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

Propuesta de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca Poma de Nuevo Ajmal, Amazonas 2020

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Arellano Carrion Erick Stevinson
DNI, Pasaporte, C.E N°: 44542645
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) https://orcid.org/0000-0003-4665-f262

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- Inmunología)

https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html 5:09.00 - otras ciencias sociales
5:09.02 - otras ciencias sociales

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 y 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 / Noviembre / 2022

Firma del autor 1

Firma del Asesor 1

Firma del autor 2

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

A mis hijos, Valentina y Thiago Valle.

A mis amados padres.

A mi amado esposo.

AGRADECIMIENTO

Un largo proceso de investigación requirió del apoyo de personas a quienes quiero expresar mis más sinceros agradecimientos.

Al Mg. Erick Stevinson Arellanos Carrión, por su excelente desempeño como asesor de tesis. Su apoyo académico fue determinante para hacer realidad esta investigación.

A mi esposo, por su apoyo constante. Su perseverancia, comprensión y mucho amor me fortalecieron para superar los obstáculos que se presentaron en este camino. Justos lo logramos y vamos por más.

A los entrevistados y entrevistadas, quienes nos abrieron las puertas de sus hogares y nos donaron tiempo valioso para brindarnos la información que buscábamos.

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

Ph.D. 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 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 (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Propuesta de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca Pango de Nuevo Almol Amazonas 2020 del egresado Rosita Salano Inga 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, 27 de Noviembre de 2022

Firma y nombre completo del Asesor

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Mg. SEGUNDO GRIMALDO CHÁVEZ QUINTANA
PRESIDENTE



M.Sc. ELÍ PARIENTE MONDRAGÓN
SECRETARIA



M.Sc. NILTÓN BELTRÁN ROJAS BRICEÑO
VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

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

Proyecto de mecanismo de colaboración de servicios profesionales con
hoteles en la microregión Puno de zona rural Amazonas 2020

presentada por el estudiante (egresado (x)) Rocío Soledad Vega
de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

con correo electrónico institucional rosa.s022@untrm.com

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

- a) La citada Tesis tiene 17 % 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, 07 de noviembre del 2022

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 24 de noviembre del año 2022, siendo las 10:30 horas, el aspirante: Rosita Solano Inga asesorado por Mg. Erick Stevinson Arellano Carrión defiende en sesión pública, presencial (X) / a distancia () la Tesis titulada: Propuesta de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca pana de Nuevo Olmal, Amazonas 2020 para obtener el Título Profesional de Ingeniera Ambiental a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Mg. Segundo Grimaldo Chávez Quintana

Secretario: Mg.Sc. Eli Pariente Mondragón

Vocal: Mg. Nilton Beltrán Rojas Briceño



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.

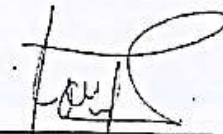
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (X) por Unanimidad () / 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 11:08 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:

ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS.....	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	ix
ÍNDICE	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	16
II. MATERIAL Y MÉTODOS	19
2.1. Diseño de la investigación.....	19
2.2. Descripción del área de estudio.....	19
2.3. Población, muestra y muestreo	20
2.4. Métodos	21
2.5. Técnicas e instrumentos.....	22
2.6. Procedimientos	24
2.7. Análisis de datos	27
III. RESULTADOS	28

3.1. Determinación de las características sociales, ambientales y económicas de la población.....	28
3.1.1. Características sociales.....	28
3.1.2. Características ambientales	29
3.1.3. Características económicas	31
3.2. Estimación de la disposición a pagar de la población para el recurso hídrico proveniente de la microcuenca de Pana.....	32
3.2.1. DAP vs Monto ofertado.....	32
3.2.2. Estimación de la DAP individual.....	33
3.2.3. Agregación de la DAP para toda la población	35
3.2.4. Posible institución encargada de la recaudación del pago por los SEH	36
3.3. Diseño de un mecanismo de retribución por servicios ecosistémico hídricos en la microcuenca Pana en Nuevo Olmal.....	37
3.4. Propuesta de un instrumento económico por servicios ecosistémicos hídrico en la microcuenca Pana en Nuevo Olmal	38
3.4.1. Generalidades.....	38
3.4.2. Fase I.....	38
3.4.3. Fase II.....	40
3.4.4. Fase III.....	40
IV. DISCUSIÓN	42
V. CONCLUSIONES.....	45
VI. RECOMENDACIONES	46
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población beneficiaria del Servicio Ecosistémico - SE hídrico de la microcuenca Pana.....	20
Tabla 2. distribución proporcional de la muestra	21
Tabla 3. Estructura básica del cuestionario	23
Tabla 4. Codificación de las variables de estudio.....	25
Tabla 5. Variables sociales de los pobladores del ámbito de la microcuenca Pana	29
Tabla 6. Ingreso económico del jefe del hogar (S/mes)	32
Tabla 7. Disposición de los entrevistados a la pregunta por un pago hipotético mensual para efectuar ciertas actividades en favor de la conservación de los servicios ecosistémicos hídricos.....	32
Tabla 8. Disposición a pagar vs Monto Ofertado	33
Tabla 9. Coeficientes estimados con el modelo Logit	33
Tabla 10. Estimación de la disposición a pagar individual (S/mes)	35
Tabla 11. Agregación de la DAP para toda la población (S/)... ..	36
Tabla 12. Institución preferida por la población con disposición para recaudar los montos de disposiciones de pago en un escenario hipotético	36
Tabla 13. Distribución de las encuestas	58
Tabla 14. Edad de los entrevistados.....	58
Tabla 15. Sexo de los entrevistados.....	58
Tabla 16. Nivel educativo del entrevistado	58
Tabla 17. Número de integrantes de la familia	59
Tabla 18. Número de hijos menores de 18 años	59
Tabla 19. Procedencia de los entrevistados	59
Tabla 20. Sistematización de variables caracterizadas	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación y localización de la microcuenca Pana.	20
Figura 2. Percepción sobre los principales servicios ecosistémicos hídricos	30
Figura 3. Preguntas sobre variables ambientales relacionadas con los servicios ecosistémicos hídricos	31
Figura 4. Modelo de regresión logística	34
Figura 5. Elementos para el diseño de un mecanismo de retribución.....	37
Figura 6. Acuerdo voluntario entre contribuyentes y retribuyentes	37
Figura 7. Fases del MERESE	38
Figura 8. Proceso de inscripción de un MERESE	40
Figura 9. Propuesta MERESE microcuenca Pana	41
Figura 10. Microcuenca Pana	57

RESUMEN

Conocer el valor conferido a los servicios del ecosistema es fundamental para la gestión sostenible de los recursos hídricos presentes en las microcuencas. Este estudio se planteó proponer un mecanismo económico de retribución por el servicio hídrico que provee la microcuenca Pana a partir del cálculo de las disposiciones a pagar – DAP de los pobladores del ámbito y en concordancia con las normativas vigentes a nivel del Perú. La metodología Valoración Contingente, la cual utiliza el cuestionario para capturar la información de los entrevistados, permitió calcular la DAP marginal de los pobladores por la gestión sostenible de la microcuenca Pana. La encuesta se realizó el mes de marzo de 2022; los datos obtenidos fueron modelados mediante una función de regresión logit con base a los 123 cuestionarios aplicados en los Anexos de Nuevo Olmal y Sonche. Los resultados muestran que la población tiene una DAP marginal de 1.1830 soles mensuales; dicha tarifa está condicionada por la variable independiente ingreso económico familiar mensual; asimismo, el pago lo realizarían directamente a la JASS; por otro lado, el mecanismo diseñado y la propuesta del instrumento económico se realizó con base en la Ley Peruana 30215. Las características sociales, ambientales y económicas fueron importantes para entender la relación que crea la sociedad con los servicios ecosistémicos y las DAPs de los pobladores de ambos anexos.

Palabras claves: Servicio ecosistémico hídrico, Valoración contingente, MERESE Hídrico, Disposición a pagar.

ABSTRACT

Knowing the value placed on ecosystem services is fundamental for the sustainable management of the water resources present in the micro-watersheds. This study aimed to propose an economic mechanism of retribution for the water service provided by the Pana micro-watershed based on the calculation of the willingness to pay - WTP of the inhabitants of the area and in accordance with the regulations in force at the Peruvian level. The Contingent Valuation methodology, which uses the questionnaire to capture the information from the interviewees, made it possible to calculate the marginal WTP of the inhabitants for the sustainable management of the Pana micro-watershed. The survey was conducted in March 2022; the data obtained were modelled using a logit regression function based on the 123 questionnaires applied in the Nuevo Olmal and Sonche Annexes. The results show that the population has a marginal WTP of 1.1830 soles per month; this tariff is conditioned by the independent variable monthly family income; also, the payment would be made directly to the JASS; on the other hand, the mechanism designed and the proposal of the economic instrument was made based on the Peruvian Law 30215. The social, environmental and economic characteristics were important to understand the relationship that society creates with the ecosystem services and the WTPs of the inhabitants of both annexes.

Keywords: Water ecosystem service, Contingent valuation, Water MERESE, Willingness to pay.

I. INTRODUCCIÓN

Existen beneficios generados por los ecosistemas, esto se da mediante los servicios ecosistémicos (Azadi et al., 2021); dentro de estos tenemos a los de provisión, regulación y culturales que afectan directamente a la humanidad y, los servicios de apoyo, siendo estos necesarios para la existencia de los demás servicios (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Estimar el valor económico de los Servicios Ecosistémicos – SE de los valores no comerciales y de mercado es una herramienta útil para la toma de decisiones (Lusardi et al., 2020); sin embargo, realizar estudios de Valoración Económica – VE son muy costosos y toma mucho tiempo, por lo que, los resultados de estudios pasados son usados para estimaciones de valor mediante el beneficio o transferencia de valor (Johnson et al., 2015; Richardson et al., 2015), pero, puede ocurrir errores debido a la heterogeneidad espacial o también por reglas básicas de la económica (Johnston et al., 2018; Richardson et al., 2015). En ese sentido, estimar el valor de cada atributo del ecosistema es primordial, ya que brindará mejores herramientas para su gestión.

Existen un conjunto variado de políticas para gestionar las compensaciones de los SE. El pago por servicios ecosistémicos (PSE) puede ser una herramienta útil para tales fines (Bullock et al., 2011; Miteva et al., 2012). En ese contexto; la valoración económica de los SE, se ha convertido en un requisito previo para mejores decisiones de gestión (Ring et al., 2010). Sin embargo, la ausencia de este conocimiento puede generar decisiones equivocadas (Christie et al., 2006), ocasionando degradación de la naturaleza (Benayas et al., 2011) y la pérdida de especies de flora y fauna (Boyd, 2008). El uso de los atributos de la biodiversidad demanda una planificación eficiente (Hattam et al., 2015), donde el binomio comunidad y estado aseguren su conservación (Akanni et al., 2018). Por lo que, la falta de herramientas políticas incapacita a los tomadores de decisiones y a la población al momento de captar los beneficios de los SE (Prusty et al., 2017) y los proyectos verdes (MINAM, 2019) son mal formulados o su ejecución es incapaz de atender las necesidades reales de la sociedad y el medioambiente.

En el mundo, 1300 millones de personas han obtenido acceso a sistemas de agua corriente en el periodo comprendido de 2000 a 2017 (WHO & UNICEF, 2019). Sin embargo, la calidad y cantidad de agua es deficiente (Deitz & Meehan, 2019; Majuru et al., 2016; Pierce & Jimenez, 2015); incluso, alrededor de 300 millones de personas en todo el mundo consumen agua de suministros intermitentes en el que el servicio se distribuye de manera

discontinua (Kumpel & Nelson, 2016). Por lo tanto, el conocimiento sobre el valor del agua es importante para su gestión sostenible, sin embargo, en el ámbito local, su valoración no ha sido abarcada completamente; por ejemplo, se ha estimado el valor económico del recurso hídrico que provee el Área de Conservación Privada Comunal – ACP Tilacancha (Arellanos, 2018). Las demás evidencias son en ámbitos externos; es así que, en La Isla Galápagos se estudió la Disposición a Pagar – DAP por la mejora de los servicios de agua (Vásquez et al., 2021); en Canadá, se calculó el costo de regulación de la gestión del agua para una operación minera (Huang & Insley, 2021); en Bengala Occidental, India, la DAP por el servicio de agua potable sin arsénico (Dasgupta et al., 2022); en Uganda, se evaluó la DAP de los hogares por el agua en tiempos de crisis durante los cuatro primeros meses de la Pandemia COVID-19 (Sempewo et al., 2021); en el noreste de Tailandia, examinaron la DAP por proyectos de protección de un bosque de cuencas hidrográficas (Pagdee & Kawasaki, 2021); y, en Perú, continuidad, calidad y horas de servicio de agua (Lucich & Gonzales, 2015). Es innegable que, la evidencia empírica, es insuficiente para tomar decisiones globales o específicas sobre la gestión del recurso hídrico.

Al proceso del cálculo del valor de los beneficios percibidos por el hombre provistos desde los ecosistemas, se le conoce como valoración económica de los servicios ecosistémicos (Laurans et al., 2013; Marre et al., 2016); la cual es profundamente concebida para el apoyo en la toma de decisiones en la gestión de los ecosistemas (Li & Wang, 2022) ya que contribuye en la protección de la naturaleza (Ring et al., 2010). Aprovechando las metodologías desarrolladas por la económica ambiental (Edwards & Abivardi, 1998), se pueden estimar el valor económico de los diferentes SE. Dentro de las diferentes metodologías, tenemos al Método de Valoración Contingente – MVC, basada en un marco teórico de utilidad (Vásquez et al., 2022). La MVC calcula la DAP de un consumidor de un bien ambiental en particular, mediante sus preferencias declaradas para determinar su comportamiento futuro en un mercado hipotético (Schuermann & Woo, 2022).

El término servicios ambientales se empezó a utilizar en el año 1970 (Gagnon, 2019). Con el tiempo, para su gestión se han diseñado diferentes mecanismos económicos; como por ejemplo: Pago por Servicios Ecosistémicos – PSE el cual es definido como el acto económico (transacción) donde participa voluntariamente los usuarios y proveedores de servicios bajo reglas previamente pactadas (Wunder, 2015). En el Perú, mediante ley se

ha establecido normativamente los Mecanismos de Retribución por Servicios ecosistémicos (Ley de Mecanismos de Retribución Por Servicios Ecosistémicos, 2014), el cual se ha reglamentado para su aplicación legal mediante el Reglamento de La Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución Por Servicios Ecosistémicos, (2016), pero que, en el año 2021 fue modificado por el Decreto Supremo N°009-2016-MINAM (MINAM, 2021). Por su parte, la SUNASS (2017) aprueba la Directiva de Mecanismos de Retribución Por Servicios Ecosistémicos Hídricos - MRSE Hídricos y Modifican Disposiciones Aprobadas Mediante Las RR. N°s 009, 003 y 011-2007-SUNASS-CD-2017.

En el mundo, el 30% de la población carece de acceso a servicios de agua potable seguros; en ese sentido, el Objetivo N°6 de los 17 ODS trata de agua limpia y saneamiento, asimismo, este objetivo en particular, tiene la meta de, al 2030, brindar acceso universal y equitativo al agua potable a través de precios justos; así también, mejorar la calidad y aumentar la cantidad de agua disponible mediante el uso eficiente de este recurso en todos los sectores (UN, 2016).

Conociendo las necesidades y problemáticas de los SE, especialmente de los hídricos, la investigación se planteó diseñar y proponer un MERESE para la sostenibilidad del recurso hídrico de la microcuenca Pana. Para lo cual, la investigación determinó las características sociales, económicas y ambientales y su DAP de la población de los anexos de Nuevo Olmal y Sonche. Asimismo, diseñó y propuso un instrumento económico de MERESE hídrico de la microcuenca Pana.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

El estudio se circunscribe dentro de la investigación aplicada de enfoque cuantitativo; asimismo, ya que las variables no fueron manipuladas, fue no experimental.

Los objetivos de la investigación, sobre caracterización de las variables sociales, ambientales y económicas; así como también los que corresponden al diseño conceptual de un mecanismo de retribución y elaboración de una propuesta de un mecanismo económico para la retribución por Servicios Ecosistémicos - SE hídricos, fueron de tipo descriptivo simple.

En cuanto al segundo objetivo específico, el cual trata de estimar la disposición a pagar - DAP de la población de Nuevo Olmal y Sonche por el recurso hídrico proveniente de la microcuenca de Pana, la investigación fue de descriptiva correlacional; en ese sentido, se estudió la asociación de las variables socioeconómicas y ambientales en la DAP marginal de la población y el costo de oportunidad de los SE hídricos. Por otro lado, en este objetivo, pese a la existencia de asociación de variables; no se planteó hipótesis, puesto que la investigación no se propuso demostrar si hay o no asociación entre las variables, sino, calcular el valor económico que confiere la población a los SE hídricos.

2.2. Descripción del área de estudio

La microcuenca Pana se ubica en el Anexo de Nuevo Olmal; el cual pertenece al distrito de San Juan de Sonche, provincia de Chachapoyas. Esta microcuenca tiene una superficie de 1,878.25 hectáreas, y se eleva entre los 1900 - 2900 msnm. Su actividad económica predominante es la agricultura, en menor grado la ganadería y, desde el año 2021 la actividad turística se está posicionando como actividad económica complementaria. Las actividades antrópicas negativas, están impactando progresivamente sobre el SE hídrico de la microcuenca Pana.

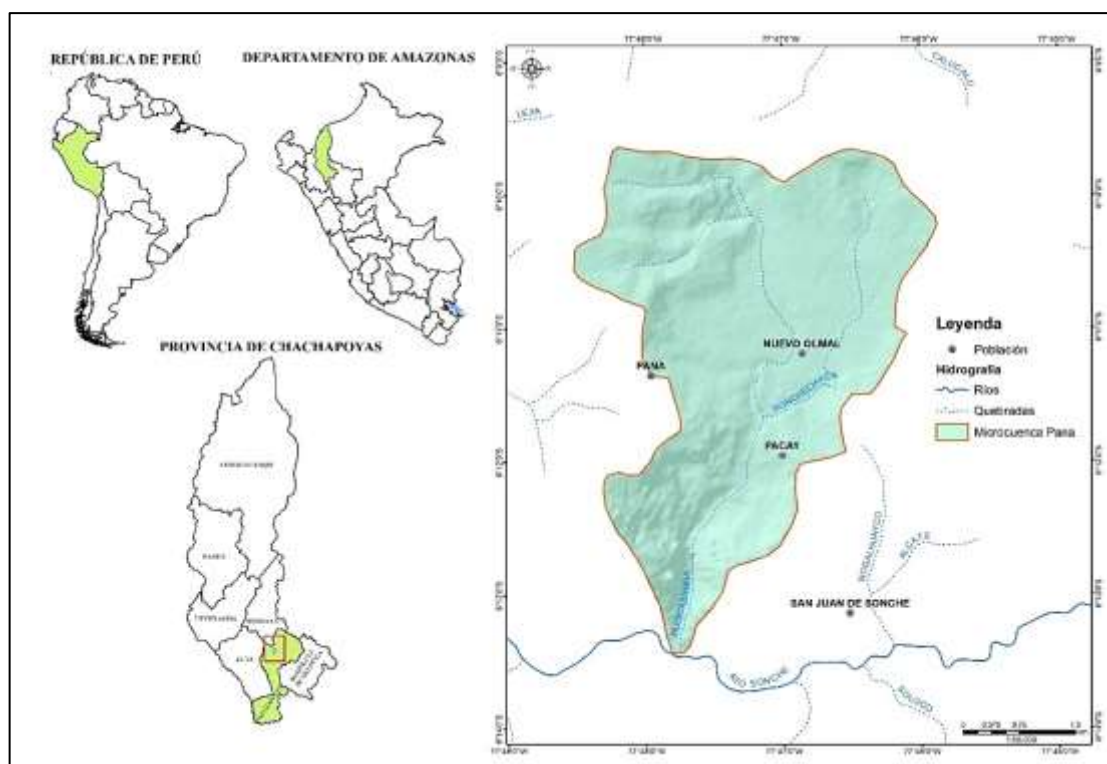


Figura 1. Ubicación y localización de la microcuenca Pana.

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

El enfoque de Valoración Contingente - VC obtiene preferencias mediante la aplicación de una encuesta, donde el entrevistado declara su disposición a pagar - DAP por un bien no comercializable (Basu & Srinivasan, 2021). Por lo que, en la investigación, la población estuvo compuesta por los pobladores de los Anexos Nuevo Olmal y Sonche, quienes son beneficiarios del SE hídrico de la microcuenca Pana. En el Anexo de Nuevo Olmal existen 126 pobladores y 228 en Sonche, de los cuales, se entrevistó a los jefes de hogar. La Tabla 1 sistematiza la población beneficiaria de la microcuenca Pana.

Tabla 1. Población beneficiaria del Servicio Ecosistémico - SE hídrico de la microcuenca Pana

Provincia	Distrito	Centro poblado	Población
Chachapoyas	San Juan del Sonche	Nuevo Olmal	126
		Sonche	228
Total			354

Fuente: datos obtenidos desde la base de datos (INEI, 2018).

2.3.2. Muestra

Para tomar la muestra probabilística, se calculó mediante una ecuación estadística.

Aplicando la Ecuación 1, se estimó una muestra de 124 jefes de hogar.

Ecuación 1. Cálculo de la muestra probabilística

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

Donde:

- n: tamaño de muestra
- N: población
- Z: 1.96 acorde a tabla estadística al 95% de confianza
- p: nivel de aceptación = 0.5
- q: nivel de fracaso = 0.5
- E: error de estimación = 0.05

Debido a que se aplicó en instrumento en dos anexos diferentes, la muestra se distribuyó proporcionalmente; tal como se puede observar en la Tabla 2:

Tabla 2. distribución proporcional de la muestra

Centro poblado / Anexo	Muestra (n)
Nuevo Olmal	38
Sonche	86
Total	124

2.3.3. Muestreo

Se aplicó el muestreo probabilístico aleatorio simple, debido a que cada jefe de hogar tiene las variables objeto de estudio (Bernal, 2010); del mismo modo, cada uno de ellos tenía la misma probabilidad de ser elegidos para la entrevista (Fidias, 2016).

2.4. Métodos

Método inductivo. - el pensamiento inductivo permitió mostrar conclusiones generales a partir de premisas menores (Galdo, 2021).

2.5. Técnicas e instrumentos

La investigación empleó dos técnicas para cumplir con los objetivos planteados. La primera técnica fue la encuesta y la segunda fue el análisis documental. Respecto a los instrumentos; para la encuesta fue el cuestionario; y, para el análisis documental se usó la hoja de codificación (Sánchez Carlessi & Reyes Meza, 2017).

2.5.1. Encuesta

La información sobre las variables independientes y dependiente fue obtenida mediante la aplicación de la encuesta. Mediante el empleo de la metodología valorativa VC fue posible capturar la DAP de las personas por el SE hídrico de la microcuenca Pana.

El Método Valoración Contingente - MVC utiliza la encuesta (ver diseño definitivo en Anexo 8.1) para obtener información relevante de los entrevistados. El total de copias del instrumento fue aplicado a los jefes de hogar, quienes brindaron información sobre sus características socioeconómicas y ambientales; por otro lado, el instrumento (Tabla 2) contaba con información sobre el SE hídrico de la microcuenca Pana, información utilizada para que el entrevistado pueda asignar un valor monetario a dicho bien ecosistémico.

Tabla 3. Estructura básica del cuestionario

A) Información del activo ambiental que se pretende valorar económicamente
La información descrita en esta parte I del cuestionario tiene el propósito de dar a conocer al entrevistado los aspectos sociales y ambientales del servicio ambiental que se propone valorar económica; donde éste, finalmente le brinde su DAP al entrevistador. Para facilitar la explicación, los entrevistadores contaban con una imagen (ver Anexo, Figura 2) representativa de la microcuenca de Pana.
B) Preguntas de disposición a pagar
De los tres formatos comunes (abierto, subasta y referéndum), se decidió usar el “Formato referéndum”, el cual fue recomendado por el Panel NOAA en 1993 (J. W. Tudela et al., 2009), para capturar la DAP del entrevistado. Asimismo, en esta parte del instrumento, se presentó el escenario contingente.
C) Información socioeconómica del entrevistado
En esta última parte del instrumento, se incluyeron preguntas sobre las características sociales y económicas del entrevistado. En ese sentido, las variables fueron: procedencia, edad, sexo, N° de integrantes de la familia, N° de hijos menores de 18 años de edad, nivel educativo e ingreso económico familiar mensual.

Se imprimieron 130 copias; y, aunque las dos muestras iniciales hacían un total de 95, con el objetivo de obtener resultados consistentes, se decidió realizar un número mayor a lo planteado en el proyecto, en ese sentido, se logró realizar 123 entrevistas. Por otro lado, el instrumentó no tomaba información, privada como datos personales, ya que los fines fueron estrictamente académicos, entorno al cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación.

2.5.2. Análisis documental

Para el cumplimiento de los objetivos específicos 3 y 4 la información fue recabada mediante la técnica anales documental, la cual nos facilitó sistematizar los datos provenientes de documentos impresos (Ñaupas et al., 2014, 2018) y digitales, asimismo, reportes oficiales y documentos normativos respecto a SE hídricos y sus estrategias de gestión.

2.6.Procedimientos

El cumplimiento de los objetivos de la investigación fue posible mediante la aplicación de dos metodologías específicas:

- Caracterización de las variables socioeconómicas y ambientales y estimación de la disposición a pagar por el Servicio Ecosistémico de la microcuenca Pana
- Diseño y propuesta de mecanismo de retribución por el Servicio Ecosistémico de la microcuenca Pana

La primera metodología constó de 6 actividades específicas y, la segunda, por 2; así como se describe a continuación:

2.6.1. Caracterización de las variables socioeconómicas y ambientales y estimación de la disposición a pagar por el Servicio Ecosistémico de la microcuenca Pana

2.6.1.1. La encuesta

- Se empleó la encuesta para obtener la información respecto a las variables sociales, ambientales y económicas de los entrevistados
- Se aplicó la metodología VC, el cual, mediante un cuestionario dividido en tres partes con el formato referéndum (J. Tudela et al., 2009) fue posible calcular la DAP por los SE hídricos de la microcuenca Pana
- El bien ambiental a valorar fue el SE hídrico de la microcuenca Pana

2.6.1.2. Aplicación de la encuesta

- Las encuestas fueron aplicadas a los jefes de hogar del Anexo de Nuevo Olmal, según la muestra probabilística calculada
- Las viviendas fueron elegidas aleatoriamente en el Anexo de Nuevo Olmal

2.6.1.3. Sistematización de datos

- Toda la información obtenida en las encuestas fue trasferida a hojas de cálculo Excel para facilitar su modelamiento estadístico

- La codificación de las variables estudiadas se realizó de acuerdo a la naturaleza de cada una de ellas:

Tabla 4. Codificación de las variables de estudio

Variable	Tipo		Código
Percepción	Dicotómica	Sí	1
		No	0
Disposición a pagar	Dicotómica	Sí	1
		No	0
Sexo	Dicotómica	Hombre	1
		Mujer	0
Nivel educativo	Ordinal	Sin nivel	1
		Educación inicial	2
		Primaria incompleta	3
		Primaria completa	4
		Secundaria incompleta	5
		Secundaria completa	6
		Superior no universitaria	7
		Superior universitaria	8
		Maestría / doctorado	9
Edad	Discreta	Valor proporcionado	Valor proporcionado
Número de integrantes de la familia	Discreta	Valor proporcionado	Valor proporcionado
Número de hijos menores de 18 años de edad	Discreta	Valor proporcionado	Valor proporcionado
Ingreso económico familiar mensual	Continua	Valor proporcionado	Valor proporcionado
Procedencia	Dicotómica	Natural	1
		Migrante	0

2.6.1.4. Estimación de la DAP

- Los datos recolectados se analizaron mediante un modelo de regresión logística *logit*
- El modelo econométrico fue definido mediante una ecuación, como se muestra a continuación:

Ecuación 2. Cálculo de la DAP

$$VC = DAP = \frac{\alpha_0 \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i}{\beta}$$

(Ardila, 1993)

Donde

S_i Es un vector de características socioeconómicas

α_i son los parámetros respectivos de las variables S_i

Operativamente, los parámetros α_i y β son estimados por máxima verosimilitud mediante un modelo *logit* binomial

2.6.1.5. Agregación de la DAP a toda la población

- Los valores económicos marginales de la DAP, fueron extrapolados para toda la población; por lo tanto, se consideró en la operación a los 354 habitantes (Tabla 1). Para obtener valores anuales, la multiplicación fue por 12.

2.6.1.6. Elección de la institución para recaudar los montos de la DAP

- Se tomó en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta; para lo cual, la institución elegida fue aquella que más veces ha sido marcado por el entrevistado.

2.6.2. Diseño y propuesta de mecanismo de retribución por el Servicio Ecosistémico de la microcuenca Pana

2.6.2.1. Análisis documental

- Con la aplicación de la técnica análisis documental se estudió documentos normativos e información oficial; asimismo, se consideró la información recopilada en la encuesta para de ese modo diseñar y proponer un instrumento de MRSEH de la microcuenca Pana

2.6.2.2. Redacción de la propuesta

- Se redactó la propuesta de un instrumento MERESE de la microcuenca Pana siguiendo lo estipulado en las normativas vigentes

2.7. Análisis de datos

Para analizar la información obtenida con el instrumento de investigación para cumplir los objetivos uno y dos, los cuales fueron de naturaleza correlacional, se aplicó lo siguiente;

- Estadística descriptiva para presentar las variables sociales, ambientales y económicas
- Modelo de regresión logit para determinar la incidencia de las variables socioeconómicas y ambientales en la DAP por los SE hídricos
- Estadístico *Pseudo R*² y la prueba chi-cuadrado para comparar y conseguir el mejor modelo.

La información colectada para los objetivos tres y cuatro fue analizada mediante la técnica de análisis documental; asimismo, se tomó en cuenta las respuestas brindadas por los encuestados y fueron depositadas en la encuesta.

III. RESULTADOS

Se determinaron las variables sociales, ambientales y económicas de la población estudiada, en seguida, se calculó la DAP de la población por los SE hídricos provenientes de la microcuenca Pana. Posteriormente, se diseñó un instrumento y se elaboró una propuesta de un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos.

3.1.Determinación de las características sociales, ambientales y económicas de la población

3.1.1. Características sociales

Las variables sociales estudiadas fueron, lugar de residencia, edad, sexo, nivel educativo, número de integrantes de la familia y número de hijos menores de 18 años de edad, el resultado se muestran en la Tabla 5.

Para caracterizar a una población se debe conocer las variables inherentes a esta (Jaehn et al., 2020). La Tabla 5 presenta las características sociales de los anexos de Nuevo Olmal y Sonche. Por su cercanía y sus actividades antrópicas, estas comunidades son las que impactan y se benefician de la microcuenca Pana a partir de la provisión y uso del SE hídrico. Sonche es el anexo más poblado, con una proporción de 38.22% de diferencia en su densidad poblacional, respecto a Nuevo Olmal; asimismo, en su conjunto, en los dos anexos, la población masculina es la que prevalece al momento de ser entrevistados, la edad promedio es de 52.13 y los más longevos tienen 90 años de edad. Un indicador del Índice de Desarrollo Humano es el nivel educativo (Ollague et al., 2019), por lo que, se puede decir que, este indicador es deficiente en estos dos anexos ya que, cuando mucho, la mayoría de la población alcanzó primaria completa (43.09%) como máximo nivel educativo; en ese contexto, el nivel de primaria incompleta también tiene un alto grado de prevalencia en estos dos anexos (22.76%). Analizando la variable Número de integrantes del hogar, la mayoría de ellos están conformados por 3 y 4 integrantes (27.64 y 26.02%, respectivamente); y, el máximo de integrantes es de 7 y 8, aunque no sean porcentajes representativos frente a los números menores de integrantes. Finalmente, respecto al número de hijos menores de 18 años de edad, en estos anexos, las familias están compuestas por hijos adultos, ya que el 48.78% así lo confirmó con sus respuestas;

por otro lado, esto nos hace creer que, los adultos con hijos menores de edad son aquellos que han migrado a zonas fuera de estos dos anexos.

Tabla 5. Variables sociales de los pobladores del ámbito de la microcuenca Pana

Variable	Descripción	Frecuencia	Porcentaje (%)
Anexos donde se aplicaron las encuestas	Nuevo Olmal	38	30.89
	Sonche	85	69.11
Edad	Mínimo	20	Promedio = 52.13
	Máximo	90	
Sexo	Masculino	84	68.29
	Femenino	39	31.71
Nivel educativo	Sin instrucción	1	0.81
	Educación inicial	1	0.81
	Primaria incompleta	28	22.76
	Primaria completa	53	43.09
	Secundaria incompleta	10	8.13
	Secundaria completa	17	13.82
	Superior no universitaria	7	5.69
	Superior universitaria	6	4.88
Número de integrantes de la familia	1	15	12.2
	2	24	19.51
	3	34	27.64
	4	32	26.02
	5	10	8.13
	6	4	3.25
	7	1	0.81
	8	3	2.44
Número de hijos menores de 18 años	0	60	48.78
	1	26	21.14
	2	30	24.39
	3	5	4.07
	4	2	1.63
Procedencias	Natural	123	100
	Migrante	0	0.00

3.1.2. Características ambientales

Las características ambientales estudiadas fueron: percepción de los SE hídricos y conocimientos sobre tópicos específicos relacionados a los SE hídricos de la microcuenca Pana. Los resultados se muestran en las Figuras 2 y 3.

Cuatro fueron los aspectos evaluados sobre la percepción de los SE hídricos: a) calidad de agua; b) Cantidad de agua; c) Regulación hídrica; y, d) Control de sedimentos (Figura 2). Respecto al recurso hídrico, la calidad del agua trata de proveer en condiciones óptimas para el consumo de la población; la abundancia o escasez de esta recurso dependerá de la época de año, siendo la lluvia su determinante; su regulación obedece a la capacidad de almacenamiento para ser liberado en épocas secas; asimismo, el control de sedimentos, el cual está relacionado con el control de erosión, permite la minimización de los impactos del agua de las lluvias amenaza a una cuenca (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). La población de ambos anexos percibe como significativo a las amenazas que representan los sedimentos y las erosiones; mientras que, valoran mucho a la regulación del agua para hacer frente a las temporadas de sequía. Entre la cantidad y calidad del agua, la percepción de los pobladores es contradictoria, ya que no hay mucha diferencia en su valoración; por ejemplo, hay una diferencia de solo 8.94% de los que opinan que hay una mala calidad de agua y, solo 2.44% de los que dicen que la cantidad de agua es insuficiente, frente a los que opinan positivamente.

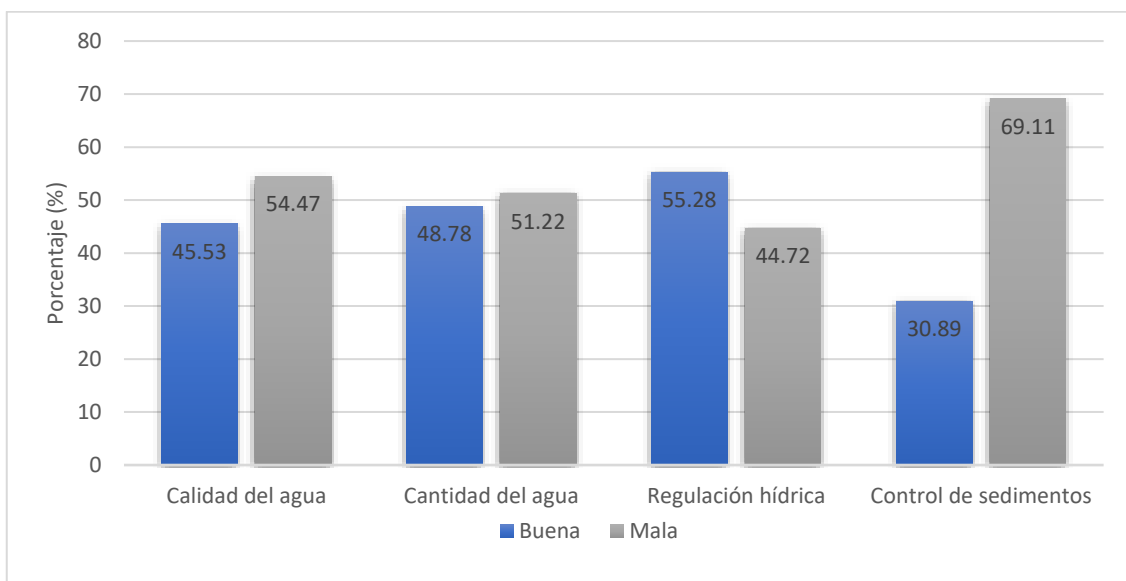


Figura 2. Percepción sobre los principales servicios ecosistémicos hídricos

Asimismo, se estudió la opinión de los pobladores respecto a la introducción de especies de flora exóticas, efectos de las carreteras sobre el mantenimiento de los SE, afectaciones en la salud por el consumo de agua y conocimiento de la fuente de provisión del recurso hídrico. La figura 3 sistematiza la opinión de los pobladores; en ella vemos que una porción representativa (72.36%) está en contra de la inserción de especies exóticas, como el pino, dentro del ecosistema de la microcuenca Pana; en esa perspectiva, un porcentaje

aún mayor (80.49%), muestra con una actitud favorable a la conservación de la microcuenca para lograr el mantenimiento del recurso hídrico. El 55.28% de la población, considera que la apertura de las carreteras no afecta en el mantenimiento de la microcuenca, sin embargo, casi el 40% no conoce o no ha escuchado hablar de este lugar productor de agua. Finalmente; el agua, a través de su consumo, no ha producido, en porcentajes elevados, enfermedades diarreicas agudas u otras similares, lo que hace creer que este productor de agua es eficiente respecto a su calidad.

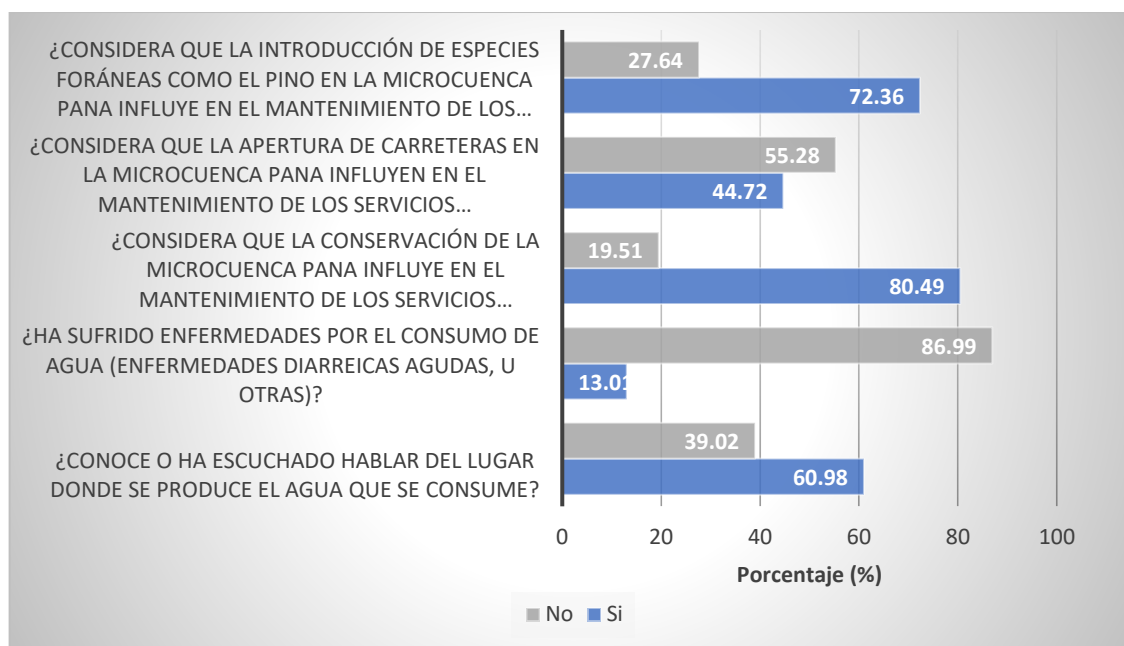


Figura 3. Preguntas sobre variables ambientales relacionadas con los servicios ecosistémicos hídricos

3.1.3. Características económicas

Se preguntó a cada entrevistado sobre su ingreso económico familiar mensual (Tabla 6), quienes mencionan que generan entre S/ 200.00 y S/ 1200.00 por su actividades agropecuarias y complementarias. El ingreso promedio mensual se contabiliza en S/ 541.50; lo cual representa al 52.82% de la remuneración mínima vital del Perú, el cual es de S/ 1025.00 en el año 2022 (Decreto Supremo Que Incrementa La Remuneración Mínima Vital de Los Trabajadores Sujetos Al Régimen Laboral de La Actividad Privada, 2022).

Tabla 6. Ingreso económico del jefe del hogar (S/mes)

Anexo	Promedio	Mínimo	Máximo	Número de observaciones
Nuevo Olmal	509.20	250	1025	42
Sonche	558.30	200	1200	81
Total	541.50	200	1200	123

La Tabla 7 muestra que los entrevistados no tienen disposición cuando se les oferta un monto; sin embargo, la diferencia es de tan solo de 7.32% frente a los que sí están dispuestos a aportar económicamente para conservar los SE hídricos.

Tabla 7. Disposición de los entrevistados a la pregunta por un pago hipotético mensual para efectuar ciertas actividades en favor de la conservación de los servicios ecosistémicos hídricos

Disposición ante una cantidad monetaria ofertada	Frecuencia	Porcentaje (%)
No	66	53.66
Sí	57	46.34
Total	123	100.00

3.2. Estimación de la disposición a pagar de la población para el recurso hídrico proveniente de la microcuenca de Pana

La encuesta de formato referéndum consto de tres partes. Para calcular la DAP, la segunda parte de la encuesta preguntó sobre el monto que está dispuesto el entrevistado a aportar mensualmente, asimismo, en caso de obtener una respuesta positiva, el entrevistado decía cuál es la institución de su preferencia para recaudar el pago por la conservación de la microcuenca Pana.

3.2.1. DAP vs Monto ofertado

Se estudió cuál es la disposición a pagar de los pobladores cuando se les oferta montos para la implementación de estrategias de conservación, mantenimiento y sostenibilidad del SE Hídrico en beneficio de la población actual y las sociedades futuras. La Tabla 8 indica que el 53.66% de la población se muestra negativa frente a los montos ofertados; si bien, la diferencia frente a los que sí tienen una DAP, no es considerable, es importante sopesar este indicador. Los montos

ofertados van desde S/ 0.50 hasta S/ 2.00, divididos en 4 intervalos con rango de S/ 0.50; asimismo, se observa que, cuanto mayor es el monto ofertado, menos es la DAP de los pobladores

Tabla 8. Disposición a pagar vs Monto Ofertado

Monto ofertado (S/mes)	Disposición					
	Frecuencia			Porcentaje (%)		
	No	Sí	Total	No	Sí	Total
0.5	2	28	30	6.67	93.33	100.00
1.0	8	23	31	25.81	74.19	100.00
1.5	26	4	30	86.67	13.33	100.00
2.0	30	2	32	93.75	6.25	100.00
Total	66	57	123	53.66	46.34	100.00

3.2.2. Estimación de la DAP individual

La modelación de los datos se realizó empleando una función de regresión logit con interacciones (Tabla 9). La modelación se realizó con base a las 123 encuestas aplicadas en los anexos de Nuevo Olmal y Sonche. El estadístico Prob [chi squared > value] = 0.00001 (Ver Anexos, Tabla 14) demuestra que el modelo en forma global es consistente.

Tabla 9. Coeficientes estimados con el modelo Logit

Variable	Coeficiente estimado	Error estándar	<i>p-value</i>
Monto ofertado	-4.587412	.7774852	0.000**
Ingreso económico	.005093	.0018306	0.005**
_constante	2.669155	1.03715	0.010
Número de observaciones	123		
Log simulated likelihood	-41.192731		

** Indica significancia estadística al nivel del 1%

La Tabla 9 demuestra que las variables ingreso económico y monto ofertado se encuentran con una relación muy significativa respecto a la DAP, ya que las familias de Nuevo Olmal y Sonche pueden asumirlo en la conservación de las fuentes del recurso hídrico; por lo que se busca evaluar estas variables independientes que influyen o sean significativas estadísticamente ($p < 0.05^{**}$) en la DAP de las familias de Nuevo Olmal y el Sonche en su DAP en la microcuenca Pana. EL modelo que se aplicó es de regresión logístico (probabilístico) que aplica la técnica de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), el cual evalúa los factores o variables independientes que más inciden o influyen estadísticamente en la DAP (Variable dependiente, dicotómica: Si=1, No=0).

La variable dependiente es la disposición a pagar (Y) que se obtuvo del procesamiento de información de las encuestas aplicadas a las familias de Nuevo Olmal y el Sonche y las

variables o factores monto ofertado (X1) e ingreso económico (X2). Los resultados del modelo de regresión logística binaria en la disposición a pagar es el siguiente:

Ecuación 3

$$P\left(\frac{Y}{X}\right) = \frac{1}{1 + e^{-(B_0 + B_1X)}}$$

$$P(DAP/X1, X2) = \frac{1}{1 + e^{-(2.669155 + 0.005093X1 - 4.5874X2)}} = 87\%$$

Donde:

Y: Disposición a pagar (DAP)-variable dependiente y la probabilidad está entre [0-1]

X: Variables independientes: Ingreso económico y el Monto ofertado.

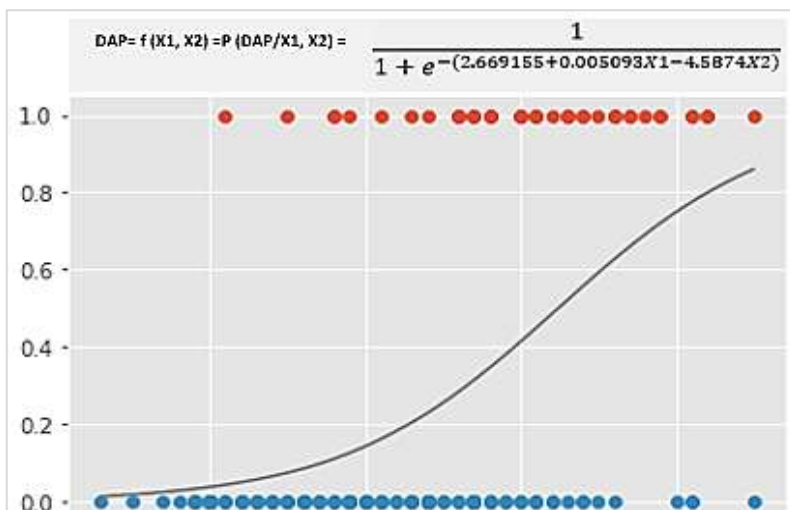


Figura 4. Modelo de regresión logística

Los resultados del modelo logístico binario estimado quieren decir que, la probabilidad de disposición a pagar DAP está en función DAP= función (Ingreso económico, monto ofertado), del ingreso económico y el monto ofertado de estos factores, por lo que los factores monto ofertado e ingreso económico son significativas estadísticamente ($p < 0.01^{**}$). Es decir, que por cada 0.005093 soles más de ingreso económico familiar mensual y con un monto ofertado de 4.59 soles menos; la probabilidad de DAP, será aproximadamente del 87%. Por lo que, hay una relación directa del ingreso económico (a mayor ingreso mayor DAP), pero o inversa con el monto ofertado (A menor monto ofertado mayor DAP).

En este proceso matemático, se procedió a estimar el valor económico individual del SE Hídrico aplicando la ecuación detallada en metodología (Ecuación 2). Los cálculos se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Estimación de la disposición a pagar individual (S/mes)

Variable	DAP
Promedio	1.1830
Desviación Estándar	0.2063
Mínimo	0.8339
Máximo	1.9141
Número de observaciones	123

La Tabla 10 muestra que la población de los anexos de Nuevo Olmal y Sonche tienen una DAP promedio de S/ 1.18, con una desviación estándar de +-S/ 0.21. La diferencia entre el monto mínimo y máximo es de S/ 1.0802. Respecto a la DAP poblacional, la cual se presenta en una relación inversa al monto ofertado, pero directamente con la variable Ingreso económico familiar mensual, se podría explicar con el supuesto del aprovechamiento directo del recurso ya que su provisión genera beneficios en la vida de cada uno de los pobladores.

3.2.3. Agregación de la DAP para toda la población

En la Tabla 11 se muestran los resultados de la agregación de los beneficios del SE Hídrico para toda la población de los Anexos de Nuevo Olmal y Sonche. Los beneficios agregados se calcularon mediante la siguiente relación:

Ecuación 4

$$Beneficios\ agregados = \sum_{i=1}^n DAPm_x$$

Donde, $x = 1, 2, 3, \dots 354$, representa a la población de los 02 anexos del ámbito de la microcuenca Pana.

Tabla 11. Agregación de la DAP para toda la población (S/)

Variable	Por persona	Agregado (toda la población)	
	Mensual	Mensual	Anual
DAP	1.18	418.79	5 025.51

La Tabla 11, en la segunda columna, muestra el valor de la DAP mensual individual, este valor se multiplicó por el total de la población, 354 personas. A continuación, para obtener los valores anuales, el agregado mensual fue multiplicado por 12 meses, el resultado se muestra en la cuarta columna.

Los cálculos realizados permiten obtener los beneficios extrapolados, en ese sentido, si se lograría formular y ejecutar proyectos de enfoque sostenible en favor de la conservación del SE Hídrico, y usando una tasa medioambiental de 4% (CIUP, 2011; Anexo N° 03: Parámetros de Evaluación Social, 2017), la población se beneficiaría con S/ 125,637.75 anuales.

3.2.4. Posible institución encargada de la recaudación del pago por los SEH

La población que respondió positivamente ante la consulta sobre su DAP por los SE Hídricos, tuvo que decidir por una institución de su confianza para recaudar los respectivos pagos en un escenario hipotético (Tabla 12); en ese sentido, los pobladores (75.44%) prefieren que la Junta de Agua (JASS) se encarguen de este procedimiento de gestión. Los resultados de la encuesta muestran que la Autoridad Regional ambiental, SUNASS y la iglesia, son las instituciones que ninguno de ellos los elegiría para encargarse de la administración de la recaudación de los pagos que realizarían los habitantes de estos dos anexos.

Tabla 12. Institución preferida por la población con disposición para recaudar los montos de disposiciones de pago en un escenario hipotético

Disposición ante una cantidad monetaria ofertada	Frecuencia	Porcentaje (%)
Municipalidad Distrital de Sonche	8	14.04
Junta del Agua (JASS)	43	75.44
La Autoridad Local del Agua	6	10.53
Total	57	100.00

3.3. Diseño de un mecanismo de retribución por servicios ecosistémico hídricos en la microcuenca Pana en Nuevo Olmal

Los MERESE son instrumentos que se diseñan para generar, canalizar, invertir en acciones que favorezcan a la conservación, recuperación y aprovechamiento sostenible de los SE a través de acuerdos voluntarios entre los contribuyentes y retribuyentes (Ley de Mecanismos de Retribución Por Servicios Ecosistémicos, 2014). La investigación propone un MERESE específico para la gestión de la microcuenca Pana.

La Ley de Mecanismos de Retribución Por Servicios Ecosistémicos, (2014), específicamente el en Artículo 06, indica que, son 6 los elementos para el diseño de los mecanismos de retribución (Figura 5). Por otro lado; la misma ley, en el Artículo 10, indica que, en la segunda fase del diseño de un MERESE, el cual trata del contenido del acuerdo de retribución entre contribuyentes y retribuyentes, este debe tomar 6 aspectos primordiales (Figura 6), para que finalmente, los acuerdos de retribución sean presentados e inscritos ante el MINAM a través del Registro Único de MERESE.



Figura 5. Elementos para el diseño de un mecanismo de retribución



Figura 6. Acuerdo voluntario entre contribuyentes y retribuyentes

En conclusión, son 3 las fases de un MERESE (Figura 7); los cuales se constituyen por: a) Diseño; en esta parte se abordan tópicos que van desde el diagnóstico de los SE, hasta la plataforma de buena gobernanza, pasando por el plan de incentivos, estrategias de financiamiento y sistema de monitoreo y evaluación; b) Suscripción del Acuerdo de retribución; donde se plasman los acuerdos voluntarios entre contribuyentes y retribuyentes; y, c) Ejecución, en esta parte, se hace el registro único del MERESE en la modalidad de Saneamiento o Productivo.

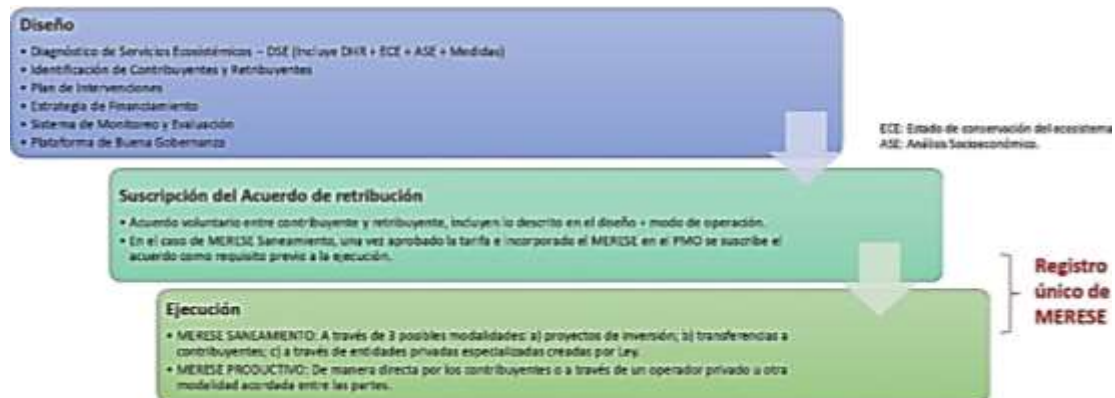


Figura 7. Fases del MERESE

3.4. Propuesta de un instrumento económico por servicios ecosistémicos hídrico en la microcuenca Pana en Nuevo Olmal

3.4.1. Generalidades

Nombre: Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos – MERESE microcuenca Pana

Objetivo: Generar recursos económicos contantes para la gestión sostenible de la microcuenca Pana

3.4.2. Fase I

3.4.2.1. Diagnóstico del SE de la microcuenca Pana

La microcuenca Pana es la única fuente de abastecimiento de recurso hídrico, para el anexo de Nuevo Olmal y Sonche. La provisión de agua proveniente de un ecosistema, se puede hallar como aguas superficiales y subterráneas (GIZ, 2010); esta interacción tiene la capacidad de filtrar, retener y almacenarlo en arroyos, lagos y acuíferos (De Groot et al., 2002), asimismo, son potencialmente aprovechables en un territorio (Balvanera & Cotler, 2009). Sin embargo, las

actividades antrópicas relacionadas a la de introducción de plantas exóticas como el pino, apertura de carreteras, agricultura y ganadería sin enfoque de sostenibilidad están ocasionando impactos en la cobertura vegetal y reducción del caudal del SE de provisión de agua.

3.4.2.2. Identificación y caracterización de los contribuyentes y retribuyentes

a. Contribuyentes

Los contribuyentes que intervienen en la microcuenca Pana son aquellos pobladores que basan su actividad económica en la ganadería; asimismo, son poseionarios de terrenos en la parte alta de esta microcuenca. Estos pobladores serán los “Beneficiados” del fondo económico generado por los retribuyentes. El pago por SE Hídricos serán destinados para promover actividades sostenibles que beneficien a la microcuenca Pana.

b. Retribuyentes

Los pobladores de los anexos de Nuevo Olmal y Sonche son los usuarios que se benefician del SE Hídrico. Las familias de ambos pueblos hacen un total de 123. Estos pobladores son los responsables de generar los fondos económicos, para implementar los mecanismos de conservación de la microcuenca Pana.

3.4.2.3. Financiamiento

En la Tabla 11, se muestra que la DAP individual se estima en promedio a S/ 1.18 /mes lo que al constatar la agregación de la DAP para toda la población conformada por 123 se observa un estimado total de S/ 418.79 /mes y un total anual de S/ 5,025.51.

3.4.2.4. Plataforma de buena gobernanza

Se sugiere la conformación de una organización llamada Comité para la Sostenibilidad del Servicio Ecosistémico Hídrico de la microcuenca Pana – CSSEHMP. Esta organización legalmente constituida, debe contar, mínimamente, con un presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y vocal. Asimismo, deben contar con asistencia técnica de organismos estatales y ONGs vinculadas a la gestión de la conservación de las áreas naturales.

3.4.3. Fase II

3.4.3.1. Acuerdos

El acuerdo voluntario deberá demostrar que existe un entendimiento entre los contribuyentes y retribuyentes. Asimismo, se incluirá lo obtenido en la fase de diseño y se complementará con las especificaciones del modo de operación.

3.4.4. Fase III

Se registra el MERESE microcuenca Pana en el MINAM mediante el servicio de Registro Único de MERESE. El procedimiento es el siguiente (Figura



Figura 8. Proceso de inscripción de un MERESE

Fuente: MINAM

A continuación, se esquematiza la propuesta:

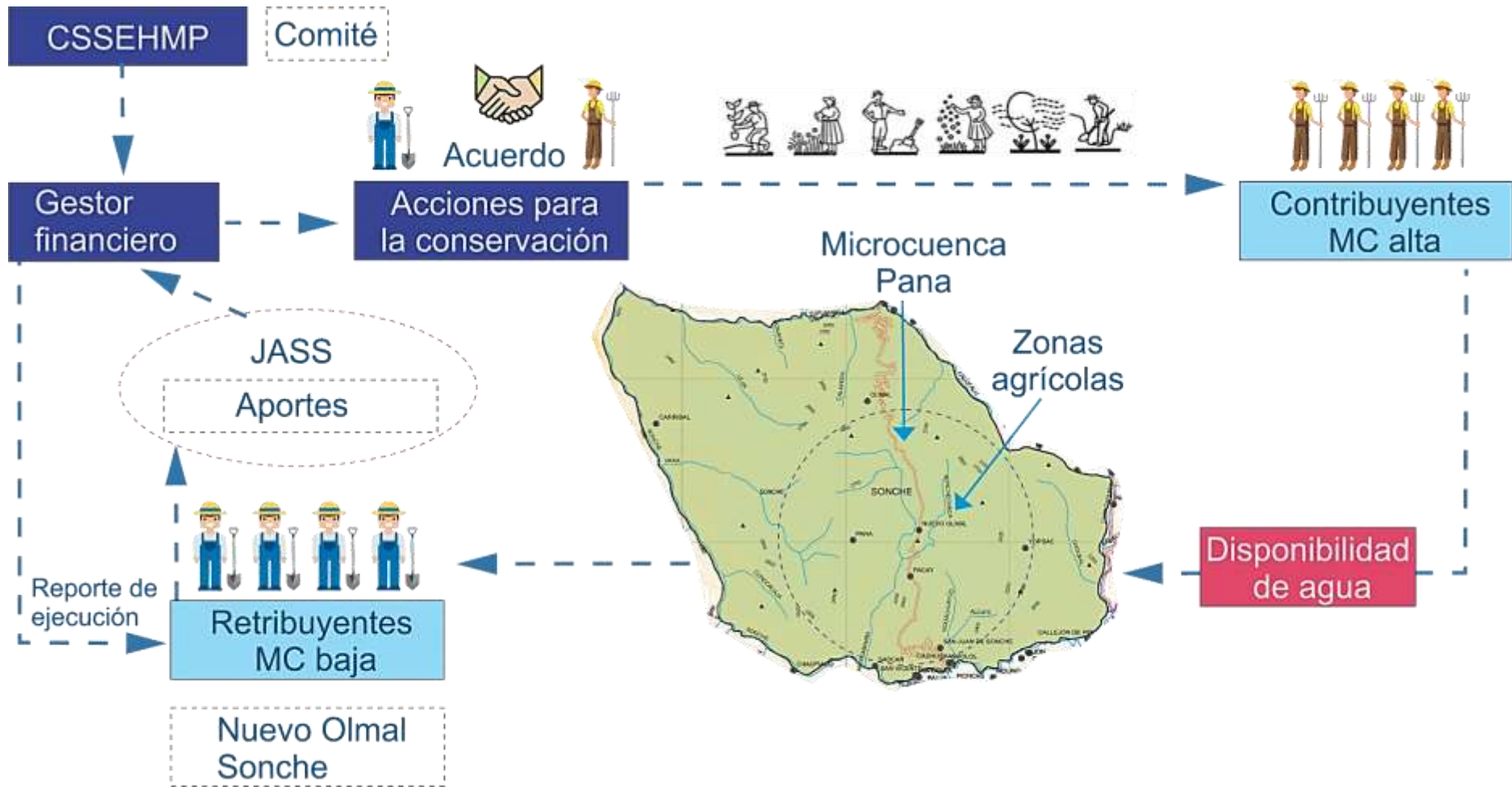


Figura 9. Propuesta MERESE microcuenca Pana

IV. DISCUSIÓN

En primer lugar, la investigación se propuso caracterizar a las variables sociales, ambientales y económicas que identifican como población. Las variables capturadas en las encuestas se muestran en la Tabla 20. Se entrevistaron a 123 hogares de dos anexos del Distrito de San Juan de Sonche. Respecto a las variables sociales, estas se repiten en los análisis de otras investigaciones; tales como las realizadas por: Vásquez et al. (2021); Huang & Insley (2021); Dasgupta et al. (2022); Sempewo et al. (2021); Pagdee & Kawasaki (2021); Lucich & Gonzales (2015) y Arellanos (2018); quienes han estudiado la DAP por la mejora de los servicios de agua en la Isla Galápagos, costo de regulación de la gestión del agua para una operación minera en Canadá, la DAP por el servicio de agua potable sin arsénico en La India, la DAP de los hogares por el agua en tiempos de crisis durante los cuatro primeros meses de la Pandemia COVID-19 en Uganda, la DAP por proyectos de protección de un bosque de cuencas hidrográficas en Tailandia; continuidad, calidad y horas de servicio de agua en San Martín-Perú; y, la DAP y costo de producir el servicio de agua potable, respectivamente. Lo mismo sucede en cuanto a las variables económicas; sin embargo, referidas a las ambientales, las analizadas en esta investigación, son idénticas a las estudiadas por Arellanos (2018); estas son: a) Calidad de agua; b) Cantidad de agua; c) Regulación hídrica; y, d) Control de sedimentos; la diferencia radica en que, la investigación del citado autor, las estudió para estimar valores a partir de las preferencias declaradas de los entrevistados (DAP) y los pesos que los expertos le asignan a través de montos que estos le confieren para la producción del servicio público de agua potable; mientras que, esta investigación, las referidas variables fueron estudiadas para saber el impacto de ellas sobre la población del ámbito de la microcuenca Pana.

En los anexos intervenidos, todos los entrevistados afirmaron ser naturales del mismo lugar donde residen. Sin embargo, en un estudio realizado en un ámbito rural (Pagdee & Kawasaki, 2021), al igual que el nuestro, con la diferencia de que abarcó a 10 aldeas y, su muestra entrevistada estuvo conformada por 404 jefes de hogar, 281 más que la muestra de este estudio, la mitad de ellos eran migrantes con un promedio de 36 años de residencia en estas aldeas; por otro lado, en cuanto a la edad y sexo de los entrevistados, en ambos estudios se muestra una heterogeneidad; por lo que; mientras que en esta investigación la edad promedio es de 52 años y casi el 70% son hombres, en la de Pagdee y Kawasaki, la edad promedio es de 48 años y más del 50% son mujeres. Sin embargo,

respecto al nivel educativo, en ambos estudios, los resultados advierten que los pobladores rurales alcanzan niveles de primaria completa y completa, cuando mucho.

La literatura nos advierte que el agua; como SE, ha sido ampliamente estudiada para estimar su valor económico a partir de las características de las variables de una sociedad y su entorno natural. Asimismo, este recurso es el más regulado a través de pagos por servicios ecosistémicos - PSE en el Perú y otros países de Latinoamérica (Balvanera et al., 2012; Dextre et al., 2022). A la acción de realizar pagos de transferencia, para incentivar a los dueños y administradores de los recursos naturales ejecutar mecanismos de conservación, se les conoce como PSE (McGinnis et al., 2021). Sin embargo, la DAP y la continuidad de dicha acción, condiciona la sostenibilidad a largo plazo (McGinnis et al., 2021; Ureta et al., 2022); en el caso de los PSE Hidrológicos, la implementación de tarifas o el aumento de la existente, es una alternativa para gestionar eficientemente los SE (McGinnis et al., 2021). Pero, debido a que hay experiencias fallidas en Latinoamérica en la implementación de estos mecanismos económicos (Grima et al., 2016), los estudios de valoración económica son una forma de obtener información para emplearlas, finalmente, en la elaboración e implementación de herramientas de gestión medioambiental.

Esta investigación centró esfuerzos en calcular, mediante una metodología de preferencias declaradas, la DAP de la población para implementar estrategias de conservación, mantenimiento y sostenibilidad de la microcuenca Pana. Casi un 54% de la población; cuando se le oferta, hipotéticamente, una cantidad monetaria, no muestra una disposición a pagar; sin embargo, pasa lo contrario cuando son ellos quienes confieren una tarifa monetaria; en ese sentido, las personas de ambos anexos tienen una DAP_m mensual de S/ 1.18 (\$ 0.35 al tipo de cambio del mes de septiembre de 2022), donde la variable independiente Ingreso económico familiar mensual es la prevalece al momento de decidir los montos. Sin embargo, en otra investigación realizada en 10 aldeas rurales al este de Tailandia (Pagdee & Kawasaki, 2021), la DAP_m mensual es de \$ 3.05, pero, los condicionantes de pago, no solo estuvo condicionado por el ingreso familiar, sino que también prevalecía la desconfianza en las autoridades y el éxito de los proyectos por PSE. Se puede ver que los montos son marcadamente heterogéneos. Este resultado se puede sustentar en la abundancia o escasez del recurso hídrico; ya que, a diferencia de la cuenca hidrográfica de Phu Kao, en Tailandia, donde las sequías impactan en la cantidad, la microcuenca Pana tiene la ventaja de no verse afectada por este tipo de impactos

climatológicos. Respecto a las variables que condicionan la DAP de los hogares, la variable Ingreso económico es la que más prevalece, sin embargo, no es la única, por ejemplo; en un estudio de DAP para restaurar el río Kebena, en Etiopia (Getachew Woldemedhin et al., 2021), donde la población era del ámbito urbano, ésta fue acompañada de las variables educación, número de integrantes de la familia y la oferta inicial. Por otro lado, observando a la variable Educación, parece ser que también es una variable determinante al momento de inferir valores económicos a los SE; así lo afirman Aswathy et al. (2015) y Minjuan et al. (2015), quienes sostienen que, al incremento en el nivel educativo, mejor es la participación y mayor es la DAP en proyectos hídricos sostenibles. Respecto al monto hallado y el monto calculado por Arellanos (2018), la diferencia es de S/ 1.00; de lo que, se puede inferir que la población urbana tiene una DAP mayor frente a la población rural; probablemente se deba a los más altos niveles educativos alcanzados y al mayor poder adquisitivo.

A nivel nacional los MERESE han sido implementados (SUNASS, 2017) progresivamente desde la promulgación de la ley N°30215; asimismo, en el extranjero. La implementación exitosa sustenta el diseño y propuesta de un mecanismo económico que se realiza en esta investigación. Sin embargo, aquellas que fueron implementadas deficientemente, servirá como experiencia para mejorar en las futuras estrategias que se vayan a establecer.

V. CONCLUSIONES

La encuesta aplicada a 123 jefes de hogar permitió caracterizar las variables sociales, ambientales y económicas de la población de los anexos de Nuevo Olmal y Sonche. Los pobladores de ambos anexos son naturales de la zona, su nivel educativo máximo alcanzado es primaria incompleta y primaria completa. Perciben al recurso hídrico como suficiente en calidad, cantidad y regulación, y la única percepción negativa tiene que ver con el control de sedimentos. Asimismo, la población tiene ingresos económicos mensuales de menos de los dos tercios del sueldo mínimo vital.

Se evidencia que, hay porcentaje de 7.32 de entrevistados que se muestran negativos ante la oferta inicial de una tarifa, frente a los que tienen una DAP positiva. En ese sentido, la DAP a pagar de los Anexos de Nuevo Olmal y Sonche es de S/ 1.1830, donde la variable independiente ingreso económico familiar mensual de los pobladores es la que prevalece al momento de conferir valores monetarios al SE Hídrico. Asimismo, tres cuartos de la población está de acuerdo en que sea la JASS la institución encargada de recaudar los pagos por la sostenibilidad de la microcuenca Pana.

El diseño de un MERESE Hídrico se realiza en estricto cumplimiento de la Ley 30215. Esta normativa y su reglamento, establecen los lineamientos a seguir en dicho proceso. Dentro de los diferentes criterios a considerar, en la primera fase del diseño, en el paso 3, se debe realizar el estudio de valoración económica de los SE. Asimismo, Las características de la población, tales como: nivel educativo, poder adquisitivo y ausencia de regulación de las tarifas, han permitido el diseño de este mecanismo.

La propuesta de un instrumento económico de Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos – MERESE microcuenca Pana, para su gestión, recomienda la creación formal de un Comité para la Sostenibilidad del Servicio Ecosistémico Hídrico de la Microcuenca Pana – CSSEHMP. La institucionalidad permitirá la gestión eficiente de la fuente de provisión y, por consecuencia, del recurso hídrico.

VI. RECOMENDACIONES

La caracterización de una población requiere de múltiples aspectos. Es pertinente, en futuras investigaciones, ampliar las variables de estudio, de ese modo dar mayor consistencia a los resultados de las investigaciones. Las variables a incluirse pueden relacionarse con tipo de posesión de terrenos y su extensión; actividad económica principal, sistema de cultivo, tiempo de residencia; otras que se vinculen a los objetivos que persiga la investigación.

El diseño y propuesta de un MERESE Hídrico es pertinente para la gestión sostenible de la microcuenca Pana; sin embargo, somos conscientes que su ejecución está sujeta a la decisión de los gestores locales y también de los públicos; en ese sentido, se recomienda que, el Comité para la Sostenibilidad del Servicio Ecosistémico Hídrico de la microcuenca Pana – CSSEHMP encuentre el soporte técnico de una organización neutral, quien le asegure el éxito en todo el proceso inherente al mecanismo propuesto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akanni, A., Onwuteaka, J., Uwagbae, M., Mulwa, R., & Elegbede, I. O. (2018). The Values of Mangrove Ecosystem Services in the Niger Delta Region of Nigeria. In *The Political Ecology of Oil and Gas Activities in the Nigerian Aquatic Ecosystem* (Vol. 1980). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809399-3.00025-2>
- Ardila, S. (1993). *Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente* (p. 26).
- Arellanos, E. (2018). *Escenarios de sostenibilidad del servicio hídrico en la microcuenca del río Tilacancha a partir de la disposición a pagar estimada con dos modelos econométricos*. <http://hdl.handle.net/20.500.14077/1842>
- Aswathy, V., Elsamra, J., & Allan, T. (2015). Willingness to Pay to Conserve Wetland Ecosystems : A Case Study of Vellayani Fresh Water Lake in. *Indian Journal of Applied Research*, 5(4), 1–5.
- Azadi, H., Van Passel, S., & Cools, J. (2021). Rapid economic valuation of ecosystem services in man and biosphere reserves in Africa: A review. *Global Ecology and Conservation*, 28, e01697. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01697>
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. *CONABIO, México, II*, 185–245. http://www.aboutvalues.net/es/data/ecosystem_services/values_ess_factsheet_biological_control.pdf
- Balvanera, P., Uriarte, M., Almeida-Leñero, L., Altesor, A., DeClerck, F., Gardner, T., Hall, J., Lara, A., Larterra, P., Peña-Claros, M., Silva Matos, D. M., Vogl, A. L., Romero-Duque, L. P., Arreola, L. F., Caro-Borrero, Á. P., Gallego, F., Jain, M., Little, C., de Oliveira Xavier, R., ... Vallejos, M. (2012). Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services*, 2, 56–70. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.09.006>
- Basu, A., & Srinivasan, N. (2021). A Modified Contingent Valuation Method Shrinks Gain-Loss Asymmetry. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 94(June), 101747. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2021.101747>
- Benayas, J., Becerra, J., Cayuelas, L., Rodriguez, F., Diéguez, J., Eekhout, X., García,

- A., Gherardi, F., Martín, E., Martín, B., Muñoz, J., Peña, F., Pimentel, J., Reynolds, J., & Souty, C. (2011). *BIODIVERSIDAD El mosaico de la vida*. <http://www.oei.es/salactsi/491929281.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera ed).
- Boyd, J. (2008). Público Ecológico Bienes. *Resources*, 16, 07–42. www.rff.org
- Bullock, J. M., Aronson, J., Newton, A. C., Pywell, R. F., & Rey-Benayas, J. M. (2011). Restoration of ecosystem services and biodiversity: Conflicts and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*, 26(10), 541–549. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.06.011>
- Christie, M., Hanley, N., Warren, J., Murphy, K., Wright, R., & Hyde, T. (2006). *Valuing the diversity of biodiversity*. 58, 304–317. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.07.034>
- CIUP, (Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico). (2011). *Cálculo de la Tasa Social de descuento para proyectos de inversión pública ambientales*.
- Dasgupta, S., Roy, J., Ghosh, M., & Talukder, J. (2022). Willingness to pay (WTP) for arsenic-safe drinking water: A case study to understand societal embedding of ECAR technology in rural West Bengal, India. *Development Engineering*, 7(September 2021), 100096. <https://doi.org/10.1016/j.deveng.2022.100096>
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Deitz, S., & Meehan, K. (2019). Plumbing Poverty: Mapping Hot Spots of Racial and Geographic Inequality in U.S. Household Water Insecurity. *Annals of the American Association of Geographers*, 0(0), 1–18. <https://doi.org/10.1080/24694452.2018.1530587>
- Dextre, R. M., Eschenhagen, M. L., Camacho Hernández, M., Rangelcroft, S., Clason, C., Couldrick, L., & Morera, S. (2022). Payment for ecosystem services in Peru: Assessing the socio-ecological dimension of water services in the upper Santa River basin. *Ecosystem Services*, 56(June).

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101454>

- Edwards, P. J., & Abivardi, C. (1998). The value of biodiversity: Where ecology and economy blend. *Biological Conservation*, 83(3), 239–246.
[https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(97\)00141-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(97)00141-9)
- Fidias, G. A. (2016). *El proyecto de investigación* (Séptima ed).
- Gagnon, J. H. (2019). Man's Impact on the Global Environment: Assessment and Recommendations for Action by Study of Critical Environmental Problems (SCEP). *Human Ecology*, 1(3), 279–283.
- Galdo, J. (2021). El razonamiento deductivo, inductivo y abductivo: Diferencias e integración desde ejemplos empresariales. *Universidad de Lima*, 20, 203–222.
- Getachew Woldemedhin, D., Terefe Gemed, F., Abdissa, B., Guta, D. D., Tefera, T., & Senbeta, F. (2021). Determinants of people's willingness to pay to restore polluted urban rivers: The case of River Kebena, Addis Ababa. *Groundwater for Sustainable Development*, 15(October), 100692.
<https://doi.org/10.1016/j.gsd.2021.100692>
- GIZ. (2010). Servicios ecosistémicos y sus símbolos. *TEEB, 2005*, 1–3. <https://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Imprimir-Resumen-servicios-ecosistemas-ISE-sep-2018.pdf>
- 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>
- Hattam, C., Böhnke-henrichs, A., Börger, T., Burdon, D., Hadjimichael, M., Delaney, A., Atkins, J. P., Garrard, S., & Austen, M. C. (2015). Integrating methods for ecosystem service assessment and valuation : Mixed methods or mixed messages ? *Ecological Economics*, 120, 126–138.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.10.011>
- Huang, Y., & Insley, M. (2021). The impact of water conservation regulations on mining firms: A stochastic control approach. *Water Resources and Economics*, 36(July 2020), 100185. <https://doi.org/10.1016/j.wre.2021.100185>
- INEI. (2018). Resultados Definitivos. *Censos Económicos*, 1060.

- http://www.inr.pt/uploads/docs/recursos/2013/20Censos2011_res_definitivos.pdf
- Jaehn, P., Rehling, J., Klawunn, R., Merz, S., Holmberg, C., Bolte, G., Mena, E., Rommel, A., Saß, A. C., Pöge, K., & Strasser, S. (2020). Practice of reporting social characteristics when describing representativeness of epidemiological cohort studies – A rationale for an intersectional perspective. *SSM - Population Health*, *11*. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2020.100617>
- Johnson, R. J., Rolfe, J., Rosenberger, R. S., & Brouwer, R. (2015). Benefit Transfer of Environmental and Resource Values. In *the Economics of Non-Market Goods and Resources*. <http://www.springer.com/series/5919>
- Johnston, R. J., Rolfe, J., & Zawojka, E. (2018). Benefit transfer of environmental and resource values: Progress, prospects and challenges. *International Review of Environmental and Resource Economics*, *12*(2–3), 177–266. <https://doi.org/10.1561/101.00000102>
- Kumpel, E., & Nelson, K. L. (2016). Intermittent Water Supply: Prevalence, Practice, and Microbial Water Quality. *Environmental Science and Technology*, *50*(2), 542–553. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b03973>
- Laurans, Y., Rankovic, A., Billé, R., Pirard, R., & Mermet, L. (2013). Use of ecosystem services economic valuation for decision making: Questioning a literature blindspot. *Journal of Environmental Management*, *119*, 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.01.008>
- 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*(February), 104976. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.104976>
- Lucich, I. M., & Gonzales, K. (2015). *Valoración económica de la calidad y confiabilidad de los servicios de agua potable en Tarapoto a través de Experimentos de Elección*. Conservation Strategy Fund.
- 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*, *96*(March), 104636. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104636>

- Majuru, B., Suhrcke, M., & Hunter, P. R. (2016). How do households respond to unreliable water supplies? a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(12).
<https://doi.org/10.3390/ijerph13121222>
- Marre, J. B., Thébaud, O., Pascoe, S., Jennings, S., Boncoeur, J., & Coglán, L. (2016). Is economic valuation of ecosystem services useful to decision-makers? Lessons learned from Australian coastal and marine management. *Journal of Environmental Management*, 178, 52–62.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.04.014>
- McGinnis, I., Atallah, S. S., & Huang, J. C. (2021). Households' preferences for hydrological services in Veracruz, Mexico: The importance of outcomes vs. program design. *Journal of Environmental Management*, 300(September).
<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>
- Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, Diario Oficial El Peruano 593739 (2016).
<http://busquedas.elperuano.com.pe/download/url/aprueban-reglamento-de-la-ley-n-30215-ley-de-mecanismos-de-decreto-supremo-n-009-2016-minam-1407244-4>
- MINAM. (2019). *Linamientos para formulación de proyectos de inversión en las tipología de ecosistemas, especies, y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad* (p. 59). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/319848/RM_N__178-2019.pdf
- MINAM. (2021). 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. *El Peruano*, 23–32.
- Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, Congreso de la República (2014). <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N-30215.pdf>
- Minjuan, Z., Tao, X., Hengtong, S., Liuyang, Y., Bingyang, L., & Qian, L. (2015).

- Ecosystem Service Valuation of Watershed Restoration in the Shiyang River Basin Under Heterogeneous Preferences. *Journal of Resources and Ecology*, 6(6), 405–411. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2015.06.008>
- Miteva, D. A., Pattanayak, S. K., & Ferraro, P. J. (2012). Evaluation of biodiversity policy instruments: What works and what doesn't? *Oxford Review of Economic Policy*, 28(1), 69–92. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grs009>
- Decreto Supremo que incrementa la Remuneración Mínima Vital de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada, 10 (2022).
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa, cualitativa y redacción de la tesis*.
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (5th ed., Vol. 53, Issue 9).
- Ollague, J., Capa, L., Novillo, E., Sánchez, T., Sánchez, L., & Garcia, M. (2019). Variables sociales, económicas y productivas como referente de posicionamiento nacional de la provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Espacios*, 40(37), 13–19. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n37/a19v40n37p13.pdf>
- Pagdee, A., & Kawasaki, J. (2021). The importance of community perceptions and capacity building in payment for ecosystems services: A case study at Phu Kao, Thailand. *Ecosystem Services*, 47(May 2020), 101224. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101224>
- Anexo N° 03: Parámetros de evaluación social, 1 (2017).
- Pierce, G., & Jimenez, S. (2015). Unreliable Water Access in U.S. Mobile Homes: Evidence From the American Housing Survey. *Housing Policy Debate*, 25(4), 739–753. <https://doi.org/10.1080/10511482.2014.999815>
- Prusty, B. A. K., Chandra, R., & Azeez, P. A. (2017). Wetland science: Perspectives from South Asia. *Wetland Science: Perspectives From South Asia*, 1–587. <https://doi.org/10.1007/978-81-322-3715-0>
- Richardson, L., Loomis, J., Kroeger, T., & Casey, F. (2015). The role of benefit transfer in ecosystem service valuation. *Ecological Economics*, 115, 51–58.

- <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.02.018>
- Ring, I., Hansjürgens, B., Elmqvist, T., Wittmer, H., & Sukhdev, P. (2010). Challenges in framing the economics of ecosystems and biodiversity: The TEEB initiative. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(1–2), 15–26.
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.03.005>
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2017). *Metodología y diseños en la investigación científica* (5th ed.).
- Schuermann, H., & Woo, J. R. (2022). Estimating consumers' willingness to pay for reusable food containers when ordering delivery food: A contingent valuation approach. *Journal of Cleaner Production*, 366(June), 133012.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133012>
- Sempewo, J. I., Kisaakye, P., Mushomi, J., Tumutungire, M. D., & Ekyalimpa, R. (2021). Assessing willingness to pay for water during the COVID-19 crisis in Ugandan households. *Social Sciences & Humanities Open*, 4(1), 100230.
<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100230>
- Directiva de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos - MRSE Hídricos y modifican disposiciones aprobadas mediante las RR. N°s 009, 003 y 011-2007-SUNASS-CD, 42 (2017).
- SUNASS. (2017). *Msc Oscar Angulo Núñez Gerencia Regulación Tarifaria Especialista en recursos Hídricos SUNASS*.
- Tudela, J., Martínez, M. Á., Valdivia, R., Portillo, M., & Romo, J. L. (2009). Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas. *Beyond Malthus*, 2(3), 85–88. <https://doi.org/10.4324/9781315071589-22>
- Tudela, J. W., Martínez, M. Á., Valdivia, R., Portillo, M., & Romo, J. L. (2009). Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de Los Recursos Naturales*, 2(3), 7–30.
- UN. (2016). *20 Asamblea General 20 Asamblea General*. 13689(5), 1–2.
https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf
- Ureta, J. C., Motallebi, M., Vassalos, M., Seagle, S., & Baldwin, R. (2022). Estimating

- residents' WTP for ecosystem services improvement in a payments for ecosystem services (PES) program: A choice experiment approach. *Ecological Economics*, 201(September 2021), 107561. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107561>
- Vásquez, W. F., Beaudin, L., Murray, T. J., Pedlowski, M. A., & de Rezende, C. E. (2022). Preferences for sea level rise adaptation: A contingent valuation study in Rio de Janeiro State, Brazil. *Ocean and Coastal Management*, 218(January). <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.106020>
- Vásquez, W. F., Raheem, N., Quiroga, D., & Ochoa-Herrera, V. (2021). Household preferences for improved water services in the Galápagos Islands. *Water Resources and Economics*, 34(May 2020). <https://doi.org/10.1016/j.wre.2021.100180>
- WHO, & UNICEF. (2019). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017. Special focus on inequalities. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization, 2019.*
- Wunder, S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 117, 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>

ANEXOS

8.1. Estructura de la encuesta aplicada

PROPUESTA DE MECANISMO DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN LA MICROCUENCA PANA DE NUEVO OLMAL, AMAZONAS

Estudio de Valoración de los Servicios Ecosistémicos Hídricos de la microcuenca Pana en Nuevo Olmal (Encuesta Definitiva)

No se utilizará los datos personales del entrevistado, ya que la encuesta tiene fines de investigación. Se entrevistará solo a padres de familia mayores de 18 años

Número de encuesta:

Encuestador		Fecha:	/ /
-------------	--	--------	-----

Lugar	Provincia:	Distrito:	Centro Poblado:
-------	------------	-----------	-----------------

I. INFORMACIÓN DE ACTIVO AMBIENTAL

La microcuenca Pana se ubica en el anexo de nuevo Olmal, distrito de Sonche, provincia Chachapoyas en la región Amazonas. Es importante porque es la encargada de regular las condiciones del clima, también producir oxígeno y, además, sirve como hábitat para la vida vegetal y animal como insectos y microorganismos.

Dentro de los servicios ecosistémicos proveídos a la población, están, principalmente: servicios regulación, servicios de abastecimiento y servicios culturales. Dentro de los servicios de abastecimiento está el servicio ecosistémico hídrico proveído por la microcuenca Pana, es importante porque permite el sostenimiento y la reproducción de la vida; sus principales atributos o características son la calidad de agua, la cantidad, la regulación hídrica y el control de sedimentos. Con respecto a la calidad de agua, este atributo permite que el agua llegue condiciones adecuadas para el consumo humano; en el caso de la cantidad el agua llegará a las viviendas en mayor o menor cantidad dependiendo de la época del año. En el caso de regulación hídrica, permite almacenar el agua en épocas de lluvia y estas aguas a la vez son liberadas en épocas de verano. Control de sedimentos permite a la cuenca disminuir el impacto que produce el agua de la lluvia, y al mismo tiempo, ayuda a que no se produzcan erosiones en el suelo.

A lo largo de los años la microcuenca ha estado en constante amenaza debido a la apertura de carreteras, siembra de plantas exóticas, también, por los incendios forestales; para lograr a conservación de la cuenca se debe implementar acciones que permitan proteger la cuenca como la reforestación con plantas nativas y la limpieza de la parte alta de la microcuenca.

Con en el presente estudio se busca valorar los servicios ecosistémicos hídricos de la microcuenca Pana en Nuevo Olmal y garantizar a largo plazo la sostenibilidad del recurso hídrico para la población.

1. Percepción sobre la calidad del agua
Buena () Mala ()
2. Percepción sobre la cantidad del agua
Buena () Mala ()
3. Percepción sobre la regulación hídrica
Buena () Mala ()
4. Percepción sobre el control de sedimentos
Buena () Mala ()
5. Conoce o ha escuchado hablar del lugar donde se produce el agua que se consume en Nuevo Olmal
Si () No ()
6. Ha sufrido enfermedades por el consumo de agua (enfermedades diarreicas agudas, etc...)
Si () No ()
7. ¿Considera que la conservación de la microcuenca Pana influye en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos: calidad, cantidad, regulación hídrica y control de sedimentos?

8.2. Imagen de apoyo: Microcuenca Pana



Figura 10. Microcuenca Pana

8.3. Modelo de regresión logística logit

Iteration 0: log likelihood = -84.92754
Iteration 1: log likelihood = -42.061064
Iteration 2: log likelihood = -41.214523
Iteration 3: log likelihood = -41.192748
Iteration 4: log likelihood = -41.192731
Iteration 5: log likelihood = -41.192731

Logistic regression

Number of obs =	123
LR chi2(2) =	87.47
Prob > chi2 =	0.0000
Pseudo R2 =	

Log likelihood = -41.192731
0.5150

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
p10a	-4.587412	.7774852	-5.90	0.000	-6.111255	-3.063569
p18	.005093	.0018306	2.78	0.005	.001505	.008681
_cons	2.669155	1.03715	2.57	0.010	.6363779	4.701932

Salida de Stata vs. 16

Donde:

P10b: Disposición

P10a: Monto ofertado (S/)

P18: Ingreso económico

8.4. Estadística descriptiva: Características sociales de los entrevistados

Tabla 13. Distribución de las encuestas

Lugar de aplicación de las encuestas (Anexos)	Frecuencia (Número de viviendas)	Porcentaje (%)
Nuevo Olmal	38	30.89
Sonche	85	69.11
Total	123	100.00

Tabla 14. Edad de los entrevistados

Promedio	Mínimo	Máximo	Número de observaciones
52.13	20	90	123

Tabla 15. Sexo de los entrevistados

Sexo del entrevistado	Frecuencia	Porcentaje (%)
Femenino	39	31.71
Masculino	84	68.29
Total	123	100.00

Tabla 16. Nivel educativo del entrevistado

Nivel educativo del entrevistado	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sin instrucción	1	0.81
Educación inicial	1	0.81
Primaria incompleta	28	22.76

Primaria completa	53	43.09
Secundaria incompleta	10	8.13
Secundaria completa	17	13.82
Superior no universitaria	7	5.69
Superior universitaria	6	4.88
Total	123	100.00

Tabla 17. Número de integrantes de la familia

Número de integrantes de la familia	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	15	12.20
2	24	19.51
3	34	27.64
4	32	26.02
5	10	8.13
6	4	3.25
7	1	0.81
8	3	2.44
Total	123	100.00

Tabla 18. Número de hijos menores de 18 años

Número de hijos menores de 18 años	Frecuencia	Porcentaje (%)
0	60	48.78
1	26	21.14
2	30	24.39
3	5	4.07
4	2	1.63
Total	123	100.00

Tabla 19. Procedencia de los entrevistados

Procedencia	Frecuencia	Porcentaje (%)
Natural	123	100.00
Migrante	0	0.00
Total	123	100.00

Tabla 20. Sistematización de variables caracterizadas

Variables	Características		
	Sociales	Ambientales	Económicas
- Lugar de residencia	- Percepción de los SE	- Ingreso económico	
- Edad	Hídricos	familiar mensual	
- Sexo	- Impactos de y en el	- DAP	
- Nivel educativo	SE Hídrico		

-
- Número de integrantes de la familia
 - Número de hijos menores de 18 años de edad
 - Procedencia
-

8.5. Panel fotográfico





