



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

---

“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RIESGO POR LA PÉRDIDA DE  
LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN EL CENTRO  
POBLADO DE HUASAO - QUISPICANCHI - 2023”

---

Línea de investigación: Conservación y biodiversidad

Presentado por:

Maria Emperatriz Guzman Medina

0009-0007-4396-5784

Rebeca Paullo Rivera

0009-0001-6902-8947

Para optar al Título Profesional de:

Ingeniero Ambiental

Asesor:

Dr. Ing. Felio Calderón La Torre

0000-0001-9381-2902

CUSCO – PERÚ

AÑO – 2023



### Metadatos

Datos del autores	
Nombres y apellidos	Maria Emperatriz Guzman Medina
Número de documento de identidad	71793305
URL de Orcid	<a href="https://orcid.org/0009-0007-4396-5784">https://orcid.org/0009-0007-4396-5784</a>
Nombres y apellidos	Rebeca Paullo Rivera
Número de documento de identidad	72418427
URL de Orcid	<a href="https://orcid.org/0009-0001-6902-8947">https://orcid.org/0009-0001-6902-8947</a>
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	Felio Calderón La Torre
Número de documento de identidad	25320696
URL de Orcid	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9381-2902">https://orcid.org/0000-0001-9381-2902</a>
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	Susana Molleapaza Ugarte
Número de documento de identidad	23865807
Jurado 2	
Nombres y apellidos	Juan José Zúñiga Negrón
Número de documento de identidad	23989604
Jurado 3	
Nombres y apellidos	Katherine Naysha Luque Velazco
Número de documento de identidad	72040647
Jurado 4	
Nombres y apellidos	Milagros Stephanie Casas Toribio
Número de documento de identidad	71467409
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	Conservación y biodiversidad



# VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RIESGO POR LA PÉRDIDA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUASAO – QUISPICANCHI – 2023

por María Emperatriz Guzmán Medina y Rebeca Paullo  
Rivera

---

**Fecha de entrega:** 02-nov-2023 07:20p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2215728883

**Nombre del archivo:** AN\_PAULLO\_ING\_AMBIENTAL\_2023\_LEVANTAMIENTO\_DE\_OBSERVACIONES.pdf  
(3.93M)

**Total de palabras:** 19587

**Total de caracteres:** 108720

Dr. Felio Calderon La Torre  
Docente Asesor



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



## TESIS

---

“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RIESGO POR LA PÉRDIDA DE LOS SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUASAO - QUISPICANCHI  
- 2023”

---

Presentado por:

Bach. Guzmán Medina, María Emperatriz

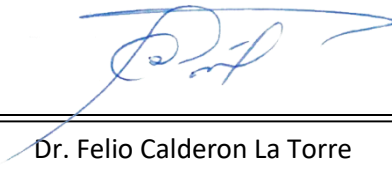
Bach. Paullo Rivera, Rebeca

Título a optar: Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesor: Dr. Ing. Felio Calderón La Torre

CUSCO - PERÚ

2023



Dr. Felio Calderon La Torre  
Firma del asesor



INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://dotec-colombia.org">dotec-colombia.org</a> Fuente de Internet	<1%
2	<a href="http://medioambiente.uexternado.edu.co">medioambiente.uexternado.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%
3	<a href="http://www.ana.gob.pe">www.ana.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%
4	<a href="http://repository.usta.edu.co">repository.usta.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="http://bdigital.zamorano.edu">bdigital.zamorano.edu</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://www.gob.mx">www.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to ITESO: Universidad Jesuita de Guadalajara Trabajo del estudiante	<1%
8	<a href="http://repositorio.untrm.edu.pe">repositorio.untrm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://dimse.cenepred.gob.pe">dimse.cenepred.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%



10	<a href="http://repositorio.uta.edu.ec">repositorio.uta.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://repositorio.unac.edu.pe">repositorio.unac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://repositorio.unu.edu.pe">repositorio.unu.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://www.euroinnova.cl">www.euroinnova.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad de Chiclayo Trabajo del estudiante	<1 %
16	<a href="http://www.repositorio.usac.edu.gt">www.repositorio.usac.edu.gt</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://cityofinglewood.org">cityofinglewood.org</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://repositorio.unan.edu.ni">repositorio.unan.edu.ni</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.unh.edu.pe">repositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://www.minem.gob.pe">www.minem.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %



21

Fuente de Internet

<1 %

22

[ciencia.lasalle.edu.co](http://ciencia.lasalle.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

23

[vsip.info](http://vsip.info)

Fuente de Internet

<1 %

24

[repositorio.unsaac.edu.pe](http://repositorio.unsaac.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

25

[1library.co](http://1library.co)

Fuente de Internet

<1 %

26

[core.ac.uk](http://core.ac.uk)

Fuente de Internet

<1 %

27

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

28

[repositorio.uarm.edu.pe](http://repositorio.uarm.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

29

[www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Fuente de Internet

<1 %

30

Submitted to Universidad Abierta para  
Adultos

Trabajo del estudiante

<1 %

31

[repositorio.unap.edu.pe](http://repositorio.unap.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

32

Submitted to Universidad de Caldas



33

Submitted to Cerritos College

Trabajo del estudiante

<1 %

34

purl.org

Fuente de Internet

<1 %

35

repositorio.upec.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

36

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

Dr. Felio Calderon La Torre  
Docente asesor



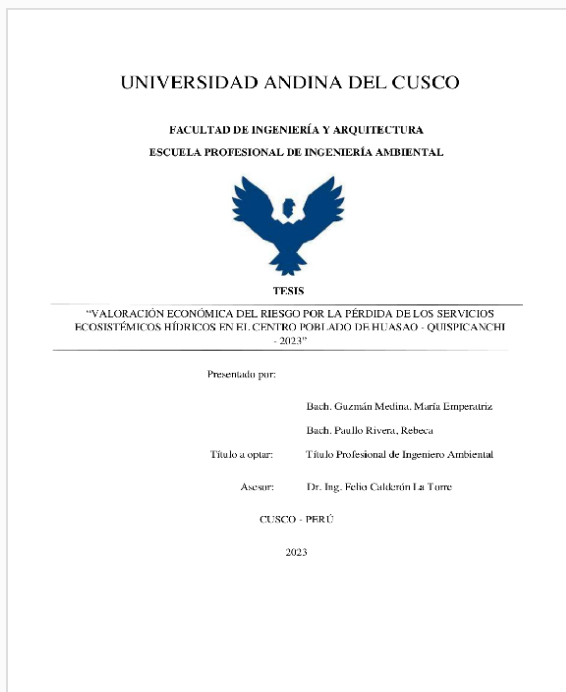


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Felio Calderón La Torre  
Título del ejercicio: Tesis Rebeca y Maria  
Título de la entrega: VALORACIÓN ECONÓMICA  
Nombre del archivo: AN\_PAULLO\_ING\_AMBIENTAL\_2023\_LEVANTAMIENTO\_DE\_OB...  
Tamaño del archivo: 3.93M  
Total páginas: 113  
Total de palabras: 19,587  
Total de caracteres: 108,720  
Fecha de entrega: 02-nov.-2023 07:20p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2215728883



Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.



## AGRADECIMIENTOS

### A DIOS:

Por ser el creador y divino maestro que rige la existencia y nos permite ser parte del universo a través de la vida, por darnos la fuerza estos 5 años para lograr uno de nuestros objetivos de ser Ingenieros Ambientales.

### A LA UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO:

Por ser la casa de estudios que nos permitió desarrollarnos en la investigación por medio de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura; y así formarnos profesionalmente, brindándonos los conocimientos necesarios para desenvolvemos como profesionales competentes.

### A LOS DOCENTES:

Por instruirnos en el proceso de profesionalización de manera eficaz, compartir sus experiencias y conocimientos con nosotras.

Asimismo, extendemos los más sinceros agradecimientos a nuestro asesor de este trabajo de investigación al Dr. Ing. Felio Calderón La Torre por sus valiosos consejos, recomendaciones y el tiempo que dedico para la realización del presente estudio, ya que sin su ayuda no se hubiese podido realizar.



## DEDICATORIA

A Dios por darnos la vida y conservarnos la salud, ya que nos permitió día a día con humildad, paciencia y sabiduría haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

Esta tesis la dedico a mis amados padres y hermana Denisa, David y Marcela por creer en mí, por la muestra de amor invariable y sacrificio inestimable en todos estos años para que llegase hasta aquí y me convirtiese en lo que soy.

Rebeca Paullo.

A mis padres y hermano Oscar, María y Raúl, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

María Guzmán.



## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
ÍNDICE .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xi
RESUMEN .....	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	16
1.1 Planteamiento del problema .....	17
1.2. Formulación del problema .....	18
1.2.1. Problema general:.....	18
1.2.2. Problemas específicos .....	19
1.3. Justificación de la investigación .....	19
1.3.1. Conveniencia.....	19
1.3.2. Relevancia social.....	19
1.3.3. Implicancia práctica .....	20
1.3.4. Valor teórico.....	20
1.3.5. Utilidad metodológica.....	20
1.4. Objetivo de la investigación.....	21



1.4.1. Objetivo General .....	21
1.4.2. Objetivos Específicos.....	21
1.5. Delimitación del estudio .....	21
1.5.1 Delimitación espacial .....	21
1.5.2. Delimitación temporal.....	24
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Antecedentes del Estudio.....	25
2.1.1. Antecedentes a Nivel Internacional .....	25
2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional .....	27
2.2. Bases Teóricas .....	28
2.2.1. Valoración Económica Ambiental .....	28
2.2.2. Valoración Contingente .....	29
2.2.3. Servicios Ecosistémicos .....	29
2.2.4. Servicio de provisión.....	30
2.2.5. Servicio de Regulación.....	30
2.2.6. Riesgo ambiental .....	30
2.2.7. Conservación ambiental .....	30
2.2.8. Recuperación .....	31
2.3. Marco conceptual.....	31
2.3.1. Valoración Económica Total (VET).....	31



2.3.2. Ciclo Hidrológico.....	32
2.3.3. Disponibilidad a pagar (DAP).....	32
2.4. Marco legal.....	33
2.5. Hipótesis .....	34
2.5.1. Hipótesis general .....	34
2.5.2. Hipótesis Específicas .....	34
2.6. Variables .....	34
2.6.1. Identificación de variables .....	34
2.6.2. Operacionalización de variables.....	35
2.6.3. Definición de términos.....	36
CAPÍTULO III: MÉTODO .....	37
3.1. Alcance del estudio .....	37
3.2. Diseño de Investigación.....	37
3.3. Método.....	38
3.3.1. Enfoque de la investigación .....	38
3.3.2. Nivel o alcance de la investigación .....	38
3.4. Población y Muestra .....	38
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	40
3.5.1. Técnicas.....	40
3.5.2. Instrumentos: .....	42



3.6. Validez y confiabilidad de instrumentos.....	43
3.7. Plan de análisis de datos .....	43
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
4.1. Resultados de los objetivos específicos .....	45
4.1.1. Descripción de resultados del servicio de provisión .....	45
4.1.2. Descripción de resultados del servicio de regulación .....	53
4.2. Resultados respecto al objetivo General .....	72
4.3. Contrastación de hipótesis .....	73
4.3.1. Planteamiento de hipótesis .....	73
4.3.2. Nivel de significancia: .....	73
4.3.3. Prueba estadística: .....	73
4.3.4. Cálculo del p valor.....	74
4.3.5. Toma de decisión.....	74
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....	76
5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos .....	76
5.2. Limitaciones del estudio .....	77
5.3. Comparación crítica con la literatura existente.....	78
5.4. Implicancias del estudio.....	80
CONCLUSIONES .....	81
RECOMENDACIONES.....	82



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	83
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDACIÓN.....	87
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS .....	91
ANEXOS .....	92





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de los Manantiales .....	22
Tabla 2: Operacionalización de variables. ....	35
Tabla 3: Valor Z por nivel de confianza .....	39
Tabla 4: Caudal de manantiales de uso poblacional y comercial año 2016.....	45
Tabla 5: Determinación del caudal de los 3 manantiales (Relaxmayo 01, Relaxmayo 02 y San José de Turpo 01) en la cámara de reunión de agua de consumo poblacional y comercial por el método volumétrico. ....	46
Tabla 6: Comparación de caudales promedio de los manantiales de uso poblacional y comercial en el mes de abril de los años 2016 y 2023. ....	46
Tabla 7: Respuestas a la pregunta: ¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual por la mejora del servicio de agua? .....	47
Tabla 8: Respuestas a la pregunta en base a la Tabla 7: Si puso Sí. ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar monetariamente en el pago mensual del recibo de agua? .....	48
Tabla 9: Respuestas a la pregunta en base a la Tabla 7: Si puso No ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar? .....	48
Tabla 10: Frecuencias estadísticas de la DAP poblacional y comercial. ....	49
Tabla 11: Caudal de manantiales de uso agrícola. ....	50
Tabla 12: Determinación del caudal de los manantiales de uso agrícola por el método volumétrico. ....	51
Tabla 13: Comparación de caudales promedio de los manantiales de uso agrícola en el mes de abril de los años 2016 y 2023.....	52
Tabla 14: Presupuesto de uso de agua agrario .....	53
Tabla 15: Frecuencias estadísticas resumen.....	58
Tabla 16: Frecuencias estadísticas del NDVI .....	69



Tabla 17: Respuestas a la pregunta ¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual para la conservación del servicio de regulación?.....	70
Tabla 18: Respuestas a la pregunta si puso Sí ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar al pago mensual del recibo de agua? .....	71
Tabla 19: Respuestas a la pregunta si puso No ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar? ....	71
Tabla 20: Tabla de frecuencia estadística .....	72
Tabla 21: Prueba de Chi cuadrado en servicio de provisión .....	74
Tabla 22: Prueba de Chi cuadrado en servicio de regulación .....	75
Tabla 23: Respuestas del cuestionario .....	93
Tabla 24: Caudal de uso poblacional y comercial - 2023 .....	102
Tabla 25: Caudal de uso agrícola - 2023 .....	103



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Delimitación de Cuenca Hidrográfica de Oropesa - Huasao .....	23
Ilustración 2: Ubicación de Manantiales del CCPP de Huasao .....	23
Ilustración 3: Valoración Económica Total .....	32
Ilustración 4: Temperaturas máximas por año desde 1993 al 2022 .....	54
Ilustración 5: Frecuencia estadística de Temperatura máxima .....	54
Ilustración 6: Temperaturas mínimas por año desde 1993 al 2022.....	56
Ilustración 7: Frecuencia estadística de temperatura mínima .....	57
Ilustración 8: Precipitación anual desde el año 1993 al 2022 .....	59
Ilustración 9: Landsat 5 (TM) 04/06/1993 .....	60
Ilustración 10: Resultados de NDVI 1993 .....	60
Ilustración 11: Landsat 5 (TM) 19/06/2003 .....	62
Ilustración 12: Resultados de NDVI 2003 .....	62
Ilustración 13: Landsat 5 (TM) 29/07/2013.....	64
Ilustración 14: Resultados de NDVI 2013 .....	64
Ilustración 15: Landsat 8 (TM) 22/07/2022 .....	66
Ilustración 16: Resultados de NDVI 2022 .....	66
Ilustración 17: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI).....	68
Ilustración 18: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) – 2023.....	102
Ilustración 19: Resultados de NDVI 2023 .....	102



Ilustración 20: Entrevista a poblador por parte de la investigadora María E. Guzmán M.....	106
Ilustración 21: Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R. ....	106
Ilustración 22: Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R. ....	107
Ilustración 23: Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R. ....	107
Ilustración 24: Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R. ....	108
Ilustración 25: Comienzo de la ruta para realizar las mediciones de caudal. ....	108
Ilustración 26: Ruta hacia las mediciones de caudal.....	109
Ilustración 27: Ruta hacia las mediciones de caudal.....	109
Ilustración 28: Ruta de tuberías de captación. ....	110
Ilustración 29: Centro de cloración de agua.....	110
Ilustración 30: Cámara de reunión de manantiales de uso poblacional y comercial.....	111
Ilustración 31: Cámara de reunión de manantiales de uso poblacional y comercial.....	111
Ilustración 32: Captación del Manantial Gallihuyoc Huancac. ....	112
Ilustración 33: Cámara de reunión Muyucancho.....	112
Ilustración 34: Medición de caudal por método volumétrico. ....	113
Ilustración 35: Medición de caudal por método volumétrico. ....	113



## LISTADO DE ABREVIATURAS Y ACRONIMOS

ANA: Autoridad Nacional del Agua

AAA: Autoridades Administrativas del Agua

BSA: Bienes y Servicios Ambientales

CCPP: Centro poblado

DAA: Disposición a aceptar

DAP: Disposición a pagar

MC: Método Contingente

MERESE: Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos

MINAM: Ministerio del Ambiente

NDVI: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada

SENAMHI: El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

SERNAMP: Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

SINAGERD: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

VET: Valorización Económica Total



## RESUMEN

La valoración económica de los servicios ambientales asigna valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos naturales y el ambiente, independientemente de que estos tengan o no mercado, actualmente se presenta una sociedad de mercado, porque al valorar la importancia de un activo se toma como referencia un valor monetario. El objetivo de la investigación fue determinar el valor económico del riesgo por la pérdida de servicios los ecosistémicos hídricos en el Centro Poblado de Huasao, localizado en la región del Cusco, provincia de Quispicanchi, distrito de Oropesa, el método utilizado fue la valorización contingente, se elaboró un cuestionario y se aplicó una encuesta a 111 pobladores para la determinación de la DAP para la recuperación y conservación de los servicios de provisión y regulación. El CCPP de Huasao consta de dos grupos de usuarios, el primer grupo consta de los usuarios de agua de consumo poblacional y comercial que presentan una DAP por el servicio de provisión de \$ 0.54 dólares y por el servicio de regulación el monto de \$ 0.27 dólares, haciendo un total de \$ 0.81 dólares por usuario conectado a la red del servicio de agua por vivienda. El segundo grupo consta de los usuarios de agua de consumo poblacional, comercial y uso agrícola, los cuales presentan una DAP por el servicio de provisión de \$ 0.54 dólares, adicionales al DAP por el uso de agua agrícola que es de \$ 4.72 dólares y por el servicio de regulación el monto de \$ 0.27 dólares, haciendo un total de \$ 5.53 dólares por usuario conectado a la red del servicio de agua por vivienda y beneficiario de agua de uso agrícola. De esta manera, al cuantificar el valor económico del riesgo por la pérdida de servicios los ecosistémicos hídricos en unidades monetarias, se pone a disposición la información recopilada para ayudar a las autoridades a la toma de decisiones y priorizar sus acciones.

***Palabras claves:* Valorización económica, disposición a pagar, servicios ecosistémicos.**



## ABSTRACT

The economic valuation of environmental services assigns quantitative values to the goods and services provided by natural resources and the environment, regardless of whether they have a market or not, currently a market society is presented, because when valuing the importance of an asset it takes a monetary value as a reference. The objective of this research was to determine the economic value of the risk due to the loss of water ecosystem services in the Huasao Populated Center, located in the Cusco region, Quispicanchi province, Oropesa district, the method used was contingent valuation, a questionnaire was prepared and a survey was applied to 111 residents to determine the willingness to pay for the recovery and conservation of provision and regulation services. The Huasao Populated Center consists of two groups of users, first are the users of water for population and commercial consumption who present a willingness to pay for the provision service of \$ 0.54 dollars and for the regulation service the amount of \$ 0.27 dollars, making a total of \$ 0.81 dollars per user connected to the network (home). The second group consists of users of water for population, commercial and agricultural use, who present a willingness to pay for the provision service of \$ 0.54 dollars, in addition to the willingness to pay for the use of agricultural water, which is \$ 4.72 dollars, and for the service of regulation the amount of \$ 0.27 dollars, making a total of \$ 5.53 dollars per user connected to the network (home) and beneficiary of water for agricultural use. In this way, when quantifying the economic value of the risk due to the loss of water ecosystem services in units monetary, the information collected is made available to help the authorities make decisions and prioritize their actions.

**Keywords: Economic valuation, willingness to pay, ecosystem services.**



## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El presente trabajo realiza una valoración económica del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos en el Centro Poblado (CCPP) de Huasao; ya que la gestión irresponsable del recurso hídrico como la cuota mínima monetaria por el uso desmesurado e incontrolado de este recurso traerá consecuencias a futuro a la población que hace uso directo del agua como insumo humano, producción agrícola y comercial.

En base al conocimiento del bajo valor monetario que se le da al recurso hídrico en el Centro Poblado de Huasao, el crecimiento demográfico y la falta de gestión responsable del mismo, la investigación se justifica con la valoración económica del recurso hídrico en el Centro Poblado (CCPP) de Huasao, que cuantifica monetariamente la disponibilidad a pagar de la población por los servicios ecosistémicos de provisión y regulación; por ende, se realiza un estudio minucioso de los servicios y se fija una cantidad monetaria para su recuperación y conservación.

Se pretende que los habitantes valoren económicamente el recurso hídrico, mostrando una disposición a pagar por los servicios ecosistémicos de provisión y regulación que proveen los manantiales, con el fin de recuperar y conservar el ecosistema mediante el método valoración contingente.

Esta investigación logra valorizar económicamente el recurso hídrico con ayuda de encuestas, entrevistas estructuradas y bitácoras de observación para determinar si la población está dispuesta a recuperar y conservar estos servicios ecosistémicos y cuánto están dispuestos a pagar por ellos.





### 1.1 Planteamiento del problema

El agotamiento de los recursos naturales es uno de los principales problemas ambientales, estos son fundamentados por el cambio climático, la degradación y contaminación promovida por el hombre.

Actualmente el recurso hídrico es vital e indispensable para la supervivencia de las personas, este varía de acuerdo a la ubicación geográfica, ya que puede encontrarse en grandes cantidades como en escasas, por lo cual solo a través de una correcta gestión de uso del agua, esta puede funcionar como un elemento valioso para satisfacer los diferentes usos que se le da y garantizar el manejo eficaz de los recursos hídricos de manera sostenible.

El CCPP de Huasao presenta un constante crecimiento poblacional por lo que se busca el abastecimiento y satisfacción de necesidades ejerciendo presión sobre los recursos hídricos, ya que una persona consume 100 l/d (ANA, 2016) y según el censo del 2017 se cuenta con 2519 habitantes los cuales deberían contar con un abastecimiento de 251900 l/d, de acuerdo a la Resolución Directoral Nro. 357 -2016-ANA/AAA, se cuenta con tan solo 141264 l/d, de tal forma que el CCPP de Huasao no abastece la demanda de agua a su población.

No todo el CCPP de Huasao recibe el servicio público de agua potable, y los usuarios que lo poseen, obtienen el servicio hídrico de forma temporal, ya que se presenta por horas en el día. En base a esta adversidad la población ha tenido que tomar medidas para almacenar y así eludir la discontinuidad del agua. El servicio de agua poblacional y comercial por conexión tiene un costo mensual de \$ 1.35 dólares (S/. 5.00 Nuevo Soles), este pago se hace en el municipio, llegando a un total de \$ 16.23 dólares (S/. 60.00 Nuevo Soles) anuales, cabe resaltar, que ninguna vivienda cuenta con medidores que controlen la cantidad de agua que ingresa a cada casa, habiendo uso



desmesurado sin reconocimiento del valor del servicio. Así mismo el servicio de agua agrícola se les brinda a 130 beneficiarios, el cual tiene un costo mensual de \$ 1.35 dólares (S/. 5.00 Nuevo Soles), este pago se hace a la junta de regantes, llegando a un total de \$ 16.23 dólares (S/. 60.00 Nuevo Soles) anuales.

La gran variedad de ecosistemas que tiene el Perú brindan servicios ecosistémicos importantes, siendo uno de los más vitales el servicio ecosistémico hídrico que se encuentra en riesgo de pérdida. Este viene a ser el caso del CCPP de Huasao, ya que el recurso hídrico se ve vulnerado en los servicios de provisión y regulación.

El servicio de provisión hídrica en el CCPP de Huasao se encuentra en riesgo por el uso desmesurado e incontrolado de este recurso sin contemplar un enfoque de valoración económica que traerá consecuencias a futuro a la población que hace uso directo del agua como insumo humano, producción agrícola y comercial.

El servicio de regulación hídrica en el CCPP de Huasao se encuentra en riesgo a causa del consumo desmesurado que genera problemas en el ecosistema alterando la regulación del clima (temperatura, precipitación) y la conservación de la biodiversidad (vegetación). De esta manera la población se ve afectada al no valorar económicamente este recurso, ya que este cumple más responsabilidades que el de abastecer al CCPP de Huasao.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema general:***

¿Cuál es el valor económico del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos en el Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi -2023?



### ***1.2.2. Problemas específicos***

- a) ¿Cuál es el valor contingente del riesgo por la pérdida del servicio de provisión hídrica en Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi -2023?
- b) ¿Cuál es el valor contingente del riesgo por la pérdida del servicio de regulación hídrica en Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi -2023?

### **1.3. Justificación de la investigación**

#### ***1.3.1. Conveniencia***

Por medio de la investigación se genera oportunidades que contribuirán en la recuperación y conservación del recurso hídrico en el CCPP de Huasao, la información obtenida sirve para establecer en términos económicos la valoración de los bienes y servicios obtenidos por el recurso hídrico que no cuenten con mercado; por ende, se registra la disponibilidad a pagar (DAP) para la recuperación y conservación de los servicios ecosistémicos hídricos del CCPP de Huasao.

Por lo tanto, la población tenderá a no tratar a los recursos naturales como un bien y servicio gratuito.

#### ***1.3.2. Relevancia social***

La investigación pretende repercutir favorablemente en el desarrollo económico y bienestar social del CCPP de Huasao, ya que permite conocer la preferencia de la población en base a los beneficios provenientes de la recuperación y conservación ambiental. En tal sentido es importante la valoración económica para el desarrollo sostenible, ya que crea un cambio positivo en la responsabilidad ambiental y social de la población, reduciendo el gasto desmesurado y la contaminación hídrica generada por las actividades aledañas, de manera que disminuye los riesgos de pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos.



### ***1.3.3. Implicancia práctica***

La presente investigación justifica la valorización económica del recurso hídrico en el CCPP de Huasao, cuantificando monetariamente la disponibilidad a pagar de la población por los servicios de provisión y regulación proporcionados por el recurso hídrico; por ende, se realiza un estudio de los servicios ecosistémicos hídricos de provisión y regulación, así mismo, se fija una cantidad monetaria de acuerdo a la Disposición a pagar (DAP).

Por este motivo aseveramos que este estudio contribuye a la población de Huasao con una disponibilidad hídrica segura, salvaguardando este recurso para generaciones futuras y el ecosistema que les proporciona tantas bondades.

### ***1.3.4. Valor teórico***

El presente proyecto se formula en base al conocimiento del bajo valor monetario que se le da al recurso hídrico en el CCPP de Huasao y el crecimiento demográfico. Se tiene una perspectiva de valoración económica, basada en el reconocimiento del servicio de provisión y regulación hídrica y su importancia, igualmente se realiza la cuantificación monetaria del valor de uso directo del agua de consumo humano, producción agrícola y comercial.

### ***1.3.5. Utilidad metodológica.***

La justificación de esta investigación incide en salvaguardar la disponibilidad hídrica y el ecosistema del CCPP de Huasao a partir de la DAP de los pobladores para la recuperación y conservación del recurso hídrico mediante la valorización económica por el riesgo de pérdida de los servicios ecosistémicos de provisión y regulación mediante la técnica de valoración contingente.



#### ***1.4. Objetivo de la investigación***

##### ***1.4.1. Objetivo General***

Determinar el valor económico del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos en el Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi -2023.

##### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- a) Determinar el valor contingente del riesgo por la pérdida de servicios de provisión hídrica del Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi -2023.
- b) Determinar el valor contingente del riesgo por la pérdida de servicios de regulación hídrica del Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi -2023.

#### ***1.5. Delimitación del estudio***

##### ***1.5.1 Delimitación espacial***

El CCPP de Huasao, se ubica en el distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco, Perú. Situado a veinte kilómetros de la ciudad del Cusco.

El distrito de Oropesa, limita por el Sur con el distrito de Huaró y la provincia de Acomayo, por el Norte con la provincia de Paucartambo, por el Este con el distrito de Urcos, y por el Oeste con el distrito de Lucre. Su extensión es de 162.10 Ha. Se ubica a una altitud de 3136 m.s.n.m. y se localiza entre las siguientes coordenadas UTM zona 19 sur, 195668.52 m E y 8497886.15 m S.

- a) Descripción de las fuentes de agua:
  - De acuerdo a la Resolución Directoral Nro. 357, licencia de uso de agua superficial para fin poblacional brindada a la Municipalidad CCPP de Huasao, se constata el uso de tres manantiales: Manantial Relaxmayo 01, Manantial Relaxmayo 02 y por último el Manantial San José Turpo 01. (ANA, 2016)



- De acuerdo a la Resolución Directoral Nro. 386, licencia de uso de agua superficial para fines agrarios en el Centro Poblado Huasao se constata la existencia de un sistema de riego, conformado por los manantiales Huayllalloc, Kcoyachayoc 01, Kcoyachayoc 02, Yanacjata, Queuñapampa 01, Queuñapampa 02, Sallirachayoc, Uchuyranra, y el Manantial Gallihuyoc Huancac. (ANA, 2016)

**Tabla 1** Descripción de los Manantiales

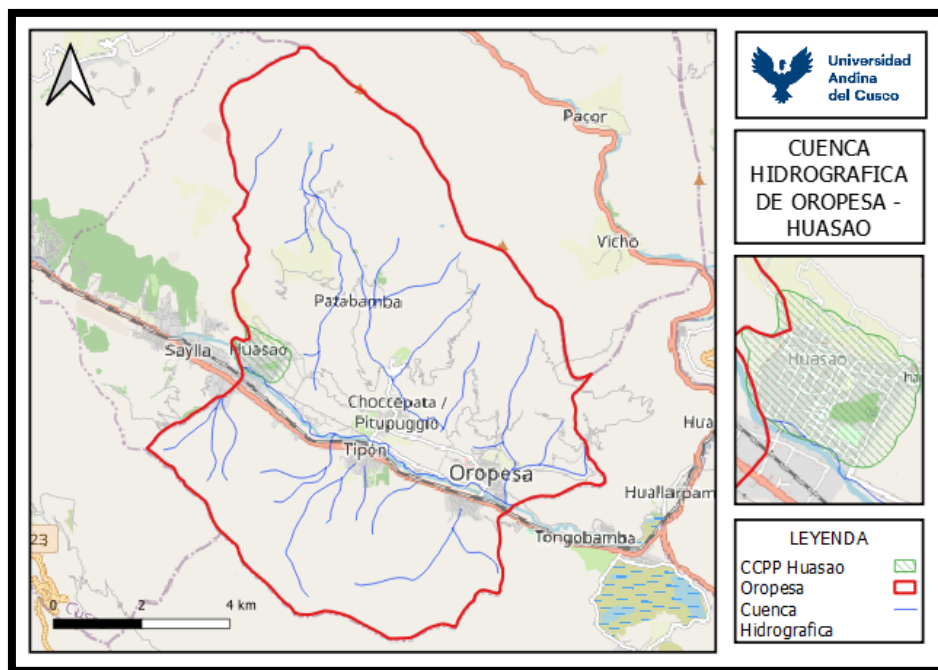
UBICACIÓN POLÍTICA	USO	NOMBRE DE LA FUENTE DE AGUA	PUNTO DE CAPTACIÓN		
			COORDENADAS UTM DATUM (WGS 84-ZONA19 Sur)		
			ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (msnm)
Centro Poblado: Huasao		Relaxmayo 01	194483	8499564	3491
Distrito: Oropesa	Poblacional	Relaxmayo 02	195350	8499989	3491
Provincia: Quispicanchi		San José de Turpo 01	197483	8500486	3770
Departamento: Cusco			Manantial Huayllayoc	196128	8503084
	Agrario	Manantial Kcoyachayoc 01	196092	8503177	4053
		Manantial Kcovachavoc 02	195112	8503195	4057
		Manantial Yanacjata	196251	8503393	4097
		Manantial Queuñapampa 01	196.153	8503421	4067
		Manantial Queuñapampa 02	196115	8503456	4073
		Manantial Sallirachayoc	196022	8503407	4066
		Manantial Uchuyranra	195848	8503498	4105
		Manantial Gallihuyoc Huancac	196673	8498544	3682

Fuente: (ANA, 2016)



### Ilustración 1

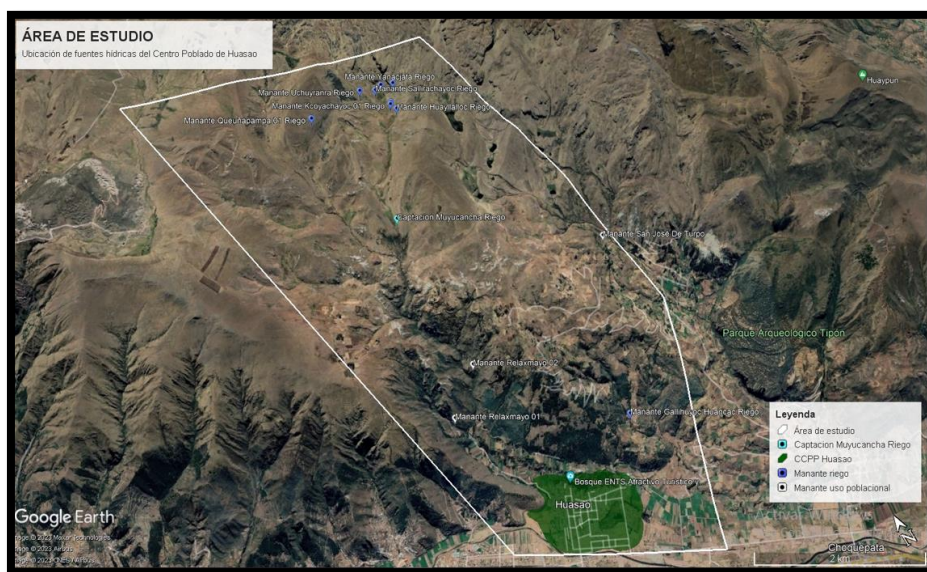
Delimitación de Cuenca Hidrográfica de Oropesa - Huasao



Fuente: QGIS, 2023

### Ilustración 2

Ubicación de Manantiales del CCPP de Huasao



Fuente: Google Earth, 2023



### *1.5.2. Delimitación temporal*

Los datos a utilizar para el desarrollo del presente trabajo de investigación, abarca el periodo de tiempo de un año (2022-2023), considerando que la información obtenida mediante encuestas y entrevistas en el CCPP de Huasao, expresa la cantidad máxima monetaria que cada ciudadano dispone a pagar por la recuperación y conservación del servicio hídrico.





## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del Estudio

#### 2.1.1. *Antecedentes a Nivel Internacional*

Huenchuleo y De Kartzow, (2018), desarrollaron la investigación, “Valoración económica de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Aconcagua, Chile”. En este estudio se presencia la escasez del recurso hídrico por la redistribución de las conexiones de agua en diferentes sectores del río Aconcagua, por otro lado, se aplicaron restricciones a los regantes, aunque este era el principal uso de agua en la zona. Con esta base se ejecutó el estudio de valoración económica a través del método de experimento de elección, dirigido a la población agraria de la cuenca del río Aconcagua, por medio de una encuesta para así determinar la preferencia de la población hacia las mejoras de los servicios ecosistémicos por medio de medidas e inversiones agroambientales.

Se estudió la relación de los atributos de la cuenca hídrica y los servicios ambientales como la presencia de fauna y flora, protección de la calidad del río, capacidad de almacenamiento de agua y seguridad en la disponibilidad de agua para riego. Igualmente, se estudió los atributos socioeconómicos y se analizó los factores actitudinales del sector agrario que establecen la disposición a pagar (DAP) por mejoras de los beneficios ambientales en la cuenca hídrica y así proteger los servicios ecosistémicos. Los factores mencionados son importantes para determinar la DAP y generar un cambio en la situación actual mejorando la calidad de vida implementando políticas ambientales. Entre los resultados se obtuvo que la población menor edad al tener bajos recursos económicos y menos años de educación, demuestran menos DAP por la mejoría medioambiental; sin embargo, los entrevistados con suficientes recursos económicos y con poca orientación ambiental consideran injusto el pago por mejorar la calidad del ecosistema ribereño.



De esta manera los atributos estudiados contribuyen con las prioridades de los agricultores sobre las mejoras medioambientales en la cuenca del río Aconcagua. (Huenchuleo & De Kartzow, 2018).

Carbal Herrera, A., (2009), desarrolló la investigación. “La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas: Caso Ciénaga de la Caimanera, Coveñas - Sucre, Colombia”. La presente investigación se basa en un estudio piloto que tiene como objetivo implementar una metodología para acercarse al valor económico de los bienes y servicios ambientales (BSA) del ecosistema hídrico en Ciénaga de la Caimanera, utilizando como herramienta el incentivo de conservación y uso sostenible del ecosistema.

El departamento de Sucre tiene una alteración del ecosistema, por la influencia directa de la explotación ganadera, esto se debe a la ampliación de áreas de pastoreo, afectando bosques, manglares, desertización de suelos ribereños, etc. Por consiguiente, se debe establecer los bienes y servicios ambientales que presenta el ecosistema, para así determinar las variables y parámetros que definen el valor de los BSA. Se determinó que dentro de los BSA que provee Ciénaga de la Caimanera presenta: BSA no transables, además de la captura de CO<sub>2</sub> y liberación de O<sub>2</sub>; protección contra inundaciones y tormentas, protección de la línea costera y retención de sedimentos y nutrientes; BSA transables, explotación pesquera, maderera y turística; servicios ecosistémicos obtenidos en los bosques de manglares, los cuales se encuentran en grandes extensiones, siendo importantes por su gran productividad, relación con las biomásas y función ecológica. Así pues, los BSA obtenidos por dicho ecosistema evidencian su importancia en el equilibrio biológico, lo que conlleva al desarrollo de políticas y estrategias orientadas hacia la conservación y sostenibilidad del ecosistema. (Herrera, 2009).



### *2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional*

Farfán, et al., (2016), desarrollaron la investigación, “Valoración económica y pérdida por deforestación de bosques, centro poblado Nueva Requena - distrito Nueva Requena, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali - 2016”. La investigación se centra en el distrito Nueva Requena, el cual presenta grandes cifras en deforestación anuales, al ser un sector con importación de madera, el estudio abarca como primer objetivo estimar el valor económico del bosque de Nueva Requena, determinando la pérdida por deforestación y aplicando el método de valoración contingente, el segundo objetivo se basa en estimar el valor económico de la pérdida por deforestación de bosques identificando sus factores socioeconómicos.

Se realizó la recolección de datos de la disposición a pagar por la población por medio de encuestas, donde se determinó que la medida de DAP para conservar el bosque es de S/. 1170.18 por hectarea. La DAP viene influenciada por factores socioeconómicos como edad, orientación ambiental, ingreso mensual y el valor de uso de bosques. Por último, se determinó la pérdida por deforestación de bosques, el cual asciende a S/. 13749562.80, estos resultados demuestran que los beneficios obtenidos se verán estancados, ya que no podrán recibir en un futuro los mismos servicios ecosistémicos. Por lo tanto, se recomienda mayor receptividad hacia la conservación de los beneficios de los bosques, al demostrar que la deforestación significa pérdida económica para el estado y pérdida de calidad de vida en la población de Nueva Requena. (Farfan del Castillo & Villacorta Lopez, 2016).

Jiménez, E. (2019) desarrolló la investigación. “Valoración económica ambiental de la cuenca hídrica del río Tarma ubicado en la provincia de Tarma de la región Junín”. La presente investigación se centra en el río Tarma, fuente que es empleada para agricultura de hortalizas, siendo el principal ingreso económico del sector. El estudio presenta como objetivo establecer la



disponibilidad a pagar por medio de la valoración contingente, método basado en entrevistas hacia la población agraria beneficiaria de los servicios ambientales de la cuenca hídrica del Río Tarma. Los resultados determinaron que el 100% de la población está dispuesta a pagar, un monto de pagar S/. 10.00 Nuevos Soles mensuales el 37% y entre S/. 5.00 Nuevos Soles y S/. 1.00 Nuevo Sol mensuales el 32%. Entre las principales observaciones se analizó que el 95% mencionan que la calidad del agua es mala, a pesar de que el servicio hídrico es usado en cultivos, de igual forma el 100% mencionó que las aguas residuales son vertidas de nuevo al río Tarma contribuyendo a mayor escala con el impacto al río Tarma. (Jimenez, 2019).

## **2.2. Bases Teóricas**

### ***2.2.1. Valoración Económica Ambiental***

Herramienta utilizada para cuantificar de forma monetaria, el valor de los bienes y servicios obtenidos por los recursos ambientales, así estos estén valorados con un precio o no en el mercado. (MINAM, 2016, pág. 29).

La valoración económica pretende estimar el valor de los bienes y servicios ecosistémicos, con el fin de entender y captar la importancia social que estos tienen para el mejoramiento de la calidad de vida y los niveles de bienestar social. (Aguirre & Peres, 2000). Entendiendo así que dicha valoración es un instrumento para la conservación en el sentido de evitar la sobreexplotación y el uso inadecuado de los recursos naturales, ya que esto podría afectar el nivel de bienestar social en un entorno físico (ambiente) degradado. Sobre las diferentes apreciaciones en torno a la valoración económica ambiental, podría advertirse que se trata de un área dinámica de estudio, constante cambio y evolución especialmente en lo relacionado con los tipos de metodologías para asignar los valores monetarios a la naturaleza. (Moreno, 2018)



### *2.2.2. Valoración Contingente*

Método de mercado hipotético que se utiliza para estimar el valor proporcionado a los bienes y servicios ecosistémicos a partir de encuestas realizadas a los individuos beneficiarios, se realiza a través de respuestas a las preguntas de máxima disponibilidad a pagar (DAP), o por consiguiente la mínima disposición a aceptar (DAA). Esta valoración manifestará que el ambiente no es gratis, y demostrará el interés de la persona hacia un bien, si está predispuesto a abstenerse o reducir el consumo de bienes que no tengan alta priorización. (MINAM, 2016, pág. 24)

### *2.2.3. Servicios Ecosistémicos*

Se determina como los beneficios económicos, ambientales y sociales de consumo directo e indirecto, que son obtenidos por el correcto funcionamiento de los ecosistemas. (MINAM, 2012).

Los servicios ecosistémicos se clasifican en:

- **Servicio de soporte:** Son necesarios para producir los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo: la formación de suelo, ciclo de nutrientes, etc.
- **Servicio de provisión:** Son productos obtenidos del ecosistema, por ejemplo: madera, agua, combustible, alimento, etc.
- **Servicio de regulación:** Son los beneficios derivados de la regulación en los procesos del ecosistema, por ejemplo: control de enfermedades, control de la erosión, regulación del clima, regulación de riesgos naturales, biodiversidad, etc.
- **Servicio culturales:** Considerado como los beneficios no materiales que se logra obtener del ecosistema, por ejemplo: valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo. (MINAM, 2016)



#### ***2.2.4. Servicio de provisión***

El servicio de provisión son los bienes que otorgan un beneficio directo hacia las personas, la mayoría se comercializa por lo cual tienen un valor monetario, por ejemplo: tenemos alimentos, madera, agua, plantas medicinales, etc. El aprovisionamiento de este servicio no se relaciona plenamente al recurso que provee, puesto que se mantiene integrado a los servicios que permiten su provisión, como los de regulación. (SERNANP, 2016, pág. 15).

#### ***2.2.5. Servicio de Regulación***

El servicio de regulación conlleva diferentes funciones que son de gran valor, pero en su mayoría no presentan un precio en el mercado. Dentro de este servicio podemos encontrar la regulación del clima mediante el control de precipitaciones, evaporación y temperatura, mantenimiento de la biodiversidad, almacenamiento de carbono, etc. (SERNANP, 2016, pág. 15).

#### ***2.2.6. Riesgo ambiental***

El riesgo ambiental es la probabilidad que un peligro genere daño sobre el ambiente de forma directa o indirectamente afectando el ecosistema, en un tiempo y lugar determinado, estos pueden ser de origen antropogénico o natural. (MINAM, 2010, pág. 11).

#### ***2.2.7. Conservación ambiental***

Es un grupo de diferentes actividades, políticas de gestión ambiental y regulaciones que se encargan de la conservación de la naturaleza, para cuidar los recursos naturales de las diferentes actividades humanas. Esto hace referencia a las diferentes maneras para regular, minimizar o impedir el daño que las actividades de tipo industrial, agrícola, urbana, comercial o de otro tipo, ocasionan a los ecosistemas, a la flora y a la fauna.



La conservación del medioambiente nos garantiza y asegura los servicios ambientales, mejor conocidos como servicios ecosistémicos, que nos brinda la naturaleza por medio de los cuales satisfacemos nuestras necesidades básicas (regulación y soporte de la vida). (CONANP, 2020)

### ***2.2.8. Recuperación***

Consiste en llevar a cabo distintas medidas correctoras en el ambiente degradado para que este logre regresar a las condiciones ambientales anteriores a la modificación del mismo. La mayoría de ecosistemas degradados terrestres presentan pérdida de vegetación y suelo y los acuáticos por aguas contaminadas, donde pocas especies son capaces de sobrevivir.

Este proceso se basa en alterar el área degradada para así activar la capacidad de resiliencia que permita restaurar las condiciones ambientales del medio y retornar a su valor natural y socioeconómico. La resiliencia es una capacidad natural del ambiente que les permite retornar a las condiciones iniciales tras haber sufrido una perturbación. Un ecosistema se considera degradado cuando ha perdido esta cualidad. La capacidad de restaurar un ambiente dependerá del estado del ecosistema antes y después de la degradación y del tipo de daño causado. (Fernández, 2017)

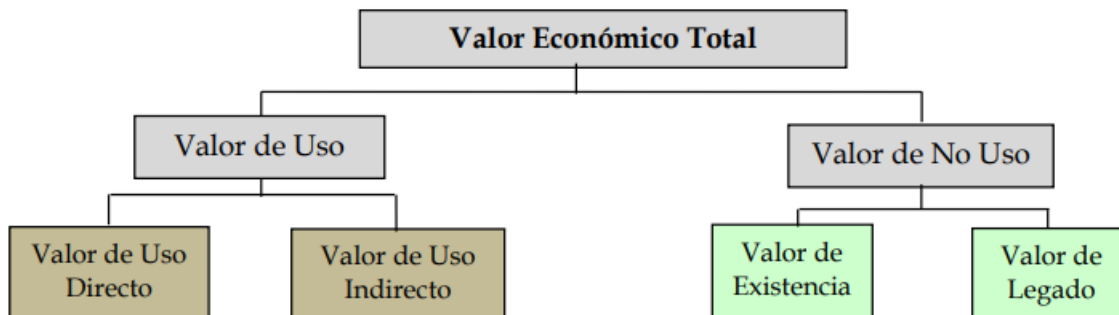
## **2.3. Marco conceptual**

### ***2.3.1. Valoración Económica Total (VET)***

El valor económico total (VET) considera que cualquier bien o servicio ecosistémico puede estar compuesto por distintos valores, algunos de los cuales son tangibles y fácilmente medibles, pero otros son intangibles y difíciles de cuantificar. El VET comprende los Valores de Uso y de No Uso. Los valores de uso comprenden a su vez los Valores de Uso Directo y Uso Indirecto, los valores de No Uso comprende los Valores de Existencia y Legado. (MINAM, 2015, pág. 19).

### Ilustración 3

Valoración Económica Total



Fuente: (MINAM, 2016)

#### 2.3.2. Ciclo Hidrológico

Es la sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la tierra a la atmósfera y volver a la tierra: evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación y acumulación en el suelo o masas de agua. El ciclo hidrológico involucra un proceso de transporte recircular e indefinido o permanente, este movimiento permanente del ciclo se debe fundamentalmente a dos causas: la primera, el sol que proporciona la energía para elevar el agua (evaporación); la segunda, la gravedad terrestre, que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento). (MINAM, 2015, pág. 42)

#### 2.3.3. Disponibilidad a pagar (DAP)

Es la valoración expresada en unidad monetaria, que otorgan los individuos al mejoramiento de un bien o servicio ambiental; es decir, refleja el deseo de pagar ante cambios en la calidad del bien o servicio. En esta medida se convierte en un indicador de recuperación de costos y se constituye en una herramienta para tomar decisiones acerca del servicio que puede ofrecer y las tecnologías que se pueden implementar. (MINAM, 2015, pág. 16)





#### 2.4. *Marco legal*

- a) Reglamento de la Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (SINAGERD), con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos de instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres. (SINAGERD, 2011).
- b) Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, reconoce que los recursos naturales y demás componentes del ambiente cumplen funciones que permiten mantener las condiciones de los ecosistemas y del ambiente, generando beneficios que se aprovechan sin que medie retribución o compensación. Por ello, señala que el estado deberá establecer mecanismos para valorizar, retribuir y mantener la provisión de dichos servicios ambientales. (MINAM, 2005, pág. 3)
- c) Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, Ley N° 30215, promueve, regula y supervisa los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos que se derivan de acuerdos voluntarios que establecen acciones de conservación, recuperación y uso sostenible para asegurar la permanencia de los ecosistemas. La presente se aplica a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que promuevan, diseñen e implementen mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. (MINAM, 2017, pág. 1)
- d) Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley N° 26821, se establece que el estado deberá elaborar inventarios y valorar los



recursos naturales, así como los servicios ambientales que estos podrán proveer.  
(MINAM, 2017, pág. 3)

- e) Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, que regula el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a esta. Asimismo, regula la acción del estado y los particulares en la gestión y disposición del recurso hídrico. (MINAM, 2017, pág. 1)

## **2.5. Hipótesis**

### ***2.5.1. Hipótesis general***

El valor económico del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos en el Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi - 2023 es alto.

### ***2.5.2. Hipótesis Específicas***

- a) El centro poblado de Huasao - Quispicanchi presenta un alto valor contingente por la pérdida del servicio de provisión hídrica.
- b) El centro poblado de Huasao - Quispicanchi presenta un alto valor contingente del riesgo por la pérdida del servicio de regulación hídrica.

## **2.6. Variables**

### ***2.6.1. Identificación de variables***

#### ***2.6.1.1. Variable independiente.***

Valoración Económica.

#### ***2.6.1.2. Variable dependiente.***

Pérdida de Servicios Ecosistémicos Hídricos.



2.6.2. Operacionalización de variables.

Tabla 2

Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA				
V1 : VALORACIÓN ECONÓMICA	La valoración económica es un instrumento económico que permite obtener un indicador monetario de la importancia que tiene para una sociedad los recursos naturales, por lo que desea mostrar la importancia de los bienes y servicios ambientales mediante la cuantificación de sus aportes a la economía local, regional y nacional. (Tomasini, 2011)	Muestreo basado en la interrogación directa a personas, consumidores actuales, realizando encuestas, entrevistas estructuradas y bitácoras de observación para saber cuánto están dispuestos a pagar, analizar los resultados obtenidos y proponer una cantidad monetaria accesible para la población.	Valoración Contingente	Disposición a pagar (DAP)	Soles (S/.)				
V2 :  PÉRDIDA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS	Es la pérdida de aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas hídricos, tales como la regulación hídrica en cuencas, almacenamiento de agua dulce, regulación de los caudales, purificación del agua, recarga del agua subterránea, regulación de la calidad del aire y el clima, protección del suelo y reducción de riesgos asociados a desastres relacionados con el agua. (MERESE, 2016) Por ende, son el motor del ambiente y esenciales para la vida.	Se determina los riesgos de pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos mediante la cuantificación de sus posibles aportes a la economía, sociedad y ambiente local.	Servicios de provisión	<table border="1"> <tr> <td>Agua de consumo poblacional</td> <td rowspan="3">Caudal (l/s)</td> </tr> <tr> <td>Agua de uso agrícola</td> </tr> <tr> <td>Agua de uso comercial</td> </tr> </table>	Agua de consumo poblacional	Caudal (l/s)	Agua de uso agrícola	Agua de uso comercial	Temperatura (°C) Precipitación (mm/año)
Agua de consumo poblacional	Caudal (l/s)								
Agua de uso agrícola									
Agua de uso comercial									
Servicios de regulación	Regulación de Clima	Biodiversidad	Vegetación (km <sup>2</sup> )						



### *2.6.3. Definición de términos*

**Biodiversidad:** La diversidad biológica o biodiversidad se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, acuáticos o marinos. Engloba la diversidad dentro de las especies (diversidad genética), entre las especies (diversidad de los organismos) y de los ecosistemas (diversidad ecológica). (SINIA, 2015, pág. 1)

**Caudal:** Cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto por unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. (ANA, 2019, pág. 6)

**Fontanero:** Los fontaneros llevan a cabo el diagnóstico, instalación y reparación de tuberías utilizadas para la distribución y desecho de aire, gas y agua en sistemas residenciales e industriales. En tal sentido, estos individuos son responsables del mantenimiento y drenaje de tales sistemas para efectos de agua potable, para el drenaje, calefacción, ventilación y aguas residuales. (Sanchez Galindez, 2017)

**Junta de Regantes:** Son agrupaciones de parceleros (dueños de un terreno) que a su vez, son agricultores que suministran de agua a sus parcelas mediante canales derivados de las principales cuencas. (Camara de Comercio, 2022)

**Manantial:** Lugar en que el agua emerge de forma natural desde una roca o suelo y fluye hacia la superficie una masa de agua. (ANA, 2019, pág. 14)

**Valoración:** Es el proceso y el resultado de valorar, apreciar o reconocer el valor de algo o alguien. El verbo valorar también puede referirse a indicar el precio de un bien o un servicio. (Pérez Porto & Gardey, 2019)



## CAPÍTULO III: MÉTODO

### 3.1. Alcance del estudio

La trascendencia de esta investigación radicó en la población del CCPP de Huasao, en el distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco, Perú.

El primer alcance es el temporal, este es de 8 años, ya que se evaluó el caudal l/s de los manantiales del año 2016 y 2023 para determinar el porcentaje que disminuyó hasta la actualidad el servicio de provisión. En el servicio de regulación presentó un alcance temporal de 30 años, se determinó la varianza de temperatura y vegetación, y la sumatoria de precipitación a lo largo del tiempo establecido.

En segundo alcance es el geográfico se tuvo como lugar de estudio al CCPP de Huasao, donde se desarrolló la investigación siendo el primer punto de estudio la población de Huasao y el segundo punto la cuenca alta donde se encuentran los manantiales del CCPP de Huasao.

Por último, el tercer alcance es de consumo, se tuvo como cuenca hidrográfica los manantiales para uso poblacional, comercial y agrícola.

### 3.2. Diseño de Investigación

La investigación es no experimental, ya que se presentó en contexto real y tiempo determinado. El estudio no pretendió manipular variables. El análisis fue de manera natural, observando las variables en su contexto, por medio de la creación de preguntas y análisis de datos que se llevaron a cabo sobre el tema.



### **3.3. Método**

Valoración Contingente.

La metodología se basó en la realización de encuestas, entrevistas estructuradas y bitácoras de observación a las personas que forman parte del estudio, el método intentó hacer que las personas expresen cómo actuarían si estuvieran en determinadas situaciones hipotéticas, se indago en los pobladores la valoración que le otorgan a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones del bien ambiental.

Una de las bases para la utilización de este método fue el comportamiento humano, la característica de poder decidir por mantener un nivel de bienestar o el de mejorarlo, dando paso al criterio de poder decidir por un mayor bienestar y determinar un valor monetario.

#### ***3.3.1. Enfoque de la investigación***

El enfoque de la investigación fue cuantitativo de su posterior análisis y medición de los mismos.

#### ***3.3.2. Nivel o alcance de la investigación***

El proyecto de tesis demostró un nivel de investigación descriptivo, ya que se basó en la creación de preguntas y análisis de datos que llevaron a cabo el presente estudio.

### **3.4. Población y Muestra**

Para el estudio se estableció una muestra poblacional. En el análisis se utilizó el total de la población de la zona al estar directamente involucrada en la recuperación y conservación del recurso y ser parte del área de estudio, de modo que la muestra fue probabilística aleatoria simple.



La población está conformada por los habitantes del CCPP de Huasao teniendo un total de 2519 individuos. (INEI, 2017).

Para el tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula para población finita.

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

N = Población o universo.

n = tamaño de muestra.

Z = Parámetro estadístico, depende del Nivel de confianza.

e = Error de estimación máximo aceptado.

p = Probabilidad de suceso.

q = (1-p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado.

Los valores de Z se obtuvieron de la tabla de distribución normal estándar N (0,1). Los valores de Z más utilizados y sus niveles de confianza son:

**Tabla 3** Valor Z por nivel de confianza

	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2.24	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97.50%	99%

Con un nivel de confianza del 95% con un error máximo admisible del 5%. El cálculo se realizó con los siguientes criterios:

n = El tamaño de la muestra.

N = 2519 Tamaño de población.

e = 0.05 Error.



$k = 1.96$  Nivel de confianza 95%.

$p = 0.5$  máxima probabilidad de  $p$ .

$q = 0.5$  máxima probabilidad de  $q$ .

$$n = \frac{2519 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (2519 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 333 \quad (4)$$

Por conveniencia del estudio se realizó el muestreo con 1/3 de la muestra establecida, que fueron 111 encuestados.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnicas**

##### **3.5.1.1. Cuestionario**

El cuestionario se desarrolló teniendo en cuenta la metodología descrita, la valoración contingente debe incluir como mínimo tres componentes principales que son información general, preguntas sobre el escenario de valoración y preguntas sobre la disposición a pagar.

##### **a) Explicación del estudio**

Se explicó brevemente a los pobladores en qué consiste el estudio y que los datos recopilados fueron utilizados con fines académicos.

##### **b) Preguntas primera parte**

Se preguntó la información general sobre edad, género, grado de estudios, ocupación y número de miembros en la familia. En la pregunta acerca del nivel educativo se intuyó que por pena no informan correctamente.





c) Preguntas segunda parte

Información del recurso hídrico y valoración contingente. Aquí se recaudó información de los servicios básicos que cuenta su hogar, así como el monto de ingreso monetario por familia, que uso le da al agua y su abastecimiento. En la pregunta de ingreso monetario por familia se intuyó que nos darán datos aproximados.

d) Preguntas tercera parte

Disposición a pagar. En esta sección encontramos preguntas sobre el interés en la recuperación y conservación del recurso hídrico, los beneficios de estos y la disposición a invertir. Se pudo notar por parte de un pequeño grupo de personas que creyeron que se trataba de un ajuste en el cobro del servicio hídrico.

Al usar esta metodología se buscó minimizar el sesgo de entrevistador, siendo lo más neutral a la hora de hacer las preguntas y se suministró la mayor información posible al encuestado.

#### 3.5.1.2. Observación

Consistió en examinar minuciosa y detalladamente las características específicas del CCPP de Huasao y sus fuentes hídricas, se captó, registró y sistematizó sus condiciones y manifestaciones similares o periódicamente distintas, los descubrimientos basados en la observación se consideraron efectivos porque se recopilaban datos en profundidad.

#### 3.5.1.3. Entrevista estructurada

Con el fin de recolectar información, para la cual se realizaron preguntas, las cuales fueron planteadas con anticipación de acuerdo al detalle de la información requerida.



#### 3.5.1.4. Método volumétrico para obtención de caudal

Se obtuvo el caudal de los manantiales por medio de la medición directa del tiempo que tardó en llenar un recipiente de volumen conocido. (MINAGRI, 2015, pág. 12)

### 3.5.2. *Instrumentos:*

#### 3.5.2.1. Encuesta

Método de recopilación de datos, este proceso consistió en pedir información a las personas a través de un cuestionario, con la finalidad de conocer su opinión y determinar la DAP para la recuperación y conservación de los servicios ecosistémicos hídricos.

#### 3.5.2.2. Información de Plataformas Nacionales

##### a) Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Recolección de datos hidrometeorológicos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica de Kayra - San Jerónimo - Cusco, al ser la más cercana al CCPP de Huasao.

##### b) Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Recopilación de documentos referidos a la acreditación de disponibilidad hídrica con fines poblacionales y agrícolas.

#### 3.5.2.3. Fichas de Observación

Su función fue registrar aquellos datos que nos proporcionaron las fuentes de primera mano o los sujetos que viven la problemática presentada. Los datos más relevantes de la observación se transcribieron en la ficha. Fue fundamental que el apunte de las observaciones se lleve a cabo al instante de realizar el estudio.



#### 3.5.2.4. Ficha de entrevista estructurada

Consistió en preguntas sobre habilidades laborales, comportamiento y situaciones, sin embargo, los entrevistados tuvieron plena libertad para manifestar su respuesta.

#### 3.5.2.5. Materiales para la obtención del método volumétrico

Para el desarrollo de la medición de caudales por el método volumétrico se trabajó con dos materiales un recipiente de 4 litros y un cronómetro, los cuales nos determinan el caudal por volumen sobre tiempo (v/t) que nos da como resultado (l/s).

### **3.6. Validez y confiabilidad de instrumentos**

Todos los datos fueron tomados de instituciones nacionales relacionados con el medioambiente, estos contaron con un registro de datos y estudios válidos, ya que la información recabada posee exactitud y consistencia necesaria para efectuar el presente estudio, de tal manera los resultados fueron validados al realizar consulta con expertos en el tema de investigación.

### **3.7. Plan de análisis de datos**

Los datos fueron tabulados en una base de Excel y procesados mediante el Software estadístico SPSS, se usó la descripción gráfica, donde a cada valor de las variables se les asignó un sector con un valor equivalente a su frecuencia absoluta o porcentual; las medidas de tendencia central (media, máximo, mínimo y moda) fueron para indicar el centro de conjunto de datos de la variable; la medida de variabilidad (desviación estándar y varianza) midió la dispersión de los datos con respecto al valor central de los datos de la variable.

Los resultados hallados para determinar la vegetación (km<sup>2</sup>), se obtuvieron mediante el programa LandViewer, es una plataforma lanzada por EOS Data Analytics, que permite la



visualización y descarga de imágenes procedentes de satélites, obteniendo imágenes Landsat, los datos de estas son de alta calidad y abarcan muchos rangos de longitud de onda del espectro electromagnético, estas imágenes nos dieron resultados exactos del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en el área de estudio, resultados que fueron corroborados por los pobladores del CCPP mediante una entrevista, al mostrar las variaciones y validados mediante su percepción.



## CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. Resultados de los objetivos específicos

#### 4.1.1. Descripción de resultados del servicio de provisión

##### 4.1.1.1. Descripción de resultados de consumo de agua poblacional y comercial

###### a) Descripción del caudal de manantiales de uso poblacional y comercial

Se obtuvo el caudal de la Acreditación de Disponibilidad Hídrica con Fines Poblacionales de la Resolución Directoral Nro. 357 (ANA, 2016) donde se obtuvo que los manantiales Relaxmayo 01, Relaxmayo 02 y San José de Turpo 01 presentaban un caudal total de 1.63 l/ s en el año 2016.

**Tabla 4**

Caudal de manantiales de uso poblacional y comercial año 2016

Uso	Nombre de la fuente de agua	Caudal promedio Abril (l/s)	Caudal promedio anual (l/s)
Poblacional y comercial	Relaxmayo 01	0.25	0.25
	Relaxmayo 02	0.22	0.22
	San José de Turpo 01	1.16	1.16
	Total		1.63

Fuente: (ANA, 2016)

###### b) Descripción de caudal por el método Volumétrico

Se llevó a cabo la medición del caudal el 03 de abril del 2023, el cual se realizó en la cámara de reunión de los 3 manantiales (Relaxmayo 01, Relaxmayo 02 y San José de Turpo 01), el cual determinó un caudal promedio de 1.111 l/s. Las imágenes fotográficas se pueden observar en el Anexo N°4.



**Tabla 5**

Determinación del caudal de los 3 manantiales (Relaxmayo 01, Relaxmayo 02 y San José de Turpo 01) en la cámara de reunión de agua de consumo poblacional y comercial por el método volumétrico.

	Tiempo (s)	Volumen (l)	Caudal(l/s)
T1	3.39	4	1.18
T2	3.83	4	1.04
T3	3.72	4	1.08
T4	3.57	4	1.12
T5	3.52	4	1.14
Promedio			1.11

Fuente: Resultados obtenidos en base al método volumétrico

*c) Comparación de caudales promedio de los manantiales de uso poblacional y comercial*

**Tabla 6**

Comparación de caudales promedio de los manantiales de uso poblacional y comercial en el mes de abril de los años 2016 y 2023.

Año	Mes	Caudal Promedio (l/s)
2016	Abril	1.63
2023	Abril	1.11
<b>Diferencia</b>		<b>0.52</b>

Fuente: Resultados obtenidos en base a la Resolución Directoral Nro. 357 y método volumétrico.

*Interpretación:* De acuerdo a la tabla 12 el caudal del mes de abril de 2016 a abril del 2023 disminuyó en un 31.91% en un lapso de 7 años.



*d) Determinación del valor contingente del riesgo por la pérdida de servicios de provisión hídrica en agua de consumo poblacional y comercial*

Determinación de la disposición a pagar poblacional y comercial: Se presentaron resultados provenientes de la encuesta aplicada a 111 personas del CCPP de Huasao, de acuerdo al cuestionario planteado. Se determinó con la aplicación de escenarios hipotéticos diseñados para que los participantes indicarán sus preferencias económicas.

De los usuarios entrevistados, 83 (74.8%) manifestaron su DAP para asegurar el suministro de agua proveniente de los manantiales, mientras que 28 (25.2 %) entrevistados no estuvieron dispuestos a incrementar el pago mensual por los motivos expresados en la Tabla 9. Se determinó la DAP mediante la moda, obteniendo un valor de a \$ 0.54 dólares (S/. 2.00 Nuevos Soles) por vivienda (Tabla 10). Las imágenes fotográficas se pueden observar en el Anexo N°4.

- **Disposición a pagar**

**Tabla 7**

Respuestas a la pregunta: ¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual por la mejora del servicio de agua?

¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual por la mejora del servicio de agua?	Frecuencia	Porcentaje
Si	83	74.8
No	28	25.2
Total	111	100.0

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta



**Tabla 8**

Respuestas a la pregunta en base a la Tabla 7: Si puso Sí. ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar monetariamente en el pago mensual del recibo de agua?

Si puso Sí. ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar monetariamente en el pago mensual del recibo de agua?	Cantidad	Porcentaje
S/. 2.00	31	27.90
S/. 4.00	29	26.10
S/. 6.00	16	14.40
S/. 10.00 a más	7	6.30
Total	83	74.80

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta

**Tabla 9**

Respuestas a la pregunta en base a la Tabla 7: Si puso No ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar?

Si puso no ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar?	Frecuencia	Porcentaje
No cuento con los ingresos económicos suficientes	14	12.6
El gobierno debe asumir estos gastos	7	6.3
No tengo confianza en el uso de los fondos recaudados	7	6.3
Total	28	25.2

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta





- *Frecuencias estadísticas de la DAP poblacional y comercial.*

**Tabla 10**

Frecuencias estadísticas de la DAP poblacional y comercial.

		FRECUENCIAS ESTADÍSTICAS		
		¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual por mejora de la calidad del servicio hídrico?	Si puso Sí ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar al pago mensual del recibo de agua? (S/.)	Si puso No ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar?
N	Válidos	111	83	28
	Perdidos	0	28	83
Media		1.25	4.12	2.75
Moda		1	2	2
Desv. típ.		0.44	2.32	0.84
Varianza		0.19	5.40	0.71
Mínimo		1	2	2
Máximo		2	10	4

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta

*Interpretación:* De acuerdo a la tabla 10 se determinó que la DAP por el servicio de provisión de uso poblacional y comercial se basa en la moda que es de S/. 2.00 Nuevos Soles equivalen a \$ 0.54 dólares.

#### 4.1.1.2. Descripción de resultados de consumo de agua agrícola

*a) Descripción del caudal de manantiales de uso agrícola.* Se obtuvieron los caudales de la Acreditación de Disponibilidad Hídrica con Fines Agrarios de la Resolución Directoral Nro. 386 (ANA, 2016) donde la cámara de reunión de Muyucancha reúne las captaciones de los manantiales



Huayllayoc, Kcoyachayoc 01, Kcoyachavoc 02, Yanacjata, Queuñapampa 01, Queuñapampa 02, Sallirachayoc y Uchuyranra, para posteriormente juntarse con el Manantial Gallihuyoc Huancac, así obteniendo un caudal total de 2.61 l/s en el año 2016.

**Tabla 11**

Caudal de manantiales de uso agrícola.

Uso	Nombre de la fuente de agua	Caudal promedio anual (l/s)
AGRÍCOLA	Manantial Huayllayoc	0.37
	Manantial Kcoyachayoc 01	0.2
	Manantial Kcoyachavoc 02	0.35
	Manantial Yanacjata	0.32
	Manantial Queuñapampa 01	0.21
	Manantial Queuñapampa 02	0.21
	Manantial Sallirachayoc	0.21
	Manantial Uchuyranra	0.35
	Cámara de reunión Muyucancha	2.22
	Manantial Gallihuyoc Huancac	0.39
Total	2.61	

Fuente: (ANA, 2016)

**b) Descripción de caudal por el método Volumétrico.** Se llevó a cabo las mediciones de caudal el 03 de abril del 2023, la primera medición se realizó en la cámara de reunión de Muyucancha que junta los primeros 8 manantiales donde se obtuvo el caudal promedio 1.51 l/s, la segunda medición se realizó en la captación del Manantial Gallihuyoc Huancac, donde se obtuvo el caudal promedio de 0.27 l/s, por lo tanto, el caudal total es de 1.77 l/s. Las imágenes fotográficas se pueden observar en el Anexo N°4.



**Tabla 12**

Determinación del caudal de los manantiales de uso agrícola por el método volumétrico.

Nombre de la fuente de agua	Tiempo (s)	Volumen (l)	Caudal (l/s)	
Cámara de reunión de MuyucanCHA	T1	2.56	4	1.56
	T2	2.74	4	1.46
	T3	2.72	4	1.47
	T4	2.66	4	1.50
	T5	2.59	4	1.54
Promedio			1.51	
Manantial Gallihuyoc Huancac	T1	15.3	4	0.26
	T2	15.16	4	0.26
	T3	14.34	4	0.25
	T4	14.86	4	0.27
	T5	15.72	4	0.28
Promedio			0.27	
Total			1.77	

Fuente: Resultados obtenidos en base al método volumétrico



*c) Comparación de caudales promedio de los manantiales de uso agrícola*

**Tabla 13**

Comparación de caudales promedio de los manantiales de uso agrícola en el mes de abril de los años 2016 y 2023.

Año	Mes	Caudal promedio (l/s)
2016	Abril	2.61
2023	Abril	1.77
<b>Diferencia</b>		<b>0.84</b>

Fuente: Resultados obtenidos en base a la Resolución Directoral Nro. 386 y el método volumétrico

*Interpretación:* De acuerdo a la tabla 13 el caudal del mes de abril del 2016 a abril del 2023 disminuyó en un 32.18 % en un lapso de 7 años.

*d) Determinación del valor contingente del riesgo por la pérdida del servicio de provisión hídrica en agua para uso agrícola*

La junta de regantes cuenta con 130 beneficiarios los cuales pagan S/.5.00 Nuevos Soles mensuales por el servicio de agua para riego, a su vez realizan faenas para el mantenimiento dos veces al año, las cuales tienen un costo de S/.50.00 Nuevos Soles por faena, así mismo se paga S/.50.00 Nuevos Soles anuales por beneficiario para los implementos de mantenimiento del servicio.



**Tabla 14**

Presupuesto de uso de agua agrario

Presupuesto de uso de agua para uso agrícola			
	Soles	N° de veces al año	Total
Monto implementos	S/.50.00	1	S/.50.00
Monto de jornal	S/.50.00	2	S/.100.00
Monto por uso	S/.5.00	12	S/.60.00
Presupuesto anual por beneficiario			S/.210.00
Presupuesto mensual por beneficiario			S/.17.50

Fuente: Resultados obtenidos en base a la entrevista estructurada

- ***Disposición a pagar***

Los 130 beneficiarios al disponer de \$ 56.80 dólares (S/. 210.00 Nuevos Soles) anuales, presentan una DAP de \$ 4.72 dólares (S/.17.50 Nuevos Soles) mensuales que administra la junta de regantes por el servicio hídrico para uso agrícola y el mantenimiento del mismo.

#### ***4.1.2. Descripción de resultados del servicio de regulación***

##### ***4.1.2.1. Descripción de la regulación del clima***

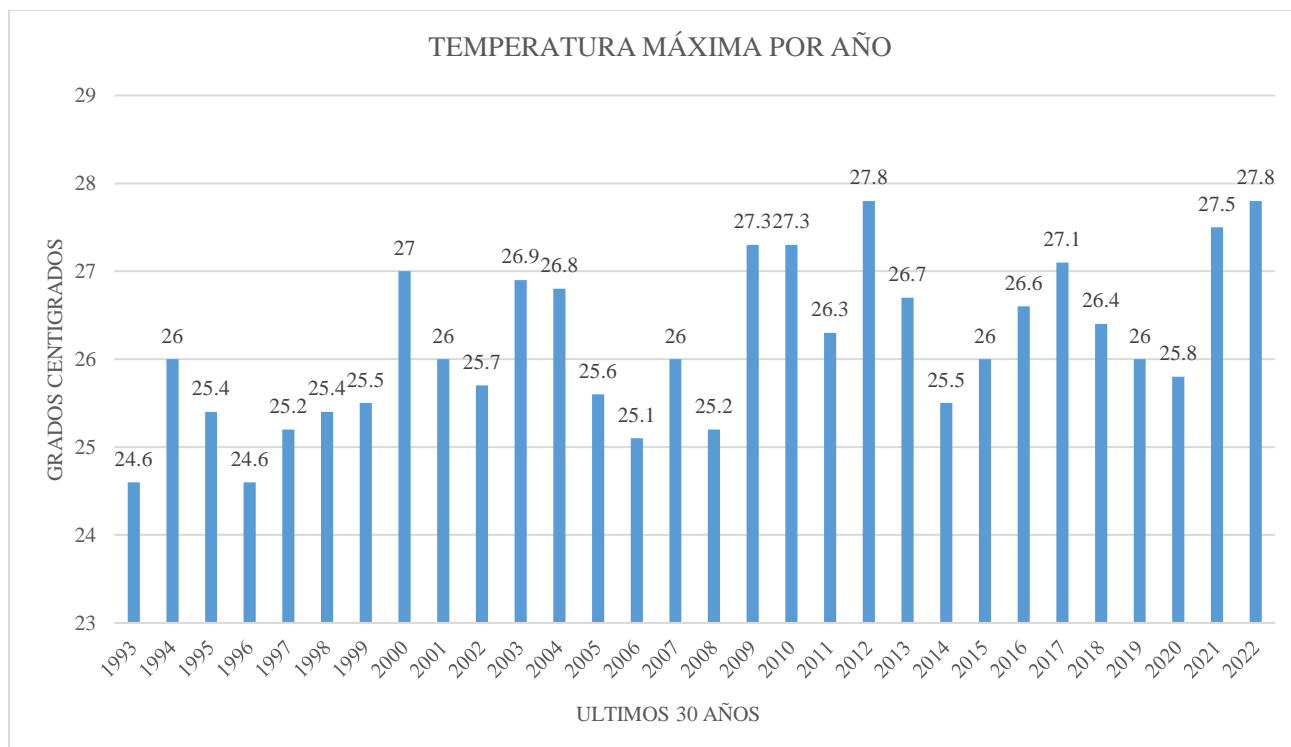
###### ***a) Descripción de la temperatura máxima por año***

Se obtuvo datos de la estación meteorológica de Granja Kayra distrito de San Jerónimo - Cusco, coordenadas UTM 19 L, 188947.12 m E, 8499408.44 m S, código 100044, al ser la más cercana al CCPP de Huasao, de la cual se obtuvo data de la temperatura máxima por año desde 1993 al 2022, donde las más altas temperaturas máximas oscilan entre 27.8 °C y 24.6 °C. En la ilustración 4 se observan las variaciones de temperatura máxima a lo largo de 30 años.



### Ilustración 4

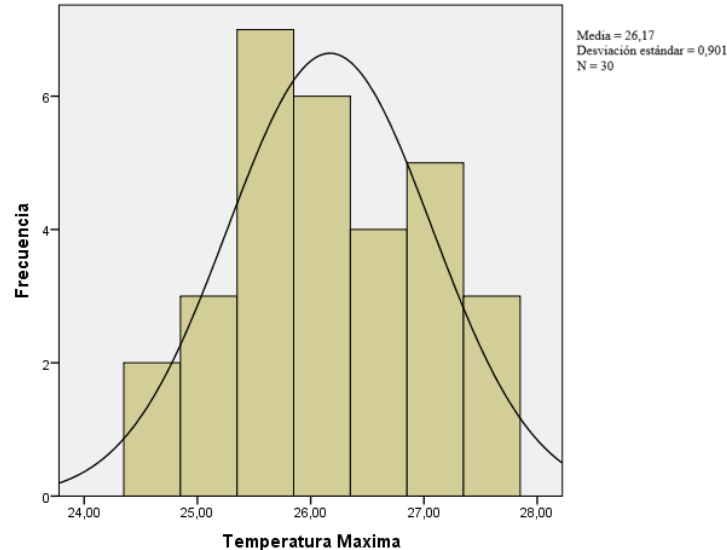
Temperaturas máximas por año desde 1993 al 2022



Fuente: Elaborado en base a resultados obtenidos del SENAMHI - Estación meteorológica Granja Kayra - San Jerónimo - Cusco desde el año 1993 al 2022.

## Ilustración 5

Frecuencia estadística de Temperatura máxima



Fuente: Resultados obtenidos SPSS en base a resultados obtenidos del SENAMHI.

*Interpretación:* De acuerdo a la siguiente ilustración 5 que es un histograma, trabajado con 30 datos referentes a temperatura máxima del 1993 al 2022 en el programa SPSS, se determinó la media de 26.17 °C, la desviación estándar de 0.901 °C que es la dispersión en la que los puntos de datos individuales difieren de la media.

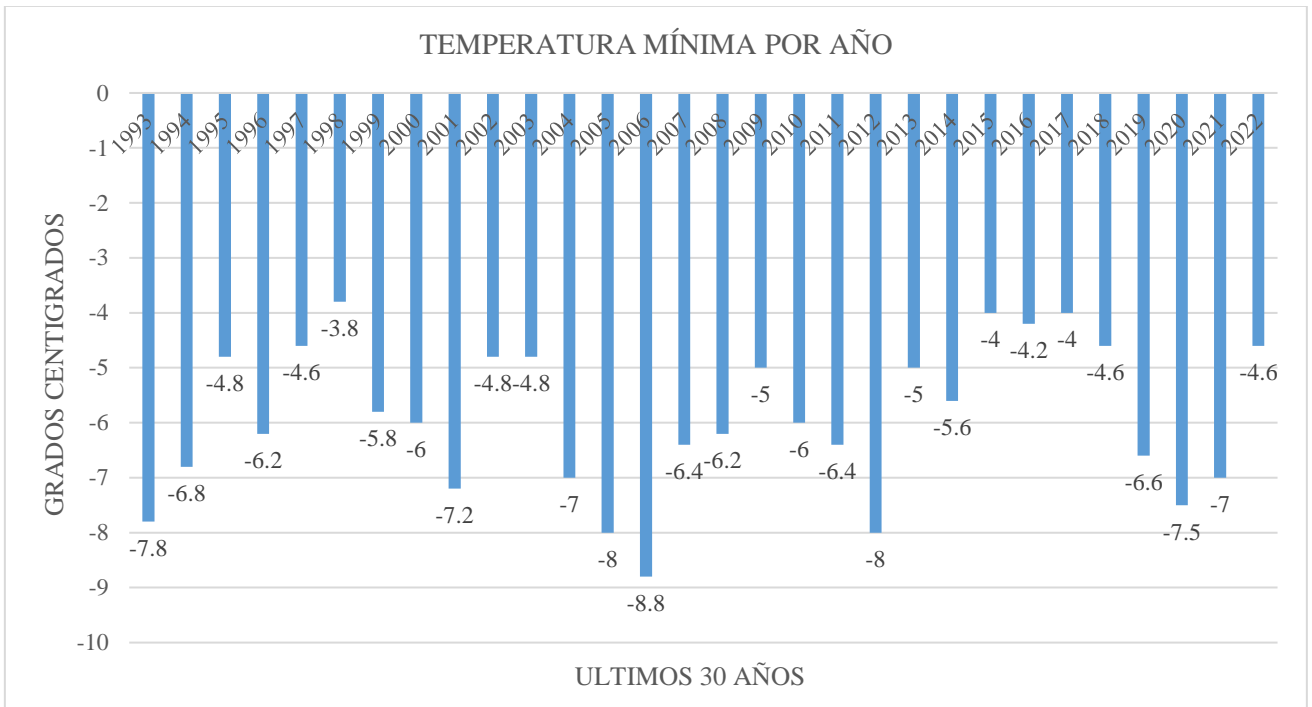
### ***b) Descripción de la temperatura mínima por año***

Se obtuvo datos de la estación meteorológica de Kayra distrito de San Jerónimo - Cusco, coordenadas UTM, 19 L, 188947.12 m E, 8499408.44 m S, código 100044, al ser el más cercana al CCPP de Huasao, del cual se obtuvo la temperatura mínima por año desde 1993 al 2022, donde las más bajas temperaturas mínimas varían entre -8.8 °C y -3.8 °C. En la siguiente ilustración 6 se observa las variaciones de temperatura mínima a lo largo de 30 años.



### Ilustración 6

Temperaturas mínimas por año desde 1993 al 2022



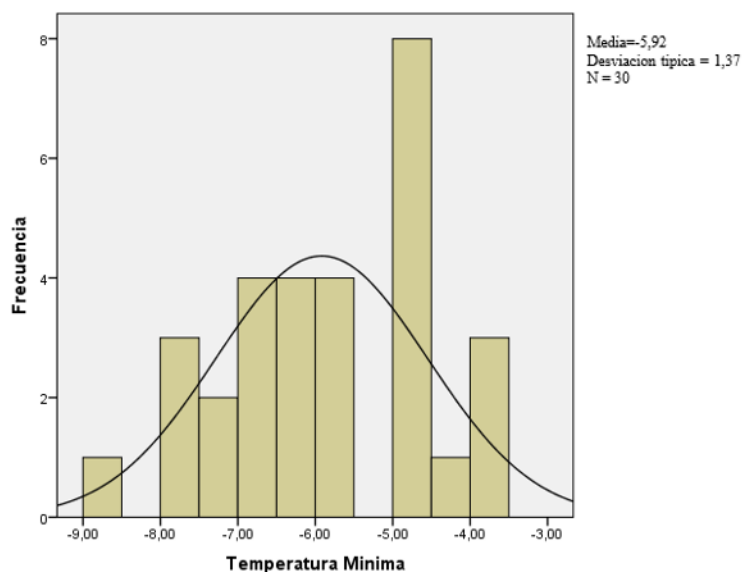
Fuente: Elaborado en base a resultados obtenidos del SENAMHI - Estación meteorológica Granja Kayra - San Jerónimo - Cusco desde el año 1993 al 2022.





### Ilustración 7

Frecuencia estadística de temperatura mínima



Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a resultados obtenidos del SENAMHI

*Interpretación:* De acuerdo a la siguiente ilustración 7 que es un histograma, trabajado con 30 datos referentes a temperatura mínima del 1993 al 2022 en el programa SPSS, se determinó la media de  $-5.92\text{ }^{\circ}\text{C}$ , la desviación estándar de  $1.37\text{ }^{\circ}\text{C}$  que es la dispersión en la que los puntos de datos individuales difieren de la media.



*c) Frecuencias estadísticas de temperatura máxima y mínima*

**Tabla 15**

Frecuencias estadísticas resumen

FRECUENCIAS ESTADÍSTICAS	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)
Media	26.17	-5.91
Desviación estandar	0.90	1.37
Varianza	0.81	1.87
Asimetría	0.176	-0.25
Mínimo	24.6	-8.8
Máximo	27.8	-3.8

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a resultados obtenidos del SENAMHI.

*d) Descripción de la precipitación por año*

Se obtuvo datos de la estación meteorológica de Kayra distrito de San Jerónimo - Cusco, coordenadas UTM 19 L, 188947.12 m E, 8499408.44 m S, código 100044, al ser la más cercana al CCPP de Huasao, del cual se obtuvo la sumatoria de precipitación por año desde 1993 al 2022.

El año con mayor precipitación fue el 2010 con 876.70 mm/año y el año con menor precipitación fue el 1996 con 369.60 mm/año, en la siguiente ilustración 8 se observa las variaciones de precipitación a lo largo de 30 años:



### Ilustración 8

Precipitación anual desde el año 1993 al 2022



Fuente: Elaborado en base a resultados obtenidos del SENAMHI - Estación meteorológica Granja Kayra - San Jerónimo - Cusco desde el año 1993 al 2022.

*Interpretación:* De acuerdo a la siguiente ilustración 8, trabajado con 30 datos referentes a precipitación del 1993 al 2022, se obtuvo la sumatoria de precipitación en mm por año.

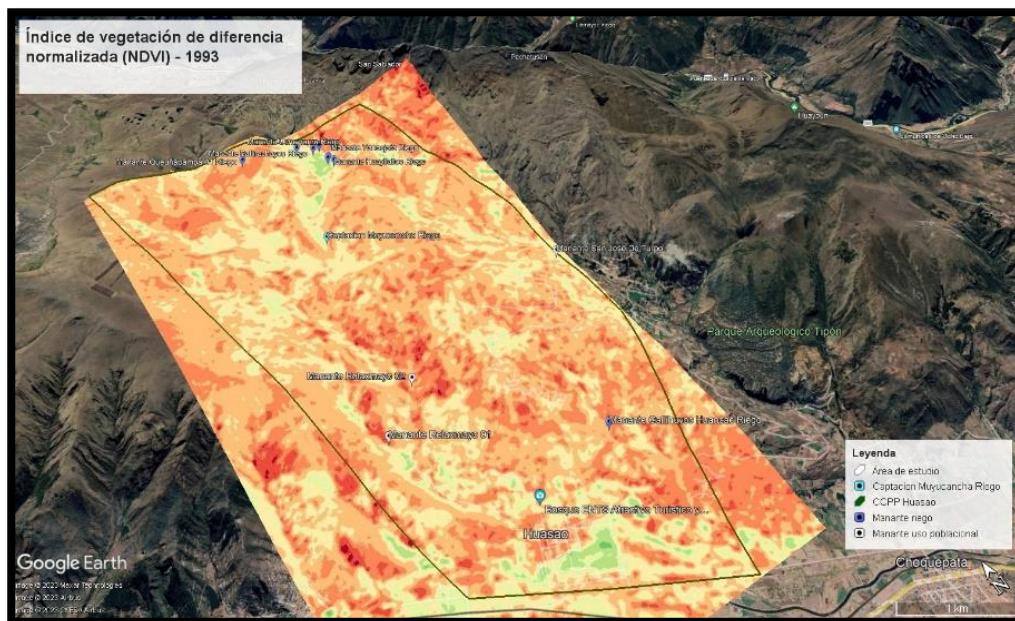
#### 4.1.2.2. Descripción de resultados de vegetación.

Se determinó el cambio de vegetación del área de estudio que comprende 29.03 km<sup>2</sup> y corresponde a los últimos 30 años, para identificar los cambios cada 10 años desde 1993 al 2022, periodo de tiempo que es significativo para determinar variaciones, mediante el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), que es un indicador de la biomasa fotosintéticamente activa.

a) *Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) – 1993*

**Ilustración 9**

Landsat 5 (TM) 04/06/1993



Fuente: LandViewer

**Ilustración 10**

Resultados de NDVI 1993



Fuente: LandViewer

*Interpretación:* En la ilustración 9 y 10 se observa que el año 1993 el NDVI predominan los colores cálidos en este caso el área de estudio cuenta con una

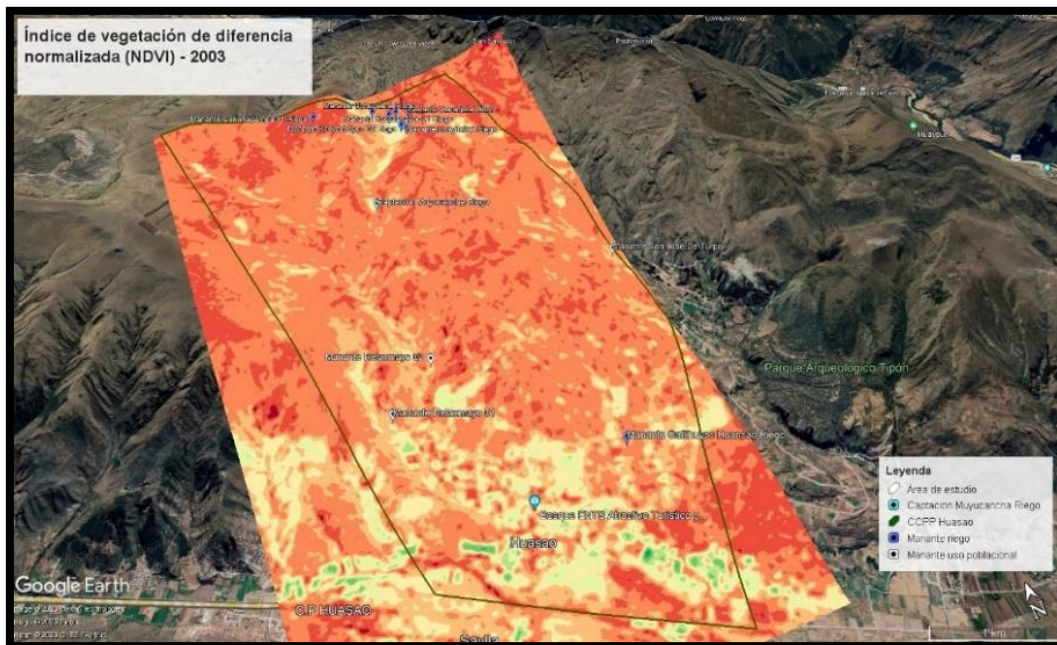


vegetación densa 3 y 4 con 27900 m<sup>2</sup> y 0.39 km<sup>2</sup> respectivamente, ubicada cerca al CCPP, esta área hace referencia al humedal y las zonas agrícolas aledañas al CCPP, así como en la cuenca alta del CCPP se ven reflejados pequeños espacios de vegetación densa 3 y 4 cerca a los manantiales para uso agrícola; la vegetación moderada 1 y 2 con 1.64 km<sup>2</sup> y 6.33 km<sup>2</sup>, se encuentran dispersos por todo el área de estudio reflejando la existencia de vegetación en la cuenca alta, zonas agrícolas y en el CCPP; la vegetación escasa 1 y 2 con 13.06 km<sup>2</sup> y 6.72 km<sup>2</sup> que predominan en el área de estudio, entendiendo que el mes de junio es un mes de precipitaciones muy escasas y temperaturas altas por el día y bajas por la noche, por ende; se justifica la predominancia de vegetación escasa; el suelo abierto con 0.81 km<sup>2</sup> se presenta disperso podemos decir que en la cuenca alta se debe a la falta de forestación o son zonas pedregosas y desérticas, en la parte baja donde se encuentra el CCPP son zonas urbanas donde existen construcciones y vías de tránsito, finalmente el área sin vegetación representa 33300 m<sup>2</sup> el cual se observa disperso, es un área pequeña.

b) Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) – 2003

**Ilustración 11**

Landsat 5 (TM) 19/06/2003



Fuente: LandViewer

**Ilustración 12**

Resultados de NDVI 2003

0.9 a 1	vegetacion densa	0,00 m <sup>2</sup>
0,8 a 0,9	vegetacion densa	4500 m <sup>2</sup>
0.7 a 0.8	vegetacion densa	71100 m <sup>2</sup>
0,6 a 0,7	vegetacion densa	0,23 km <sup>2</sup>
0.5 a 0.6	vegetacion moderada	0,85 km <sup>2</sup>
0.4 a 0.5	vegetacion moderada	2,25 km <sup>2</sup>
0.3 a 0.4	vegetacion escasa	4,96 km <sup>2</sup>
0.2 a 0.3	vegetacion escasa	15,75 km <sup>2</sup>
0.1 a 0.2	suelo abierto	4,86 km <sup>2</sup>
-1 a 0.1	Sin vegetación	54900 m <sup>2</sup>

Fuente: Resultados de LandViewer

*Interpretación:* En la ilustración 11 y 12 se observa que el año 2003 el NDVI predominan los colores cálidos, de acuerdo a la fecha de la imagen Landsat, el mes de junio es un mes de estiaje y temperaturas altas a lo largo del día y bajas por la

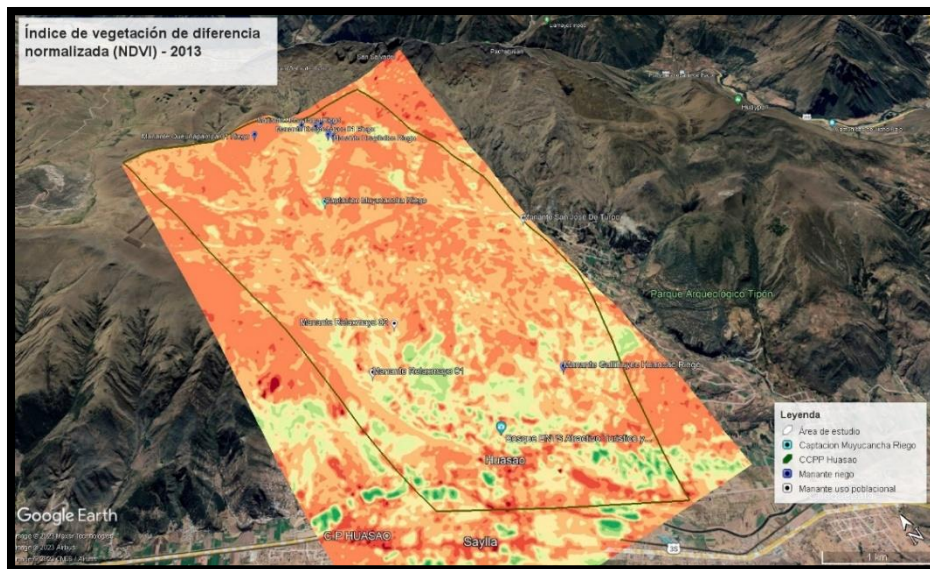


noche, se puede observar mínimas áreas verdes en la parte baja que hace referencia a la vegetación densa 2, 3 y 4 con 4500 m<sup>2</sup>, 71100 m<sup>2</sup> y 0.23 km<sup>2</sup> respectivamente que se encuentran ubicados en las zonas agrícolas bajas y en la zona urbana del CCPP, la vegetación moderada 1 y 2 con 0.85 km<sup>2</sup> y 2.25 km<sup>2</sup> predominan en la parte baja del área de estudio entendiéndose que también son zonas agrícolas con la existencia de algunas viviendas, la vegetación escasa 1 y 2 con 4.96 km<sup>2</sup> y 15.75 km<sup>2</sup> se encuentran presente en todo lo que es la cuenca alta y media del área de estudio, reflejándose así los colores tan cálidos en la imagen, los niveles de vegetación suelo abierto con 4.86 km<sup>2</sup> y sin vegetación con 54900 m<sup>2</sup> se encuentran dispersas en mínimas cantidades en todo el área de estudio haciendo referencia a áreas sin forestación, zonas pedregosas y áridas en todo lo que es la cuenca alta y en la cuenca baja del área de estudio se justifica por las zonas urbanas, vías de tránsito.

c) *Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) – 2013*

**Ilustración 13**

Landsat 5 (TM) 29/07/2013



Fuente: Resultados de LandViewer

**Ilustración 14**

Resultados de NDVI 2013

0.9 a 1	vegetacion densa	0,00 m <sup>2</sup>
0,8 a 0,9	vegetacion densa	81900 m <sup>2</sup>
0.7 a 0.8	vegetacion densa	0,17 km <sup>2</sup>
0,6 a 0,7	vegetacion densa	0,70 km <sup>2</sup>
0.5 a 0.6	vegetacion moderada	1,74 km <sup>2</sup>
0.4 a 0.5	vegetacion moderada	3,29 km <sup>2</sup>
0.3 a 0.4	vegetacion escasa	11,01 km <sup>2</sup>
0.2 a 0.3	vegetacion escasa	11,23 km <sup>2</sup>
0.1 a 0.2	suelo abierto	0,76 km <sup>2</sup>
-1 a 0.1	Sin vegetación	44100 m <sup>2</sup>

Fuente: Resultados de LandViewer

*Interpretación:* En la ilustración 13 y 14 se observa que el año 2013 el NDVI predominan los colores cálidos, de acuerdo a la fecha de la imagen Landsat el mes de julio es un mes de estiaje y temperaturas altas a lo largo del día y bajas por la noche, se puede observar pocas áreas verdes en la parte baja que hace referencia a



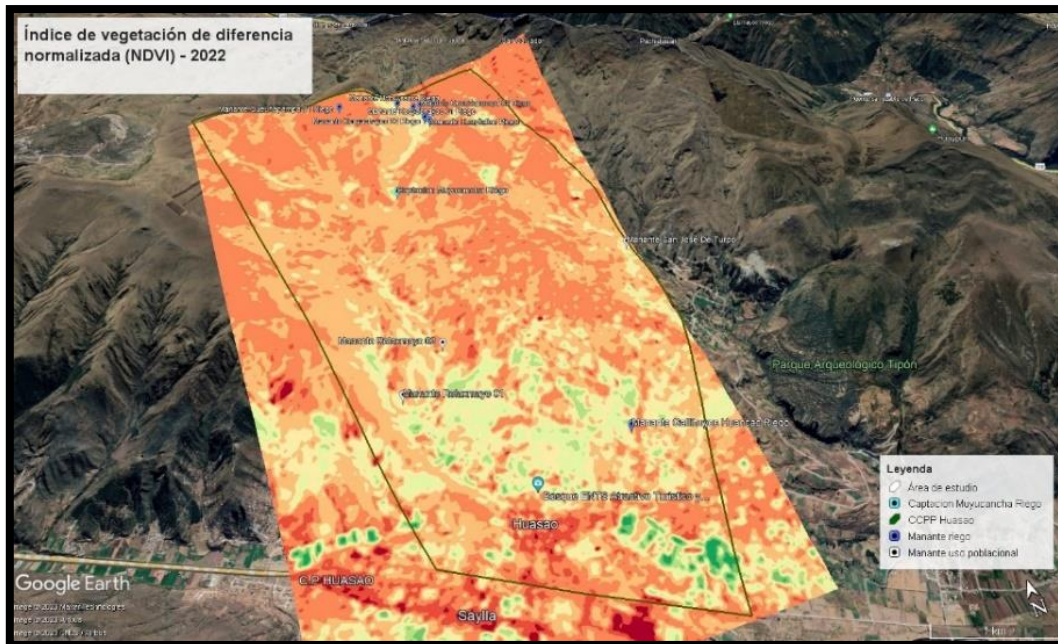


la vegetación densa 2, 3 y 4 con  $81900 \text{ m}^2$ ,  $0.17 \text{ km}^2$ ,  $0.70 \text{ km}^2$ , respectivamente que se encuentran ubicados en las zonas agrícolas bajas y en la zona urbana del CCPP; la vegetación moderada 1 y 2 cuenta con una predominancia de  $1.74 \text{ km}^2$  y  $3.29 \text{ km}^2$  respectivamente, las cuales predominan en la parte baja del área de estudio, ya que son zonas agrícolas con la existencia de viviendas y áreas recreacionales; la vegetación escasa 1 y 2, representa  $11.01 \text{ km}^2$  y  $11,23 \text{ km}^2$  respectivamente, el cual se encuentra con mayor predominancia en el área de estudio, ya que abarca grandes extensiones en la cuenca alta y media, reflejándose así los colores tan cálidos en la imagen; la vegetación en suelo abierto presenta  $0.76 \text{ km}^2$  y sin vegetación  $44100 \text{ m}^2$  los cuales se encuentran dispersos en la cuenca baja del CCPP, haciendo referencia a áreas sin forestación, zonas pedregosas y áridas como también hace referencia a las construcciones y vías de tránsito, en el área de estudio.

d) Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) – 2022

**Ilustración 15**

Landsat 8 (TM) 22/07/2022



Fuente: Resultados de LandViewer

**Ilustración 16**

Resultados de NDVI 2022



Fuente: Resultados de LandViewer

*Interpretación:* En la ilustración 15 y 16 se observa que el año 2022 el NDVI predominan los colores cálidos, de acuerdo a la fecha de la imagen Landsat el mes de julio es un mes de estiaje y temperaturas altas a lo largo del día y bajas por la



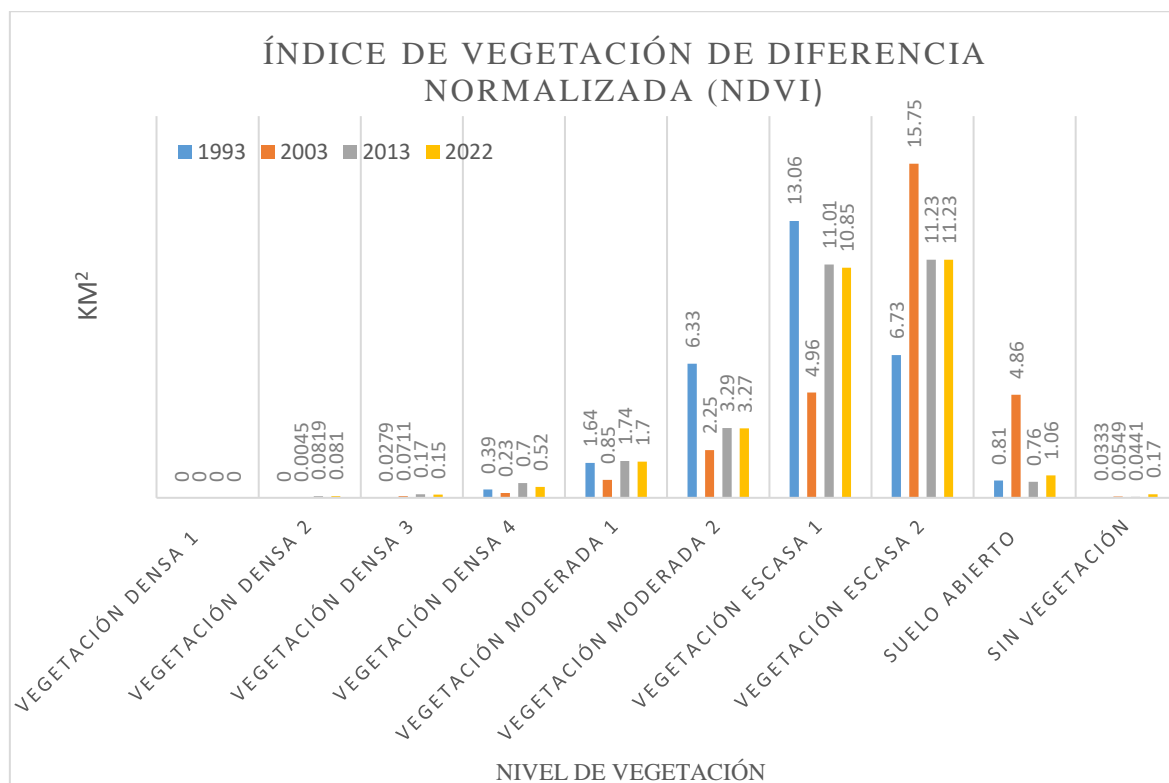
noche, se puede observar pocas áreas verdes en la parte baja que hace referencia a la vegetación densa 2, 3 y 4 con  $81000 \text{ m}^2$ ,  $0.15 \text{ km}^2$ ,  $0.70 \text{ km}^2$ , respectivamente que se encuentran ubicados en las zonas agrícolas bajas y en la zona urbana del CCPP; la vegetación moderada 1 y 2 cuenta con una predominancia de  $1.70 \text{ km}^2$  y  $3.27 \text{ km}^2$  respectivamente, las cuales predominan en la parte baja del área de estudio, ya que son zonas agrícolas con la existencia de viviendas y áreas recreacionales; la vegetación escasa 1 y 2, representa  $10.85 \text{ km}^2$  y  $11,23 \text{ km}^2$  respectivamente, el cual encuentran con mayor predominancia en el área de estudio, ya que abarca grandes extensiones en la cuenca alta y media, reflejándose así los colores tan cálidos en la imagen; la vegetación en suelo abierto presenta  $1.06 \text{ km}^2$  y sin vegetación  $0.17 \text{ km}^2$  los cuales se encuentran dispersos en la cuenca baja del CCPP, haciendo referencia a áreas sin forestación, zonas pedregosas y áridas como también hace referencia a las construcciones y vías de tránsito, en el área de estudio.



e) Resumen de Variación de Vegetación según el NDVI

Ilustración 17

Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)



Fuente: Resultados obtenidos en base a resultados de LandViewer

*Interpretación:* En la ilustración 17 se evidencia la variación del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) de los últimos 30 años, se trabajó con los años 1993, 2003, 2013, 2022; donde se observó la varianza de los niveles de vegetación: el nivel de vegetación densa 1, 2 y 3 se mantienen constantes en mínimas cantidades; el nivel de vegetación densa 4 disminuyó 41.02 % al año 2003, aumentó en un 204.34% al 2013 y descendió un 25.71% para el 2022; el nivel de vegetación moderada 1 disminuyó 48.17 % al año 2003, aumentó 104.7% al 2013 y disminuyó 2.29% al 2022; el nivel de vegetación



moderada 2 presenta una disminución significativa del año 1993 disminuyendo el 64.45 % al 2003 seguidamente, el 2013 incrementó en 46.22 % y al año 2022 disminuyó 0.61% ; de igual forma se evidencia que en el nivel de vegetación escasa 1 el año 2003 disminuyó el 62.02 %, el año 2013 incrementó en un 121.97%, para el año 2022 disminuyó en 1.45%; en el nivel de vegetación escasa 2 el año 2003 crece en un 134.02%, el año 2013 disminuyó en 28.69% al 2022 se mantuvo el nivel; en el nivel de suelo abierto el año 2003 creció trascendentalmente en un 500%, el año 2013 disminuyó de manera importante en 84.36% y al 2022 creció un 39.47%; finalmente el nivel sin vegetación se mantuvo constante y en mínimas cantidades.

**Tabla 16**

Frecuencias estadísticas del NDVI

<b>FRECUENCIAS ESTADÍSTICAS</b>											
		VEG	VEG	VEG	VEG	VEG	VEG	VEG	VEG	SUELO	SIN
		DENSA	DENSA	DENSA	DENSA	MODERADA 1	MODERADA 2	ESCASA 1	ESCASA 2	ABIERTO	VEGETACIÓN
		1 (Km <sup>2</sup> )	2 (Km <sup>2</sup> )	3 (Km <sup>2</sup> )	4 (Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )
N	Valido	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Perdido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		0	0.04	0.10	0.46	1.48	3.78	9.97	11.23	1.87	0.07
Moda		0	0	0.03	0.23	0.85	2.25	4.96	11.23	0.76	0.03
Std. Deviación		0	0.05	0.06	0.19	0.42	1.76	3.48	3.68	1.99	0.06
Varianza		0	0.002	0.004	0.04	0.17	3.11	12.16	13.56	3.98	0.004
Mínimo		0	0	0.03	0.23	0.85	2.25	496	6.73	0.760	0.03
Máximo		0	0.08	0.17	0.70	1.74	6.33	13.06	15.75	4.86	0.17

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a resultados de LandViewer



#### 4.1.2.3. Determinación del valor contingente del riesgo por la pérdida de servicios de regulación hídrica del Centro Poblado de Huasao

Se presentaron resultados provenientes de la encuesta aplicada a 111 personas del CCPP de Huasao, de acuerdo con el cuestionario planteado. Se determinó aplicando escenarios hipotéticos diseñados para que los participantes indicarán sus preferencias económicas.

De los usuarios entrevistados, 64 (57.70%) manifestaron su DAP para asegurar el suministro de agua proveniente de los manantiales, mientras que 47 (42.30 %) entrevistados no estuvieron dispuestos a incrementar el pago mensual por motivos expresados en la Tabla 19. Se determina la DAP mediante la moda, obteniendo un valor de \$ 0.27 dólares (S/. 1.00 Nuevo Sol) por vivienda (Tabla 18).

#### Tabla 17

Respuestas a la pregunta ¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual para la conservación del servicio de regulación?

¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual para la conservación del servicio de regulación?	Frecuencia	Porcentaje
Sí	64	57.70
No	47	42.30
Total	111	100.0

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta



**Tabla 18**

Respuestas a la pregunta si puso Sí ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar al pago mensual del recibo de agua?

Si puso Sí ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar al pago mensual del recibo de agua?	Frecuencia	Porcentaje
S/. 1.00	41	36.9
S/. 2.00	16	14.4
S/. 3.00	4	3.6
S/. 5.00 a más	3	2.7
Total	64	57.7
Perdidos	47	42.3
Total	111	100.0

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta

**Tabla 19**

Respuestas a la pregunta si puso No ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar?

Si puso No ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar?	Frecuencia	Porcentaje
No cuento con los ingresos económicos suficientes	29	26.1
El gobierno debe asumir estos gastos	10	9.0
No tengo confianza en el uso de los fondos recaudados	7	6.3
Total	46	41.4

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta



a) **Tabla de frecuencia estadística**

**Tabla 20**

Tabla de frecuencia estadística

		FRECUENCIAS ESTADÍSTICAS		
		¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual para la conservación del servicio de regulación?	Si puso Sí ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar al pago mensual del recibo de agua? (S/)	Si puso No ¿Por qué no estaría dispuesto a adicionar?
N	Válidos	111	64	47
	Perdidos	0	47	64
Media		1.42	1.52	1.53
Moda		1	1	1
Desv. típ.		0.49	0.81	0.74
Varianza		0.24	0.66	0.55
Mínimo		1	1	1
Máximo		2	5	3

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta

**4.2. Resultados respecto al objetivo General**

Se determinó la DAP para dos grupos del CCPP de Huasao, el primer grupo hace uso de agua poblacional y comercial, presentó una DAP para el servicio de provisión de \$ 0.54 dólares mensuales (Tabla 8) adicionalmente presentó una DAP para el servicio de regulación de \$ 0.27 dólares mensuales (Tabla 18), obteniendo un total de \$ 0.81 dólares mensuales por el mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos hídricos, que se agregarán al pago mensual que realizan a la municipalidad del CCPP.





El segundo grupo es el que hace uso de agua poblacional, comercial y agrícola, por el servicio de provisión; presentó una DAP de uso poblacional y comercial de \$ 0.54 dólares mensuales (Tabla 8) y uso agrícola de \$ 4.72 dólares mensuales (Tabla 14), adicionalmente se obtuvo una DAP para el servicio de regulación de \$ 0.27 dólares mensuales (Tabla 18), obteniendo un total de \$ 5.53 dólares mensuales por los servicios ecosistémicos hídricos que se agregarán al pago mensual que realizan a la municipalidad del CCPP y a la junta de regantes respectivamente.

### **4.3. Contrastación de hipótesis**

#### ***4.3.1. Planteamiento de hipótesis***

La hipótesis planteada fue: el valor económico del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos el Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi es alto, por ende; se estableció las siguientes hipótesis:

Prueba de hipótesis de independencia al 95% de confiabilidad.

Ho: El valor económico del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos, no es alto.

H1: El valor económico del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos, es alto.

#### ***4.3.2. Nivel de significancia:***

Decisión al 95% de confiabilidad

#### ***4.3.3. Prueba estadística:***

Chi cuadrado



#### 4.3.4. Cálculo del p valor

Significancia (sig.) < 0.05, se rechaza la hipótesis nula

Significancia (sig.) ≥ 0.05, se acepta la hipótesis nula

#### 4.3.5. Toma de decisión

##### a) Servicio de provisión.

Sig. 0.424 ≥ 0.05 se aceptó la hipótesis nula, por consiguiente, se concluye:

Al 95% de confiabilidad y aplicando la prueba estadística de Chi Cuadrado, podemos afirmar que: El centro poblado de Huasao - Quispicanchi no presenta un alto valor contingente por la pérdida de servicios de provisión hídrica. (Sig. = 0.424 ≥ 0.05).

**Tabla 21**

Prueba de Chi cuadrado en servicio de provisión

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.797 <sup>a</sup>	3	0.424
Razón de verosimilitudes	3.553	3	0.314
Asociación lineal por lineal	2.357	1	0.125
N de casos válidos	111		

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta

a: 3 casillas (37.5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0.95.

##### b) Servicio de regulación.

Sig. 0.758 ≥ 0.05 se aceptó la hipótesis nula, por consiguiente, se concluye:

Al 95 % de confiabilidad y aplicando la prueba estadística de Chi Cuadrado, podemos afirmar que: El centro poblado de Huasao - Quispicanchi no presenta un alto valor contingente por la pérdida de servicios de regulación hídrica. (Sig. = 0.758 ≥ 0.05).



**Tabla 22**

Prueba de Chi cuadrado en servicio de regulación

<b>PRUEBAS DE CHI-CUADRADO</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0.554 <sup>a</sup>	2	0.758
Razón de verosimilitudes	0.954	2	0.621
Asociación lineal por lineal	0.289	1	0.591
N de casos válidos	111		

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta

a: 3 casillas (33.3 %) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0.41.

Por lo tanto, se determinó que el valor económico del riesgo por la pérdida de los servicios ecosistémicos hídricos el Centro Poblado de Huasao - Quispicanchi no es alto, al rechazar la hipótesis nula en los servicios de provisión (Sig. = 0.424  $\geq$  0.05) y regulación (Sig. = 0.758  $\geq$  0.05).



## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

**Hallazgo 1:** Se determinan los caudales promedio de los manantiales de uso poblacional y comercial en el mes de abril de los años 2016 y 2023, obteniendo una disminución de 31.91% del caudal (l/s) en un lapso de 7 años (Tabla 6).

Según los resultados de la DAP para el servicio de provisión referente al uso poblacional y comercial, se toma la moda como resultado al ser el número de mayor frecuencia (Tabla 10), que es la cantidad de \$ 0.54 dólares, para no afectar monetariamente al porcentaje que no está dispuesto a pagar por la recuperación y conservación del servicio de provisión.

**Hallazgo 2:** Se determinó los caudales promedio de los manantiales de uso agrícola en el mes de abril de los años 2016 y 2023, obteniendo una disminución de 32.18 % del caudal (l/s) en un lapso de 7 años (Tabla 13).

Según los resultados de la DAP para el servicio de provisión de uso de agua agrícola, que consta de 130 beneficiarios, presentan una DAP de \$ 4.72 dólares por la recuperación y conservación del servicio ecosistémico, el cual administra la junta de regantes, esta DAP se basa en el presupuesto que destinan para el uso de agua agrícola (Tabla 14), ya que dicho pago les parece suficiente, si estarían dispuestos a pagar más lo discuten en sus asambleas de regantes de acuerdo a sus necesidades, así mismo se trabajarán más faenas en casos de emergencia.

**Hallazgo 3:** Mediante el análisis de varianza para las temperaturas se determinó que la varianza de temperatura máxima es de 0.811 °C, para temperatura mínima es de 1.877 °C, en 30 años (Tabla 15) y vegetación de acuerdo al NDVI del cual obtuvimos la varianza por cada nivel de vegetación: Vegetación densa 1 es de 0 Km<sup>2</sup>, Vegetación densa 2 es de 0.002 Km<sup>2</sup>, Vegetación densa 3 es de



0.004 Km<sup>2</sup>, Vegetación densa 4 es de 0.040 Km<sup>2</sup>, Vegetación moderada 1 es de 0.179 Km<sup>2</sup>, Vegetación moderada 2 es de 3.115 Km<sup>2</sup>, Vegetación escasa 1 es de 12.168 Km<sup>2</sup>, Vegetación escasa 2 es de 13.560 Km<sup>2</sup>, Suelo abierto es de 3.984 Km<sup>2</sup> y Sin Vegetación es de 0.004 Km<sup>2</sup> en los años 1993, 2003, 2013 y 2022 (Tabla 16).

El año con mayor precipitación corresponde al 2010 con 876.70 mm/año y el año con menor precipitación corresponde a 1996 con 369.60 mm/año durante los últimos 30 años.

Según los resultados de la DAP del servicio de regulación, se toma la moda como resultado al ser el número de mayor frecuencia que es la cantidad de \$ 0.27 dólares para no afectar monetariamente al porcentaje que no está dispuesto a pagar por la recuperación y conservación del servicio de provisión.

**Hallazgo 4:** Se evidencia que el servicio de provisión de uso poblacional y comercial presenta una DAP de \$ 0.54 dólares, a comparación del servicio de provisión de uso agrícola que presenta una DAP de \$ 4.72 dólares para la recuperación y conservación del servicio ecosistémico, demostrando una diferencia significativa entre ambos grupos, basándose en la relación directa que tiene el grupo agrícola con el ecosistema por la obtención de beneficios de producción.

## 5.2. Limitaciones del estudio

Las limitaciones más relevantes son:

Primero: Poca colaboración de la municipalidad del CCPP de Huasao al no brindar información sobre su sistema hídrico, ya que solo se pudo obtener la aprobación para la recopilación de datos en la cámara de reunión de los 3 manantiales para uso poblacional y comercial.



Segundo: Una limitante para efectuar la investigación es el poco apoyo por la población estudiada, debido a que cuentan con cierto recelo al brindar información en las encuestas.

Tercero: Para la determinación de vegetación, este no se pudo realizar por el método directo (in situ), ya que afectaría la investigación en periodo de tiempo, por lo cual recurrimos al programa en LandVeiwier que nos facilitó imágenes satelitales que determinaron el NDVI del área de estudio, facilitando de esta manera el trabajo.

Cuarto. Poca accesibilidad hacia los manantiales, ya que el manantial más distante (Manante Uchuyranra) se encuentra a 7.1 Km desde el CCPP de Huasao, por lo tanto, la medición por el método volumétrico se realizó en: la cámara de reunión Muyucancha a una distancia de 4.54 km del CCPP de Huasao, Manante Gallihuyoc Huancaca a una distancia de 1.4 km del CCPP de Huasao y la cámara de reunión Turpo a una distancia de 1.2 km del CCPP de Huasao, distancias que fueron accesibles, pero no tienen ingreso para vehículos por lo que se realizó caminatas.

### **5.3. Comparación crítica con la literatura existente**

Según los reportes, el conocimiento de la situación de los servicios ecosistémico hídricos y sus beneficios fueron valorados empleando metodologías, como en la cuenca del río Aconcagua en Chile, para este recurso el valor económico de los servicios ecosistémicos a través del método experimento de elección dirigido a la población agraria de la cuenca del río Aconcagua, se estimó la DAP en \$ 10.06 dólares por año, considerando que 63% de los hogares percibe un ingreso menor a \$ 692 dólares, el escenario de valoración probablemente captura una parte considerable de la disposición a pagar total por mejoras en los Servicios Ecosistémicos de la cuenca. Este monto podría representar una cantidad significativa, al menos para mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico y la protección de la calidad del agua. (Huenchuleo & De Kartzow, 2018). De igual



manera la valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas en el caso Ciénaga de la Caimanera, Sucre, Colombia, teniendo como objetivo implementar una metodología para acercarse al valor económico de los Bienes y Servicios Ambientales (BSA) del ecosistema hídrico mediante el método de valoración contingente, una tarifa de \$ 3,2 dólares por metro cúbico como cobro de tasa por utilización de agua. Se determinó que dentro de los BSA que provee Ciénaga de la Caimanera presenta: BSA no transables, además de la captura de CO<sub>2</sub> y liberación de O<sub>2</sub>; protección contra inundaciones y tormentas, protección de la línea costera y retención de sedimentos y nutrientes; BSA transables, explotación pesquera, maderera y turística; servicios ecosistémicos obtenidos en los bosques de manglares, los cuales se encuentran en grandes extensiones, siendo importantes por su gran productividad, relación con la biomasa y función ecológica. Así pues, los BSA obtenidos por dicho ecosistema evidencian su importancia en el equilibrio biológico, lo que conlleva al desarrollo de políticas y estrategias orientadas hacia la conservación y sostenibilidad del ecosistema. (Herrera, 2009), de igual forma se dio en el CCPP de Nueva Requena, donde valoraron la pérdida por deforestación de bosques (Farfan del Castillo & Villacorta Lopez, 2016), el estudio abarca como primer objetivo estimar el valor económico del bosque de Nueva Requena, aplicando el método de valoración contingente, donde se determinó que la medida de DAP para conservar el bosque es de S/. 1170.18 Nuevos Soles/Ha, el segundo objetivo se basa en estimar el valor económico de la pérdida por deforestación de bosques identificando sus factores socioeconómicos, el cual asciende a S/. 13749562.80 Nuevos Soles, demostrando que la deforestación significa pérdida económica para el estado y pérdida de calidad de vida en la población. De manera similar, Jiménez, E. (2019) utilizó el método contingente como valoración económica ambiental de la cuenca hídrica del río Tarma, la cual es empleada para agricultura, obteniendo como resultados



que un 100% de la población está dispuesta a pagar monto de S/. 10.00 Nuevos Soles mensuales en 37% y entre S/. 5.00 Nuevos Soles y S/. 1.00 Nuevo Sol mensuales en un 32%, monto que se recaudaría para mantener, conservar, preservar y hacer un buen uso del recurso hídrico del río Tarma, de los 5227 usuarios pagando a S/.10.00 Nuevos Soles se tendría S/. 52270.00 Nuevos Soles mensuales, lo cual ayudará a mantener en buenas condiciones este recurso hídrico.

#### **5.4. Implicancias del estudio**

Esta investigación aporta información necesaria a la administración pública y a la población, ya que se considera la toma de decisiones respecto al manejo del servicio ecosistémico hídrico en el CCPP de Huasao.

De igual forma, la investigación establece un monto cuantitativo, de acuerdo a la realidad de la población, el cual permite generar un indicador importante en la gestión ambiental.

Este estudio puede ayudar en el incremento del valor del servicio ecosistémico hídrico. Por consiguiente, la valoración propuesta por el método de valoración contingente será satisfactoria para el manejo sostenible del servicio ecosistémico hídrico. El estudio desarrollado en el CCPP de Huasao, Quispicanchi, Cusco permitirá a las autoridades gubernamentales tomar decisiones informadas sobre futuros proyectos ambientales.





## CONCLUSIONES

Primero. El método de valoración empleado en la investigación permite cuantificar el valor económico que los habitantes del CCPP de Huasao están dispuestos a pagar por los bienes y servicios ecosistémicos hídricos (provisión y regulación).

El CCPP de Huasao consta de dos grupos de usuarios, primero son los usuarios de agua de consumo poblacional y comercial que presentan una DAP por el servicio de provisión, el monto de \$ 0.54 dólares y por el servicio de regulación el monto de \$ 0.27 dólares, haciendo un total de \$ 0.81 dólares por usuario conectado a la red de servicio de agua por vivienda. El segundo grupo consta de los usuarios de agua de consumo poblacional y comercial, y uso agrícola por el servicio de provisión; los de uso de agua poblacional y comercial presentan una DAP de \$ 0.54 dólares, adicionales al DAP por el uso de agua agrícola de \$ 4.72 dólares y por el servicio de regulación el monto de \$ 0.27 dólares, haciendo un total de \$ 5.53 dólares por usuario conectado a la red de servicio de agua por vivienda y beneficiario de agua de uso agrícola.

Segundo. Respecto al servicio de provisión se divide en dos grupos, el primero de uso poblacional y comercial presenta una DAP de 0.54 dólares, y el segundo grupo de uso agrícola presenta una DAP de \$ 4.72 dólares por beneficiario.

Tercero. Respecto al servicio de regulación, se determinó la DAP de \$ 0.27 dólares.



## RECOMENDACIONES

Luego de haber expuesto los resultados y conclusiones en los capítulos anteriores, nos motiva a plantear algunas sugerencias que pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones y/o utilizarse como indicadores para la gestión ambiental en el marco del desarrollo sostenible.

Primero. Se sugiere implementar un medidor por conexión a la red de agua y que el municipio aplique un tarifario de acuerdo al uso, ya sea de agua poblacional y/o comercial que se le otorgará al beneficiario, ya que se presenta una gran diferencia del volumen de agua usado por cada sector. El uso comercial va referido a restaurantes, mecánicas, centros recreacionales, etc.

Segundo. Se recomienda que la información hallada en la presente investigación sea aplicada en los cobros por servicio de agua que realiza la municipalidad del CCPP de Huasao y en la junta de regantes para implementar labores de recuperación y conservación de los servicios ecosistémicos.

Tercero. Durante el desarrollo de la investigación se pudo constatar que el sistema de conducción de agua para riego no presenta canalización ni reservorios operativos, por lo cual se sugiere hacer una mejora estructural, para evitar pérdidas hídricas por filtración.

Cuarto. Se recomienda desarrollar actividades de reforestación con plantas nativas en la cuenca alta del CCPP de Huasao por parte de la Municipalidad y la Junta de Regantes, para la recuperación y conservación de los servicios ecosistémicos hídricos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. (04 de Julio de 2016a). Resolución Directoral Nro. 357. 3. Cusco. Obtenido de <https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/12-rd-0357-2016-03.pdf>
- ANA. (22 de Julio de 2016b). Resolución Directoral Nro. 386. Cusco. Obtenido de <https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/12-rd-0386-2016-04.pdf>
- ANA. (31 de Diciembre de 2019). Glosario de términos de la Ley N 29338 , Ley de recursos hídricos y su reglamento. Lima. Obtenido de <https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/RJ%20300-2019-ANA.pdf>
- Aguirre, & Peres. (2000). ¿Valoración económica ambiental – Instrumento para la conservación del medioambiente y de los recursos naturales renovables? Colombia. Obtenido de <https://medioambiente.uexternado.edu.co/valoracion-economica-ambiental-instrumento-para-la-conservacion-del-medio-ambiente-y-de-los-recursos-naturales-renovables/>
- Cámara de Comercio. (06 de junio de 2022). ¿Cuáles son los problemas y soluciones para la junta de regantes? Lima. Obtenido de <https://www.canadaperu.org/noticia/cuales-son-los-problemas-y-soluciones-para-la-junta-deregantes#:~:text=Las%20juntas%20de%20regantes%2C%20llamadas,de%20los%20r%C3%ADos%20del%20pa%C3%ADs.>
- CENEPRED. (08 de julio de 2013). Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres. Obtenido de [https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia\\_Manuales/LINEAMIENTOS%20PROCESOS\\_REDUCCI%C3%93N.pdf](https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/LINEAMIENTOS%20PROCESOS_REDUCCI%C3%93N.pdf)
- CONANP. (27 de Noviembre de 2020). El gran valor de la conservación. México.
- Farfan del Castillo, R. M., & Villacorta Lopez, C. P. (2016). Valoración económica y pérdida por deforestación de bosques, centro poblado Nueva Requena - distrito Nueva Requena, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali 2015. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/2349>
- Fernanda J. Gaspari, A. R. (3 de Marzo de 2011). Vulnerabilidad ambiental en cuencas hidrográficas serranas mediante Sig: Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/428/42824203001.pdf>
- Fernández, V. (06 de Abril de 2017). La Restauración Ecológica es clave para la recuperación de ecosistemas degradados.



Gobierno del Peru. (23 de octubre de 2022). *gob.pe*. Rol de las municipalidades en relación con las juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS)

Obtenido de <https://www.gob.pe/12295-rol-de-las-municipalidades-en-relacion-con-las-juntas-administradoras-de-servicios-de-saneamiento-jass>

Herrera, A. C. (2009). *Dialnet. La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas: “Caso Ciénaga La Caimanera, Coveñas - Sucre, Colombia*. Obtenido de DIALNET: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3228183>

Huenchuleo, C., & De Kartzow, A. (2018). *Dialnet. Valoración económica de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Aconcagua, Chile*. Obtenido de DIALNET: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6427176>

INEI. (2017). *Información Estadística*. [inei.gob.pe/](http://inei.gob.pe/) Lima,Peru .Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/>

Jimenez, E. L. (2019). *Valoración económica ambiental de la cuenca Hidrica del Río Tarma Ubicado en la Provincia de Tarma de la Región Junín*. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1565>

MERESE. (2016). Aprueban Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. Obtenido de <http://goo.gl/bZvXzC>

MINAGRI. (Septiembre de 2015). Manual N° 5 Medición de agua. Lima. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/manual-riego/manual5.pdf>

MINAGRI. (2020). *MINAGRI*. Obtenido de MINAGRI: <https://www.minagri.gob.pe/portal/49-sector-agrario/recurso-forestal/355-reforestacion>

MINAM. (2005). Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. (C. d. República, Ed.) Lima. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-ambiente>

MINAM. (2010). Guía de evaluación de riesgos ambientales. 119. Lima, San Isidro, Perú. Obtenido de [https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia\\_riesgos\\_ambientales.pdf](https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_riesgos_ambientales.pdf)

MINAM. (2012). Elementos para el Diseño de MRSE. Lima, San Isidro. Obtenido de <https://servicioecosistemicos.minam.gob.pe/contenido/59>

MINAM. (2013). *Reglamento de la Ley de MRSE. Ley N° 30215.Reglamento de la Ley de MRSE*. Lima, Perú.



MINAM. (2015a). Manual de valoración económica del patrimonio natural. Lima -Peru: <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/MANUAL-VALORACI%C3%93N-14-10-15-OK.pdf>.

MINAM. (Octubre de 2015b). Manual de valoración económica del patrimonio natural. *Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*. Lima. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/MANUAL-VALORACI%C3%93N-14-10-15-OK.pdf>

MINAM. (2016a). *Aprueban Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos*. El Peruano. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-de-la-ley-n-30215-ley-de-mecanismos-de-decreto-supremo-n-009-2016-minam-1407244-4/>

MINAM. (Mayo de 2016b). Guía de Valoriación Económica del patrimonio Natural. *Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*(24), página 24. Lima: MINAM. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GVEPN-30-05-16-baja.pdf>

MINAM. (2017a). Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. (C. D. REPÚBLICA, Ed.) Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-30215.pdf>

MINAM. (2017b). Ley de Recursos Hídricos. (C. d. República, Ed.) Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%c2%b0-29338.pdf>

MINAM. (2017c). Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. (C. d. República, Ed.) Lima. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-26821.pdf>

Moreno, N. W. (9 de Abril de 2018). Una reflexión crítica en torno a la valoración económica de los recursos naturales y el medioambiente, revista Saber Ciencia y Libertad.

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (29 de noviembre de 2019). Definición de valoración. *Valoración - Qué es, en el deporte, definición y concepto*. Obtenido de <https://definicion.de/valoracion/#:~:text=Valoraci%C3%B3n%20es%20el%20proceso%20y,un%20bien%20o%20un%20servicio.>

Pierce Colfer, C., Hurni, H., & von Braun, J. (2015). Agotamiento de los recursos naturales, consecuencias para el desarrollo. Inforesources.

Sanchez Galindez, M. (2017). ¿Qué hace un fontanero? Obtenido de



<https://neuvoo.es/neuvooPedia/es/fontanero/>

SERNANP. (Julio de 2016). Servicios Ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales Protegidas. *Primera*. Lima, La Victoria, Perú. Obtenido de <https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2017/06/SERVICIOS-ECOSISTEMICOS-DE-ANP.pdf>

SINAGERD. (Julio de 2011). La ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Lima: El Peruano. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-crea-el-sistema-nacional-de-gestion-del-riesgo-de-de-ley-n-29664-605077-1/>

SINIA. (Mayo de 2015). *Suelos y Biodiversidad*. Obtenido de :  
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/suelos-biodiversidad-0>

Tomasini, D. (2011). Valoración Económica del ambiente. Obtenido De  
<https://Keneamazon.Net/Documents/Publications/Virtual-Library/Economia-Desarrollo/122.pdf>



**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDACIÓN**

- Cuestionario

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO	
VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RIESGO POR PÉRDIDA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUASAO - QUISPICANCHI - 2022	
N°.....	Fecha: ...../...../.....
Hora: .....	
Buenos días/tardes soy estudiante de la UAC, me encuentro realizando una investigación sobre las opiniones de los usuarios con la finalidad de valorar el grado de satisfacción que usted obtiene de las fuentes de agua. La información recopilada es confidencial y anónima, será utilizada con fines académicos por lo que se le solicita responda con toda la sinceridad posible y se le agradece por su colaboración.	
EDAD: .....	
GÉNERO: .....	
GRADO DE ESTUDIOS: Ninguno.... Primaria.... Secundaria.... Superior....	
OCUPACIÓN: .....	
MIEMBROS EN LA FAMILIA: .....	
Maque con a X la alternativa que crea conveniente.	
1. ¿Con qué servicios básicos cuenta su hogar ?	2. Monto de ingreso monetario por familia:
<input type="checkbox"/> Agua	<input type="checkbox"/> S/. 200 - S/. 500
<input type="checkbox"/> Desagüe	<input type="checkbox"/> S/. 500 - S/. 900
<input type="checkbox"/> Electricidad	<input type="checkbox"/> S/. 900 - S/. 1500
<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> S/. 1500 - S/. 2000
	<input type="checkbox"/> S/. 2000 a más
3. ¿Qué uso le da al agua?	4. ¿Cómo se abastece de agua?
<input type="checkbox"/> Consumo humano	<input type="checkbox"/> Red Municipal
<input type="checkbox"/> Agricultura	<input type="checkbox"/> Fuente cercana
<input type="checkbox"/> Comercial	<input type="checkbox"/> Compra de agua
5. ¿Cuenta con cobertura de agua las 24 horas ?	6. ¿Cómo califica la cantidad de agua que llega a su casa?
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> Abundante
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Suficiente
	<input type="checkbox"/> Escasa
7. ¿Cómo califica la calidad de agua para consumo?	8. ¿Tiene conocimiento que el servicio de agua está en riesgo de pérdida?
<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Sí
<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Mala	



9.¿Usted considera que el desabastecimiento del recurso hídrico trae efectos negativos en la producción agrícola?		10.¿Cuán importante es para usted la recuperación y conservación del recurso hídrico y los beneficios del servicio de provisión (consumo humano, agrícola y comercial) que trae al CCPP de Huasao?	
<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	Muy importante
<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Importante
		<input type="checkbox"/>	Poco importante
		<input type="checkbox"/>	No es importante
11.Usted cree que el cuidado del agua es responsabilidad de :		12. ¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual por la recuperación y conservación del servicio de agua?	
<input type="checkbox"/>	Ciudadano	<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	Municipalidad	<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	Ambos		
13.Si puso Sí. ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar monetariamente en el pago mensual del recibo de agua ?		14. Si la respuesta es NO. ¿Por qué motivos no está dispuesto a pagar?	
<input type="checkbox"/>	S/. 2.00	<input type="checkbox"/>	No es mi responsabilidad
<input type="checkbox"/>	S/. 4.00	<input type="checkbox"/>	No cuento con ingresos económicos suficientes
<input type="checkbox"/>	S/. 6.00	<input type="checkbox"/>	El gobierno debe asumir esos gastos
<input type="checkbox"/>	S/. 10 a más	<input type="checkbox"/>	No tengo confianza en el uso de los fondos recaudados
15.¿Cuán importante es para usted la recuperación y conservación del recurso hídrico y los beneficios del servicio de regulación (temperatura, precipitación y vegetación) que trae al CCPP de Huasao?		16. ¿Está dispuesto a incrementar el pago mensual para la recuperación y conservación del servicio de regulación?	
<input type="checkbox"/>	Muy importante	<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	Importante	<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	Poco importante	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	No es importante	<input type="checkbox"/>	
17.Si puso Sí. ¿Cuánto estaría dispuesto a adicionar monetariamente en el pago mensual del recibo de agua ?		18. Si la respuesta es NO. ¿Por qué motivos no está dispuesto a pagar?	
<input type="checkbox"/>	S/.1.00	<input type="checkbox"/>	No es mi responsabilidad
<input type="checkbox"/>	S/.2.00	<input type="checkbox"/>	No cuento con ingresos económicos suficientes
<input type="checkbox"/>	S/.3.00	<input type="checkbox"/>	El gobierno debe asumir esos gastos
<input type="checkbox"/>	S/.5 a más	<input type="checkbox"/>	No tengo confianza en el uso de los fondos recaudados
<b>MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN</b>			





- Bitácora de observación

BITÁCORA DE OBSERVACIÓN	
Fecha: ..... Bitácora N° __	
Lugar: .....	
Hora Inicio: ..... Hora Final: .....	
Elaborado por: .....	
Personas involucradas: .....	
ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
DETALLES RELEVANTES	
SUGERENCIAS / RECOMENDACIONES	



- Entrevista estructurada

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO	
<b>VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RIESGO POR PÉRDIDA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUASAO - QUISPICANCHIS - 2023</b>	
Fecha: ...../...../.....	Hora: .....
Lugar :	
Nombre del entrevistado/a:	
Ocupación y/o lugar de trabajo:	
Objetivo : Recopilar la información obtenida mediante la entrevista estructurada y sistematizada para poder describir y analizar los resultados sobre el sistema del servicio hídrico para riego.	
<b>Preguntas</b>	
¿Cómo es su organización para la administración del servicio hídrico para riego?	
¿Cuáles son las medidas que toman para el mantenimiento del servicio hídrico para riego?	
¿Cuántas personas se involucran para el mantenimiento?	
¿Cuánto es el costo de estas medidas de mantenimiento?	
¿Cuánto tiempo se dispone para hacer dicho mantenimiento?	
¿Cuáles son sus dificultades o limitaciones al brindar el servicio hídrico?	



- VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Firma de Validación de Instrumentos

-----  
Eco. Lidia Guzmán Letona



-----  
Ruth America Neyra Nuñez  
ECONOMISTA  
C.E.C. 1038



**ANEXOS**



- **Anexo N°1: Resultados de la encuesta**

Se presentan las respuestas provenientes de la encuesta aplicada a 111 personas del CCPP de Huaso, de acuerdo al cuestionario planteado.

**Tabla 23**

Respuestas del cuestionario

<b>RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO</b>			
	<b>PREGUNTA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
EDAD	18	4	3.6
	19	2	1.8
	20	3	2.7
	21	1	0.9
	22	4	3.6
	23	3	2.7
	24	5	4.5
	25	3	2.7
	26	2	1.8
	27	3	2.7
	28	4	3.6
	29	3	2.7
	30	7	6.3
	31	1	0.9
	32	4	3.6
	33	3	2.7
	34	1	0.9
	35	2	1.8
	37	2	1.8
	38	4	3.6
40	4	3.6	
41	2	1.8	
42	6	5.4	



	43	4	3.6
	44	1	0.9
	45	4	3.6
	46	2	1.8
	47	2	1.8
	48	3	2.7
	49	1	0.9
	50	2	1.8
	51	2	1.8
	52	2	1.8
	53	3	2.7
	55	4	3.6
	56	1	0.9
	60	1	0.9
	63	2	1.8
	66	1	0.9
	69	1	0.9
	71	1	0.9
	72	1	0.9
	Total	111	100.0
GÉNERO	Femenino	63	56.8
	Masculino	48	43.2
	Total	111	100.0
GRADO DE ESTUDIOS	Primaria	22	19.8
	Secundaria	58	52.3
	Superior	31	27.9
	Total	111	100.0
OCUPACIÓN	Estudiante	9	8.1
	Comerciante	40	36.0
	Jubilado	4	3.6
	Doméstico	22	19.8
	Agricultor	15	13.5
	Aplicación de estudios superiores	9	8.1



	Constructor civil	5	4.5
	Transportista	7	6.3
	<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100.0</b>
MIEMBROS EN LA FAMILIA	1	2	1.8
	2	15	13.5
	3	21	18.9
	4	33	29.7
	5	24	21.6
	6	7	6.3
	7	8	7.2
	8	1	0.9
	<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100.0</b>
SERVICIOS BÁSICOS	Agua - Desagüe - Electricidad	101	91.0
	Agua - Electricidad	10	9.0
	<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100.0</b>
	MONTO DE INGRESO MONETARIO POR FAMILIA	S/. 200.00 - S/. 500.00	30
S/. 500.00 - S/. 900.00		37	33.3
S/. 900.00 - S/. 1500.00		14	12.6
S/. 1500.00 - S/. 2000.00		22	19.8
S/. 2000.00 a más		8	7.2
	<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100.0</b>
USO AL AGUA	Consumo Humano	84	75.7
	Comercial	2	1.8
	Consumo Humano - Agricultura	9	8.1
	Consumo Humano - Comercial	16	14.4
	<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100.0</b>
ABASTECIMIENTO DE AGUA	Red Municipal	97	87.4
	Fuente cercana	14	12.6
	<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100.0</b>
COBERTURA DE AGUA LAS 24 HORAS	Si	80	72.1
	No	31	27.9



	Total	111	100.0
CANTIDAD DE AGUA	Abundante	14	12.6
	Suficiente	35	31.5
	Escasa	62	55.9
	Total	111	100.0
CALIDAD DE AGUA	Buena	56	50.5
	Regular	49	44.1
	Mala	6	5.4
	Total	111	100.0
¿TIENE CONOCIMIENTO QUE EL SERVICIO DE AGUA ESTÁ EN RIESGO DE PÉRDIDA?	Si	96	86.5
	No	15	13.5
	Total	111	100.0
¿CONSIDERA QUE EL DESABASTECIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO TRAE EFECTOS NEGATIVOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA?	Si	103	92.8
	No	8	7.2
	Total	111	100.0
IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN HÍDRICA Y BENEFICIOS DEL SERVICIO DE PROVISIÓN	Muy importante	80	72.1
	Importante	31	27.9
	Total	111	100.0
CREE QUE EL CUIDADO DEL AGUA ES RESPONSABILIDAD DE :	Ciudadano	50	45.0
	Municipalidad	3	2.7
	Ambos	58	52.3
	Total	111	100.0
¿ESTÁ DISPUESTO A INCREMENTAR EL PAGO MENSUAL POR LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA?	Si	83	74.8
	No	28	25.2
	Total	111	100.0
	S/. 2.00	32	28.8





SI PUSO SÍ ¿CUÁNTO	S/.4.00	28	25.2
ESTARÍA DISPUESTO A	S/.6.00	16	14.4
ADICIONAR	S/. 10.00 a más	7	6.3
MONETARIAMENTE EN EL	Total	83	74.8
PAGO MENSUAL DEL	Perdidos	28	25.2
RECIBO DE AGUA?	Total	111	100.0
	No cuento con los ingresos económicos suficientes	14	12.6
	El gobierno debe asumir estos gastos	7	6.3
SI PUSO NO ¿POR QUÉ NO	No tengo confianza en el uso de los fondos recaudados	7	6.3
ESTARÍA DISPUESTO A	Total	28	25.2
ADICIONAR?	Perdidos	83	74.8
	Total	111	100.0
IMPORTANCIA DE LA	Muy importante	65	58.6
CONSERVACIÓN HÍDRICA	Importante	43	38.7
Y BENEFICIOS DEL	Poco importante	3	2.7
SERVICIO DE	Total	111	100.0
REGULACIÓN			
¿ESTÁ DISPUESTO A	Sí	64	57.7
INCREMENTAR EL PAGO	No	47	42.3
MENSUAL PARA LA	Total	111	100.0
RECUPERACIÓN Y			
CONSERVACIÓN DEL			
SERVICIO DE			
REGULACIÓN?			
SI PUSO SÍ ¿CUÁNTO	S/. 1.00	41	36.9
ESTARÍA DISPUESTO A	S/. 2.00	16	14.4
ADICIONAR	S/. 3.00	4	3.6
MONETARIAMENTE EN EL	S/.5.00 a más	3	2.7
PAGO MENSUAL DEL	Total	64	57.7
RECIBO DE AGUA?	Perdidos	47	42.3
	Total	111	100.0



SI PUSO NO ¿POR QUÉ NO ESTARÍA DISPUESTO A ADICIONAR?	No es mi responsabilidad	29	26.1
	No cuento con los ingresos económicos suficientes	11	9.9
	El gobierno debe asumir estos gastos	7	6.3
	Total	47	42.3
	Perdidos	64	57.7
	Total	111	100.0

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS en base a la encuesta



Anexo N°2: Bitácora de observación

BITÁCORA DE OBSERVACIÓN	
Fecha: <u>03/04/23</u>	Bitácora N° <u>1</u>
Lugar: <u>CC.PP. HUASAO</u>	
Hora Inicio: <u>12:00</u>	Hora Final: .....
Elaborado por: <u>María Guzmán / Rebecca Paullo</u>	
Personas involucradas: <u>María Guzmán / Rebecca Paullo / Población</u>	
ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Visita al CCP de HUASAO, Problemáticas	La población hace uso desmesurado del recurso hídrico en los locales comerciales, restaurantes, mecánicas, piscinas (centros recreativos), etc.
DETALLES RELEVANTES	
Las pobladores hacen uso del servicio hídrico sin medidas de control, al solo realizar el pago de 5 soles a la municipalidad, sin vigilancia del uso del servicio.	
SUGERENCIAS / RECOMENDACIONES	
Pago de acuerdo a un medidor, o respecto al tipo de consumo Comercial o Poblacional	



Anexo N°3: Entrevista estructurada

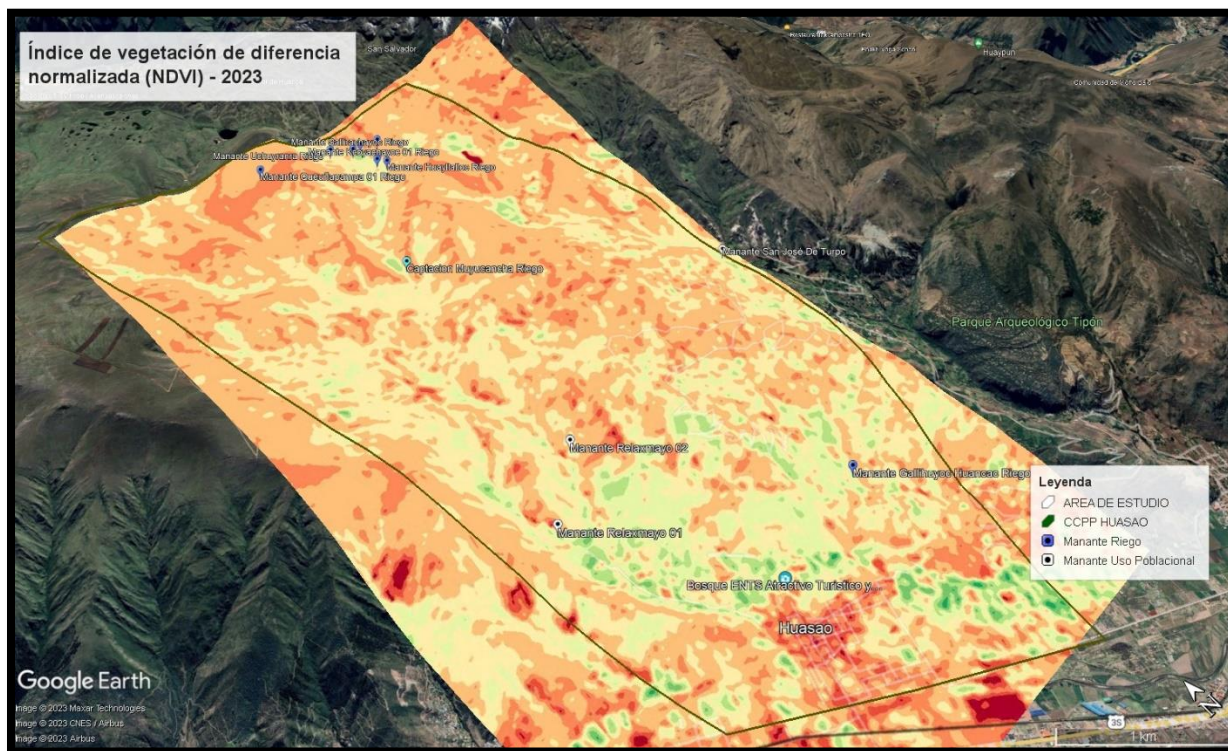
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO	
<b>VALORACION ECONOMICA DEL RIESGO POR PERDIDA DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS HIDRICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUASAO - QUISPICANCHIS - 2023</b>	
Fecha: 20./02./23.	Hora: 11:15...
Lugar: CCPP. HUASAO	
Nombre del entrevistado/a: Florentino Baeza	
Ocupación y/o lugar de trabajo: Comerciante en rubro textil (Camisetas)	
Objetivo : Recopilar la información obtenida mediante la entrevista estructurada , sistematizándola para poder describir y analizar los resultados sobre el sistema del servicio hídrico para riego.	
<b>Preguntas</b>	
¿Cómo es su organización para la administración del servicio hídrico para riego? TIENEN UNA COMISION DE REGANTES , CONCORDADA CON UNA JUNTA DIRECTIVA, LOS CUALES SE REUNEN DE ACUERDO A LAS NECESIDADES O PROBLEMAS EN LA CANALIZACION O CONEXION	
¿Cuáles son las medidas que toman para el mantenimiento del servicio hídrico para riego? LOS BENEFICIARIOS PAGAN 5 SOLES MENSUALES A LA JUNTA DE REGANTES, POR EL USO DEL SERVICIO, A LA VEZ REALIZAN PAGOS Y EL PAGO DE 50 SOLES POR BENEFICARIO PARA IMPLEMENTAR EL MANTENIMIENTO.	
¿Cuántas personas se involucran para el mantenimiento? LOS 130 BENEFICIARIOS	
¿Cuánto es el costo de estas medidas de mantenimiento? CADA FAENA ESTA 50 SOLES POR DIA AL AÑO SE PAGA POR MANTENIMIENTO 50 SOLES PAGO DE 5 SOLES MENSUALES POR EL USO DEL SERVICIO	
¿Cuánto tiempo se dispone para hacer dicho mantenimiento? LA LIMPIEZA DE LOS CANALES POR MEDIO DE FAENAS ES CADA 6 MESES - 2 VECES AL AÑO	
¿Cuáles son sus dificultades o limitaciones al brindar el servicio hídrico? EL SERVICIO VIENE POR TIERRA POR LO CUAL LAS PLANTAS ABSORBEN EL AGUA, / NO LLEGAN SUFICIENTE PARA LOS BENEFICIARIOS (CULTIVACION)	



Anexo N°4: Análisis de correlación entorno al NDVI y caudales del año 2023

Ilustración 18: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) – 2023

Landsat 4 (TM) 23/06/2023



Fuente: Resultados de LandViewer

Ilustración 19: Resultados de NDVI 2023



Fuente: Resultados de LandViewer

Interpretación: En la ilustración 18 y 19 se observa que el año 2023 el NDVI predominan los colores cálidos, de acuerdo a la fecha de la imagen Landsat el mes de junio es un mes de estiaje y



temperaturas altas a lo largo del día y bajas por la noche, se puede observar áreas verdes en la parte baja de la cuenca que hace referencia a la vegetación densa 2, 3 y 4 con 23400 m<sup>2</sup>, 0.25 km<sup>2</sup> y 1.01 km<sup>2</sup>, respectivamente estos se encuentran ubicados en las zonas agrícolas bajas y en la zona urbana del CCPP; la vegetación moderada 1 y 2 cuenta con una predominancia de 3.11 km<sup>2</sup> y 10.23 km<sup>2</sup> respectivamente, las cuales se encuentran dispersas por toda el área de estudio, ya que son zonas agrícolas con la existencia de viviendas y áreas recreacionales; la vegetación escasa 1 y 2, representa 25.12 km<sup>2</sup> y 8.74 km<sup>2</sup> respectivamente, el cual encuentran dispersas pero con mayor área en la zona alta de la cuenca, reflejándose así los colores tan cálidos en la imagen; la vegetación en suelo abierto presenta 1.54 km<sup>2</sup> y sin vegetación 0.37 km<sup>2</sup> los cuales se encuentran dispersos en la cuenca baja del CCPP, haciendo referencia a áreas sin forestación, zonas pedregosas y áridas como también hace referencia a las construcciones y vías de tránsito.

**Tabla 24**

Caudal de uso poblacional y comercial - 2023

Año	Mes	Caudal Promedio (l/s)
2023	Abril	1.11

Fuente: Resultados obtenidos en base al método volumétrico

*Interpretación:* El mes de abril se llevó a cabo la medición de caudal en la cámara de reunión Turpo que es de uso poblacional y comercial donde se halló el caudal promedio de 1.11 l/s.



**Tabla 25**

Caudal de uso agrícola - 2023

Año	Mes	Caudal promedio (l/s)
2023	Abril	1.77

Fuente: Resultados obtenidos en base al método volumétrico

*Interpretación:* El mes de abril se llevó a cabo la medición de caudal en la cámara de reunión Muyucancha y el manante Gallihuyoc Huancac que son de uso agrícola donde se halló el caudal promedio de 1.77 l/s.

**Análisis:**

Al observar la imagen Landsat se aprecia el punto donde se encuentran los manantes para cada uso, en la cuenca alta del área de estudio se encuentran los manantes para uso agrícola, se puede observar la presencia de vegetación moderada y escasa, se puede considerar que la varianza de caudal al año 2023 afecta en la presencia de vegetación de la zona.

En la cuenca media y baja del área de estudio se encuentran los manantes para uso poblacional y comercial así como la cámara de reunión de los de agua de uso agrícola, en este área de la imagen Landsat predomina la vegetación moderada 2 y la vegetación escasa 1, así como áreas verdosas en la parte baja de la cuenca que representa vegetación densa 3 y 4, considerando la varianza del caudal para uso comercial y poblacional al 2023, existe una mejora en la cuenca baja y media del área de estudio, decrecieron las áreas de suelo abierto y sin vegetación a comparación con los años ya estudiados.



### **Anexo N°5: Información de las imágenes satelitales**

- Ilustración 9: Imagen Landsat 5 (TM), fecha de descarga 04/06/1993, resolución 30 m, servidor de descarga LandViewer.
- Ilustración 11: Imagen Landsat 5 (TM), fecha de descarga 19/06/2003 resolución 30 m, servidor de descarga LandViewer.
- Ilustración 13: Imagen Landsat 5 (TM), fecha de descarga 29/07/2013 resolución 30 m, servidor de descarga LandViewer.
- Ilustración 15: Imagen Landsat 8 (TM), fecha de descarga 22/07/2022 resolución 15 m, servidor de descarga LandViewer.
- Ilustración 18: Imagen Landsat 4 (TM), fecha de descarga 23/06/2023 resolución 30 m, servidor de descarga LandViewer.





**Anexo N°6: Aprobación de solicitud para la recopilación de información y fotos de la red de agua, Municipalidad del CCPP de Huasao.**

**PRONUNCIAMIENTO**

De acuerdo al derecho de petición del administrado , solicitado el 24 de enero del 2023 de acuerdo al EXPEDIENTE N° 16 SOBRE SOLICITUD DE RECOPILACION DE INFORMACION Y FOTOS DE LA RED DE AGUA DEL CENTRO POBLADO DE HUASAO. Para realizar el proyecto de tesis titulado " Valoracion económica del riesgo nde perdida de servicios ecosistemicos de alumnas de la Universidad Andina del Cusco.

**SE RESUELVE:**

De acuerdo a la sesión de consejos APROBAR dicho pedido siendo el compromiso de la otra parte compartir la información recabada para poder brindar los debidos mejoramientos que se requieran en beneficio de nuestro centro poblado..

**ATENTAMENTE**

MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE HUASAO  
DISTRITO DE HUASAO, CUSCO

ALCALDE MUNICIPAL  
ING. LUIS ALBERTO SANCHEZ  
SANCHEZ



## Anexo N°7: Panel fotográfico

Salida de campo, observación, recopilación de datos y entrevistas.



**Ilustración 20.** Entrevista a poblador por parte de la investigadora María E Guzmán M.



**Ilustración 21.** Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R.



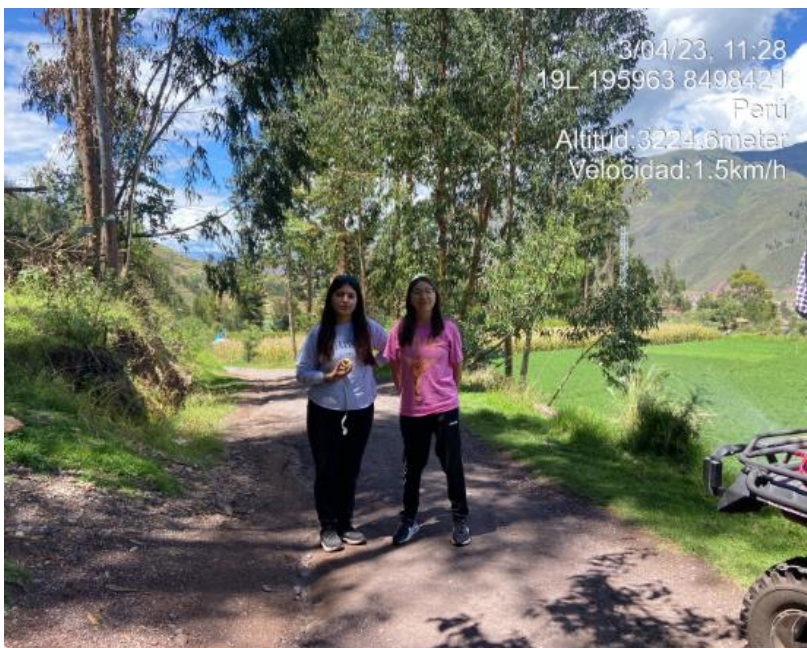
**Ilustración 22.** Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R.



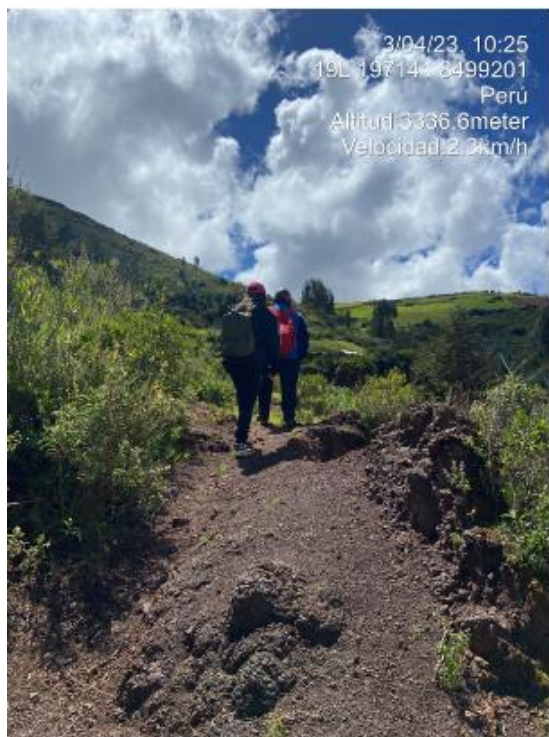
**Ilustración 23.** Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R.



**Ilustración 24.** Entrevista a poblador por parte de la investigadora Rebeca Paullo R.



**Ilustración 25.** Comienzo de la ruta para realizar las mediciones de caudal.



**Ilustración 26.** Ruta hacia las mediciones de caudal.



**Ilustración 27.** Ruta hacia las mediciones de caudal.



**Ilustración 28.** Ruta de tuberías de captación.



**Ilustración 29.** Centro de cloración de agua.



**Ilustración 30.** Cámara de reunión de manantiales de uso poblacional y comercial.



**Ilustración 31.** Cámara de reunión de manantiales de uso poblacional y comercial.



**Ilustración 32.** Captación del Manantial Gallihuyoc Huancac.



**Ilustración 33.** Cámara de reunión MuyucanCHA.





**Ilustración 34.** Medición de caudal por método volumétrico.



**Ilustración 35.** Medición de caudal por método volumétrico.