

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACION**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

**“VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DE UN COMPLEJO DE CINCO  
LAGUNAS ALTOANDINAS, QUIRUVILCA –LA LIBERTAD.”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
GEÓGRAFO**

**AUTORA**

**SANTA ROSA PINEDA QUISPE**

**ASESOR.**

**DR. PEDRO AMAYA PINGO**

**JURADOS**

**DR. CESAR JORGE ARGUEDAS MADRID**

**ING. DANTE PEDRO SANCHEZ CARRERA**

**MG. GLADYS ROJAS LEON**

**MG. CARMEN LUZ VENTURA BARRERA**

**LIMA - PERU**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos más difíciles y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres Alejandro Pineda Palacios y Julia Quispe Morales por apoyarme en todo momento incondicionalmente, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de la vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir, gracias por todo.

A mis hermanos Noeli, Terencio, Yanina y Alexander por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. gracias por llenar mi vida de grandes momentos inolvidables, por ser siempre mi fortaleza a lo largo de mi carrera.

A mi compañero de vida Wilmer Ugarte, por sacar la mejor versión de mí, por su amor y comprensión, por el tiempo que me ha concedido, un tiempo robado a la historia familiar. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, este trabajo es también el suyo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis amados padres Alejandro Pineda Palacios y Julia Quispe Morales por sus sacrificios y esfuerzos, por darme una carrera profesional para mi futuro y por creer en mi capacidad, aunque hayan pasado por momentos difíciles siempre han estado brindándome su apoyo, comprensión, cariño y amor.

A mi asesor de tesis, Dr. Pedro Amaya Pingo, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegué a esta facultad.

Al Dr. Andrés Oswaldo Rodríguez Castillo, gracias por todo su conocimiento de valoración económica ambiental que fue aplicado en este proyecto de tesis.

A la municipalidad Distrital de Quiruvilca por brindarme el espacio y facilitarme con toda información necesaria.

Gracias por Todo.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	xi
ABSTRACTS.....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Descripción y formulación del problema. ....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Descripción del problema .....	2
1.1.2. Formulación del Problema .....	3
1.1.2.1. Problema principal .....	3
1.1.2.2. Problemas secundarios .....	3
1.2. Antecedentes.....	4
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. Objetivos generales .....	6
1.3.2. Objetivos específicos .....	7
1.4. Justificación .....	7
1.5. Hipótesis.....	8
1.5.1. Hipótesis general .....	8
15.2. Hipótesis específica .....	8
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación .....</b>	<b>10</b>
2.1.1. Economía de los Recursos, ambientales y Ecológicos .....	10
2.1.1.1. Economía ambiental .....	10
2.1.1.2. Economía de Recursos .....	10
2.1.2. Desarrollo sostenible .....	11
2.1.2.1. Concepto .....	11
2.1.2.2. Características .....	13
2.1.2.3. Implementación del turismo .....	13
2.1.3. Servicios ambientales .....	14
2.1.3.1. Pago de servicios ambientales .....	14
2.1.3.2. Tipos de Servicios ambientales .....	15
2.1.3.3. Benefician mecanismos de Precios de servicio ambiental a los pobres .....	16

2.1.3.4. Valor económico de los servicios ambientales .....	16
2.1.3.5. Método de valoración contingente .....	19
2.1.4. Distribución de los Recursos Hídricos en el Perú .....	20
2.1.4.1. Marco físico .....	20
2.1.4.2. Marco institucional .....	22
2.1.5. Calidad de agua .....	25
2.1.6. Agotamiento de los Recursos Hídricos .....	26
2.1.7. Definición y términos básicos .....	27
<b>III. MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
3.1. Tipo de investigación .....	29
3.1.1. Diseño y Nivel de Investigación.....	29
3.1.2. Métodos .....	29
3.2.  Ámbito temporal y espacial.....	30
3.2.1. Descripción del área de estudio.....	30
3.2.1.1. Ubicación Geográfica.....	30
3.2.1.2. Vías de acceso .....	36
3.2.1.3. Límites.....	38
3.2.2. Aspectos físicos .....	39
3.2.2.1. Clima .....	39
3.2.2.2. Temperatura.....	39
3.3.  Variables .....	42
3.3.1.  Variables independientes.....	42
3.3.2.  Variable dependiente .....	42
3.4.  Población y muestra.....	42
3.4.1. Población.....	42
3.4.1.  Muestra .....	42
3.5.  Instrumento .....	43
3.6.  Procedimiento.....	44
3.6.1.  Materiales y equipos .....	44
3.6.3. Softwares utilizados .....	45
3.7.  Análisis de Datos .....	47
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>

<b>4.1. Estimar el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca la Libertad</b> .....	48
<b>4.1.1. Identificar los servicios ambientales</b> .....	48
<b>4.1.2. Estimación de la disposición a pagar (DAP)</b> .....	56
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	78
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	83
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	84
<b>VIII. REFERENCIA</b> .....	85
<b>IX. ANEXO</b> .....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valor económico de los servicios ambientales .....	18
Tabla 2 Regiones Hidrográficas del Perú .....	20
Tabla 3 Distribución de los recursos hídricos en el territorio peruano .....	22
Tabla 4 Recursos hídricos en régimen natural: Distribución por Autoridad Administrativa del Agua .....	24
Tabla 5 Normativa principal de calidad de agua en el Perú .....	25
Tabla 6 Datos históricos del tiempo de Quiruvilca.....	41
Tabla 7 Variable independiente .....	42
Tabla 8 Variable dependiente .....	42
Tabla 9 Materiales y equipos .....	44
Tabla 10 Softwares utilizados.....	45
Tabla 11 Identificación de Servicios Ambientales del Complejo de lagunas de Quiruvilca, La Libertad (Perú) .....	48
Tabla 12 Frecuencias sobre los servicios ambientales que brinda el complejo de lagunas .....	49

Tabla 13 Frecuencias sobre la importancia ambiental del complejo de lagunas Quiruvilca .....	52
Tabla 14 Frecuencias sobre servicio ambiental del complejo de lagunas .....	54
Tabla 15 Frecuencia sobre la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos del complejo de lagunas .....	56
Tabla 16 Modelo estadístico para la DAP indicando su valor R2 .....	61
Tabla 17 Valores del EC y ECI para el cálculo de DAP .....	61
Tabla 18 Valor anual del Complejo de Lagunas de Quiruvilca.....	62
Tabla 19 Frecuencia sobre la provisión de servicios ambientales del complejo de lagunas .....	62
Tabla 20 Frecuencias sobre el grado de importancia ambiental del complejo de lagunas .....	64
Tabla 21 Frecuencias sobre el pago por el disfrute de los servicios ecosistémicos del complejo de lagunas .....	66
Tabla 22 Frecuencias sobre los ingresos económicos de los encuestados.....	67
Tabla 23 Frecuencias sobre la edad de los encuestados .....	69
Tabla 24 Frecuencias sobre el género de los encuestados.....	70
Tabla 25 Frecuencias sobre integrantes de las familias de los encuestados.....	72
Tabla 26 Frecuencias sobre el grado de ocupación de los encuestados.....	74
Tabla 27 Frecuencias sobre el nivel de estudio de los encuestados.....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Desarrollo sostenible .....	12
Figura 2 Marco institucional y flujos de beneficios.....	15
Figura 3 Regiones Hidrográficas del Perú .....	21
Figura 4 Estructura de la ANA .....	23

Figura 5 Laguna El Toro.....	32
Figura 6 Laguna Los Ángeles.....	32
Figura 7 Lagunas Las Verdes .....	33
Figura 8 Temperatura Quiruvilca.....	40
Figura 9 Frecuencias sobre los servicios ambientales que brinda el complejo de lagunas.....	50
Figura 10 Porcentaje de respuestas a la pregunta cuales son los servicios ambientales que brinda el complejo de lagunas.....	51
Figura 11 Frecuencias sobre la importancia ambiental del complejo de lagunas Quiruvilca.....	53
Figura 12 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre la importancia del complejo de lagunas de Quiruvilca, variable importancia ambiental (IMAMB).....	54
Figura 13 Frecuencia de respuestas a la pregunta que es un servicio ambiental, variable SERAMB .....	55
Figura 14 Porcentaje de respuestas a la pregunta que es un servicio ambiental.....	55
Figura 15 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre cuanto estaría dispuesto a pagar Ud. y su familia por disfrutar de los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.....	57
Figura 16 Porcentaje de respuestas a la pregunta sobre cuanto estaría dispuesto a pagar Ud. y su familia por disfrutar de los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.....	58
Figura 17 Ajuste de los datos registrados a la ecuación lineal, logarítmica y polinómica. ....	59
Figura 18 Frecuencia de respuestas a la pregunta si el complejo de lagunas provee de servicios ambientales a la población .....	63
Figura 19 Porcentaje de respuestas a la pregunta si el complejo de lagunas provee de servicios ambientales a la población.....	63



Figura 20 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre el grado de importancia del complejo de lagunas. ....	64
Figura 21 Porcentaje de respuestas a la pregunta sobre el grado de importancia del complejo de lagunas. ....	65
Figura 22 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.....	66
Figura 23 Porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.....	67
Figura 24 Frecuencia de respuestas sobre el nivel de ingresos económicos de los encuestados..	68
Figura 25 Porcentaje de respuestas sobre el nivel de ingresos económicos de los encuestados. .	68
Figura 26 Frecuencia de respuestas sobre la edad de los encuestados .....	69
Figura 27 Porcentaje de respuestas sobre la edad de los encuestados. ....	70
Figura 28 Frecuencia de respuestas sobre el género de los encuestados .....	71
Figura 29 Porcentaje de respuestas sobre el género de los encuestados.....	71
Figura 30 Frecuencia de respuestas sobre los integrantes de la familia. ....	72
Figura 31 Porcentaje de respuestas sobre los integrantes de la familia .....	73
Figura 32 Frecuencia de respuestas sobre la ocupación de los encuestados.....	75
Figura 33 Porcentaje de respuestas sobre la ocupación de los encuestados .....	75
Figura 34 Frecuencia de respuestas sobre el nivel de estudio de los encuestados.....	76
Figura 35 Porcentaje de respuestas sobre el nivel de estudio de los encuestados. ....	77

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Distrito de Quiruvilca .....	31
Mapa 2 Ubicación de las Lagunas .....	35
Mapa 3 Vías de acceso.....	37
Mapa 4 Ubicación de Quiruvilca y sus limites .....	38

## RESUMEN

La presente investigación cuenta con el objetivo general estimar el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad. Para obtener el valor económico de los servicios ambientales del complejo de cinco lagunas altoandina aplicando el método de Valoración Contingente (MVC). En los objetivos específicos se buscó identificar los servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas y estimar la disposición a pagar (DAP) por demandantes del servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas. En la presente investigación se utilizó el método de valoración contingente. Este método se fundamenta en los deseos y preferencias hipotéticas de los demandantes, se les pregunta directamente a las personas, que son los potenciales consumidores sobre el valor que le confieren a un bien natural, usualmente se hace uso de una encuesta. En los resultados de valoración económica que se muestran en las tablas y gráficos dan muestra de los valores que las personas están dispuestas a pagar por el uso de los servicios del complejo de lagunas. En conclusión, la existencia de falta de interés por las autoridades correspondientes en conservar y mantener las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad. Por otro lado, los pobladores están dispuestos a colaborar económicamente y con trabajo, aunque tengan ingresos bajos.

**Palabra Clave:** Lagunas altoandinas, servicios ambientales, recursos acuáticos, impacto ambiental y recurso hídrico.

## ABSTRACTS

The present investigation has the general objective to estimate the economic value of the complex of the five high Andean lagoons, Quiruvilca-La Libertad. To obtain the economic value of the environmental services of the five Andean lagoon complex by applying the Contingent Valuation (MVC) method. The specific objectives were to identify the environmental services offered by the complex of the five high Andean lagoons and estimate the willingness to pay (DAP) for the hydrological environmental service claimants that generate the complex of the five High Andean lagoons. In the present investigation the contingent valuation method was used. This method is based on the hypothetical wishes and preferences of the plaintiffs, people are asked directly, who are the potential consumers about the value they confer on a natural good, usually a survey is used. The results of the economic valuation shown in the tables and graphs show the values that people are willing to pay for the use of the lagoon complex services. In conclusion, the lack of interest in the corresponding authorities in conserving and maintaining the five high Andean lagoons, Quiruvilca-La Libertad. On the other hand, residents are willing to collaborate economically and with work, even if they have low incomes.

**Key word:** High Andean lagoons, environmental services, aquatic resources, environmental impact and water resources.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo estimar el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad. El complejo hídrico conformado por cinco lagunas: El Toro, Los Ángeles y Las Verdes (3) brinda servicios a la población de Quiruvilca, sin embargo, se ve impactado por la acción antrópica como: actividad minera, pastoreo y visitantes.

Uno de los problemas existentes es agotar los recursos naturales y así aumente los niveles de contaminación, en esta situación se busca tomar medidas idóneas para lograr su conservación y su uso óptimo. En los activos naturales se generan servicios ambientales, esto quiere decir que su conservación es de suma importancia, para la sociedad. Para la contribución en su conservación es importante tomar en cuenta el valor de los bienes y de los servicios ambientales, para que se pueda desarrollar instrumentos para la administración de ecosistemas acuáticos.

En la presente investigación se desarrolla los siguientes problemas: ¿Cuál será la valoración económica que la comunidad de Quiruvilca le otorgue al complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad?, ¿Cuáles son los servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas? y ¿De qué manera se dispone a pagar (DAP) por demandantes del servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas? así como también los objetivos: Estimar el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad, Identificar los servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas y Estimar la disposición a pagar (DAP) por demandantes del servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas.

En el Capítulo 1: Se establece la introducción, descripción y la formulación del problema, los antecedentes, objetivos, justificación e hipótesis.

En el Capítulo 2: Se desarrolló el marco teórico donde se define las variables independiente y dependiente, con sus respectivos indicadores.

En el capítulo 3: Se estableció el tipo de investigación, ámbito temporal y espacial, aspectos físicos, las variables, población y muestra, instrumento, procedimientos y análisis de datos.

En el Capítulo 4: Se desarrolla los resultados obtenidos en la investigación sobre el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad.

En el capítulo 5: Se establece la discusión de la investigación.

Por último, se detallarán las respectivas conclusiones y recomendaciones respecto al tema de investigación.

## **1.1. Descripción y formulación del problema.**

### **1.1.1. Descripción del problema**

El complejo hídrico conformado por cinco lagunas: El Toro, Los Ángeles y Las Verdes (3) brinda servicios a la población de Quiruvilca, sin embargo, se ve impactado por la acción antrópica como: actividad minera, pastoreo y visitantes.

Uno de los problemas existentes es agotar los recursos naturales y así aumente los niveles de contaminación, en esta situación se busca tomar medidas idóneas para lograr su conservación y su uso óptimo. En los activos naturales se generan servicios ambientales, esto quiere decir que su conservación es de suma importancia, para la sociedad. Para la contribución en su conservación es importante tomar en cuenta el valor de los bienes y de los servicios ambientales, para que se pueda desarrollar instrumentos para la administración de ecosistemas acuáticos.

La degradación o pérdida de las lagunas altoandinas constituyen un factor económico, ya que conlleva la desaparición de los valores importantes, que esta puede ser de manera irreversible. Al tomar en cuenta la alternativa idónea en el respecto de un ecosistema acuático, es decir que este en su estado natural, en el caso que se degrade o su fin se dé a para otro uso, conlleva pérdida de ganancia de valores. Para poder utilizar un recurso acuático según los índices actuales de destrucción del mismo son excesivos, por lo que debe analizarse sobre las ganancias y las pérdidas en los valores susceptibles en el recurso hídrico. Este complejo hídrico altoandino como todos los ecosistemas acuáticos son considerados como “bienes públicos”, por tanto, es erróneo que su valor se decida por el mercado automáticamente.

No existe un estudio de valoración económica de este complejo hídrico que permita a las autoridades locales tomar decisiones para una adecuada gestión ambiental de estos ecosistemas acuáticos

### **1.1.2. Formulación del Problema**

#### **1.1.2.1. Problema principal**

¿Cuál será la valoración económica que la comunidad de Quiruvilca le otorgue al complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad?

#### **1.1.2.2. Problemas secundarios**

- ¿Cuáles son los servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas?
- ¿De qué manera se dispone a pagar (DAP) por demandantes del servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas?

## **1.2. Antecedentes.**

En el trabajo se tiene como antecedentes, las presentes investigaciones:

Paico, Y (2002) en su tesis de titulación de la Universidad Nacional de Piura, titulado "Valoración económica de los principales servicios ambientales de las lagunas Ramón y Ñapique con el propósito del desarrollo del turismo ecológico, distrito de Cristo Nos Valgasechura" realizó una investigación con el objetivo general determinar la valoración económica en el ecosistema de la Provincia de Sechura. Las lagunas Ramón y Ñapique, se encuentran en el distrito de Cristo Nos Valga, se establece que es un desierto piurano, que tiene una distinta flora y fauna. En la actualidad se establece que no hay interés por parte de las autoridades en mantener y conservar los recursos que contiene las lagunas Ramón y Ñapique. Los pobladores del distrito de Cristo Nos Valga consideran muy importantes estas lagunas, aunque tengan ingresos muy bajos, estos se han ofrecidos a colaborar con su trabajo para que se pueda conservar. Por lo que, para la conservación los indicadores que afectan son el nivel de ingreso, nivel de educación, importancia de las lagunas, actividad en la laguna, y si la autoridad pertinente está a cargo sobre su conservación.

Rodríguez, A (2007) en su trabajo de titulación en la Universidad Nacional de Trujillo titulado "Valoración económica ambiental de la laguna Sausacocha (Huamachuco) La Libertad, Perú" realizó una investigación con el objetivo de la continua demanda sobre los bienes de los recursos naturales hacia el aumento paulatino de la población mundial, ya que se está realizando un abuso desmedido. Un claro ejemplo se da en la degradación de humedales, la deforestación y desertización, estos son problemas ambientales que han llevado al deterioro, es así que surge el calentamiento global, pérdida de biodiversidad, desgaste de la capa de ozono, entre otros. En la presente investigación se ha concluido en que los bienes principales que brinda son: la trucha, el agua, aves, y en los servicios: pesca, turismo, deporte, valor científico, etc.



Gálvez, N (2013) en su trabajo de titulación en la Universidad Nacional del Altiplano titulado “Valoración económica de la reserva nacional del titicaca- puno Perú” que cuenta con la identificación del valor en la unidad económica para los activos ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, se señaló el método de valoración contingente. La problemática consiste en el deterioro de uso inadecuado de la convivencia en la naturaleza de los bienes y servicios del ecosistema de la Reserva Nacional del Titicaca. Se llega a la conclusión, que el valor mediano de la DAP en los modelos lineal sobre estiman el valor mediano de la DAP, es así que el modelo de logit se establece estadísticamente, el valor mediano es tomando por el cálculo de la estimación de beneficios económicos y financieros, por lo que, que para pagar a la DAP =S/. 6.36 y la disposición a pagar restringido DAPR =SI. 7.76 mensuales por familia. El 51.75% de las familias de los pobladores de la ciudad de Puno, por lo que los pobladores están dispuestos a pagar sacrificando sus ingresos familiares.

Galvarro, W (2000) en su tesis presentada en la Universidad Mayor de San Andrés con el título “Valoración económica ambiental de la Cuenca Hídrica de HAMPATURI”, realizó una investigación con el objetivo de señalar la disponibilidad en asumir gastos de agente económicos de los servicios ambientales de la cuenca Hidrica Hampaturi. Otro de los objetivos es describir la cuenca Hidrica Hampaturi en forma geográfica. Identificar el rango monetario que estarían dispuesto a pagar los pobladores. Por lo que, se obtuvo investigaciones sobre la flora, fauna, clima, acerca de la cuenca hídrica. Es así que se han analizado métodos comparativos para que se pueda identificar la flora y fauna.

Rivera, P. (2002) en su tesis presentada en el colegio de la Frontera Norte con el título “Valoración económica del servicio ambiental recreación en bahía de los ángeles, baja california” realizó una investigación con el objetivo de identificar el valor económico de los servicios

ambientales, para que se pueda establecer si existe actividades para el turismo. Para lo cual, se estimará la disposición de pago para el disfrute de las actividades. Es así que esta investigación plante la hipótesis nula el valor económico de los servicios ambientales, en el caso de la hipótesis alternativa el valor económico se da que el precio es mayor lo que refleja el mercado. Se concluye, que los beneficios de los visitantes se dan en las amenidades recreativas del área, es así que están relacionados con la distancia recorrida. Ya que, a menor distancia y menor costo mayor afluencia de los turistas.

Joignant, N (2014) en su tesis presentada en la Universidad de Chile con el título “Valoración económica de los servicios ecosistémicos culturales recreativos y etno-culturales del sistema de humedales altoandino o laguna roja (comuna de camarones, Chile): protegiendo un ecosistema sagrado a través del turismo sustentable” realizó una investigación con el objetivo de establecer el Valor económico Total en el sistema de Humedales Alto andino, para la conservación del uso del suelo, la contaminación, introducción de especies. Se tiene que prever el cambio climático en cuanto a los nutrientes que puedan conservar y generar el cambio en los próximos 50 años. Es así, que el valor económico total juega un papel muy importante para que entregue la información y sea analizada en proyectos que beneficien el desarrollo. Por lo que, se concluye que el método de Valoración Contingente de los turistas nacionales y extranjeros entrevistados dispuestos a pagar por los servicios que se le brindaran.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivos generales**

Estimar el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar los servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas.
- Estimar la disposición a pagar (DAP) por demandantes del servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas.

### **1.4. Justificación**

La presente investigación se justifica en la necesidad de contar con estimación monetaria del valor de los recursos acuáticos (bienes y servicios ambientales e impactos ambientales), en caso de los beneficios y costos, se cuenta con distintas fuentes:

Por un lado, en la evaluación de un proyecto de inversión en las evaluaciones para el Impacto Ambiental, tienen que realizarse en los casos del uso intenso del recurso hídrico que están generando un impacto ambiental. Para que se puedan tener en cuenta si afectan la calidad de vida y el bienestar económico.

Por otro lado, la importancia de contar con valores monetarios de las lagunas altoandinas, donde se ha sufrido contaminación por los particulares, la comunidad y la explotación racional de los recursos. El Ministerio del Ambiente es el encargado de administrar los bienes ambientales, su función es encargarse de esta problemática.

La valoración monetaria del complejo de las cinco lagunas altoandinas brindara un marco de referencia monetaria para la toma de decisiones en materia de manejo y conservación de los recursos hídricos de la localidad de Quiruvilca que contribuya a que el distrito se desarrolle homogéneamente.

Las lagunas altoandinas juegan un rol vital en el desarrollo de las cuencas andinas, así como de otros sistemas hidrográficos, ya que sus aguas fluyen hacia las vertientes del Amazonas, del Pacífico, tal es el caso del complejo de las cinco lagunas que vierten sus aguas a la cuenca del río Santa y este a las costas del Pacífico.

Son ecosistemas de gran importancia de la biodiversidad ya que albergan especies endémicas y amenazadas. Constituyen, además, un componente clave para la resiliencia de la región a la variación climática contribuyendo así a mitigar el cambio climático global.

El estudio de la valoración económica ambiental es importante para mejorar el entendimiento de las implicaciones ecológicas y sociales de la transformación del complejo de cinco lagunas Altoandinas, y así poder tomar decisiones informadas sobre el manejo de los recursos acuáticos. En este estudio se identifican los servicios que prestan estos ecosistemas acuáticos a la población de Quiruvilca, utilizando la valoración económica como herramienta de análisis. Se utiliza el método de valoración contingente.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis general**

La comunidad de Quiruvilca le otorga un alto valor económico al complejo de las cinco lagunas altoandinas, donde hay falta de interés por parte de las autoridades correspondientes sobre el valor económico.

### **1.5.2. Hipótesis específica**

- Los servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas son:  
Almacenamiento de agua, abastecimiento de agua para animales, abastecimiento de agua de riego, recambio de agua subterránea, apoyo a ecosistemas extremos, control de

inundaciones, reservorio de biodiversidad, sustento de la productividad biológica, asiento de organismos migratorios, navegación, recreación y turismo, belleza escénica, estabilización micro climática y costero, retención de sedimentos y nutrientes

- La comunidad de Quiruvilca está dispuesto a pagar (DAP) por demandantes del servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas, oscilaron entre 5 nuevos soles

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación**

#### **2.1.1. Economía de los Recursos, ambientales y Ecológicos**

##### **2.1.1.1. Economía ambiental**

Paico (2002) señala que la Economía ambiental se encarga de teorías sobre el uso del ambiente y de los recursos naturales. Es así, que para los economistas ambientales el ecosistema nos brinda una serie de bienes y servicios, muchos de ellos no son reconocidos por el mercado, no cuentan con precios, se le denominan bienes públicos, que son considerados como externalidades ambientales.

Por otra parte, la economía ambiental se establece en la valoración económica en los beneficios y en sus costos. Donde en la actualidad se genera un problema en los bienes y servicios ambientales en el valor del uso, pero no de mercado.

Coincido con el autor Chang (2001) en que no es culpa de la ciencia económica los problemas existentes ambientales, sino en la interpretación del pensamiento económico, uno de ellos es la neoclásica, que analiza la escasez, es así que los bienes son detallados por su abundancia.

En cuanto, a la valoración económica se da como un denominador común para los cambios adecuados hacia la sociedad, ya que parte de una postura antropocéntrica y no ecocéntricas, por lo que el ser humano es el encargado de dar valor a la naturaleza y al medioambiente. (Aledo, Galanes, & Rios, 2001)

##### **2.1.1.2. Economía de Recursos**

Se define a la economía de los recursos naturales como la sociedad establece los recursos como las reservas pesqueras, plantaciones de árboles, petróleo, etc. Por lo que, debe distinguirse

del concepto de economía ambiental, ya que su estudio se enfoca en la disposición de los recursos, y su calidad resultante del agua, aire y suelo como receptores de dichos residuos. (Paico, 2002)

Hay que tener en cuenta que los recursos naturales están compuestos por los renovables y no renovables. En el caso del recurso renovable se da una tasa crecimiento elevado en una escala relevante en el tiempo. Esto quiere decir, que se da un tiempo para la planeación y el manejo. En el recurso no renovable se establece la utilización económica es la disminución necesaria de las reservas.

## **2.1.2. Desarrollo sostenible**

### **2.1.2.1. Concepto**

Se define como un desarrollo que va satisfacer las necesidades, ya que no va poner en peligro al futuro de sus generaciones.

(continua en la página siguiente)

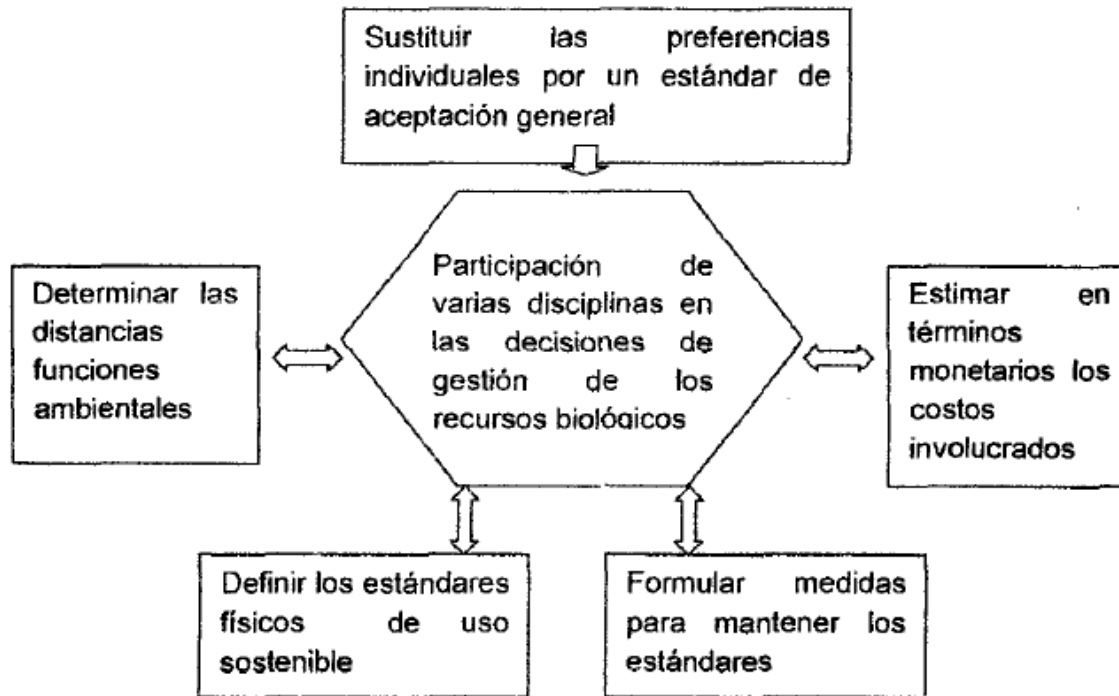


Figura 1 Desarrollo sostenible

Fuente: (Hauwermeiren, 1999)

Paico (2002) el desarrollo sostenible podría llevar eventualmente a la disminución de los cultivos, agotamiento de los recursos naturales, etc. Mientras estas actividades se declinan, otras crecerán como la construcción transporte, telecomunicaciones, salud, etc.

Esto quiere decir, que en el desarrollo sostenible se necesita utilizar los recursos renovables en extracción menor o iguales al ritmo de su regeneración y crecimiento natural. En los recursos no renovables debe optimizarse para que pueda ser sustituida por la tecnología, u otro tipo de capital, como por ejemplo el capital físico o el humano.

En el estudio económico se ha propuesto al desarrollo sostenible, se ve adecuado para el bienestar de la sociedad, es decir al cubrir necesidades de generaciones futuras, considerando los recursos escasos.



De las generaciones actuales debe tomarse compromisos y responsabilidad en el cuidado de los recursos naturales, para el disfrute de las generaciones futuras. Como requisito fundamental debe exigirse a todo proceso económico la sostenibilidad en el medio ambiente, para que se pueda disponer de los recursos naturales en el futuro. (Galvarro, 2000)

#### **2.1.2.2. Características**

(Paico, 2002) señala como las principales características del desarrollo sostenible las siguientes:

- Mantener el sistema ambiental en la actividad económica
- Utilizará adecuadamente los recursos naturales
- Aplicar tecnologías limpias
- Recuperar el ecosistema dañado
- Promocionar la autosuficiencia regional
- Fortalecer la importancia que tiene la naturaleza para el ser humano

#### **2.1.2.3. Implementación del turismo**

En cuanto al turismo, es una actividad sumamente sustentable, pero el demasiado uso del recurso natural implica un peligro de su degradación. Es así, que puede generar conflictos como es el caso de otras actividades tradicionales.

Cada año vemos que crece el turismo ecológico, esta categoría es un turismo activo. Se considera en relación del medio ambiente y con el ser humano, es así que se adecua para la existencia del hombre y el medio ambiente. Para lo cual, debe seguir con las siguientes normas:

- Tener armonía en el ecosistema natural y la sociedad local.
- Establecer finanzas para el patrimonio natural y cultural en la sociedad local.

Es la forma del conocimiento activo y profundo de las zonas que poseen los grandes valores naturales y culturales. (Galvarro, 2000)

### **2.1.3. Servicios ambientales**

Se define como servicios ambientales como beneficios que brinda la naturaleza a los distintos seres vivos en la sociedad humana. Cuentan con distintos servicios ambientales como, por ejemplo:

- Ciclos bioquímicos
- Producción biológica
- La descomposición
- Uso directo

#### **2.1.3.1. Pago de servicios ambientales**

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) se define como un mecanismo de compensación, donde los proveedores reciben un pago.

Se considera como una gran potencia para lograr ingresos para la población de bajos recursos, se contribuye al mejoramiento de vida. . (SNV, 2007)

(continua en la siguiente página)



Figura 2 Marco institucional y flujos de beneficios

Fuente: (SNV, 2007)

Cuentan con tres formas de compensación:

1. Pagos directos.
2. Pago en especie
3. Acceso a los recursos o a los mercados

### 2.1.3.2. Tipos de Servicios ambientales

Actualmente, se puede destacar tres tipos de SA:

1. **Clima:** Secuestro y almacenamiento de carbono.
2. **Biodiversidad:** Se establece la protección de áreas naturales.
3. **Agua:** Protección de cuencas hidrográficas, servicios hídricos.

SNV (2007) hay que tener en cuenta que no todos los servicios están escasos, ni todos los usuarios están dispuestos a pagar. Es así, que algunos servicios ambientales pueden obtener pagos parciales.

## **Entidad competente**

El encargado de velar por los recursos naturales es el Ministerio del Ambiente, por lo que promueve el financiamiento y supervisión. Así también, lo señala el Decreto Legislativo N.º 1013, Ley de Creación del Ministerio del Ambiente, establece lo siguiente: Artículo 11.- que el Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales se encarga de velar por los servicios ambientales. Esta debe ser articulada por los Gobiernos regionales, para el proceso de descentralización del país (Rojas, 2013).

### **2.1.3.3. Benefician mecanismos de Precios de servicio ambiental a los pobres**

En el caso de los proveedores de los servicios ambientales la mayoría son pobres. Ya que, los servicios hídricos, las cuencas, suelen estar habitadas por campesinos pobres, y brindar estos servicios les da crecimientos a sus ingresos. Por lo que, PSA está contribuyendo directamente con la disminución de la pobreza, su fin es buscar que el servicio del ecosistema sea sostenible por los recursos. En el caso de los pobres el beneficio no es automático, ya que tiene que poner su esfuerzo para que puedan tener oportunidades en los programas del PSA (SNV, 2007).

### **2.1.3.4. Valor económico de los servicios ambientales**

El valor económico de los servicios ambientales proporciona bienestar en la sociedad en sus funciones ecosistémicas, es así que se asigna valores cuantitativos a los bienes y servicios ecosistemáticos. Se refieren al valor monetario con el cambio del bienestar a la sociedad.

Así también, Soncco (2015) señala un uso sostenible de los servicios ambientales debe contar con una valoración monetaria, donde señalen los beneficios, la valoración económica, costos impacto de degradación. Para que no se establezca pérdida en la biodiversidad.

El Ministerio del Ambiente (2015) establece métodos de precios:

- MPM Método de precios de mercado: estima el valor de uso directo.

- MCP Método de cambios en la productividad
- MCV Método de costo de viaje
- MPH Método de precios hedónicos
- MCE Método de costos evitados
- MVC Método de valoración contingente
- MEE Método de experimentos de elección Técnica de transferencia de beneficios
- TB Transferencia de Beneficios

En el caso de la elección del método de valoración va depender:

- La problemática
- Los datos obtenidos
- El bien
- El tipo económico
- Los recursos económicos
- El tiempo, etc.

(continua en la página siguiente)

Tabla 1 Valor económico de los servicios ambientales

Método de valoración	Tipo de método
<p><b>Método de valores de mercado</b></p> <p>Informa sobre los servicios ecosistémicos</p>	<p>Se destaca un método:</p> <p><b>MPM</b> Método de precios de mercado es el más conocido.</p>
<p><b>Métodos basados en preferencias reveladas</b></p> <p>Se encarga de establecer sobre cuanto importa a las personas un bien o servicio ecosistémicos.</p>	<p>Se destacan cuatro métodos:</p> <p><b>MCP</b> Método de cambios en la productividad</p> <p><b>MCV</b> Método de costo de viaje</p> <p><b>MPH</b> Método de precios hedónicos</p> <p><b>MCE</b> Método de costos evitados</p>
<p><b>Métodos basados en preferencias declaradas</b></p> <p>Cuando no se cuenta con información del mercado, se aplica las encuestas a las personas, así se identifica la presencia del individuo.</p>	<p><b>MVC</b> Método de valoración contingente</p> <p><b>MEE</b> Método de experimentos de elección</p>
<p><b>Técnica de transferencia de beneficios</b></p> <p>Se realiza la metodología de valoración económica, estudiando sus funciones.</p>	<p><b>TB</b> Transferencia de Beneficios se utiliza cuando existen restricciones de tiempo y recursos financieros para realizar estudios primarios.</p>

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)

### **2.1.3.5. Método de valoración contingente**

Se establece en el método de valoración contingente como un diseño de mercado hipotético, que se presenta por un cuestionario a las personas. Se tiene que señalar lo siguiente:

- Se provee el bien o servicio con un escenario realista.
- Se construye distintas alternativas para el individuo.
- Se les especifica sus derechos de propiedad hacia el mercado.

El ministerio del ambiente (2015) señala que el valor económico se establecerá con las preguntas que se realicen a las personas, en uno de los indicadores se señalará el monto que están dispuestos a pagar (DAP), que será para una mejora del servicio ecosistémico.

- El individuo con su comportamiento, se podrá definir como un mercado hipotético. Par lo cual, se tomará como muestra lo que pasaría en el mercado real.
- Los pobladores deben contar con la información idónea para que puedan reflejan su verdadera DAP.

Mitchell y Carson (1989) señala que, para conocer la valoración económica, se debe realizar cuestionario a las personas, que debe contener preguntas directas en el supuesto de un mercado propio para los bienes, esto es un mercado hipotético. Estos resultados pueden ser comparados en los mercados reales.

De acuerdo con Vásquez (2007) el método de valoración contingente, se encarga de obtener información sobre los individuos del valor económico que asignen a un bien. Para lo cual se debe diseñar un cuestionario referente a un determinado bien ambiental.

## 2.1.4. Distribución de los Recursos Hídricos en el Perú

### 2.1.4.1. Marco físico

La superficie continental del Perú es de 1 285 215,6 km<sup>2</sup>, y se divide en tres Regiones Hidrográficas: Pacífico, Amazonas y Titicaca.

Tabla 2 Regiones Hidrográficas del Perú

REGION HIDROGRÁFICA	SUPERFICIE	
	(KM <sup>2</sup> )	(%)
<b>Pacífico</b>	278 483	21,67
<b>Amazonas</b>	957 822	74,53
<b>Titicaca</b>	48 910	3,81
<b>Total</b>	<b>1 285 215</b>	<b>100,00</b>

Fuente: (ANA, 2013)

En cuestiones del recurso hídrico se relaciona con el clima, el Perú cuenta con gran diversidad.

(continua en la siguiente página)





Figura 3 Regiones Hidrográficas del Perú

Fuente: (MINAM, 2008)

Tabla 3 Distribución de los recursos hídricos en el territorio peruano

REGIÓN HIDROGRAFÍA	SUPERFICIE		POBLACIÓN		RECURSOS HÍDRICOS		RATIOS	
	(10 <sup>3</sup> Km <sup>2</sup> )	(%)	(HAB)	(%)	(HM <sup>3</sup> /AÑ O)	(%)	(HM <sup>3</sup> /AÑ O/KM <sup>2</sup> )	(M <sup>3</sup> /HAB/AÑO)
	Pacífico	278,48	21,67	18 801 417	62,53	34 136	1,76	0,12
Amazonas	957,82	74,53	10 018 789	33,32	1 895 226	97,9	1,98	189 167,18
Titicaca	48,91	3,81	1 246 975	4,15	6 259	0,32	0,13	5 019,35
<b>TOTAL</b>	<b>1 285,21</b>	<b>100,00</b>	<b>30 067 181</b>	<b>100</b>	<b>1 935 621</b>	<b>100</b>	<b>1,51</b>	<b>64 376,54</b>

Fuente: Autoridad Administrativa del Agua

#### 2.1.4.2. Marco institucional

El Perú cuenta con 24 departamentos que son manejadas por los Gobiernos Regionales. En cuanto a la LRH señala el uso de los recursos hídricos, en algunos casos condiciona la organización del agua. Para la descentralización política del Perú, tiene que desconcentrarse la gestión pública del agua, así como la gestión integrada de los recursos hídricos. La máxima autoridad técnico-normativa, ente rector del SNGRH, es la Autoridad Nacional del Agua (ANA), Organismo Técnico Especializado adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. La ANA fue creada el 13 de marzo del 2008 por Decreto Legislativo n° 997, que cuenta con la función de administrar todo lo que tenga que ver con los recursos hídricos.



Figura 4 Estructura de la ANA

Fuente: (ANA, 2013)

Tabla 4 Recursos hídricos en régimen natural: Distribución por Autoridad Administrativa del Agua

AAA	Área cuenca (km <sup>2</sup> )	Parámetros hidrológicos medios (mm)				Recursos hídricos naturales (hm <sup>3</sup> /año)			
		Total <sup>1</sup>	Efectiva <sup>2</sup>	Precipitación	Aportación	ET	propios	Externos	Total
<b>Región Hidrográfica Pacífico</b>									
<b>I</b>	Caplina-Ocoña	83 564 4	46856	535	165	371	7639	-70	7569
<b>II</b>	Cháparra- Chincha	38077	17209	506	154	352	2655		2655
<b>III</b>	Cañete- Fortaleza	33643	19746	639	329	310	6500		6500
<b>IV</b>	Huarmey- Chicama	30327	19659	593	321	273	6216		6216
<b>V</b>	Jequetepeque- Zarumilla	47718	26172	592	201	391	5267	5929	11196
<b>Región Hidrográfica Amazonas</b>									
<b>VI</b>	Marañón	86151	86151	1414	861	558	74226	43998	118224
<b>VII</b>	Amazonas	282285	282285	2864	2208	656	623402	84622	708024
<b>VIII</b>	Huallaga	89893	89893	2275	1640	635	147451		147451
<b>IX</b>	Ucayali	234033	234033	2614	1969	677	460797		460797
<b>X</b>	Mantaro	34547	34547	917	406	511	14013		14013
<b>XI</b>	Pampas- Apurímac	64734	64734	1006	487	519	21511		315111
<b>XII</b>	Urubamba- Vilcanota	59071	59071	2002	1378	624	81415		81415
<b>XIII</b>	Madre de Dios	113166	113166	3602	2930	671	331660	2131	333791
<b>Región Hidrográfica Titicaca</b>									

<b>XIV</b>	Titicaca	37355	37355	692	168	524	6259	6259	
<b>TOTAL</b>		1234564	1130202	2184	1592	593	1799011	136610	1935621

Fuente: (ANA, 2013)

### 2.1.5. Calidad de agua

En el Perú la superficie del agua es relativamente abundante, en la calidad en algunas regiones es crítica. Este es una de los problemas más persistentes sobre el agua, es lo que impide al uso eficiente del agua. La causa de esta deficiencia en la calidad de agua se da por la falta de tratamiento del agua, la contaminación industrial, el uso indiscriminado de agroquímicos y el deterioro de las cuencas hidrográficas. En el caso de las minerías informales producen una gran contaminación industrial. En las aguas residuales domesticas se da una deficiencia en su proceso. La contaminación se produce por elevar los nutrientes, fosforo, la materia orgánica, que limitan para el consumo. Las minerías informales causan daños severos, cuando muchos de efluentes que se generan se descargan en los ríos sin ningún tratamiento previo, lo que ocasiona diferentes problemas, como la contaminación de metales, acidificación, aumento de sólidos en suspensión.

Tabla 5 Normativa principal de calidad de agua en el Perú

<b>NORMAS GENERALES</b>		
<b>Constitución Política del Perú</b>	1993	Carta Magna
<b>Ley n° 26821</b>	25.6.1997	Ley de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
<b>Ley n° 26842</b>	20.7.1997	Ley General de Salud
<b>Ley n° 28611</b>	23.6.2005	Ley General del Ambiente

<b>Decreto Legislativo n° 1013</b>	14.5.2008	Creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente
<b>NORMAS ESPECIFICAS</b>		
<b>Ley n° 26338</b>	24.7.1994	Ley General de Servicios de Saneamiento
<b>Decreto Supremo n° 023-2005-VIVIENDA</b>	1.12.2005	Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley n° 26338
<b>Decreto Supremo n° 002-2008-MINAM</b>	31.7.2008	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua
<b>Ley n° 29338</b>	30.3.2009	Ley de Recursos Hídricos que deroga el D.L. n° 17752 (Ley General de Aguas)
<b>Resolución Jefatural n° 202-2010-ANA</b>	22.3.2010	Clasificación de los cuerpos de agua superficiales
<b>Ley n° 30045</b>	18.6.2013	Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento

Fuente: (ANA, 2013)

### 2.1.6. Agotamiento de los Recursos Hídricos

El agotamiento de los recursos hídricos, se considera como un servicio ambiental de una futura extensión. Lo que se debe establecer son alternativas hídricas, para que pueda ver una disponibilidad futura en el consumo del agua.

Hay que tener en cuenta que el agua es un bien capital, si se produce una disminución del bien capital la tasa de explotación supera la recuperación o se eleva los costos, otro de los factores

de disminución de los servicios ambientales se da por los desastres naturales, lo que conlleva a la reducción del recurso. . (Galvarro, 2000)

#### **2.1.7. Definición y términos básicos**

- **Servicios ambientales:**

Se define como servicios ambientales como beneficios que brinda la naturaleza a los distintos seres vivos en la sociedad humana. Cuentan con distintos servicios ambientales como, por ejemplo: Ciclos bioquímicos, Producción biológica, La descomposición y el Uso directo, (Galvarro, 2000).

- **Economía ambiental:**

Coincido con el autor Chang (2001) en que no es culpa de la ciencia económica los problemas existentes ambientales, si no en la interpretación del pensamiento económico, uno de ellos es la neoclásica, que analiza la escasez, es así que los bienes son detallados por su abundancia. Cuando estos bienes son escasos, y son establecidos como bienes económicos. En este caso los recursos naturales como el agua, los paisajes, madera, en estado prístino han sido transformados en bienes cada vez más escasos, ya que se han producidos actividades productivas que dependen de ellos y sus ecosistemas.

- **Economía de recursos:**

Paico (2002) señala que la Economía ambiental se encarga de teorías sobre el uso del ambiente y de los recursos naturales. Es así, que para los economistas ambientales el ecosistema nos brinda una serie de bienes y servicios, muchos de ellos no son reconocidos por el mercado, no cuentan con precios, se le denominan bienes públicos, que son considerados como externalidades ambientales.

- **Desarrollo Sostenible:**

Paico (2002) el desarrollo sostenible podría llevar eventualmente a la disminución de los cultivos, agotamiento de los recursos naturales, etc. Mientras estas actividades se declinan, otras crecerán como la construcción transporte, telecomunicaciones, salud, etc. Esto quiere decir, que en el desarrollo sostenible se necesita utilizar los recursos renovables en extracción menor o iguales al ritmo de su regeneración y crecimiento natural. En los recursos no renovables debe optimizarse para que pueda ser sustituida por la tecnología, u otro tipo de capital, como por ejemplo el capital físico o el humano.

- **Calidad de agua:**

Este es una de los problemas más persistentes sobre el agua, es lo que impide al uso eficiente del agua. La causa de esta deficiencia en la calidad de agua se da por la falta de tratamiento del agua, la contaminación industrial, el uso indiscriminado de agroquímicos y el deterioro de las cuencas hidrográficas. En el caso de las minerías informales producen una gran contaminación industrial. En las aguas residuales domesticas se da una deficiencia en su proceso.



## **III. MÉTODO**

### **3.1. Tipo de investigación**

#### **3.1.1. Diseño y Nivel de Investigación**

El enfoque de la investigación es Cuantitativo, porque posee las siguientes características:

- Planteamiento del Problema de investigación.
- El cuestionario de preguntas relacionadas al tema de estudio.
- La recolección de datos para aprobar las hipótesis.
- Se somete a prueba las hipótesis, donde se emplea los diseños apropiados a la investigación.

Haciendo uso de la técnica de observación directa se identificarán los principales bienes y servicios que ofrece el complejo hídrico de las cinco lagunas altoandinas. Así mismo, se hará uso del Método de Valoración Contingente para valorar sus servicios ambientales.

#### **3.1.2. Métodos**

En la presente investigación se utilizó el método de valoración contingente. Este método se fundamenta en los deseos y preferencias hipotéticas de los demandantes, se le pregunta directamente a las personas, que son los potenciales consumidores sobre el valor que le confieren a un bien natural, usualmente se hace uso de una encuesta, de esta manera se busca crear un mercado ficticio para un determinado servicio o bien ambiental que carecen de valor en el sistema de precios corrientes, a los potenciales consumidores, se le realiza preguntas referentes a la mínima o máxima cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por un bien o servicio que tuviesen que hacerlo, como generalmente se hace con los demás bienes y servicios. Cabe resaltar que ahí

se estima el valor monetario que el consumidor le otorga al bien o servicio, los cuales no forman parte de un mercado real, que no implican que carezcan de valor.

Se le denomina Valoración Contingente por buscar como actuarían las personas en determinadas situaciones contingentes (disposición a pagar o la disposición a ser compensada), este método viene siendo usado con frecuencia para valorar diferentes factores ambientales.

## **3.2. Ámbito temporal y espacial**

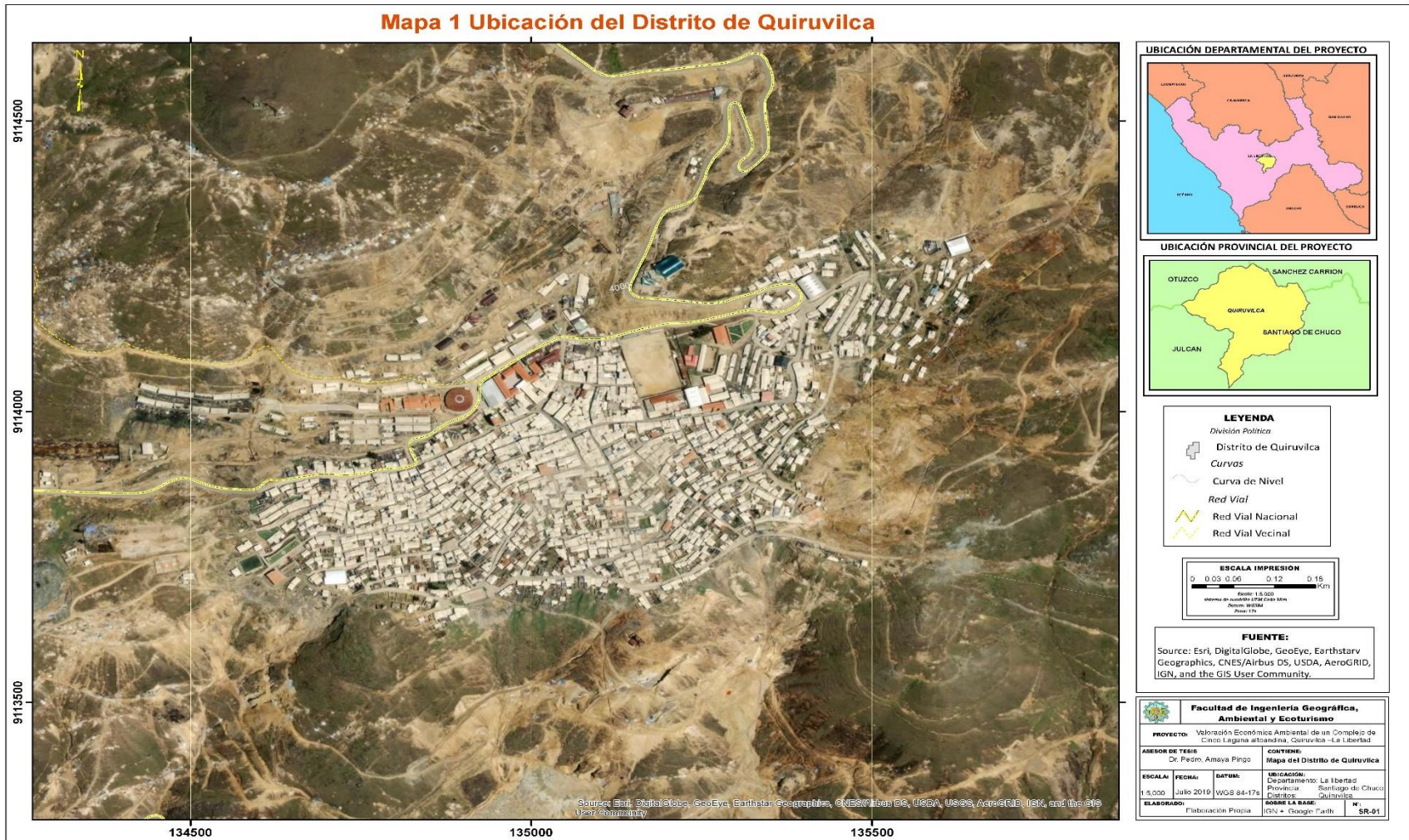
### **3.2.1. Descripción del área de estudio**

#### **3.2.1.1. Ubicación Geográfica**

Se encuentra ubicado en el kilómetro 131 (km) aproximadamente de la carretera Trujillo – Huamachuco las cinco lagunas Altoandinas: El Toro, Los Ángeles y Las Verdes (3), con una altitud de rango 3990 a los 4099 msnm, región ecológica Puna o Jalca, comprensión de la microcuenca Caballo Moro, en el distrito de Quiruvilca la Libertad.

(Continúa en la siguiente página)

Mapa 1 Distrito de Quiruvilca.



Fuente: Google Earth Pro (2019)



**LAGUNA “EL TORO”**  
**Distrito Quiruvilca**



Figura 5 Laguna El Toro

Fuente: Elaboración propia

**LAGUNA “LOS ÁNGELES”**  
**Distrito Quiruvilca**



Figura 6 Laguna Los Ángeles

Fuente: Elaboración propia



Figura 7 Lagunas Las Verdes

Fuente: Elaboración propia

### **LAGUNA EL TORO**

Es un humedal altoandino localizado entre las coordenadas geográficas de S 7°44'15" y W 78°17'02", a una altitud de 3990 msnm, Región Ecológica Suni de la Cuenca Hidrográfica del Río Santa, perteneciente al Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad.

### **LAGUNA LOS ANGELES**

Es un humedal altoandino localizado entre las coordenadas geográficas de S 7°59'59.127" y W 78°14'14.559", a una altitud de 4069 msnm, Región Ecológica Puna o

Jalca de la Cuenca Hidrográfica del Río Santa, perteneciente al Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad.

### **LAGUNA VERDE 1**

Es un humedal altoandino localizado entre las coordenadas geográficas de S 7°58'36.10" y W 78°14'29.99", a una altitud de 4079 msnm, Región Ecológica Puna o Jalca de la Cuenca Hidrográfica del Río Santa, perteneciente al Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad.

### **LAGUNA VERDE 2**

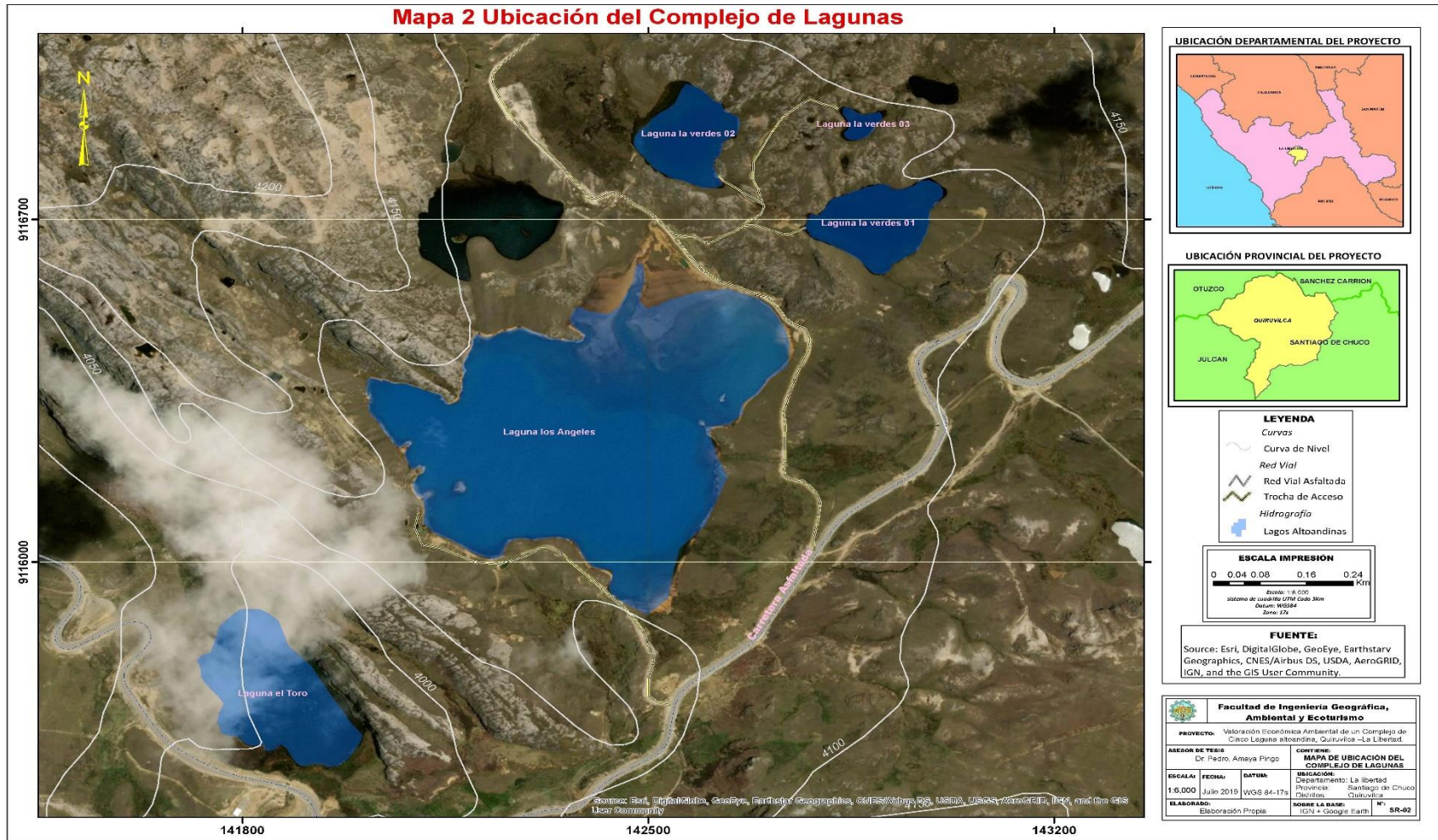
Es un humedal altoandino localizado entre las coordenadas geográficas de S 7°58'42.06" y W 78°14'41.42", a una altitud de 4081 msnm, Región Ecológica Puna o Jalca de la Cuenca Hidrográfica del Río Santa, perteneciente al Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad.

### **LAGUNA VERDE 3**

Es un humedal altoandino localizado entre las coordenadas geográficas de S 7°58'42.01" y W 78°14'19.24", a una altitud de 4099 msnm, Región Ecológica Puna o Jalca de la Cuenca Hidrográfica del Río Santa, perteneciente al Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad.



Mapa 2 Ubicación de las Lagunas.



Fuente: Elaboración Propia

### **3.2.1.2. Vías de acceso**

La vía de acceso por terrestre: Lima a Trujillo: 562 kms. (10 horas de viaje). Trujillo a Shorey: 126 kms (04 horas de viaje). Shorey a Quiruvilca dista 06 kms.

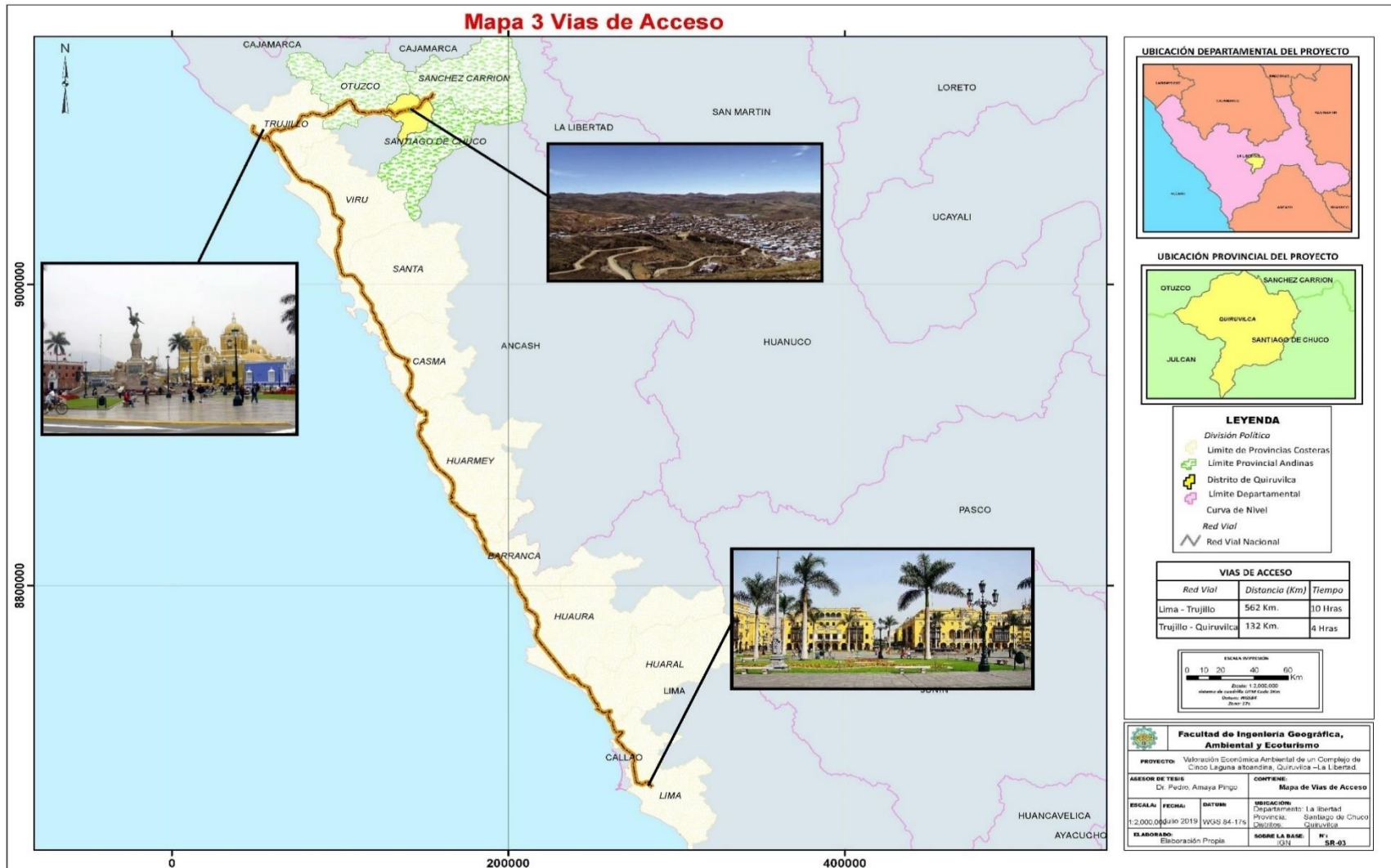
Esta carretera es la misma que conduce a Santiago de Chuco y Huamachuco. La carretera de Trujillo a Samne tiene un tramo aproximado de 50 kilómetros asfaltado. El resto del camino es afirmado.

En el caso de vía aérea se puede partir desde el Aeropuerto Jorge Chávez de Lima al Aeropuerto Carlos Martínez de Pinillos de Trujillo, su duración es de 40 minutos, después se sigue el camino por tierra con un tiempo de 3 a 4 horas. (Rosario, 2014)

(continua en la siguiente página)



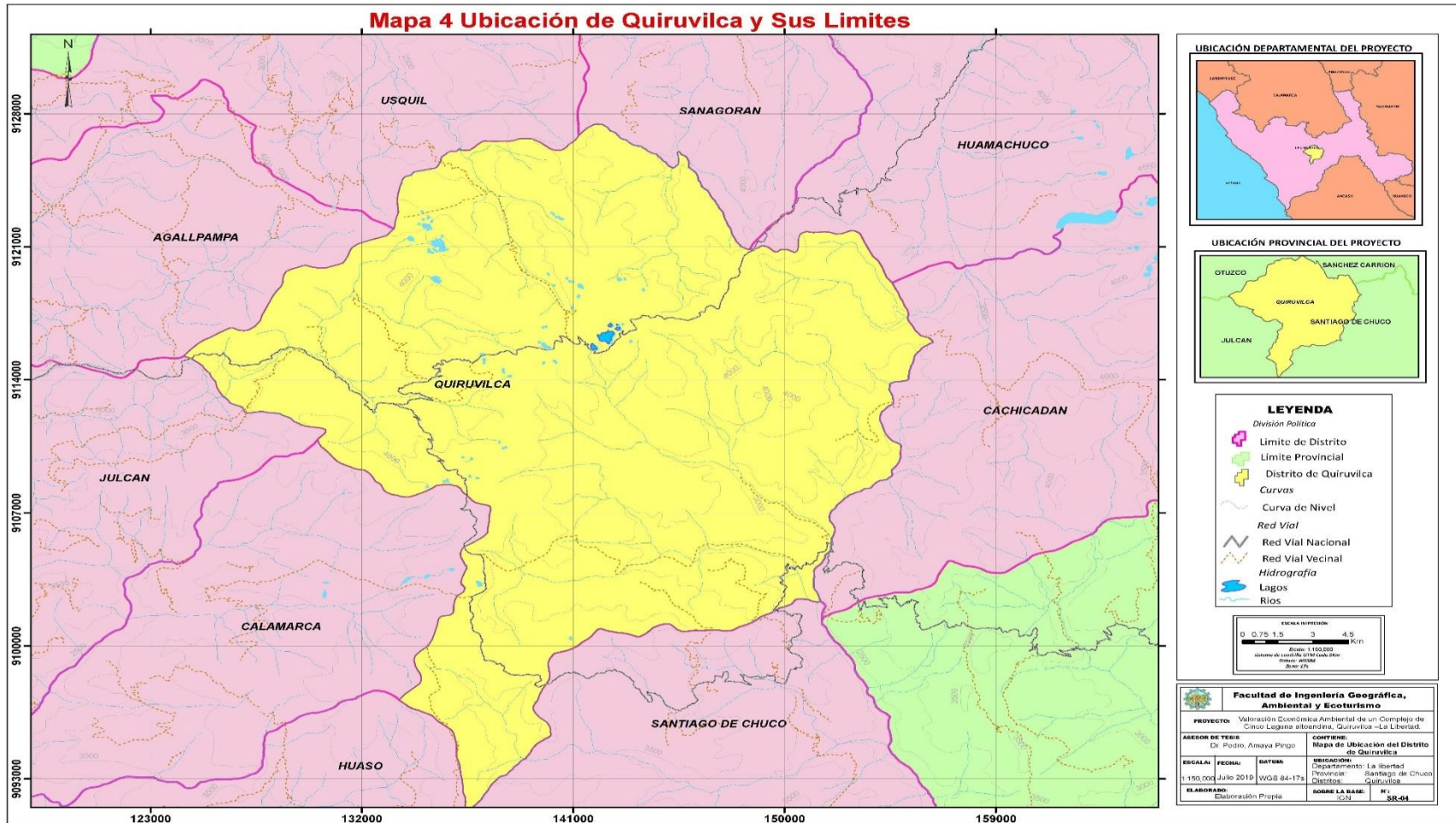
Mapa 3 Vías de acceso.



Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.1.3. Limites

Mapa 4 Ubicación de Quiruvilca y sus limites



Fuente: Elaboración Propia

### **3.2.2. Aspectos físicos**

#### **3.2.2.1. Clima**

El clima es propio de la sierra: Frígido y seco, con poca fauna y flora. Sin embargo, en la localidad de Shorey se aprecian los esfuerzos de forestación con eucaliptos y pinos en amplia extensión de terrenos.

El Clima es frío con una media anual de 7 a 10°C. Hay abundante precipitación estacional pluvial (enero – abril) alcanzando un promedio de 800 ml. La época más fría es entre los meses de mayo a julio.

La flora típica de esta zona es el quinal (pudiendo desarrollarse también el quisuar, sauco y nuccho). El quinal o queñual como se le conoce en Ancash, crece como planta silvestre en varios lugares de Quiruvilca. Si se desea arborizar la zona, es el árbol ideal. Un bosque de quinal ubicado en altura similar a Quiruvilca, se encuentra en la laguna de Llanganuco en el Callejón de Huaylas. La fauna típica: zorzal negro, allagay y el cuy. (Rosario, 2014)

#### **3.2.2.2. Temperatura**

La temperatura es media de 7.8 ° C, en el mes de junio hace más frío con una temperatura de 5.4 °C y enero es el mes más caluroso. En lo que, se puede mostrar en la siguiente figura:

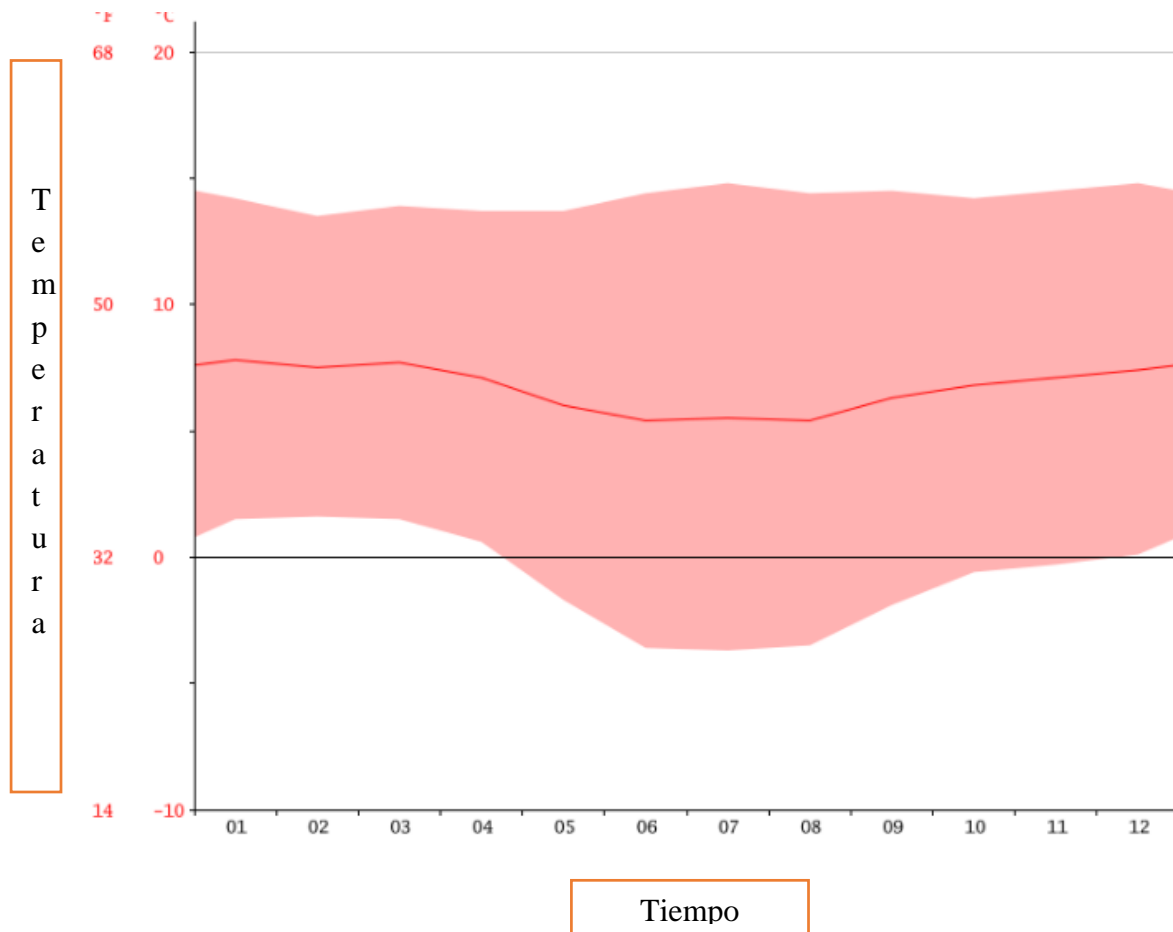


Figura 8 Temperatura Quiruvilca

Fuente: (Climate, 2019)

También, se cuenta con datos históricos sobre cómo es la temperatura en cada mes de Quiruvilca – La Libertad.

Tabla 6 Datos históricos del tiempo de Quiruvilca

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	7.8	7.5	7.7	7.1	6	5.4	5.5	5.4	6.3	6.8	7.1	7.4
Temperatura min. (°C)	1.5	1.6	1.5	0.6	-1.7	-3.6	-3.7	-3.5	-1.9	-0.6	-0.3	0.1
Temperatura máx. (°C)	14.2	13.5	13.9	13.7	13.7	14.4	14.8	14.4	14.8	14.4	14.5	14.8
Temperatura media (°F)	46.0	45.5	45.9	44.8	42.8	41.7	41.9	41.7	43.3	44.2	44.8	45.3
Temperatura min. (°F)	34.7	34.9	34.7	33.1	28.9	25.5	25.3	25.7	28.6	30.9	31.5	32.2
Temperatura máx. (°F)	57.6	56.3	57.0	56.7	56.7	57.9	58.6	57.9	58.1	57.6	58.1	58.6
Precipitación (mm)	103	125	178	110	36	12	15	19	53	118	97	104

Fuente: (Climate, 2019)

En los meses más secos y más húmedos, se da diferencia en la precipitación de 166mm. En las temperaturas medias varían en el año de 2.4 °C.

### 3.3. Variables

#### 3.3.1. Variables independientes

Tabla 7 Variable independiente

<b>Variable Independiente</b>	<b>Indicadores</b>
➤ Valor económico de los servicios ambientales	- Economía ambiental - Economía de los recursos - Desarrollo sostenible

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.3.2. Variable dependiente

Tabla 8 Variable dependiente

<b>Variable dependiente</b>	<b>Indicadores</b>
➤ Lagunas	- Pago de servicios ambientales
➤ Servicios ambientales	- Tipos de servicios ambientales - Ciclo hidrológico - Calidad de agua

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

La población que se consideró para la aplicación de las encuestas serán hombres y mujeres mayores de 18 años del Distrito de Quiruvilca, Región La Libertad.

#### 3.4.1. Muestra

Para la selección de la muestra se tuvo en cuenta que mensualmente el complejo de lagunas es visitado por aproximadamente 1000 personas procedentes del Distrito de Quiruvilca-Región La

Libertad, para el cálculo del tamaño de la muestra se empleó la tabla Fisher-Arkin-Colton (Pérez y Pari, 2011) que dio como resultado un total de 90 personas con un margen de error del 10%.

### **3.5. Instrumento**

#### **✓ Modalidad de la entrevista o encuesta**

Se utilizó como método de interacción la entrevista personalizada para el llenado de los cuestionarios. Así mismo, se hará uso de material gráfico de apoyo como mapas y fotografías.

#### **✓ Elaboración del cuestionario**

Se realizó una encuesta previa a 30 personas, con la finalidad de probar el cuestionario y hacer las modificaciones pertinentes antes del trabajo de campo. Usando un formato abierto se realizó preguntas con referencia a la disponibilidad a pagar (DAP). Por último, se realizó la encuesta final, en tres bloques: **bloque A** (bloque socioeconómico), donde se detalla información general de los encuestados como: nombre, edad, sexo, ocupación, ingreso familiar, nivel educativo, dirección; **bloque B** (antecedentes) corresponde a la descripción del bien que se pretende valorar, donde se le pregunta sobre el uso y conservación de las lagunas; **bloque C** (valoración) se plantea el escenario hipotético mencionando el vehículo de pago (en efectivo), corresponde al escenario de la valoración económica, se le pregunta la disposición a pagar (DAP).

#### **✓ Aplicación de la encuesta**

La encuesta se inició con un saludo cordial a las personas y posteriormente la explicación del objetivo de la misma, captada la atención de los encuestados, se procederá a la aplicación del cuestionario en mención, por último, se procederá al agradecimiento y la despedida.

### ✓ **Análisis estadístico**

En la culminación de entrevistas, se elaboró una matriz de datos para codificar las preguntas. Se utilizó el programa Microsoft Excel Stater 2013, donde se estableció el método descriptivo: señalando el valor mínimo, media y máximo. Se realizó cuadros de comparación en los modelos estadísticos (lineal, logarítmico y polinómico), eligiendo lo mejor que se acomoda. En el coeficiente de correlación múltiple ( $R^2$ ). Luego se calculó el Excedente del Consumidor para la disposición a pagar (DAP).

## **3.6. Procedimiento**

### **3.6.1. Materiales y equipos**

Tabla 9 Materiales y equipos

---

**Disco Duro Portatil** (WD Elements – 1Tb) en este caso se dan de 2,5 a 3,5 pulgadas de tamaño. En cuanto, a la velocidad es de un 5.400 a 10.000 revoluciones por minuto. En la capacidad para el almacenamiento alcanza varios Terabytes de memoria.

#### **Laptop**

- Marca - Toshiba
- Modelo – Satellite C55-B5214KL
- Procesador- Intel Core i5-4210U 1.7 GHz (c/TB 2.7 GHz)
- Memoria RAM- 4 GB DDR3 ampliable a 16GB
- Disco Duro - 500 GB 5400RPM



**Cámara** (LUMIX DMC – SZ10)

**Fotográfica**

- Cámara - 16 Megapíxeles
- Formato de archivo - Imagen fija: JPEG (DCF/Exif2.3)
- Memoria Aprox. 80MB

**GPS GARMIN** (Modelo GPSMAP 78)

- Batería - 2 pilas AA (no incluidas); se recomienda NiMH o litio
- Autonomía de la pila/batería - 20 horas
- Memoria/historial - 1,7 GB
- Interfaz del equipo - Compatible con USB y NMEA 0183

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.3. Softwares utilizados

Tabla 10 Softwares utilizados

Software	Descripción	Formatos
Google Earth	Se puede poner el nombre de algún hotel, restaurante, calles, etc. Es así, que se va lograr obtener un plano que señalara el lugar buscado. También se podrá	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plano en 3D</li><li>• Panel de mandos</li><li>• Sistemas operativos en Windows, Linux y Mac. (Unknown, 2013)</li></ul>

	ver 3D para el volumen de los valles y montañas.	
Microsoft Excel	Es una hoja de cálculo, se encuentra en el paquete de Microsoft Office. Se utiliza en las finanzas, ya que permite la organización de datos (Ramírez, 2013).	Xlsx (Excel 2007- 2010)
Argis 10.2	Se encarga de analizar todo sobre la información geográfica. Es considerada mundialmente como una plataforma de procesamiento de información geográfica. Es utilizado por gobiernos, empresas, la educación y los medios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shp. (contiene las geometrías de los elementos).</li> <li>• Dbf. (Contiene los atributos alfanuméricos de los elementos)</li> <li>• Prj.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

### **3.7. Análisis de Datos**

En la culminación de entrevistas, se elaboró una matriz de datos para codificar las preguntas. Se utilizó el programa Microsoft Excel Stater 2013, donde se estableció el método descriptivo: señalando el valor mínimo, media y máximo. Se realizó cuadros de comparación en los modelos estadísticos (lineal, logarítmico y polinómico), eligiendo lo mejor que se acomoda. En el coeficiente de correlación múltiple ( $R^2$ ). Luego se calculó el Excedente del Consumidor para la disposición a pagar (DAP).

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Estimar el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca la Libertad

#### 4.1.1. Identificar los servicios ambientales

La población de Quiruvilca estimada mayor a 12 000 habitantes aproximadamente goza de un capital natural expresado como servicios ambientales, donde se identificó los servicios ambientales que brinda el complejo de lagunas de Quiruvilca, La Libertad.

Tabla 11 Identificación de Servicios Ambientales del Complejo de lagunas de Quiruvilca, La Libertad (Perú)

Servicio Ambiental
Almacenamiento de agua
Abastecimiento de agua de riego
Abastecimiento de agua para animales
Recambio de agua subterránea
Apoyo a ecosistemas externos
Control de inundaciones
Estabilización micro climática y costera
Retención de sedimentos y nutrientes
Reservorio de biodiversidad
Sustento de la productividad biológica
Asiento de organismos migratorios
Navegación
Recreación y turismo
Belleza escénica

Fuente: Elaboración Propia

❖ **¿Cuáles son los servicios que Ud. cree que brinda el complejo de lagunas de Quiruvilca?**

Tabla 12 Frecuencias sobre los servicios ambientales que brinda el complejo de lagunas

<b>SERVICIOS AMBIENTALES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Ninguna</b>	1	1.1	1.1
<b>Consumo-Agricultura-Belleza Escénica</b>	20	22.2	23.3
<b>Consumo-Agricultura-Turismo-Belleza Escénica</b>	8	8.9	32.2
<b>Agricultura-Pesca</b>	3	3.3	35.6
<b>Consumo</b>	20	22.2	57.8
<b>Consumo-Agricultura-Turismo</b>	2	2.2	60.0
<b>Consumo-Agricultura-Pesca</b>	11	12.2	72.2
<b>Consumo-Agricultura</b>	12	13.3	85.6
<b>Consumo-Agricultura-Pesca-Belleza Escénica</b>	8	8.9	94.4
<b>Agricultura-Pesca-Belleza Escénica</b>	1	1.1	95.6
<b>Consumo-Pesca</b>	3	3.3	98.9
<b>Turismo</b>	1	1.1	100.0
<b>Total</b>	90	100.0	

Fuente: Elaboración Propia

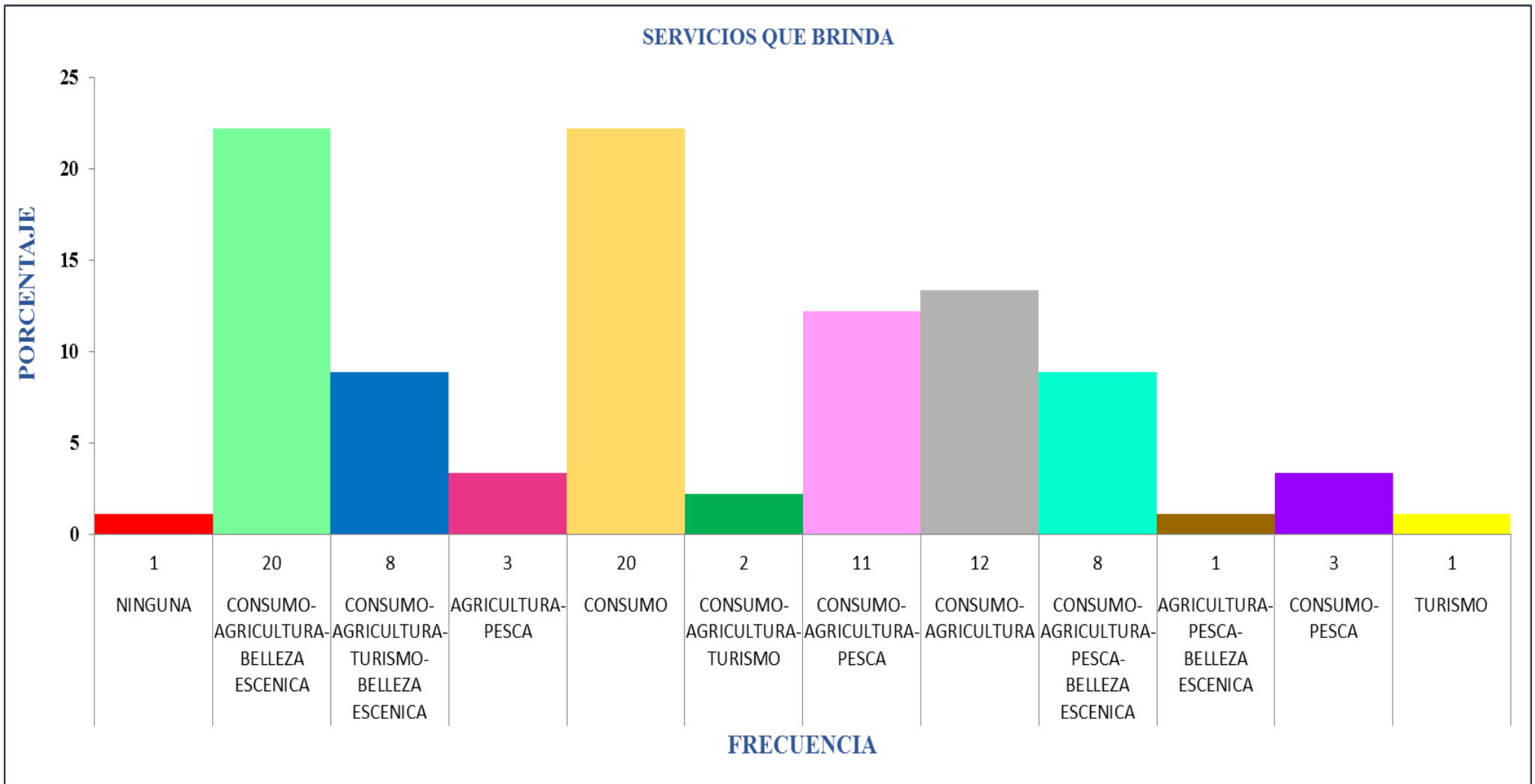


Figura 9 Frecuencias sobre los servicios ambientales que brinda el complejo de lagunas

Fuente: Elaboración Propia

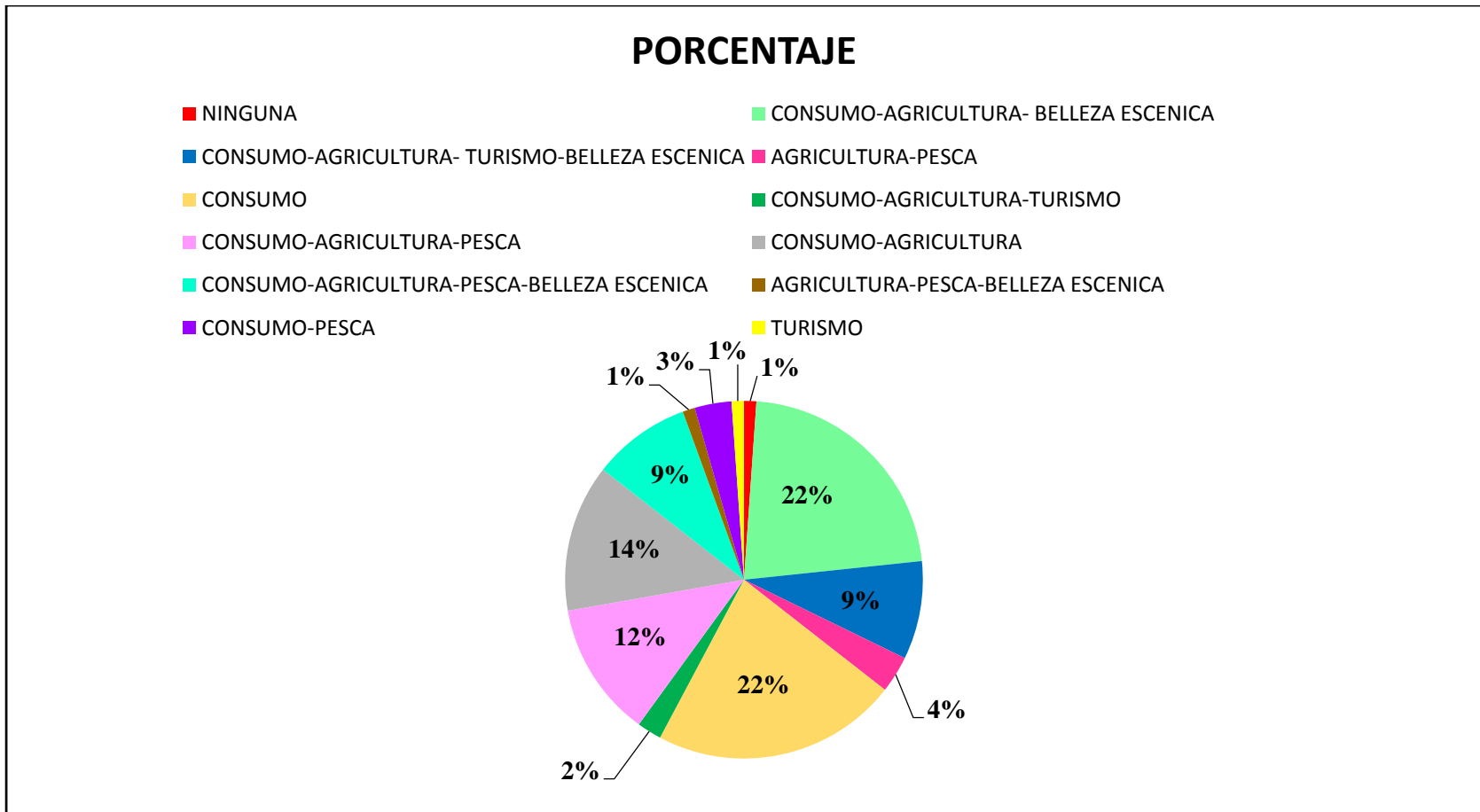


Figura 10 Porcentaje de respuestas a la pregunta cuales son los servicios ambientales que brinda el complejo de lagunas

Fuente: Elaboración Propia

❖ **¿Sabía usted de la importancia ambiental que tiene el complejo de lagunas de Quiruvilca?**

Tabla 13 Frecuencias sobre la importancia ambiental del complejo de lagunas Quiruvilca

<b>IMPORTANCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE</b>
			<b>ACUMULADO</b>
<b>No</b>	18	20.0	20
<b>Poco</b>	13	14.4	34.4
<b>Algo</b>	24	26.7	61.1
<b>Bastante</b>	18	20.0	81.1
<b>Mucho</b>	17	18.9	100.0
<b>Total</b>	90	100.0	

Fuente: Elaboración Propia



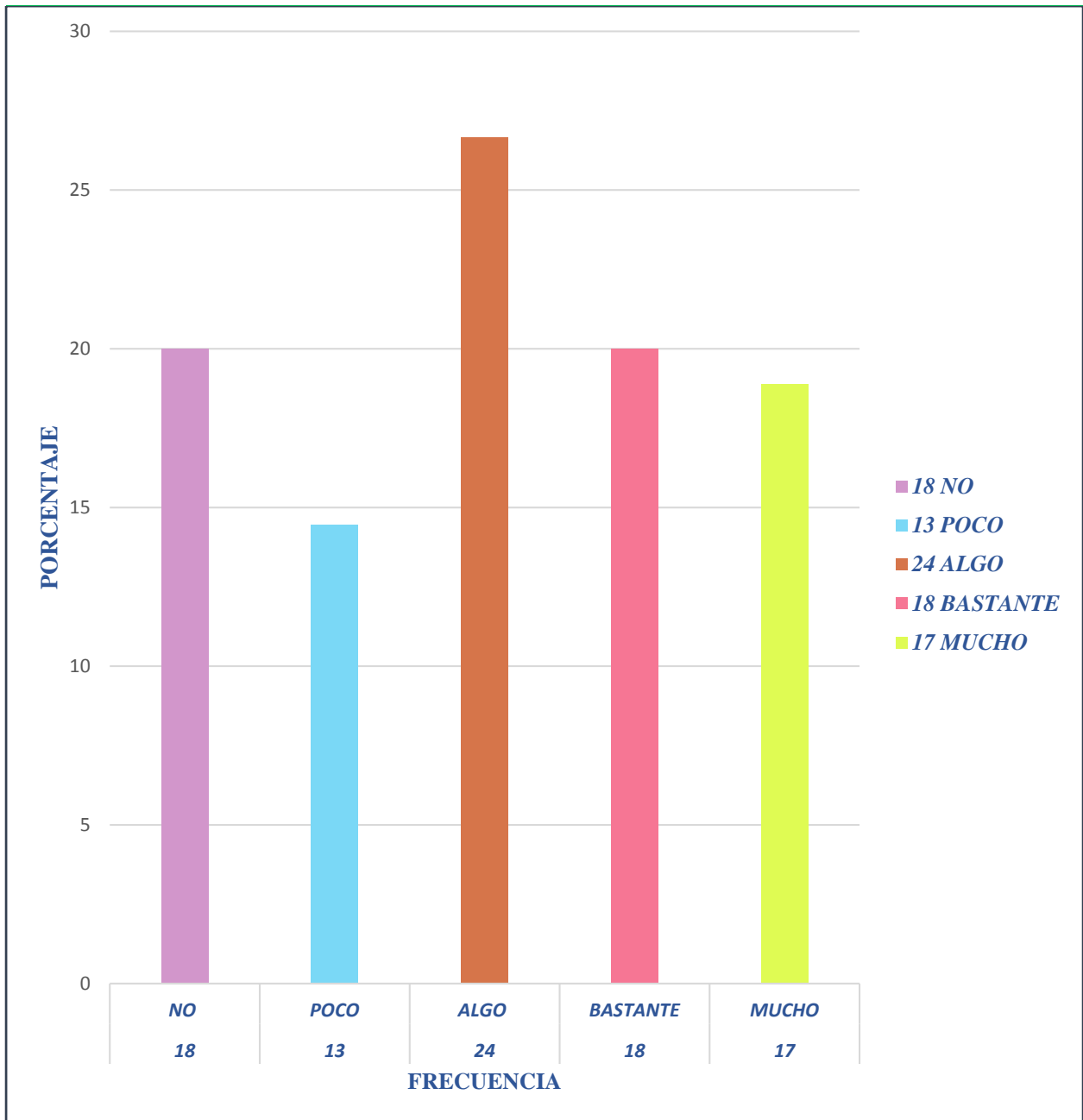


Figura 11 Frecuencias sobre la importancia ambiental del complejo de lagunas Quiruvilca

Fuente: Elaboración Propia

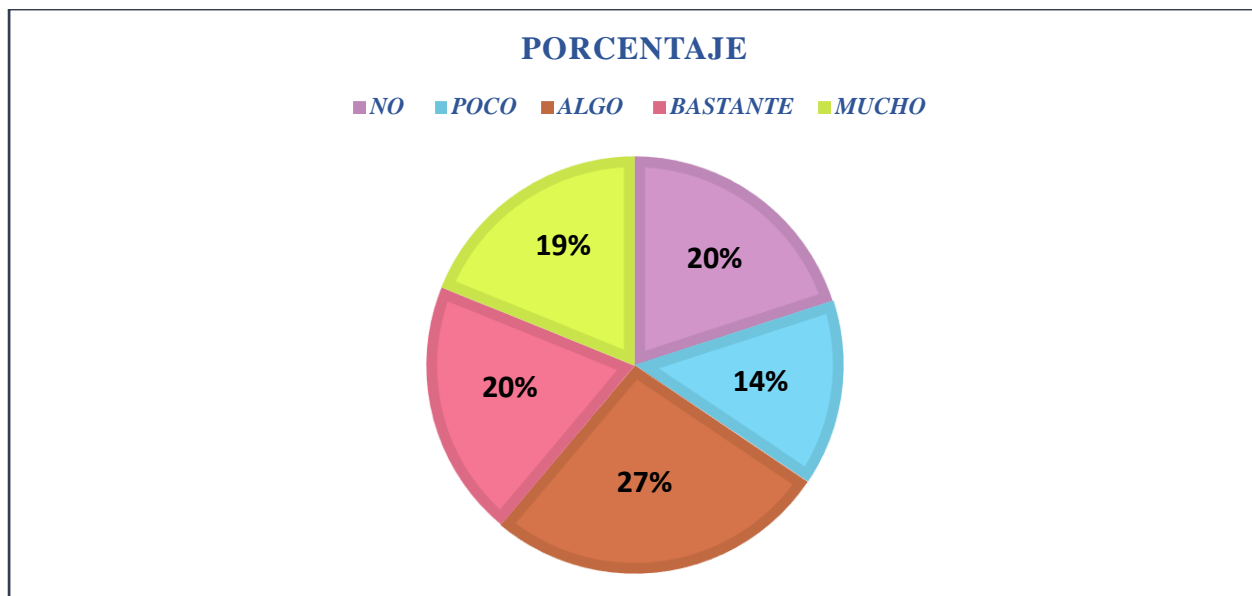


Figura 12 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre la importancia del complejo de lagunas de Quiruvilca, variable importancia ambiental (IMAMB).

Fuente: Elaboración Propia

❖ **¿Sabía que es un Servicio Ambiental?**

Tabla 14 Frecuencias sobre servicio ambiental del complejo de lagunas

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
			ACUMULADO
No	27	30	30
Si	55	61	91
Más o Menos	8	9	100
<b>Total</b>	90	100	

Fuente: Elaboración Propia

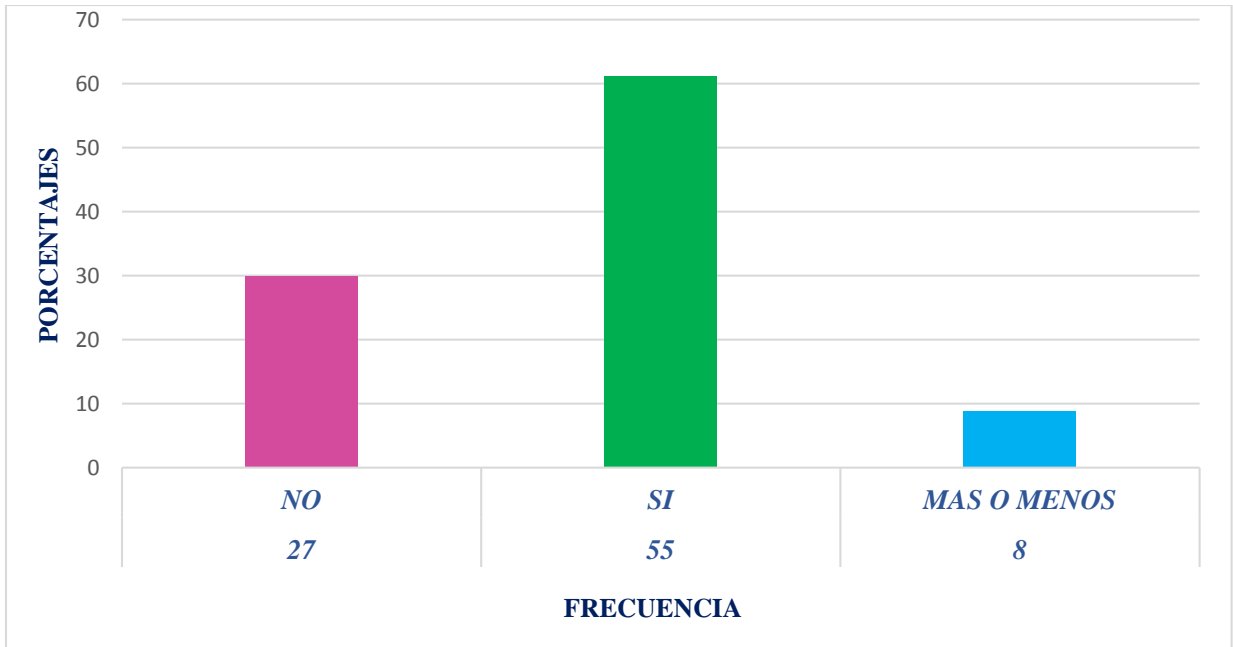


Figura 13 Frecuencia de respuestas a la pregunta que es un servicio ambiental, variable SERAMB

Fuente: Elaboración Propia

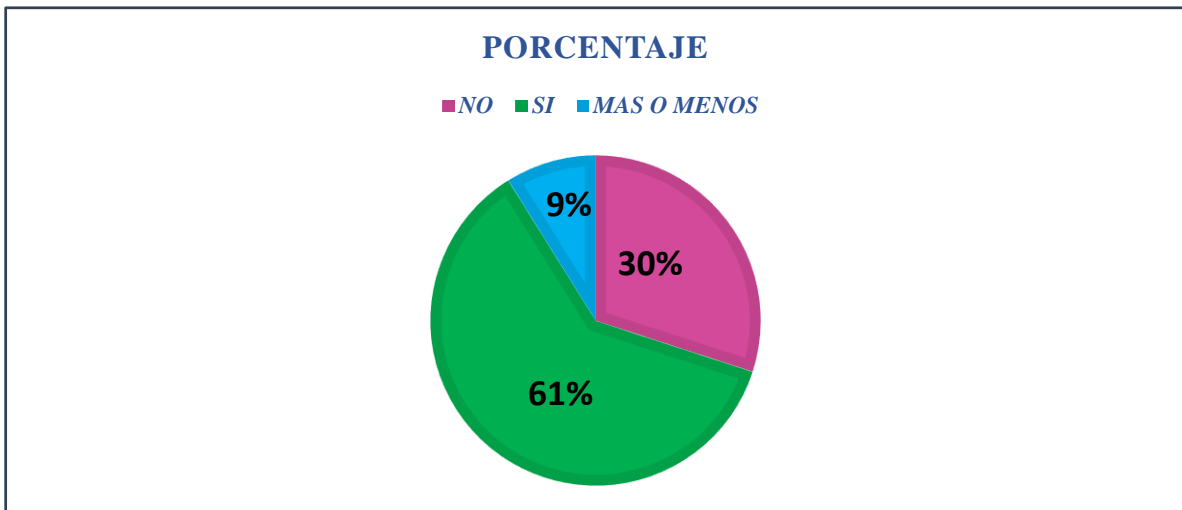


Figura 14 Porcentaje de respuestas a la pregunta que es un servicio ambiental

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.2. Estimación de la disposición a pagar (DAP)

❖ ¿Cuánto es la suma de dinero que podría estar dispuesto a pagar usted y su familia por disfrutar de los servicios ecosistémicos del complejo de lagunas?

Tabla 15 Frecuencia sobre la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos del complejo de lagunas

DISPOCISIÓN (S/)	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
5.00	12.0	13.3	13.3
7.00	1.0	1.1	14.4
8.00	1.0	1.1	15.5
9.00	1.0	1.1	16.6
10.00	24.0	26.7	43.3
15.00	11.0	12.2	55.5
20.00	11.0	12.2	67.7
25.00	4.0	4.4	72.2
30.00	4.0	4.4	76.6
35.00	1.0	1.1	77.7
40.00	4.0	4.4	82.2
45.00	1.0	1.1	83.3
50.00	9.0	10.0	93.3
60.00	4.0	4.4	97.7
70.00	1.0	1.1	98.9
90.00	1.0	1.1	100.0
<b>TOTAL</b>	90.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia

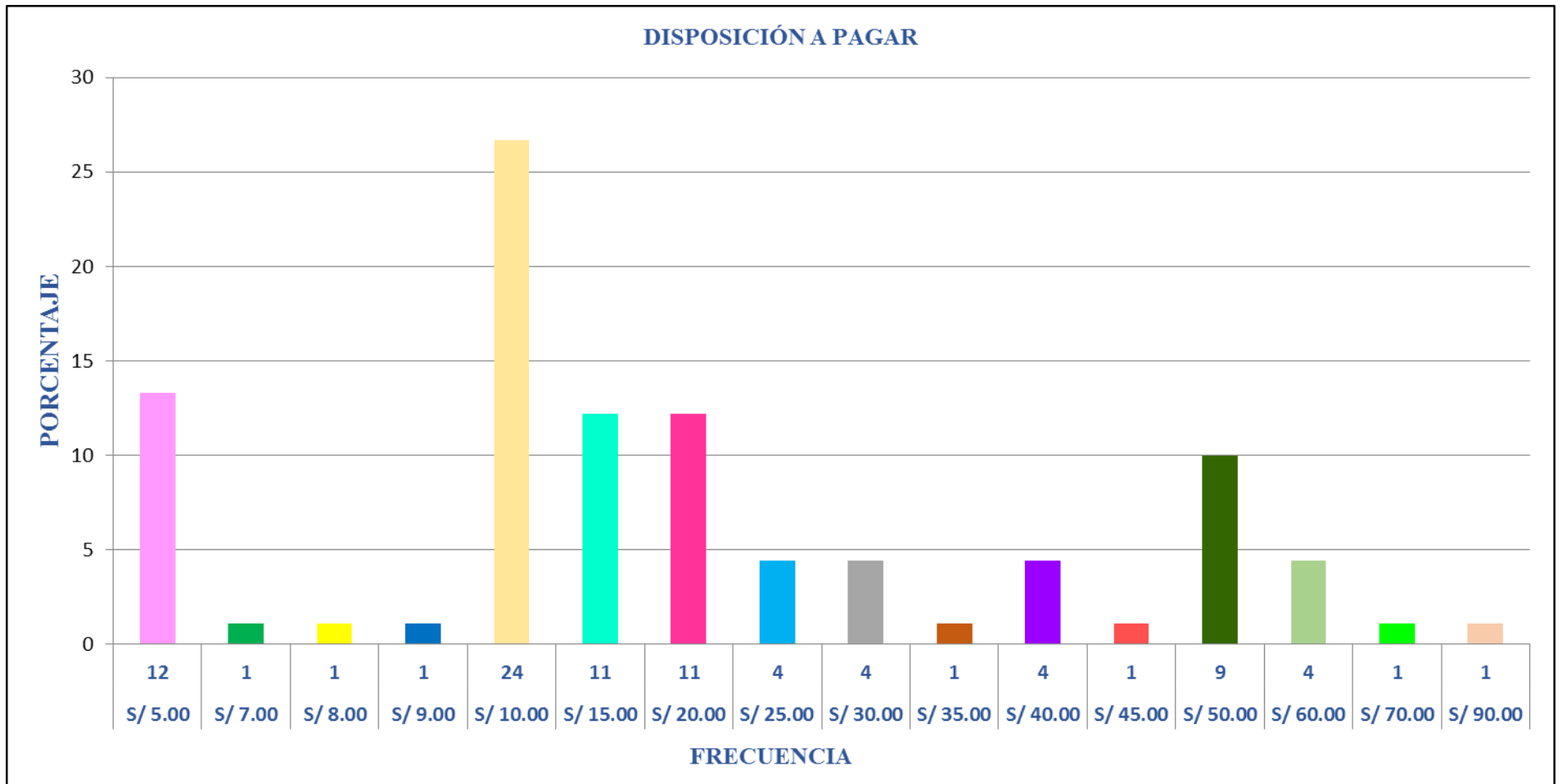


Figura 15 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre cuanto estaría dispuesto a pagar Ud. y su familia por disfrutar de los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.

Fuente: Elaboración Propia

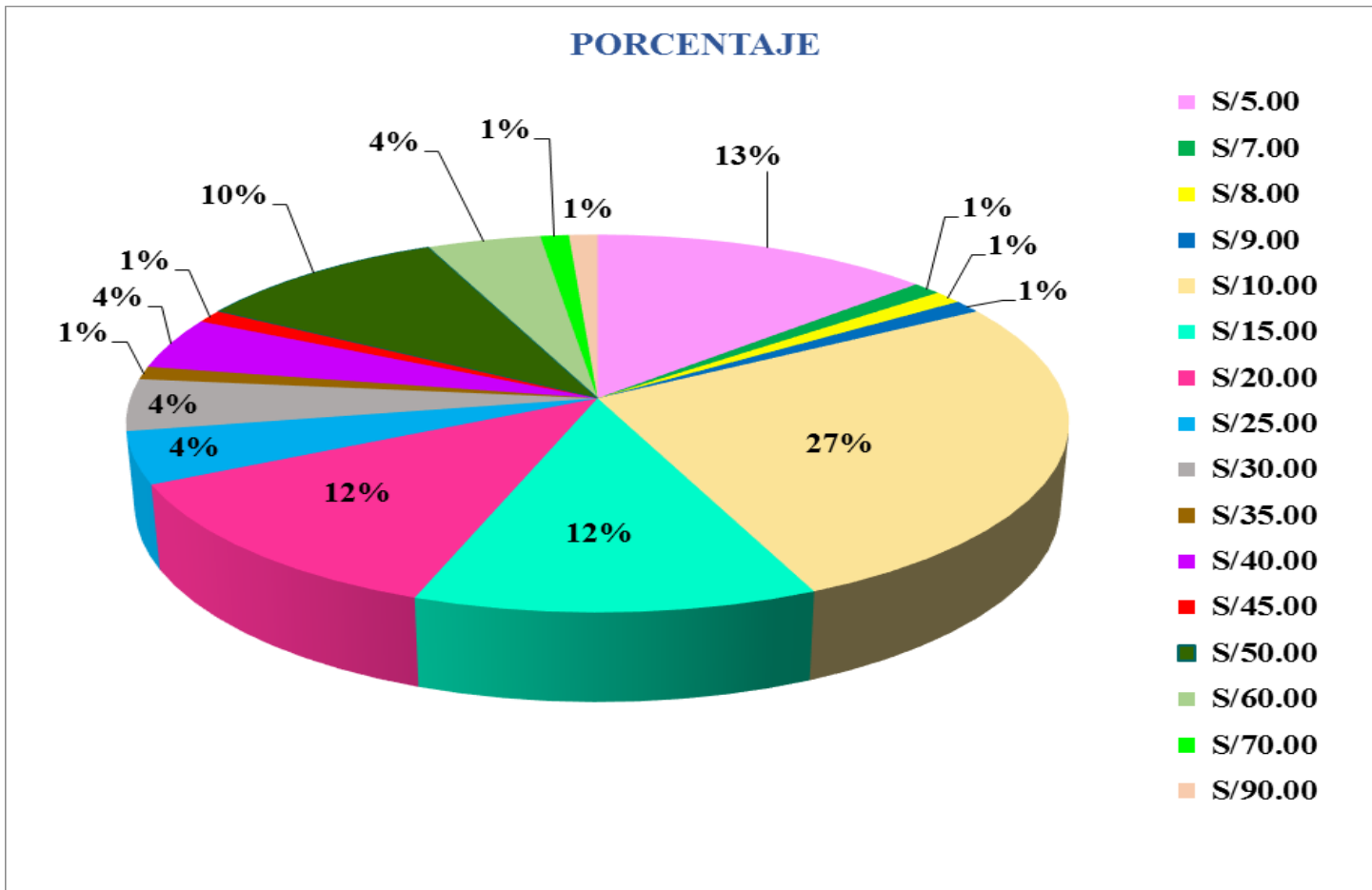
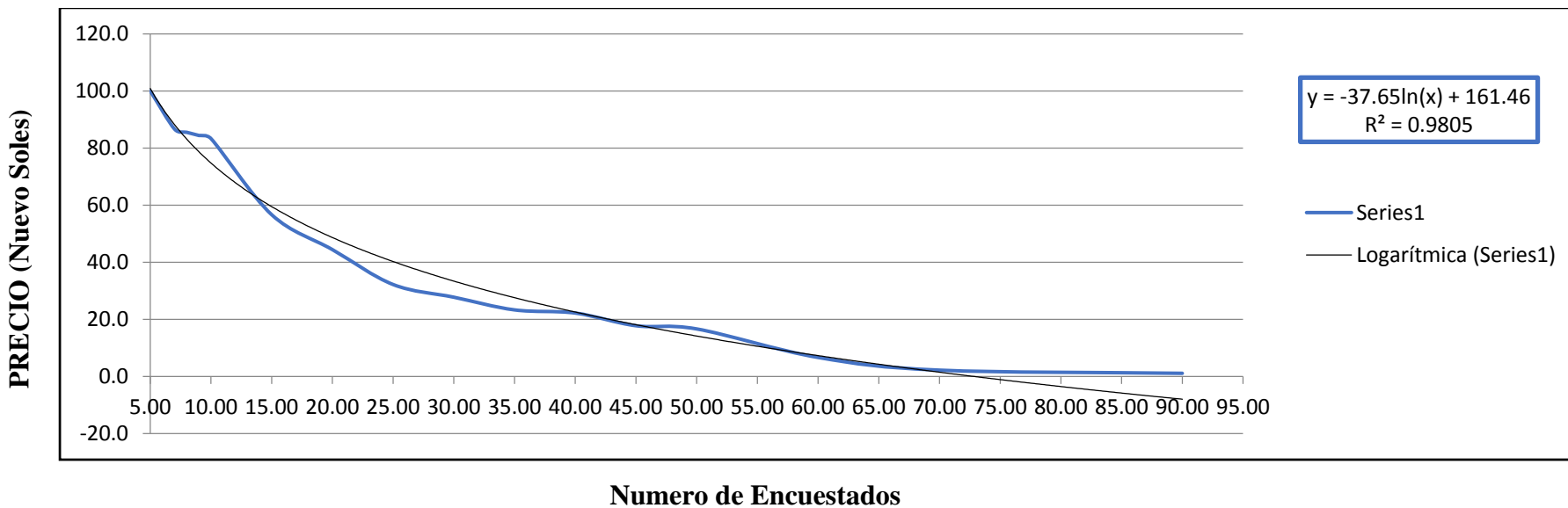
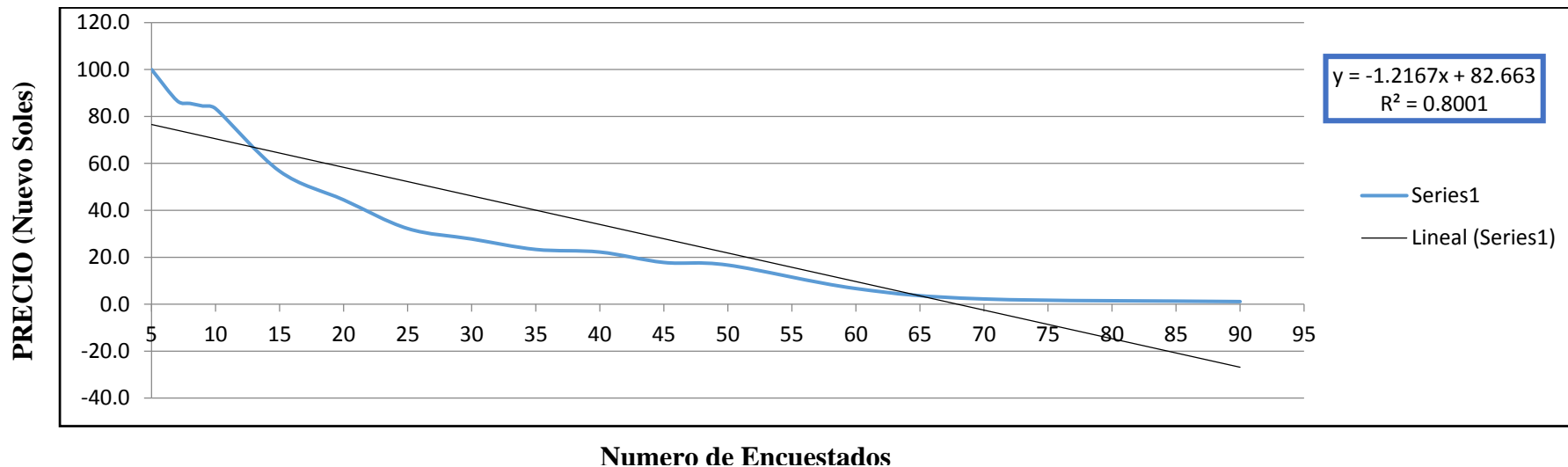
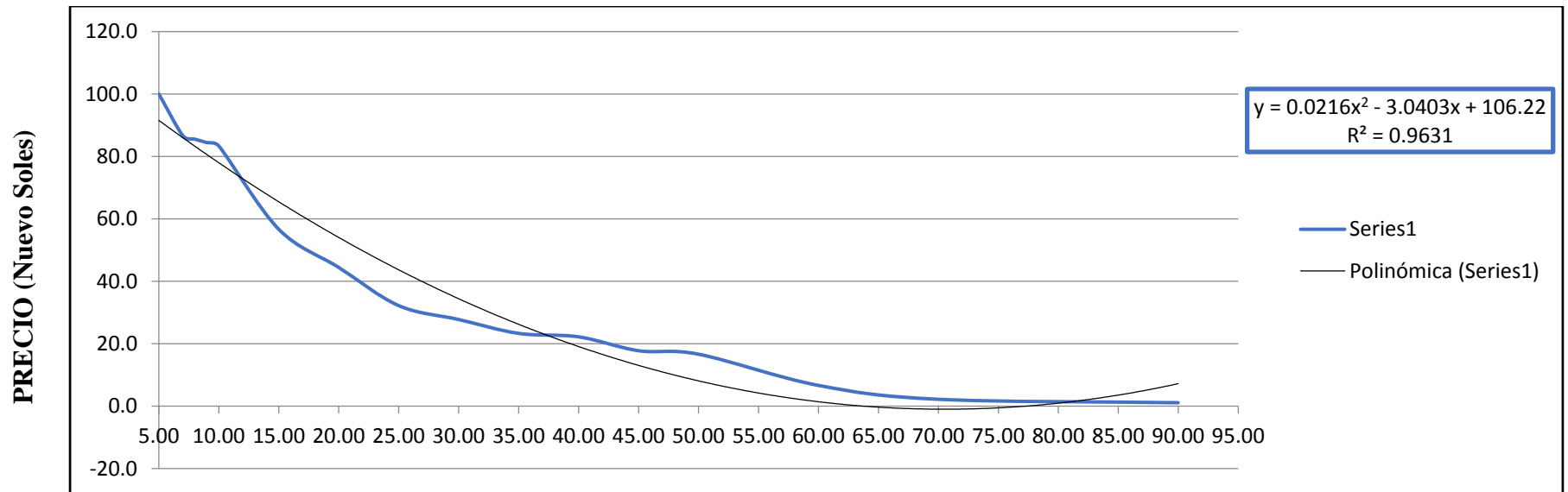


Figura 16 Porcentaje de respuestas a la pregunta sobre cuanto estaría dispuesto a pagar Ud. y su familia por disfrutar de los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.

Fuente: Elaboración Propia





**Numero de Encuestados**

Figura 17 Ajuste de los datos registrados a la ecuación lineal, logarítmica y polinómica

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 16 Modelo estadístico para la DAP indicando su valor R2

MODELO	EXPRESIÓN	R <sup>2</sup>
LINEAL	$y = -1.2167x + 82.663$	0.8001
<u>LOGARITMICA</u>	<u><math>y = -37.65 \ln(x) + 161.46</math></u>	<u>0.9805</u>
POLINOMICA	$y = 0.0216x^2 - 3.0403x + 106.22$	0.9631

Fuente: Elaboración Propia

La ecuación de la curva de demanda es la siguiente:

$$Y = -37.651 \ln(x) + 161.46$$

El excedente del consumidor (Ec) se obtuvo de la aplicación integral a dicha función:

$$\int_5^{90} (37.65 \ln(x) + 161.46) dx$$

Tabla 17 Valores del EC y ECI para el cálculo de DAP

EC	ECI
25 468.48	282.98

Muestra el EC, resultado integral con su forma individual (ECI) y la disposición a pagar (DAP) en nuevos soles.

Tabla 18 Valor anual del Complejo de Lagunas de Quiruvilca

<b>Valor anual</b>
<b>3 395 797.33</b>

Muestra el valor anual que las personas estarían dispuestas a pagar por conservar los ecosistemas acuáticos.

❖ **¿Cree que el complejo de lagunas provee de servicios ambientales para la población?**

Tabla 19 Frecuencia sobre la provisión de servicios ambientales del complejo de lagunas

<b>PROVISION SERVICIOS AMBIENTALES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJ E</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Sí</b>	83	92.2	92.2
<b>No se</b>	3	3.3	95.6
<b>No</b>	4	4.4	100.0
<b>Total</b>	90	100.0	

Fuente: Elaboración Propia

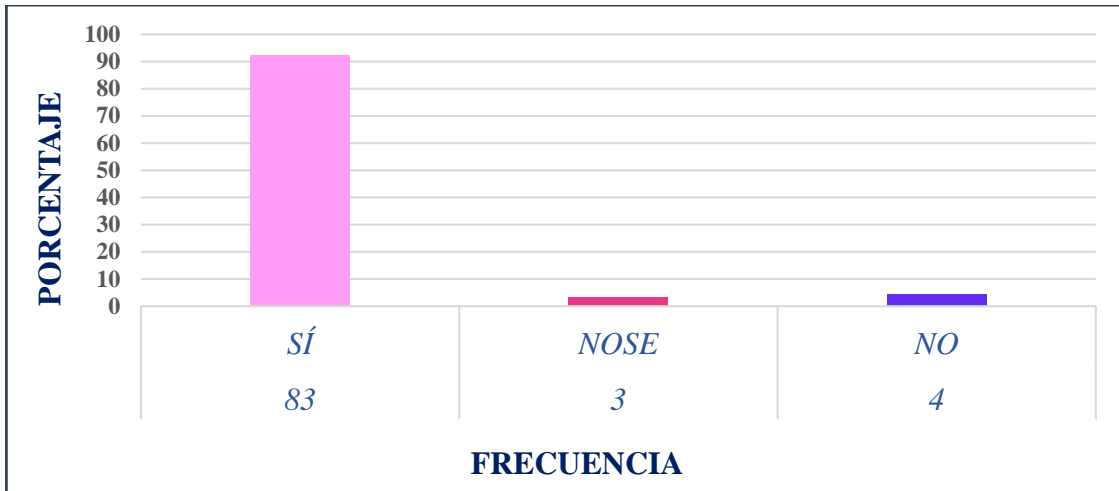


Figura 18 Frecuencia de respuestas a la pregunta si el complejo de lagunas provee de servicios ambientales a la población

Fuente: Elaboración Propia

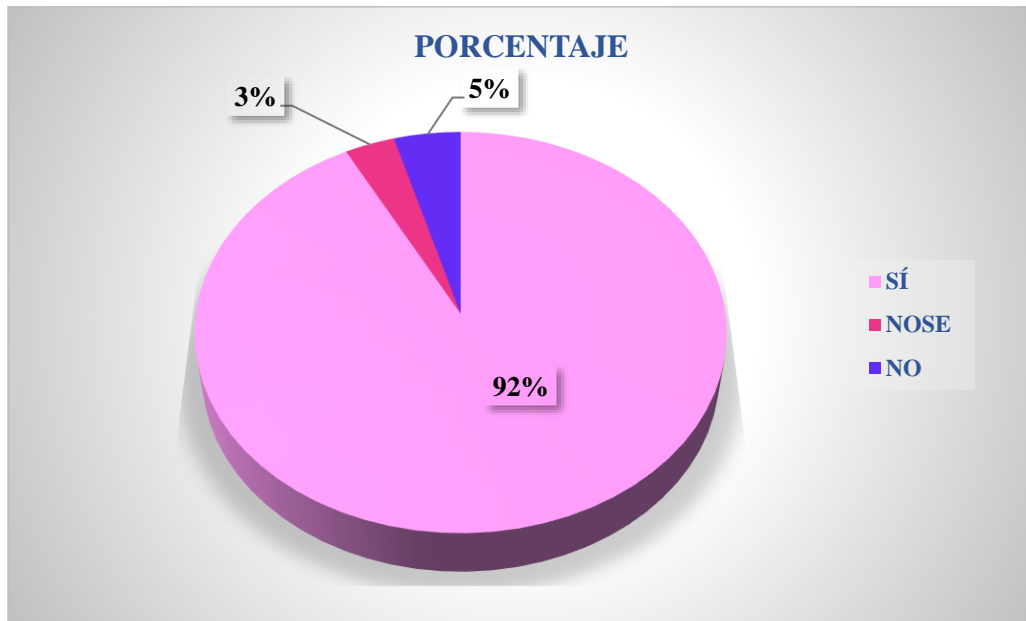


Figura 19 Porcentaje de respuestas a la pregunta si el complejo de lagunas provee de servicios ambientales a la población.

Fuente: Elaboración Propia

❖ **¿Qué grado de importancia ambiental tiene para Ud. el complejo de lagunas de Quiruvilca y sus servicios?**

Tabla 20 Frecuencias sobre el grado de importancia ambiental del complejo de lagunas

<b>GRADO DE IMPORTANCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Muy Alto</b>	31	34.4	34.4
<b>Alto</b>	45	50.0	84.4
<b>Medio</b>	11	12.2	96.7
<b>Bajo</b>	3	3.3	100.0
<b>Nulo</b>	0	0.0	100.0
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaboración Propia

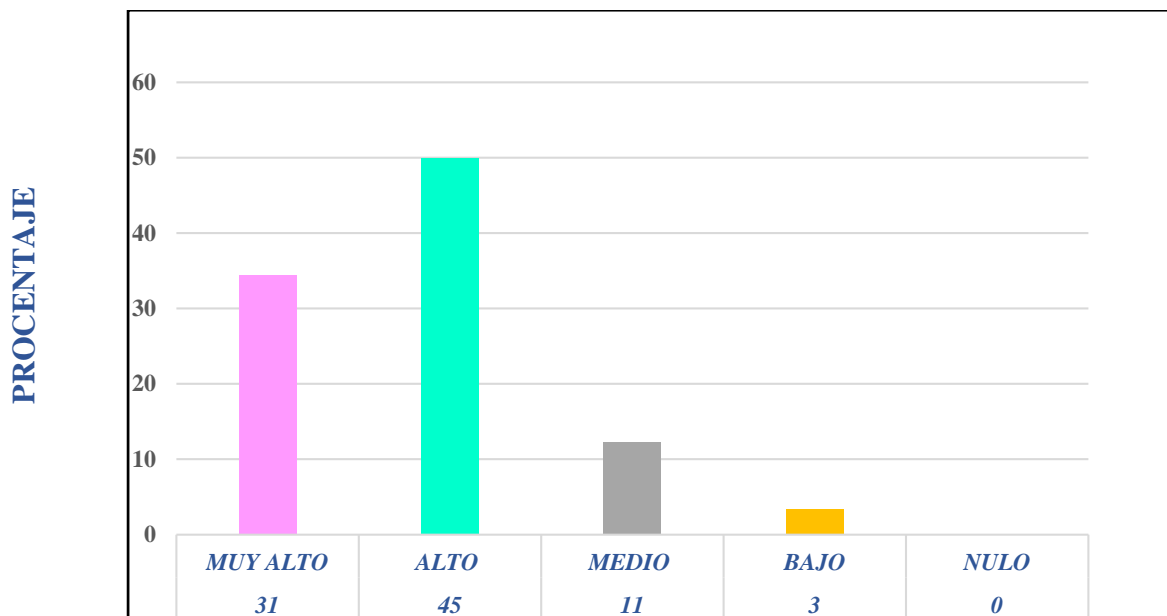


Figura 20 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre el grado de importancia del complejo de lagunas.

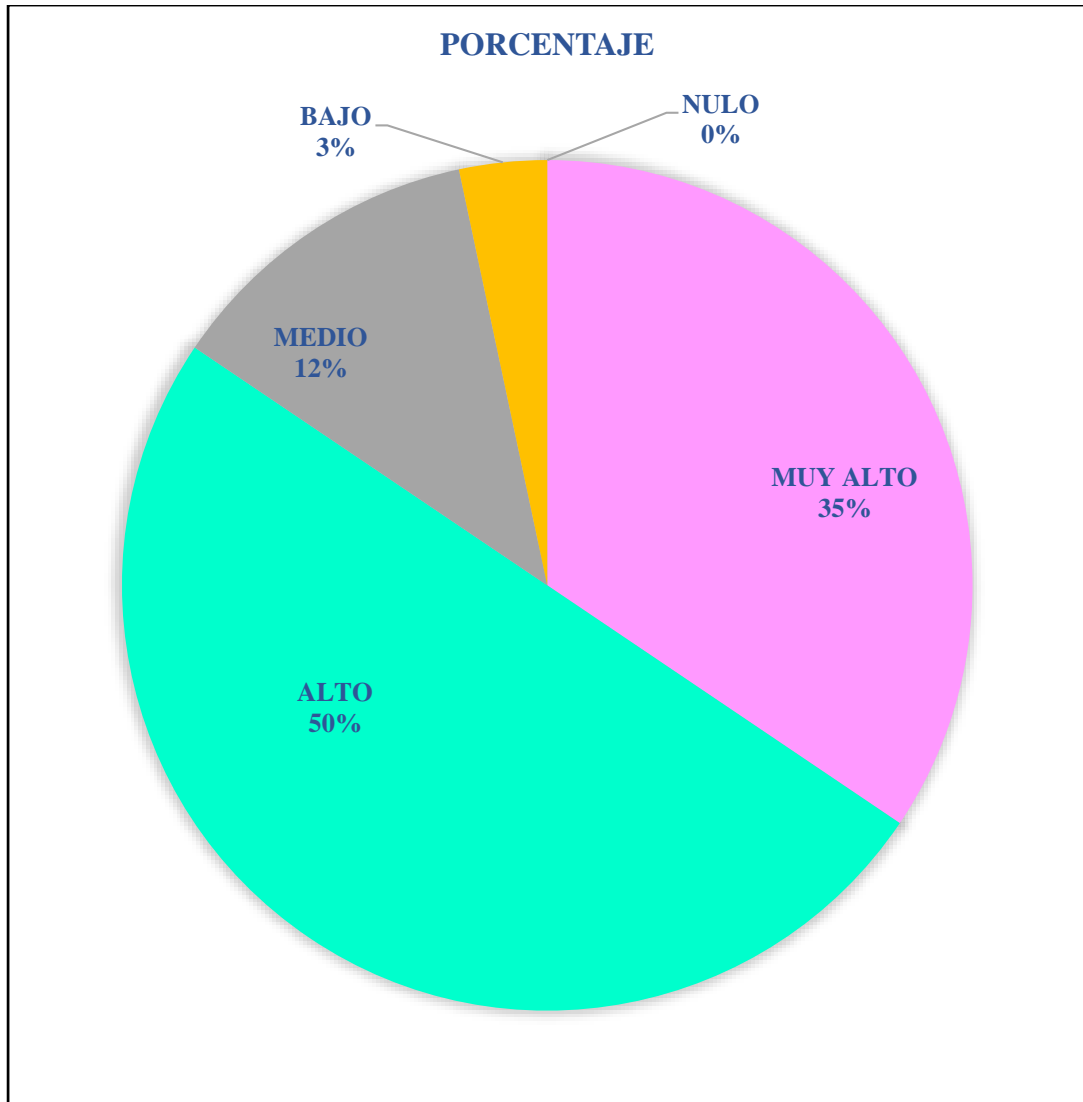


Figura 21 Porcentaje de respuestas a la pregunta sobre el grado de importancia del complejo de lagunas.

Fuente: Elaboración Propia

**¿Usted cree que está bien pagar para disfrutar de los servicios ecosistémicos que el complejo de lagunas le ofrece de manera gratuita?**

Tabla 21 Frecuencias sobre el pago por el disfrute de los servicios ecosistémicos del complejo de lagunas

PAGO POR DISFRUTE	PORCENTAJE		
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	ACUMULADO
No	29	32.2	32.2
Si	58	64.4	96.7
No Sé	3	3.3	100.0
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaboración Propia

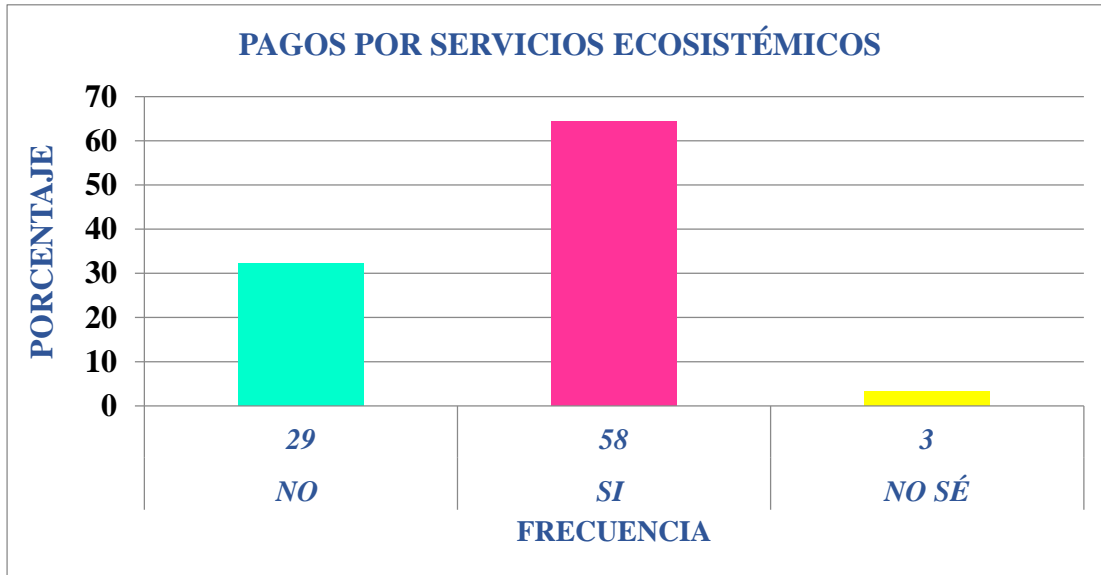


Figura 22 Frecuencia de respuestas a la pregunta sobre la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.

Fuente: Elaboración Propia

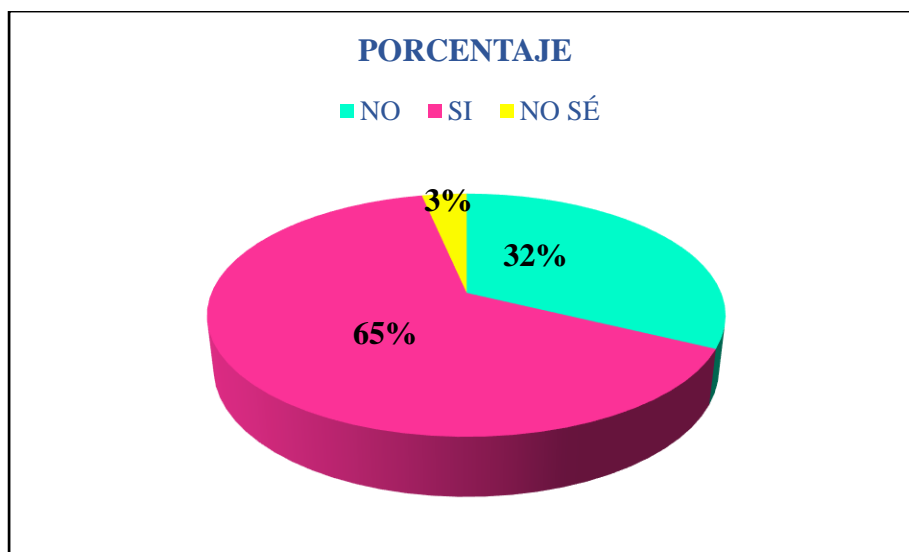


Figura 23 Porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos que brinda el complejo de lagunas.

Fuente: Elaboración Propia

**¿Cuáles son sus ingresos económicos mensuales?**

Tabla 22 Frecuencias sobre los ingresos económicos de los encuestados

INGRESOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
			ACUMULADO
> 100	6	7	7
100--500	17	19	26
500--1500	26	29	55
1500--3000	29	32	87
<3000	12	13	100
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	

Fuente: Elaboración Propia

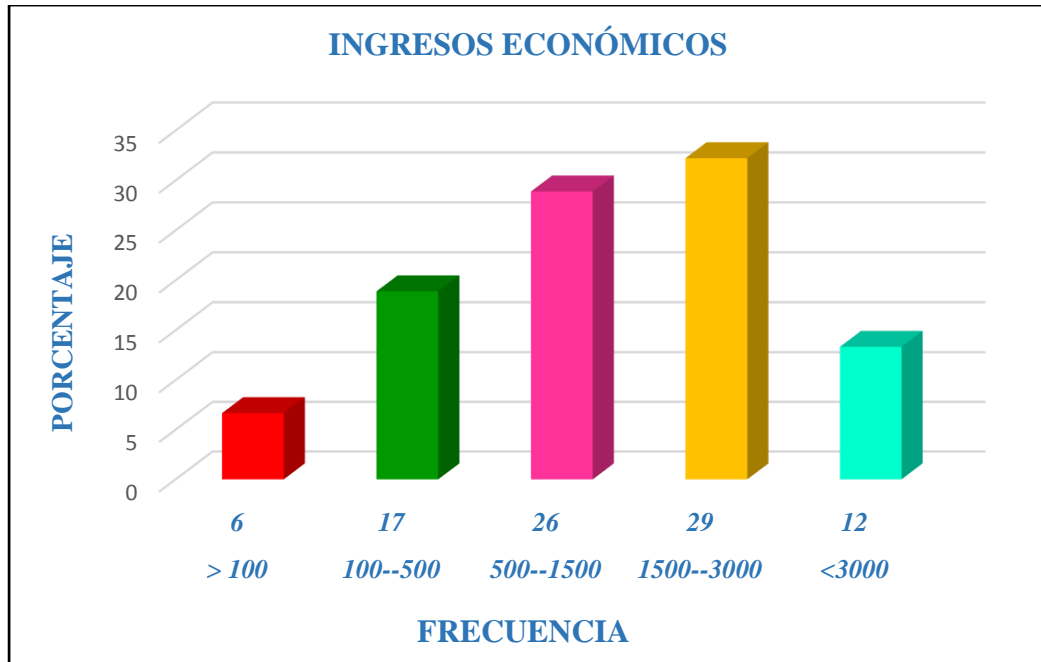


Figura 24 Frecuencia de respuestas sobre el nivel de ingresos económicos de los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia

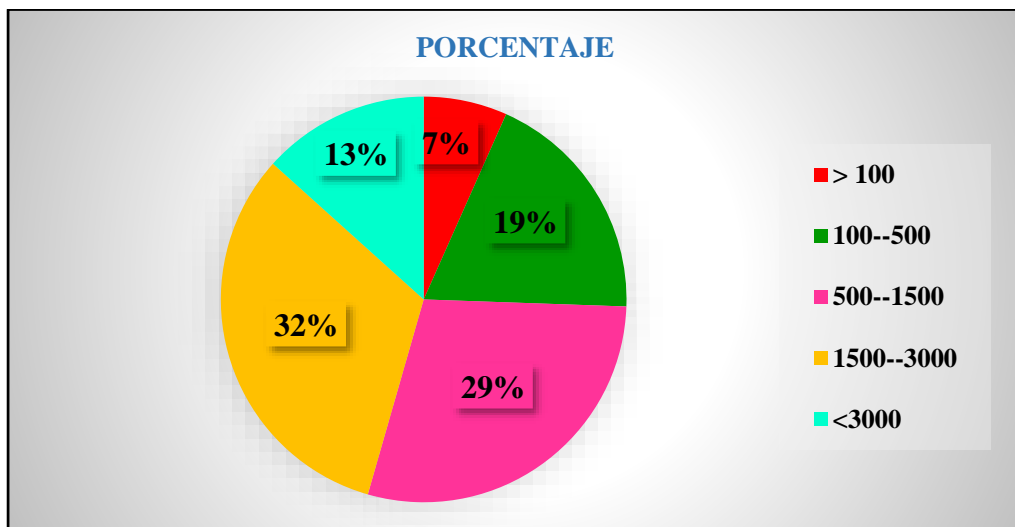


Figura 25 Porcentaje de respuestas sobre el nivel de ingresos económicos de los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia



❖ ¿Cuál es su edad?

Tabla 23 Frecuencias sobre la edad de los encuestados

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
			ACUMULADO
< 18	1	1.1	1.1
18--25	14	15.6	16.7
26--39	25	27.8	44.4
40--60	40	44.4	88.9
> 60	10	11.1	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaboración Propia

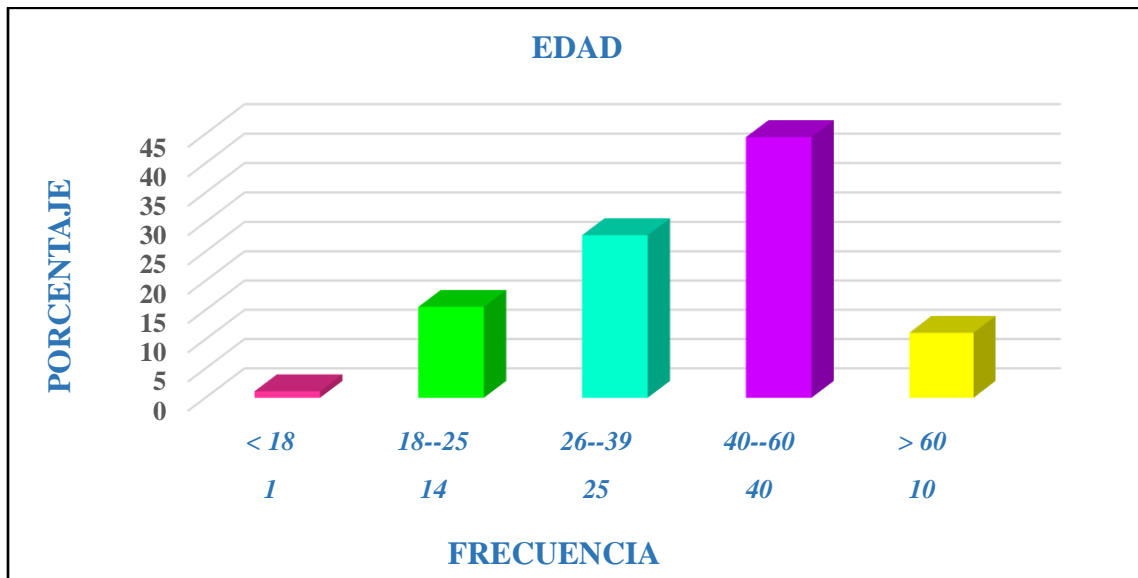


Figura 26 Frecuencia de respuestas sobre la edad de los encuestados

Fuente: Elaboración Propia

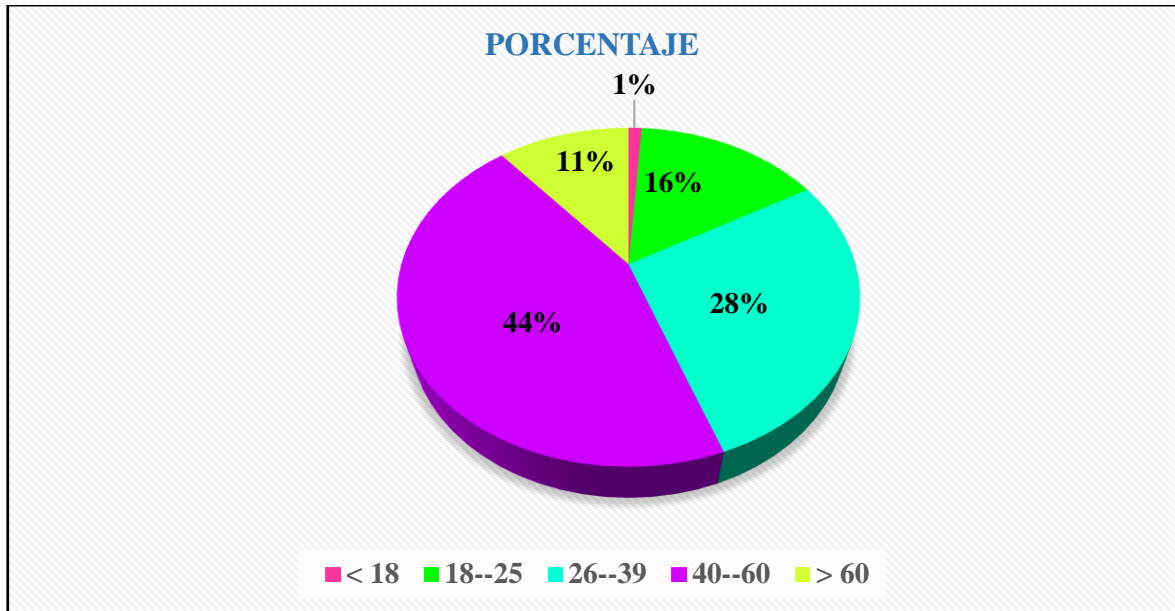


Figura 27 Porcentaje de respuestas sobre la edad de los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia

❖ **GÉNERO**

Tabla 24 Frecuencias sobre el género de los encuestados.

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
			ACUMULADO
Masculino	50	55.6	55.6
Femenino	40	44.4	100.0
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaboración Propia

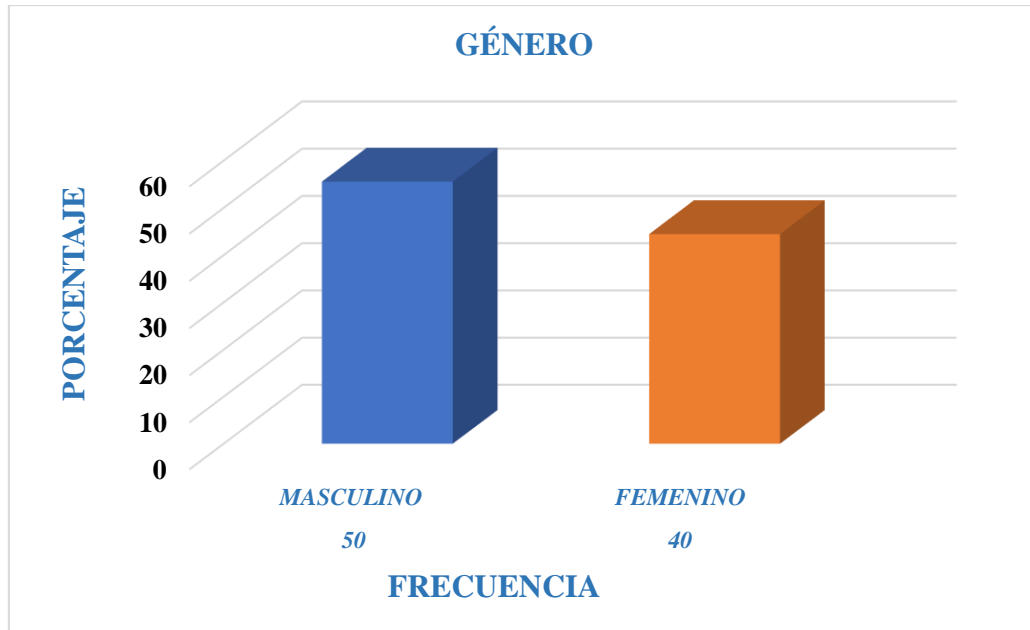


Figura 28 Frecuencia de respuestas sobre el género de los encuestados

Fuente: Elaboración Propia

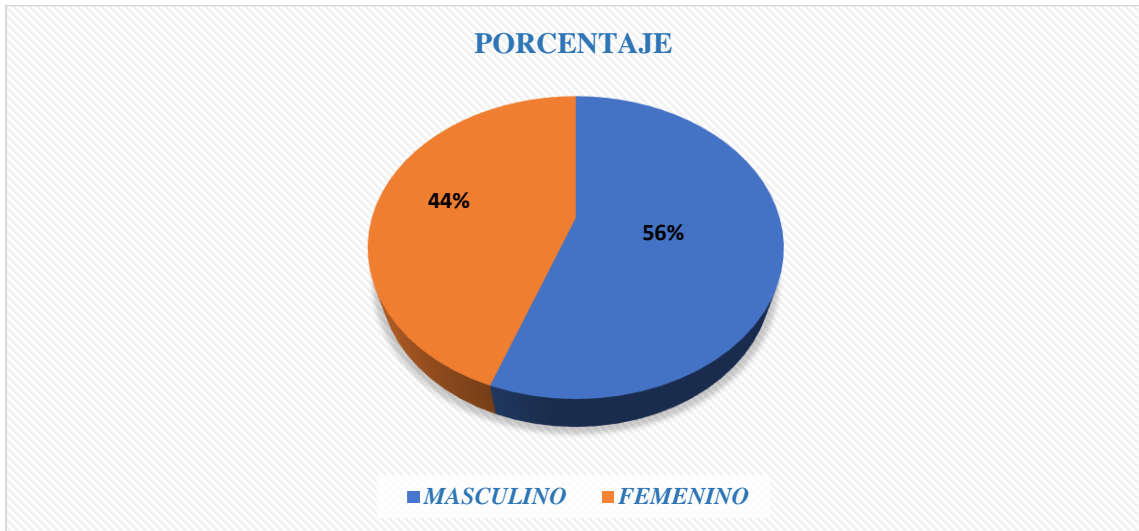


Figura 29 Porcentaje de respuestas sobre el género de los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia

❖ ¿Cuántos integran su familia?

Tabla 25 Frecuencias sobre integrantes de las familias de los encuestados.

INTEGRANTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
			ACUMULADO
2--3	28	31	31
4--5	42	47	78
6 A MÁS	20	22	100
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	

Fuente: Elaboración Propia

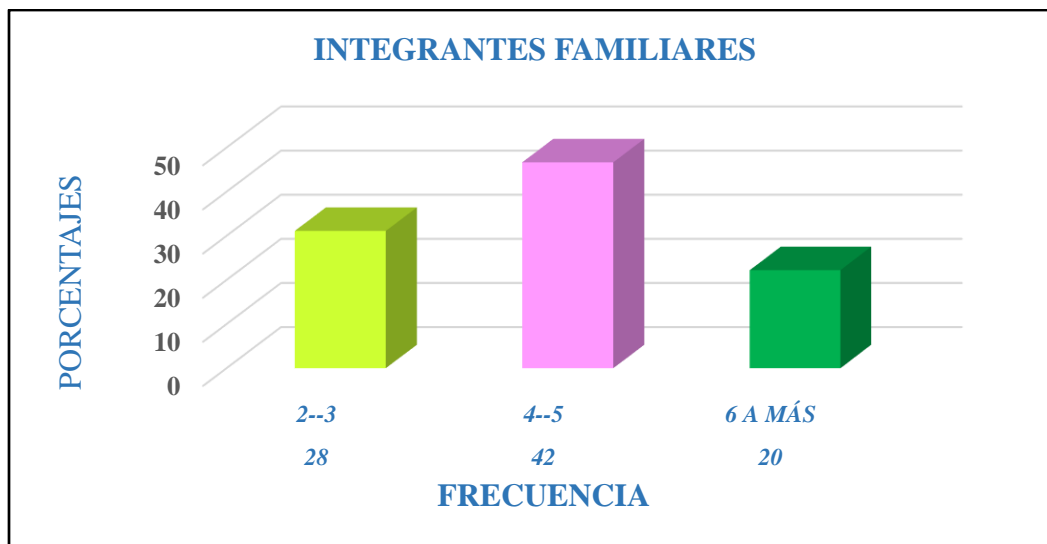


Figura 30 Frecuencia de respuestas sobre los integrantes de la familia.

Fuente: Elaboración Propia

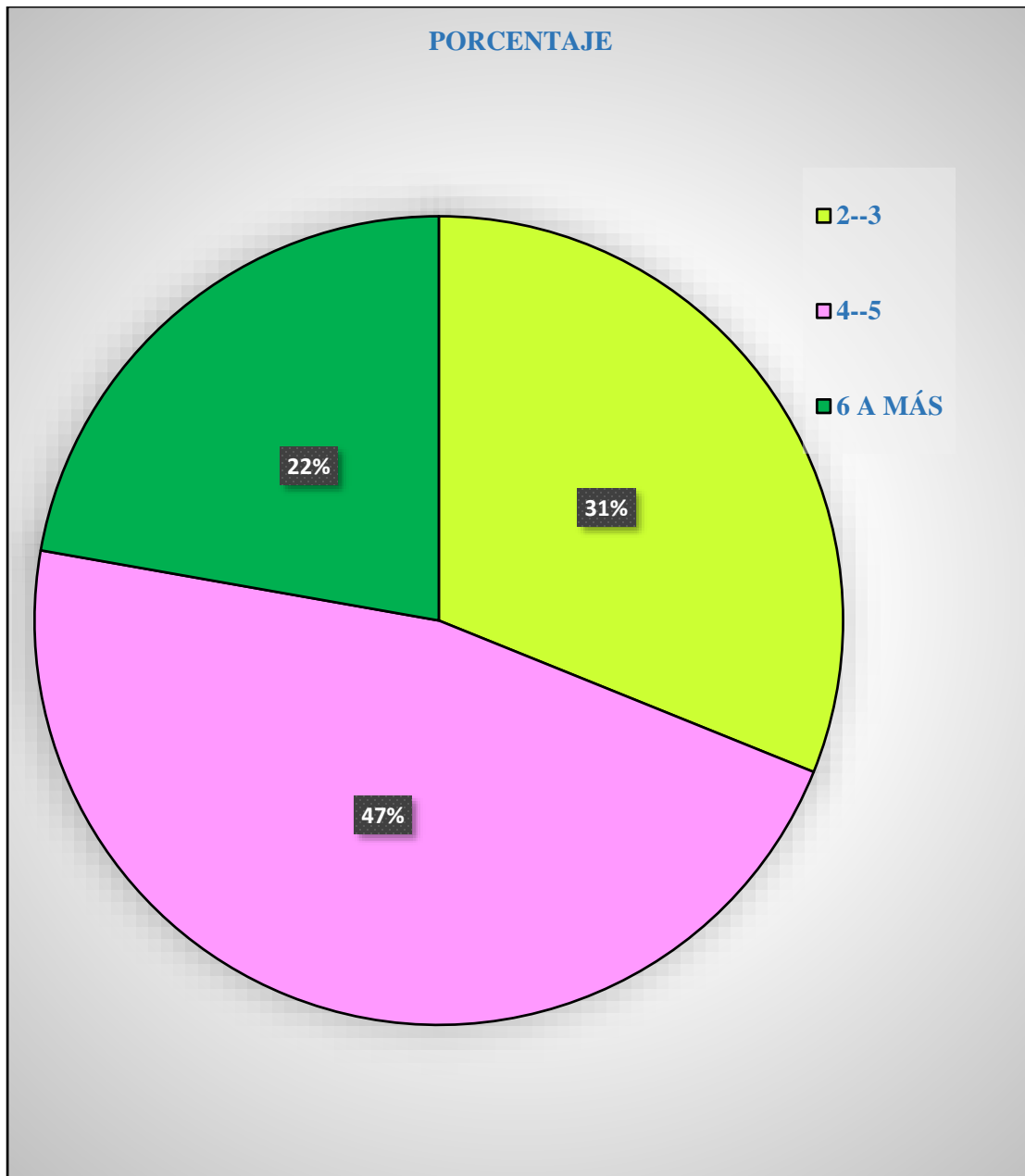


Figura 31 Porcentaje de respuestas sobre los integrantes de la familia

Fuente: Elaboración Propia

❖ ¿Cuál es su ocupación?

Tabla 26 Frecuencias sobre el grado de ocupación de los encuestados

OCUPACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
			ACUMULADO
Desempleado	0	0.0	0.0
Empleado	24	26.7	26.7
Empresario	10	11.1	37.8
Independiente	20	22.2	60.0
Comerciante	9	10.0	70.0
Estudiante	8	8.9	78.9
Jubilado	4	4.4	83.3
Desocupado	8	8.9	92.2
Ama De Casa	7	7.8	100.0
Otros	0	0.0	100.0
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaboración Propia

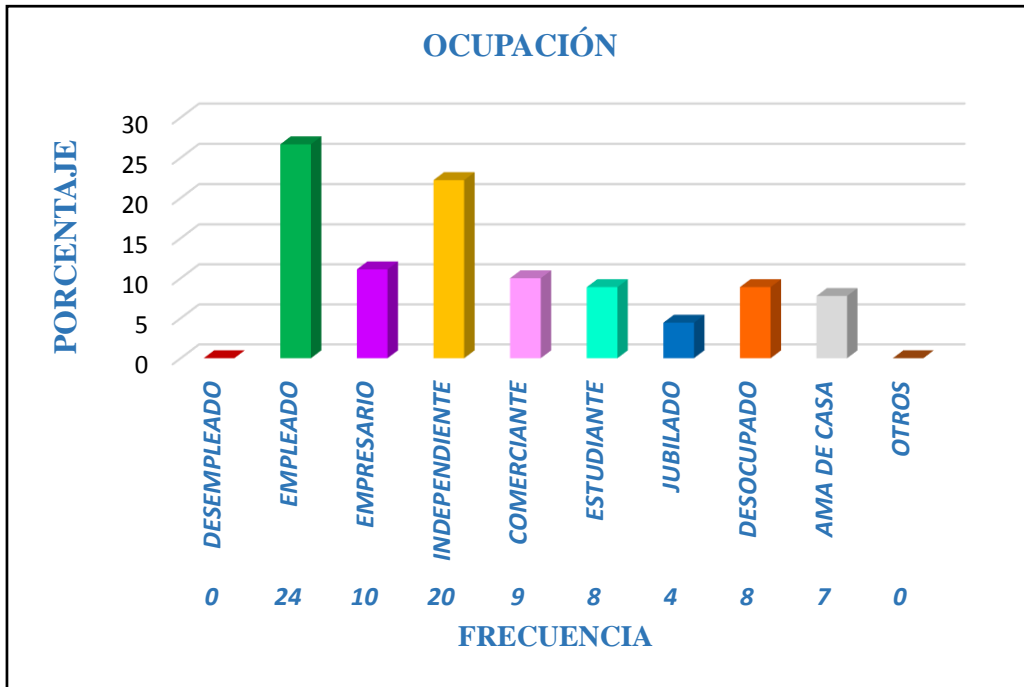


Figura 32 Frecuencia de respuestas sobre la ocupación de los encuestados

Fuente: Elaboración Propia

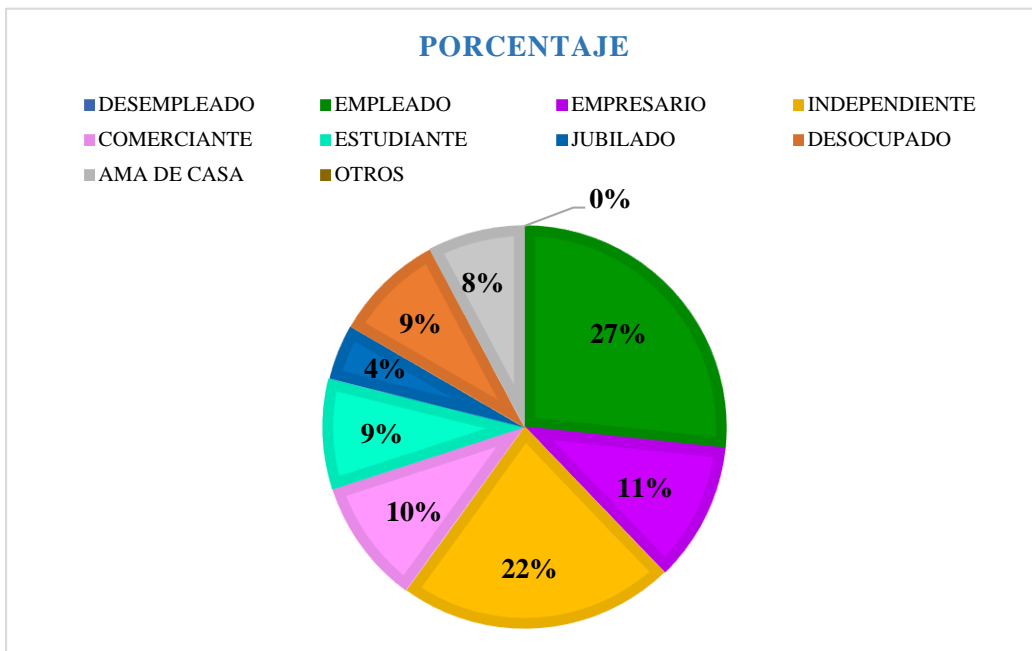


Figura 33 Porcentaje de respuestas sobre la ocupación de los encuestados

Fuente: Elaboración Propia

❖ ¿Cuál es su nivel de estudio?

Tabla 27 Frecuencias sobre el nivel de estudio de los encuestados

NIVEL DE ESTUDIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Sin Estudios	8	9	9
Primarios	13	14	23
Secundario	33	37	60
Técnico	18	20	80
Universitario	18	20	100
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	

Fuente: Elaboración Propia

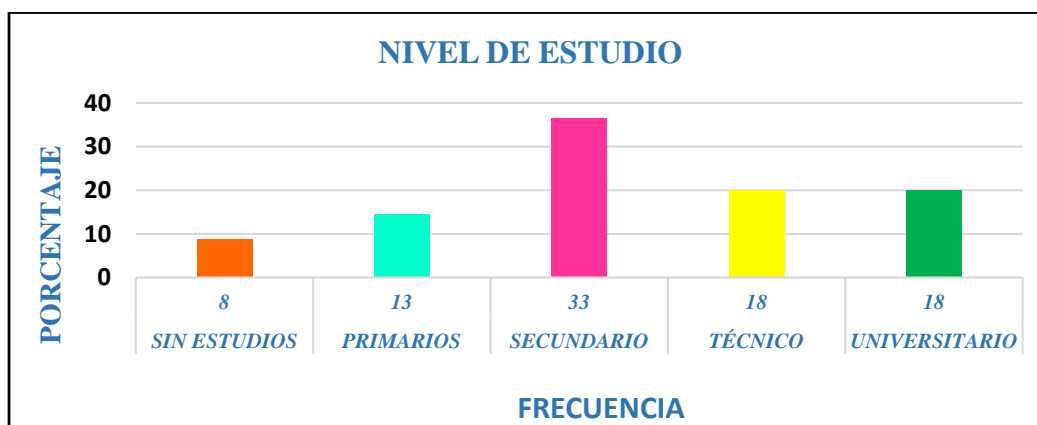


Figura 34 Frecuencia de respuestas sobre el nivel de estudio de los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia



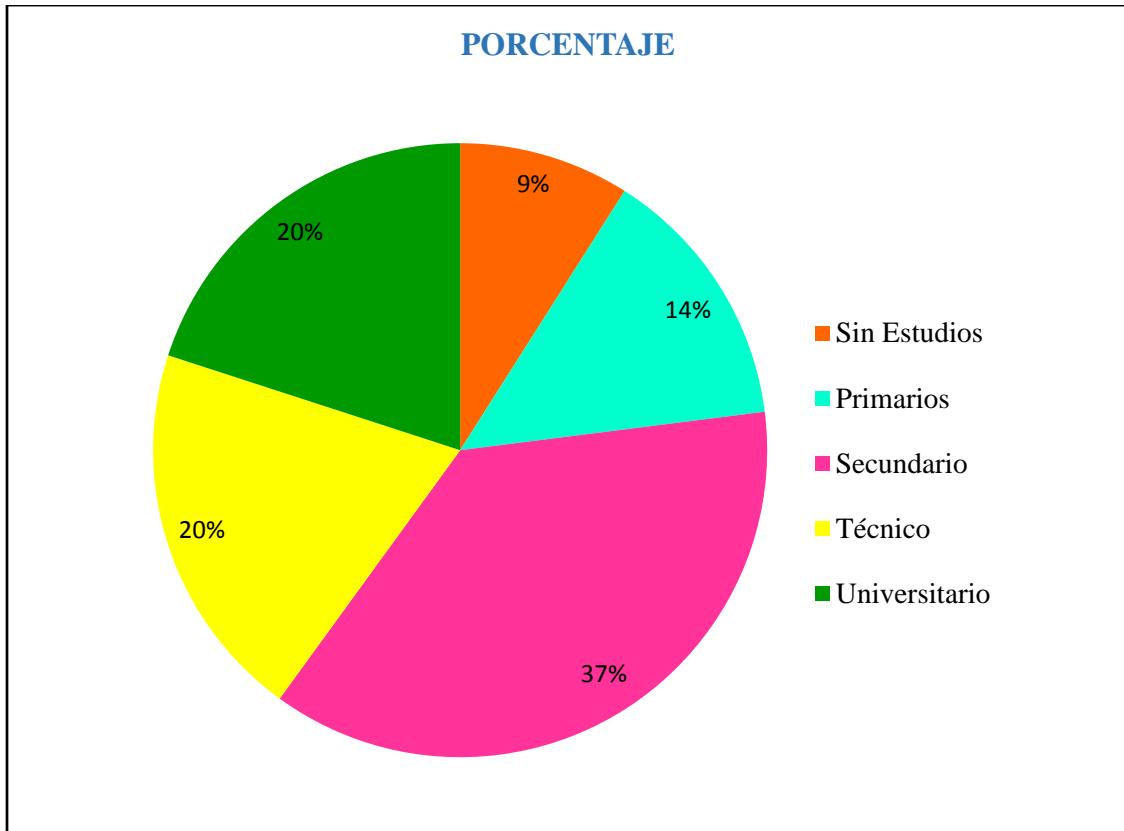


Figura 35 Porcentaje de respuestas sobre el nivel de estudio de los encuestados.

Fuente: Elaboración Propia

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación tiene como objetivo estimar el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas, Quirivilca-La Libertad. Por lo que, se desarrolla los principales aportes de autores estudiados, es así que se llega a la siguiente conclusión, ya que nos permite la corroboración de las hipótesis: Se aplicaron encuestas a la población de Quirivilca – La Libertad, en el primer bloque de la encuesta “aspecto ambiental” comprendió las siguientes preguntas: La primera de las preguntas de la encuesta es acerca de la importancia ambiental que tiene el complejo de lagunas para la población. Las opciones de repuestas fueron No, poco, algo, bastante y mucho. Las respuestas recogidas se muestran en la Figura 12 y 13. El grafico relacionado a la tabla 12 muestra un grado relativamente bajo de la importancia que los pobladores tienen o poseen del complejo de lagunas. Una gran mayoría (24 casos equivalente a 27%) manifiestan que el complejo lagunar es “algo” importante y un 19% equivalente a 17 casos que es muy importante.

En comparación con lo señala Paico, Y (2002) en su tesis de titulación de la Universidad Nacional de Piura, titulado "Valoración económica de los principales servicios ambientales de las lagunas ramón y ñapique con el propósito del desarrollo del turismo ecológico, distrito de cristo nos valgasechura” realizó una investigación con el objetivo general determinar la valoración económica en el ecosistema de la Provincia de Sechura. Las lagunas Ramón y Ñapique, se encuentran en el distrito de Cristo Nos Valga, se establece que es un desierto piurano, que tiene una dista flora y fauna, es así que es ideal para la implementación del turismo ecológico. En la actualidad se establece que no hay interés por parte de las autoridades en mantener y conservar los recursos que contiene las lagunas Ramón y Ñapique. Los pobladores del distrito de Cristo Nos Valga consideran muy importantes estas lagunas, aunque tengan ingresos muy bajos, estos se han ofrecidos a colaborar con su trabajo para que se pueda conservar. Es así, que estas lagunas no solo

son fuentes de agua dulce, sino que también es una fuente de trabajo para los pobladores, es así que las estadísticas señalan que el 74% de la población realiza una actividad en ellas. Por lo que, para la conservación los indicadores que afectan son el nivel de ingreso, nivel de educación, importancia de las lagunas, actividad en la laguna, y si la autoridad pertinente está a cargo sobre su conservación.

Se relaciona con la presente tesis, en que ambas buscan la protección al medio ambiente, ofreciendo estimar el valor económico en cuanto a los principales servicios económicos, es así que identifican la disposición a pagar (DAP).

Gálvez, N (2013) en su trabajo de titulación en la Universidad Nacional del Altiplano titulado “Valoración económica de la reserva nacional del titicaca- puno Perú” que cuenta con la identificación del valor en la unidad económica para los activos ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, se señaló el método de valoración contingente. La problemática consiste en el deterioro de uso inadecuado de la convivencia en la naturaleza de los bienes y servicios del ecosistema de la Reserva Nacional del Titicaca. Se llega a la conclusión, que el valor mediano de la DAP en los modelos lineal sobre estiman el valor mediano de la DAP, es así que el modelo de logit se establece estadísticamente, el valor mediano es tomando por el cálculo de la estimación de beneficios económicos y financieros, por lo que, que para pagar a la DAP =S/. 6.36 y la disposición a pagar restringido DAPR =SI. 7.76 mensuales por familia. El 51.75% de las familias de los pobladores de la ciudad de Puno, por lo que los pobladores están dispuestos a pagar sacrificando sus ingresos familiares.

En cuanto, al primer objetivo específico se busca identificar los servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas. Los cuales brinda almacenamiento de agua,

Abastecimiento de agua para animales, abastecimiento de agua de riego, recambio de agua subterránea, apoyo a ecosistemas extremos, control de inundaciones, reservorio de biodiversidad, sustento de la productividad biológica, asiento de organismos migratorios, navegación, recreación y turismo, belleza escénica, estabilización micro climática y costero, retención de sedimentos y nutrientes.

En la segunda pregunta de la encuesta está dirigida a averiguar que se sabe de los servicios ambientales. El objetivo de la pregunta es averiguar el grado de conocimiento de los pobladores. Lo que se pretende con esta pregunta es determinar el grado de conocimiento del asunto para saber luego si es que hay algún sesgo en las demás respuestas de los encuestados. La variable de esta pregunta fue denominada SERAM (servicios ambientales) y las frecuencias y porcentajes de las respuestas están en las figuras 13 y 14.

La tercera de las preguntas hace referencia a si los encuestados creen que el complejo de lagunas brinda servicios ambientales. La variable se denomina PROSERAM (provisión de servicios ambientales). Lo que se busca es la calidad de información. Las alternativas son “sí”, “no” y “no sé”. Las respuestas están plasmadas en las figuras 18 y 19. En las figuras se observó que no hay correlación en las respuestas anteriores. Las respuestas de que si provee el complejo de lagunas servicios ambientales están contenidas en un 92% de respuestas. Por lo tanto, la gente conoce la situación y el problema, pero no sabe identificarlo conceptualmente.

En comparación, tenemos las investigaciones extranjeras como el de Galvarro, W (2000) en su tesis presentada en la Universidad Mayor de San Andrés con el título “Valoración económica ambiental de la Cuenca Hídrica de HAMPATURI”, realizó una investigación con el objetivo de señalar la disponibilidad en asumir gastos de agente económicos de los servicios ambientales de

la cuenca Hídrica Hampaturi. Otro de los objetivos es describir la cuenca Hídrica Hampaturi en forma geográfica. Identificar el rango monetario que estarían dispuesto a pagar los pobladores. Por lo que, se obtuvo investigaciones sobre la flora, fauna, clima, acerca de la cuenca hídrica. Es así que se han analizado métodos comparativos para que se pueda identificar la flora y fauna. También ha sido de suma importancia la información brindada por la Empresa Pública de Social de Agua y Saneamiento EPSAS.

Así también, Rivera, P. (2002) en su tesis presentada en el colegio de la Frontera Norte con el título “Valoración económica del servicio ambiental recreación en bahía de los ángeles, baja california” realizó una investigación con el objetivo de identificar el valor económico de los servicios ambientales, para que se pueda establecer si existe actividades para el turismo. Para lo cual, se estimará la disposición de pago para el disfrute de las actividades. Es así que esta investigación plante la hipótesis nula el valor económico de los servicios ambientales, en el caso de la hipótesis alternativa el valor económico se da que el precio es mayor lo que refleja el mercado. Se concluye, que los beneficios de los visitantes se dan en las amenidades recreativas del área, es así que están relacionados con la distancia recorrida. Ya que, a menor distancia y menor costo mayor afluencia de los turistas.

En el segundo objetivo específico se busca estimar la disposición a pagar (DAP) por demandantes del servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas.

Se puede comparar con la presente tesis en los resultados de valoración económica, que se muestran en las tablas y gráficos dan muestra de los valores que las personas están dispuestas a pagar por el uso de los servicios del complejo de lagunas. El ordenamiento de los valores de mayor a menor responde a que es necesario encontrar el valor de la función de la curva de tales valores

de disposición a pagar por parte de los encuestados. Esa curva, una vez encontrada su función matemática, permite, mediante su integración, encontrar el valor del excedente del consumidor, es decir, el área debajo de la misma. Ese valor no es otra cosa que la suma de las disposiciones a pagar de los encuestados.

Seguidamente se debe realizar el ajuste a una función predeterminada y verificar cual es la que mejor ajusta a la lista de valores y perfil de la curva de los datos medidos. Luego se determina la función matemática de las mismas con su respectivo  $R^2$  (Figura 17). Como se puede observar en los gráficos el ajuste a la función exponencial es la que mejor ajusta a los datos encontrados con un valor de  $R^2$  de 0.9805. El porcentaje de encuestados hombres (55,6%) y mujeres (44,4%) no difieren mucho, esto es debido a que la población de Quiruvilca y Shorey están casi en equilibrio de género.

Se observó que el 26,7 % de encuestados son empleados, seguido de los independientes con 22,2% que sumados hacen casi el 50% de la población económicamente activa, no se presentó un solo caso de desempleado, esto puede deberse a que dichas poblaciones la economía gira en torno a la actividad minera. Por otro lado, al haber un buen porcentaje de encuestados que están laborando un porcentaje de 32% ganan de S/. 1500,00 a 3000,00 y 29% están en el rango de S/. 500,00 a 1500,00 y una minoría de 7% percibe menos de S/. 100,00.

## VI. CONCLUSIONES

- La existencia de falta de interés por las autoridades correspondientes en conservar y mantener las cinco lagunas altoandinas, Quiruvilca-La Libertad. Por otro lado, los pobladores están dispuestos a colaborar económicamente y con trabajo, aunque tengan ingresos bajos. Es así, que se identificó el valor económico del complejo de las cinco lagunas altoandinas donde el valor anual obtenido con referencia a la DAP de los encuestados fue de 3 395 797.33 nuevos soles.
- Los principales servicios ambientales que ofrece el complejo de las cinco lagunas altoandinas son: flora, fauna, provisión de agua, almacenamiento de agua, abastecimiento de agua de riego, abastecimiento de agua para ganado, recambio de agua subterránea, apoyo a ecosistemas externos, sustento de la productividad biológica, asiento de organismos migratorios, control de inundaciones, estabilización micro climática, recreación y turismo, belleza escénica, navegación, toma de fotos.
- El valor estimado de la disposición a pagar (DAP) por demandar el servicio ambiental hidrológico que generan el complejo de las cinco lagunas altoandinas oscilaron entre el excedente del consumidor (Ec) 25468.48 Nuevos Soles y el resultado integral con su forma individual (ECI) de 282.98 en Nuevos Soles.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- El complejo de lagunas de Quiruvilca debe seguir siendo insumo para futuras investigaciones de valoración económica dado la serie de servicios ambientales que presta a las comunidades aledañas y al impacto negativo que recibe por su uso.
- Se debe crear un plan estratégico, con ayuda de la población, comunidades, autoridades locales y empresas privadas, para que se produzca una fuente de sostenibilidad para actividades productivas.
- Se debe fomentar el desarrollo en campañas publicitarias, para que se pueda promover el turismo de estos recursos naturales, mediante al radio, tv e internet, difundiendo las bondades de las lagunas.




## VIII. REFERENCIA

- ActivaGPS. (25 de Junio de 2019). *Garmin GPSMap 78*. Obtenido de <https://www.activagps.com/gps-portatil/1697-garmin-gpsmap-78-753759100902.html>
- Aguilera, F. (1994). *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*. Barcelona: ICARIA: FUHEM,D,L.
- Aledo, A., Galanes, L., & Rios, J. (2001). *Éticas para una sociología ambiental*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- ANA. (2013). *Plan nacional de recursos hidricos del Peru*. Lima: Ministerio de agricultura y riesgo.
- Ardila, S. (1993). *Guía para la utilización de modelos econométricos en la aplicación del método de valoración contingente*. Washington: Documento de trabajo ENP 101 BID.
- Chang. (2001). *La economía ambiental. En ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el Desarrollo Sustentable*. Montevideo: Pierri, N. y Foladori.
- Climate. (25 de Junio de 2019). Obtenido de Clima Quiruvilca: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/la-libertad/quiruvilca-875050/>
- Daly, H. (1998). *Economía, Ecología, Ética*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Freeman, E. (2006). *Valoración Económica de las Islas de la Reserva Nacional del Titicaca Aplicando el Método costo Viaje*. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal.
- Galvarro, W. (2000). *Valoración Económica Ambiental de la Cuenca Hídrica de HAMPATURI*. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.
- Galvez, N. (2013). *Valoración económica de la reserva nacional del titicaca- puno Perú*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Hauwermeiren. (1999). *Manual de Economía Ecológica*. Quito: Abyá·Yala.
- Joignant, N. (2014). *Valoración económica de los servicios ecosistémicos culturales recreativos y etno-culturales del sistema de humedales altoandino o laguna roja (comuna de camarones, chile): protegiendo un ecosistema sagrado a través del turismo sustentable*. Santiago: Universidad de Chile.
- MINAM. (2008). *Extension de cuencas manejo de cuencas hidrograficasvalor economico de la proteccion; conservacion y recuperacion de fuentes de agua y cuencas*. Lima.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Manual de Valoracion economica del patrimonio natural*. Lima: Calambur S. A. C.
- Mitchell, R., & Carson. (1989). *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. Resources for the future*. Washington: The Johns Hopkins University Press.

- Paico, Y. (2002). *valoración económica de los principales servicios ambientales de las lagunas ramón y ñapique con el propósito del desarrollo del turismo ecológico, distrito de cristo nos valgasechura*. piura: Universidad Nacional de Piura.
- Ramirez, J. (14 de Mayo de 2013). *Las 10 Características de Excel Más Importantes*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/caracteristicas-de-excel/>
- Rivera, P. (2002). *Valoración económica del servicio ambiental recreación en bahía de los ángeles, baja california*. Tijuana: El colegio de la frontera norte.
- Rodriguez, A. (2007). *Valoración económica ambiental de la laguna Sausacocha (Huamachuco) La Libertad, Perú*. Libertad: Universidad Nacional de Trujillo.
- Rojas, V. (2013). Los Servicios ambientales. *Revista de derecho de la Universidad de Montevideo*.
- Rosario, R. (9 de Julio de 2014). *Quiruvilca: Apuntes historico Sociales y Economicos*. Obtenido de <http://minesmuki.blogspot.com/2014/07/quiruvilca-apuntes-historico-sociales-y.html>
- SNV. (2007). *Oportunidades para Pago por Servicios Ambientales en la Amazonía Peruana*. Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo Martijn Veen.
- Soncco, C. (2015). *Estudio de valoracion economica del servicio de regulacion en el valle sagrado de los incas, deparatamento Cusco*. Cusco: CIES.
- Unknown. (24 de Febrero de 2013). *Características Google Earth*. Obtenido de <http://googleearthie.ml.blogspot.com/2013/02/caracteristicas-de-google-earth.html>
- Vasquez, L. (2007). *Valoración económica del ambiente, fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones*. Buenos Aires: Thomson Learning.

## IX. ANEXO

Validación del Instrumento por el Especialista en valoración Económica.

	<p style="text-align: center;"><b>Universidad Nacional Federico Villarreal</b></p>	
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO</b>		
<b>VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO.</b>		
<b>I. DATOS GENERALES</b>		
<b>1.1. APELLIDOS Y NOMBRE:</b> DR. ANDRES OSWALDO RODRIGUEZ CASTILLO		
<b>1.2. CARGO O INSTITUCIÓN DONDE LABORA:</b> Docente Principal de la Universidad Nacional de Trujillo, área de investigación: Calidad de agua, Valoración económica de los bienes y servicios ambientales. premio nacional ANR-2010: Libro ecología acuática del Perú.		
<b>1.3. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:</b> Encuesta.		
<b>1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO:</b> Santa Rosa Pineda Quispe		

ITM	PREGUNTAS DE LA ENCUESTA	VALOR	OBSERVACIONES
1	¿Sabía usted de la importancia ambiental que tiene el complejo de lagunas de Quiruvilca?	BUENO	Conocimientos del complejo de laguna
2	¿Sabía qué es un Servicio Ambiental?	BUENO	Conocimientos del complejo de laguna
3	¿Cree que el complejo de lagunas provee de servicios ambientales para la población?	BUENO	Conocimientos del complejo de laguna
4	¿Cuáles son los servicios que Ud. Cree que brinda el complejo de lagunas de Quiruvilca?	BUENO	Conocimientos del complejo de laguna
5	¿Qué grado de importancia ambiental tiene para usted el complejo de lagunas de Quiruvilca y sus servicios?	BUENO	Valoración de los servicios ambientales
6	¿Usted cree que está bien pagar por disfrutar de los servicios ecosistémicos que el complejo de lagunas le ofrece de manera gratuita?	BUENO	Valoración de los servicios ambientales
7	¿Por qué cree que no?	BUENO	Valoración de los servicios ambientales





Croquis de ubicación



## Fotografías



*Vista panorámica de la laguna el Toro, se localiza en el distrito de Quiruvilca, perteneciente a la provincia de Santiago De Chuco del departamento de La Libertad, Perú.*





*Vista desde otro punto la laguna el Toro, se encuentra en una altitud de 4,200 m.s.n.m.*



*Vista panorámica de la laguna los Ángeles, se localiza en el caserío La Colpa del distrito de Quiruvilca, perteneciente a la provincia de Santiago De Chuco del departamento de La Libertad, Perú.*



*Vista desde otro punto laguna los Ángeles, se encuentra en una altitud de 3,800 m.s.n.m.*



*Vista panorámica de la laguna Las Verdes (3), se localiza en el distrito de Quiruvilca, perteneciente a la provincia de Santiago De Chuco del departamento de La Libertad, Perú.*





*Encuesta a los pobladores del distrito de Quiruvilca para obtener los resultados.*



*Encuesta a los pobladores de la provincia de Santiago de Chuco para saber sus opiniones con respecto a su ecosistema.*



*Encuesta a los pobladores del distrito.*



**Fi** *Encuesta a los pobladores del distrito de Shorey*





*Encuesta a los maestros del colegio 80546 del distrito de Quiruvilca*



*Encuesta a los mineros artesanales del distrito de la provincia de Santiago de Chuco*



*Opiniones de la población aledaña al complejo de lagunas altoandinas.*



*Encuesta a los turistas que visitan el distrito de Quiruvilca.*

Figura del Modelo Básico



El instrumento fundamental para la recolección de datos es **la encuesta**, para aplicarlas se deben tomar en cuenta tres aspectos básicos:

- A. Proporcionar al entrevistado la información sobre el bien que se pretende valorar** de modo que este pueda conocer adecuadamente el escenario del que se trata.
- B. La forma en que se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la DAP.** Para esto el vehículo y frecuencia del pago deben quedar claros, así como también el formato de pregunta.
- C. Obtener información sobre las características socioeconómicas de las personas encuestadas.**

Entre los mecanismos más utilizados para el proceso de encuesta tenemos:



**Entrevista personal:** Modalidad en la que el entrevistador podrá ofrecer toda la información necesaria, incluso podrá utilizar material visual y contestar las dudas del entrevistado. Presenta como principal inconveniente que puede llegar a ser muy costosa.



**Entrevista telefónica:** Herramienta recomendada cuando la información es ampliamente conocida por la muestra a estudiar, ya que no será necesaria mayor explicación de la situación. Si bien es menos costosa, si se carece de la información sobre el bien o servicio ecosistémico a valorar, el entrevistado tampoco estará en disposición de responderla.



**Entrevista por correo:** Poco costosa y permite ayudas visuales. Su inconveniente reside en el tiempo de retorno de la encuesta al entrevistador.



**Experimentos de laboratorio:** Reúne a las personas escogidas como muestra representativa en un lugar donde se aplica de forma simultánea la encuesta a todos, otorgándoles suficiente información. El inconveniente está en que la reunión de personas suele ser muy difícil.

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)

## Figura del Formato abierto y formato interactivo

Para el caso de la **DAP**, a continuación se presenta la siguiente clasificación del tipo de preguntas, las cuales se diferencian en la forma en que se propone la **DAP**.

### 1. Formato abierto

Bajo este formato se hace una pregunta directamente al entrevistado sobre cuánto estaría dispuesto a pagar por el disfrute de determinado bien o servicio ecosistémico ofrecido en la situación hipotética. **Por ejemplo:**

¿Está usted dispuesto a pagar S/. \_\_\_\_\_  
por acceder a los beneficios de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_?

Este formato también se utiliza en una encuesta piloto con el propósito de verificar el funcionamiento general de la encuesta, determinar los límites inferior y superior del vector de pago y seleccionar la distribución de la **DAP**.

### 2. Formato interactivo

Consiste en preguntar al encuestado sobre su aceptación o rechazo a la **DAP** frente al cambio de la cantidad o calidad del bien o servicio ecosistémico ofrecido en la situación hipotética. Según sea la respuesta, se ofrece un nuevo valor al entrevistado.

Si la respuesta a la oferta inicial fue **positiva** → Se hace al entrevistado una **nueva oferta con el valor incrementado** de la **DAP**

Si fue **negativa** → Se le hace una **nueva oferta con el valor disminuido**.

El proceso continúa hasta que el entrevistado pare o acepte la oferta. La **DAP** obtenida será la de la última respuesta.

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)

## Figura del Formato dicotómico

### 3. Formato dicotómico (cerrado)

Según Haneman (1984) la estructura del modelo de disponibilidad a pagar tipo dicotómico supone que un individuo representativo posee una función de utilidad ( $U$ ). La cual, depende del estado del bien o servicio ecosistémico ( $a$ ), ingreso ( $m$ ), y de las características socioeconómicas de los beneficiarios ( $\alpha$ ):

$$U(a, m, \alpha).$$

Se plantea una función de utilidad inicial que presenta el estado original del bien o servicio ecosistémico y una función de utilidad final que representa el escenario hipotético. La representación  $a = 0$  sería el bien o servicio ecosistémico en su estado actual y  $a = 1$  sería la situación final.

Si los beneficiarios quieren acceder a los beneficios de la mejora en la calidad o cantidad del bien o servicio ecosistémico planteado en el escenario hipotético deberán realizar un aporte económico, denominado ( $D$ ). La función de utilidad  $U(a, m, \alpha)$  para cada una de estas situaciones (con y sin escenario propuesto) tendrá un componente determinístico  $v_i(a, m, \alpha)$  cuya estimación se hace a partir de una encuesta a los usuarios y de un componente estocástico no observable,  $\varepsilon_i$ . La función de utilidad del usuario representativo se expresa como:

$$U_i(a, m, \alpha) = v_i(a, m, \alpha) + \varepsilon_i$$

En ella, el subíndice  $i$  (con valor 1 o 0) denota el estado con y sin escenario propuesto, respectivamente. Si el individuo acepta pagar una cantidad  $D$  para mantener el escenario propuesto se cumple que:

$$v_1(a = 1, m - D, \alpha) + \varepsilon_1 > v_0(a = 0, m, \alpha) + \varepsilon_0$$

$$v_1(a = 1, m - D, \alpha) - v_0(a = 0, m, \alpha) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Donde los términos  $\varepsilon_0$  y  $\varepsilon_1$  se asumen como variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas. El cambio de utilidad experimentada por el individuo será igual a la diferencia entre la función de utilidad final menos la inicial. Para acceder a la utilidad en la situación final definida por el escenario propuesto se debe pagar cierto monto de dinero propuesto por el entrevistador. Es decir, se tiene:

$$\Delta v = v_1(a = 1, m - D, \alpha) - v_0(a = 0, m, \alpha)$$

$$\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

En este paso la respuesta del entrevistado SÍ / NO es una variable aleatoria. Por lo tanto, la probabilidad de una respuesta positiva por parte del individuo está dada por la siguiente expresión:

$$\text{Prob(Si)} = \text{Prob}(\eta \leq \Delta v) = F(\Delta v)$$

13

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)

Donde  $F$  es la función de distribución acumulada de  $\eta$ . Al elegir una distribución para  $\eta$ , y especificar adecuadamente  $v(\cdot)$ , los parámetros de la diferencia indicada por  $\Delta v$  se pueden estimar con información sobre el pago requerido de los individuos, de las respuestas a la pregunta binaria y de la información sobre las características socioeconómicas de los entrevistados (Habb y McConnell, 2002).

De acuerdo al desarrollo propuesto por Haneman se asume una forma funcional lineal con respecto del ingreso dado por  $v_i = \theta_i + \gamma m$ , junto con una distribución de probabilidad para  $\eta$ :

$$\Delta v = v_1 - v_0 = \theta_1 + \gamma(m - D) - (\theta_0 + \gamma m)$$

Al simplificar esta expresión se tiene:

$$\begin{aligned} \Delta v &= \theta_1 + \gamma m - \gamma D - \theta_0 - \gamma m \\ \Delta v &= (\theta_1 - \theta_0) - \gamma D \end{aligned}$$

Donde,  $\theta_1$  y  $\theta_0$ , son los interceptos de la función de utilidad bajo el estado final e inicial. Si  $\theta = \theta_1 - \theta_0$ , entonces:

$$\Delta v = \theta - \gamma D$$

Donde  $\gamma > 0$ , ya que el valor esperado de la utilidad ( $v$ ) aumenta con el ingreso, lo que implica que cuanto más alto sea  $D$  en la encuesta menor será  $\Delta v$  y menor será la probabilidad de que un individuo responda Sí.



Este modelo permite estimar el cambio en la utilidad para el escenario propuesto. Se verifica entonces que el pago ( $D^*$ ) que dejaría indiferente al usuario ( $\Delta v=0$ ) es igual al cambio en la utilidad ( $\theta$ ) dividido por la utilidad marginal del ingreso ( $\gamma$ ), es decir:

$$DAP = D^* = \frac{\theta}{\gamma}$$

La expresión  $\theta/\gamma$  representa el valor económico que asigna el usuario a la mejora del bien o servicio ecosistémico a partir de la ejecución del escenario hipotético propuesto.

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)





