



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS



**“Valoración económica, social y ambiental
de los servicios ecosistémicos de regulación
hídrica, en Cutervo - Cajamarca”**

TESIS

**Presentada para optar el Grado Académico de Maestro
en Ciencias con mención en Proyectos de Inversión**

AUTOR:

Bach. Castañeda Requejo, Jhon Dany

ASESORA:

Mg. Peralta Inga, Maruja

LAMBAYEQUE - PERÚ

2021

**“Valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos
de regulación hídrica, en Cutervo - Cajamarca”**

Presentado por:

Bach. Jhon Dany Castañeda Requejo
Autor

Mg. Maruja Peralta Inga
Asesora

Tesis presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para
optar el Grado Académico de: **Maestro en Ciencias con mención en Proyectos de
Inversión**

Aprobado por:


Dra. Virginia Efigenia Mendoza Pescorán
Presidente

Mg. Ana María Núñez Castillo
Secretario

Mg. Noe Rosillo Alberca
Vocal

Lambayeque, 2021

Acta de sustentación

	ESCUELA DE POSGRADO M.Sc. Francis Villena Rodríguez	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	29-8-2020
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 1 de 3	

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Siendo las 9:10 a.m. del día lunes 15 de noviembre de 2021, se dio inicio a la Sustentación Virtual de Tesis soportado por el sistema Google Meet, preparado y controlado por la Unidad de Tele Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, con la participación en la Video conferencia de los miembros del Jurado, nombrados con Resolución N°0635-2019-EPG, de fecha 28 de mayo de 2019, conformado por:

Dra. VIRGINIA EFIGENIA MENDOZA PESCORAN	Presidenta
Mg. ANA MARIA NÚÑEZ CASTILLO	Secretaria
Mg. NOE ROSILLO ALBERCA	Vocal
Mg. MARUJA PERALTA INGA	Asesora

Para evaluar el informe de tesis del tesista JHON DANY CASTAÑEDA REQUEJO, candidato a optar el grado de MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN con la tesis titulada “VALORACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN HÍDRICA, EN CUTERVO - CAJAMARCA”.


La Sra. Presidenta, después de transmitir el saludo a todos los participantes en la Video Conferencia de la Sustentación Virtual ordenó la lectura de la Resolución N°997-2021-EPG de fecha 09 de noviembre de 2021 que autoriza la Sustentación Virtual del Informe de Tesis correspondiente, luego de lo cual autorizó al candidato a efectuar la Sustentación Virtual, otorgándole 30 minutos de tiempo y autorizando también compartir su pantalla.

Culminada la exposición del candidato, se procedió a la intervención de los miembros del jurado, exponiendo sus opiniones y observaciones correspondientes, posteriormente se realizaron las preguntas al candidato.

Culminadas las preguntas y respuestas, la Sra. Presidenta, autorizó el pase de los miembros del Jurado a la sala de video conferencia reservada para el debate sobre la Sustentación Virtual del Informe de Tesis realizada por el candidato, evaluando en base a la rúbrica de sustentación y determinando el resultado total de la tesis con punto 16, equivalente a BUENO, quedando el candidato apto para optar el Grado de MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Se retornó a la Video Conferencia de Sustentación Virtual, se dio a conocer el

Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI-EPG - UNPRG	Actualización:
---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------

	ESCUELA DE POSGRADO M.Sc. Francis Villena Rodríguez	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	29-8-2020
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL</u> <u>DE TESIS</u>	Pág. 1 de 3	

resultado, dando lectura del acta y se culminó con los actos finales en la VideoConferencia de Sustentación Virtual.

Siendo las 10:50 a.m. se dio por concluido el acto de Sustentación Virtual.



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL



ASESORA

Formato: Físico/Digital	Ubicación: UI- EPG - UNPRG	Actualización:
--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------

Declaración jurada de originalidad

Yo **Jhon Dany Castañeda Requejo**, investigador principal y **Mg. Maruja Peralta Inga**, asesora del trabajo de investigación: **“Valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, en Cutervo - Cajamarca”**, declaro bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiere lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 03 noviembre de 2021.

Bach. Jhon Dany Castañeda Requejo
Autor

Mg. Maruja Peralta Inga
Asesora

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación lo dedicó en memoria de mi hija Amy Ariana Castañeda, quién me impulso con su amor a la superación y, animándome con sus abrazos a seguir adelante. Su inocencia de Amy fueron el motor y motivo para superarme constantemente y venciendo los obstáculos en la vida. Tu sonrisa jamás se marchitará de mi corazón y mente.

Agradecimiento

A Dios por bendecirme en la vida, y regalarme una segunda oportunidad, en esta pandemia que estamos viviendo. Cuando más lo necesité él estuvo allí.

A mis padres: Juan y Nélide, por inculcarme valores y el ímpetu de superación, sus sabios consejos sobre todo a mi madre por su inconmensurable apoyo guiándome siempre hacia adelante.

A mi amada Giannina por haber sido mi soporte, a lo largo de mis estudios de posgrado. A mi hijo Xander. A mis compañeros de estudios de posgrado por su apoyo brindado y compartir sus anécdotas para seguir superándonos.

Agradezco a la asesora de tesis Ing. M.Sc. Maruja Peralta Inga, con su sapiencia, inteligencia y estímulo me inculcó en la investigación. Sobre todo, por su amistad y sabios consejos para afrontar los retos de la vida.

Al Dr. Enrique Rubiños Panta, por su apoyo incondicional en la orientación de la investigación realizada.

Índice

Acta de sustentación.....	iii
Declaración jurada de originalidad.....	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice.....	viii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras.....	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	14
Capítulo I: Diseño teórico	19
1.1. Antecedentes de la investigación	19
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	19
1.1.2. Antecedentes Nacionales	20
1.1.3. Antecedentes locales	22
1.2. Base teórica.....	23
1.2.1. Gestión del agua en la política ambiental global	23
1.2.1.1. Gestión del agua (definición, fundamento y regularidades).	23
1.2.1.2 Breve historia de la gestión del recurso hídrico en el mundo.....	24
1.2.2. Directrices para la gestión del agua	26
1.2.3. Gestión del agua en la política ambiental nacional	27
1.2.4. Desarrollo sostenible	28
1.2.5. Enfoque neoclásico y su relación con el medio ambiente.....	31
1.2.6. Enfoque antropocéntrico.....	32
1.2.7. Servicios ecosistémicos de los bosques	33
1.2.8. Valoración de servicios ecosistémicos.....	34
1.2.9. La valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos	38
1.2.10. Valoración económica total (VET).....	39
1.2.11. Utilización de la valoración económica.....	41
1.2.12. Teoría del bienestar	41
1.2.13. Las medidas de cambio de bienestar	42
1.3. Definiciones conceptuales	47

1.3.1. Enfoque ecosistémico	47
1.3.2. Ecosistema	48
1.3.3. Reforestación.....	49
1.3.4. Sostenibilidad ambiental.....	49
1.4. Operacionalización de variables	50
1.5. Hipótesis.....	51
Capítulo II: Métodos y materiales	52
2.1. Tipo de investigación	52
2.2. Método de investigación	52
2.3. Diseño de contrastación.....	53
2.4. Población, muestra y muestreo	53
2.5. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales de recolección de datos	55
2.6. Procesamiento y análisis de datos	56
Capítulo III: Resultados	63
Capítulo IV: Discusión	84
Conclusiones	86
Recomendaciones	88
Referencias bibliográficas	89
Anexos	99

Índice de tablas

Tabla 1 Método valoración de servicios ecosistémicos.	37
Tabla 2 Componentes del valor económico total del bosque.	40
Tabla 3 Descripción de variables para el MVC.	63
Tabla 4 Modelo de valoración contingente	65
Tabla 5 Modelo de valoración contingente Modelo logit restringido.....	67
Tabla 6 Efectos marginales en la media.....	71
Tabla 7 Probabilidad de predicción del modelo logit	73
Tabla 8 Estadísticas descriptivas de las variables explicativas del modelo	74
Tabla 9 Estadísticas descriptivas de las variables explicativas del modelo	77

Índice de figuras

Figura 1: Principios de gobernanza del agua de la OCDE	27
Figura 2: Valor Económico Total y Métodos de Valoración	41
Figura 3: Variación compensada cuando mejora la calidad de las utilidades.....	45
Figura 4: Variación equivalente cuando mejora la calidad del bien q	47
Figura 5: Curva Característica Operativa del Receptor (ROC). Encuesta	70
Figura 6: Curva logit de disposición a pagar Encuesta	73
Figura 7: Nivel de importancia que la población tiene sobre los servicios de regulación hídrica.	76
Figura 8: Propuesta de estrategia	79
Figura 9: Modelo de implementación de la propuesta	80

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general estimar la valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica del área de conservación ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo-Cajamarca. La metodología desarrollada fue bajo el enfoque cuantitativo, y el nivel de la investigación fue descriptivo-correlacional. Se aplicó el instrumento de recolección de datos a 1510 pobladores de la ciudad de Cutervo. Una vez realizado el procesamiento de datos se llegó a las conclusiones principales, que el poblador de esta zona sí tiene la disposición a pagar por conservar el servicio ecosistémico de regulación hídrica de los humedales del Cerro Ilucán, el cual asciende a S/. 8.32 por poblador. La probabilidad de disposición de pago aumenta, cuando se selecciona variables significativas en forma general e individualizada, ajustadas al método de valoración contingente, del modelo econométrico logit como son: preservH₂O, infoH₂O, género, aeduc, edad e ingresos; en cuanto a la valoración social, consideran a los SE como muy importante en un 48.84% y como importante en 43.21%, porque abastece de agua de buena calidad a la ciudad de Cutervo. Finalmente, en cuanto a la valoración ambiental indica que la población está dispuesta a contribuir a través de un pago por los SE con una probabilidad de 0.9299, para preservar el ecosistema del Cerro Ilucán.

Palabras claves. Valoración económica, social y ambiental, gestión de recursos hídricos, desarrollo sostenible.

Abstract

The present investigation had as general objective to estimate the economic, social and environmental valuation of the ecosystem services of water regulation of the Cerro Ilucán ecological conservation area, in the town of Cutervo-Cajamarca. The methodology developed was under the quantitative approach, and the level of the investigation was descriptive-correlational. The data collection instrument was applied to 1,510 residents of the Cutervo town. Once the data processing was carried out, the main conclusions were reached, that the population of this area does have the willingness to pay to conserve the ecosystem service of water regulation of the Cerro Ilucán wetlands, which amounts to S / 8.32 per inhabitant. The probability of willingness to pay increases, when significant variables are selected in a general and individualized way, adjusted to the contingent valuation method, of the logit econometric model, such as: preservH2O, infoH2O, gender, education, age and income; Regarding social valuation, they consider the SE as very important in 48.84% and as important in 43.21%, because it supplies good quality water to the town of Cutervo. Finally, regarding the environmental assessment, it indicates that the population is willing to contribute through a payment for the SE with a probability of 0.9299, to preserve the Cerro Ilucán ecosystem.

Keywords. Economic, social and environmental valuation, water resources management, sustainable development.

Introducción

Ante el eminente efecto negativo que genera el cambio climático sobre el medio ambiente, actualmente surge la necesidad de prestar atención y tomar acción para proteger los bosques debido a los diversos servicios ecológicos que nos dan y contribuyen al desarrollo de la sociedad actual; entre estos servicios los más resaltantes tenemos el de aprovisionamiento y regulación, el primero de ellos hace referencia a la cantidad de recursos que brinda el bosque como es el caso del recurso hídrico, y el segundo servicio consiste en la capacidad de mitigar los impactos adversos sobre el medio como es la regulación del ciclo hídrico. Ante lo fundamental de estudiar los servicios ecológicos que brinda el bosque, actualmente las investigaciones se centran solo en la valoración de la parte económica de los servicios brindados, con la finalidad que sean el sustento del diseño de políticas públicas que contribuyan al desarrollo sostenible del territorio (Enríquez, 2008).

Costanza, de Groot, Sutton, Van der Ploeg, Anderson, Kubiszewski, Farber, y Turner (2014), el origen del recurso hídrico que se produce en las partes altas de los bosques de niebla, principalmente en los humedales. A nivel mundial los humedales vienen disminuyendo en gran escala tanto en extensión como en calidad por su baja capacidad de absorción y retención de agua; se calcula que la extensión se redujo entre un 64% y un 71% en el siglo XX, trayendo como consecuencia la disminución de los servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad, por ende, limitan el acceso al agua dulce para los seres humanos y para el desarrollo de actividades económicas. Las pérdidas anuales calculadas en dólares debido a la degradación y disminución de la oferta de servicios ecosistémicos de los humedales ascienden a 20 billones de dólares.

El Perú no es ajeno a esta realidad del efecto negativo a los humedales producto del cambio climático, y la deforestación, por lo cual el Ministerio del Ambiente desde el 2015 ha planteado la estrategia nacional de humedales desde un enfoque multisectorial, la misma que se implementa a través de políticas, planes y estrategias, gestionando los recursos y la prestación de los servicios ecosistémicos. Una de las deficiencias identificadas es que a pesar de contar con una gran variedad de humedales aún no se cuenta con un inventario a nivel nacional, lo que si se ha logrado es que a través de iniciativas de la Autoridad Nacional del Agua se ha realizado una estimación cartográfica de las extensiones de humedades en el país (Bioqual, 2012).

Cajamarca, cuenta con múltiples cuencas que conforman espacios de acumulación de agua en humedales, debido al incremento de las precipitaciones, la elevada cubierta vegetal próximo al 100%, la presencia de suelos opacos, suelos del tipo turbosos e higroscópicos, que conforman estos humedales, alimentando los flujos de agua y que en menor medida se conviertan en ríos. Así mismo podemos encontrar agua proveniente de las napas freáticas son aguas subterráneas, ubicadas en una profundidad relativamente baja (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009).

Estos centros hidrológicos son de gran importancia para la región, tanto en lo social como en lo económico, pues estos no son únicamente una fuente de agua para las actividades humanas, estos son también principales horizontes de biodiversidad tanto vegetal y de fauna permanente en todo los andes. El impacto sobre las fuentes de agua es influenciado por actividades agrícolas, ganaderas y mineras (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009).

La provincia de Cutervo alberga grandes extensiones de bosque montano nublado, como es el caso del Parque Nacional de San Andrés, sin embargo, esta provincia alberga

otros recursos naturales de suma importancia debido a los servicios ecosistémicos que brindan, como es el caso del área de conservación ecológica del Cerro Ilucán situada a 3196 msnm y cuenta con una extensión de 736.25 hectáreas. Esta área está bajo la gestión de la Municipalidad Provincial de Cutervo, habiendo sido reconocido mediante Resolución Suprema N° 023-D.B.N. del 08 de marzo de 1961 (Municipalidad Provincial de Cutervo, 2017).

El Cerro Ilucán se ha visto afectado por la deforestación de las áreas de bosque, lo que ha conllevado a la disminución de agua en los humedales y manantiales perjudicando a la población debido a su uso fundamental para consumo doméstico o para varias actividades económicas como agricultura y ganadería.

En la provincia de Cutervo, en el Cerro Ilucán, se encuentran especies nativas como la Cascarilla (*Cinchona spp*), denominada por los pobladores del lugar como la “cascarilla”, la cual fue declarada como una variedad vegetal en vías de desaparición por el congreso de la república, es utilizada con fines medicinales para combatir efectos como malaria, sirve para reforestar la zona, manteniendo así un equilibrio ecosistémico de las fuentes de humedales pues sus raíces sirven de filtros absorbentes reteniendo el agua de los meses de intensas lluvias (Sánchez, 2006).

La presente tesis, se desarrolló debido a la importancia de abordar temas ambientales y principalmente la problemática que viene afectando a los recursos naturales e impactando negativamente en la sociedad y en el logro del desarrollo sostenible, principalmente para el caso de la provincia de Cutervo y analizar la implicancia social, económica y ambiental de los centros hidrológicos de mantener uno de los servicios básicos para todo ser humano, una fuente de agua potable domiciliar necesaria para satisfacer sus necesidades básicas. A partir de este problema de la realidad, se planteó el

problema de investigación ¿cómo estimar el valor económico, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica en la ciudad de Cutervo, Cajamarca para su protección?, y como objetivo general estimar la valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica del área de conservación ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo - Cajamarca.

Así mismo, se planteó como hipótesis de investigación que, la estimación económica, social y ambiental se puede realizar por el método de valoración contingente, utilizando el modelo econométrico logit para la valoración económica de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, del área de conservación ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo – Cajamarca.

La investigación presenta cuatro capítulos: en el primer capítulo se desarrolló el diseño teórico de la investigación basado en investigaciones previas relacionadas, así como las teorías: gestión del agua en la política ambiental global, directrices para la gestión del agua, gestión del agua en la política ambiental nacional, desarrollo sostenible, enfoque neoclásico y relación con el medio ambiente, enfoque antropocéntrico, servicios ecosistémicos de los bosques, valoración de servicios ecosistémicos, valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos, valoración económica total (VET), utilización de la valoración económica, teoría del bienestar y las medidas de cambio de bienestar, que permiten dar consistencia y solidez a los resultados obtenidos. El segundo capítulo aborda los métodos y materiales, es decir se fundamenta la aplicación del método de valoración contingente, para determinar la valoración económica, social y ambiental. El uso de instrumento encuesta para la recolección y análisis de datos que permitió la obtención de resultados. Por otro lado, se encuentra la muestra y el modelo econométrico logit. En el tercer capítulo, se presentan los resultados obtenidos con una

breve descripción. En el cuarto capítulo, se realiza la discusión de resultados resaltando la triangulación con los antecedentes y marco teórico; posterior a ello se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I: Diseño teórico

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Antecedentes internacionales

Aguilar y De la Rosa (2018), manifestaron en su estudio realizado sobre valoración de los servicios ecológicos de un municipio de la ciudad de México, para dicho estudio establecieron un mercado hipotético, determinando la contribución de la población al ecosistema para mejorar la calidad del servicio de agua domiciliaria, cuyo monto fue \$8.75 y que las variables significativas fueron los ingresos y el nivel educativo de la población.

Iwan, Guerrero, Romanelli y Bocanegra (2017), en su estudio de valoración económica de los servicios ecológicos de una laguna del sudeste bonaerense (Argentina). Este trabajo describe las condiciones ambientales de la cuenca interior en el sureste de Buenos Aires y el valor económico de otras actividades ecológicas relacionadas. La reserva natural Los Padres es un pantano significativo paisajístico, brinda utilidad cultural al público en general. Este ecosistema permite la selección de cuatro funciones biológicas (SE) que pueden ser evaluadas física y matemáticamente dada la naturaleza del sistema y la disponibilidad de datos. Cuyos servicios brindados son que: abastece de agua, captura de CO₂, no permite la erosión del suelo y control de la biodiversidad. (p. 173-189).

Ochoa, Marín y Osejo (2017), en su investigación sobre los servicios ecológicos asociados al área de influencia en Bogotá, evaluaron los servicios ecosistémicos con una mirada a los entornos (naturales, socio-culturales y de

importancia económica) siendo múltiples las utilidades que la naturaleza proporciona a las poblaciones. La evaluación a la naturaleza originó reconocer al bosque seco del cañón del río Cauca, como un sistema natural esencial para el almacenamiento hídrico básico, retenimiento de partículas y autopolinización, siendo vital, la protección a las zonas para garantizar la afluencia continua de los beneficios que nos brinda la naturaleza. Por otra parte, según investigaciones sociales, la mayoría de las personas en este estado dependen de los ríos, dada su ubicación permanente, además de la producción de “oro, frutos silvestres, pesca, leña para cocinar, etc.” existe mucha historia por su cultura y valores diferentes. Además, se evidencia que sus ingresos monetarios de esta comunidad son muy reducidos, por lo que esta población se aprovisiona lo que la naturaleza le brinda. (p. 15)

Mayorga y Carrión (2017), en su trabajo desarrollado, de valoración de los ecosistemas que brindan servicios hídricos a la población nicaragüense de San Pedro, brindando servicio de agua doméstica, y que dicha población esta en capacidad de retribuir al ecosistema con una cifra de \$2.09/mes, siendo las variables mas explicativas sus ingresos y la carga familiar.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Zavaleta (2020), en su investigación sobre el servicio ecológico hídrico del Santuario Nacional de Calipuy, Santiago de Chuco, La Libertad – Perú. El Perú ha realizado esfuerzos para proteger los recursos naturales y la biodiversidad a través de la adopción de los sistemas territoriales en los departamentos bajo su jurisdicción, formando parte del Santuario Nacional de Calipuy, donde las personas en la zona de amortiguamiento se relacionan mejor

con el medio ambiente. Los servicios ecológicos en esta área son protegidos. El propósito de este proyecto es la valoración del agua y su factor económico. Se utilizó el MVC, resultando una muestra de 90 residentes seleccionados según la clasificación del beneficio recibido por el ecosistema del Santuario. Los datos obtenidos mediante análisis fueron acompañados de preguntas en el instrumento de medida. Luego del análisis descriptivo e informativo, se obtuvieron resultados de retribución al ecosistema cuyo pago del demandante se acercó a los S / . 3,00 por familia por mes; cuyo valor es afectado por su renta efectiva tan baja, con una probabilidad de pago de 0.711, y que esta disminuye cuando aumenta la DAP.

Cortez (2020), en su investigación realizada, en la población de la ciudad de Chiclayo, obtuvo una disposición a pagar por familia de al menos S/. 4.50, para retribuir el ecosistema del Río Chancay, el cual aprovisiona de agua para ser distribuidas a las familias chiclayanas.

En la investigación sobre la fuente hídrica en la microcuenca del río Yura, Arequipa, dada su importancia económica y ambiental, el agua es el medio connatural más importante del universo, fundamental para el crecimiento de diversas actividades económicas, y debido a su principal función en el ecosistema, el agua es hoy un medio natural escaso por efecto de la deforestación, calentamiento global. Esto requiere una buena planificación y un uso sostenible. El propósito de este estudio fue evaluar económicamente las reservas destinadas a ser utilizadas en la conservación del pequeño río Yura y proporcionar un desarrollo eficiente y sostenible de estos importantes recursos

naturales. En esta zona se desarrollan actividades agrícolas, ganaderas, productivas y el turismo (Condori, 2018).

Bullón (2018), en su estudio concluyó que cuando se mejora el servicio de agua doméstica a la población en tener acceso al servicio las 24 horas del día, mejora su contribución al ecosistema de la Laguna de Huacracocha en alrededor de S/. 9.40 al mes por usuario, siendo importante establecer políticas de retribución a los ecosistemas.

1.1.3. Antecedentes locales

Flores (2019), en su estudio realizado en una laguna de Cajamarca, cuyo propósito de la investigación fue evaluar los servicios ecológicos hídricos de aprovisionamiento de agua de la Laguna Quelluacocha – Cajamarca, para establecer el costo del suministro de agua y consumo inmediato por almacenamiento de agua proveniente del ecosistema, utilizando la metodología empleada por Barrantes y Vega. La gestión ambiental de la presa se evaluó utilizando los tipos de cambio proporcionados por proyectos que pueden reemplazar estos servicios ambientales. Como resultado de la investigación, el valor del suministro de agua es bajo en comparación con el desempeño ambiental de la presa, y su costo ambiental total del suministro de agua es de S/ 17.37, por m³ y del almacenamiento S/. 174.493,31 soles.

Sánchez (2019), cuyo trabajo de investigación basado en los recursos ecológicos del Cerro Ilucán y sus efectos en los factores socioeconómicos y ecológicos, se planteó como objetivo general determinar el efecto de la gestión de los recursos naturales sobre los factores socioeconómicos y ecológicos en el Cerro Ilucán, el instrumento de recolección de datos fue el cuestionario, se

empleó la técnica de la encuesta a una muestra poblacional de 83 habitantes. Los resultados obtenidos permitieron llegar a la conclusión que el adecuado manejo de los recursos ecológicos en el Cerro del Ilucán presenta un impacto positivo en factores sociales y ecológicos.

Velásquez (2019), en su estudio de investigación, describió que es muy importante establecer mecanismos de retribución a los ecosistemas que nos aprovisiona de agua para una parte de la ciudad de Cajamarca, siendo fundamental sensibilizar a los pobladores, para generar una conciencia ambiental, dicho mecanismo fue a través de un incentivo.

1.2. Base teórica

1.2.1. Gestión del agua en la política ambiental global

1.2.1.1. Gestión del agua (definición, fundamento y regularidades).

El agua, es considerado un bien público, por sus componentes de “no rivalidad y no exclusión”, y el Estado es el encargado de velar por su provisión. El recurso hídrico es de interés social, económico, es escaso y vital para la realización de la vida diaria de todo ser humano. Como se menciona anteriormente el agua es escasa, y esto se debe en parte al incremento de la demanda para usos domésticos e industriales, coaccionando la sustentabilidad de las aguas subterráneas, afectando así a las labores como la agricultura, la silvicultura, y el agua potable (Zegarra, 2014).

Pérez y Le Blas (2004), la importancia que los elementos hídricos sean dirigidos y gerenciados estratégicamente y en favor de un futuro sostenible. El

agua obtenida de las napas freáticas (aguas subterráneas) son de vital importancia para el ser humano, pues estas son la fuente principal de agua potable para la población a nivel mundial, por lo mismo debe evitarse realizar instalaciones de tipo cloacal (en el caso de viviendas), o realizar cualquier tipo de actividad relacionada al uso de la tierra, o utilizar cualquier sistema que perjudique la pureza de las mismas, esto afecta a la población tanto en su salud y al ambiente donde se desarrolla. Diversos estudios han demostrado que la mayor fuente de contaminación del agua proviene de las industrias, sobre todo en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo.

Actualmente los gobiernos han optado por mecanismos de retribución a los servicios ecosistémicos, que son la fuente de abastecimiento de agua domiciliaria a la población. Los pagos por servicios ambientales tienen la finalidad para conservar los ecosistemas naturales de fuentes hidrológicas (Zegarra, 2014).

1.2.1.2 Breve historia de la gestión del recurso hídrico en el mundo

En el plano internacional, el interés por el adecuado gerenciamiento respecto a la dirección y la administración del agua, comenzó a gestarse en la década de los 70's, celebrada en la Conferencia de Naciones Unidas en Estocolmo en 1972, planteándose el cuidado del medio ambiente a través de un Plan de las Naciones Unidas (PNUMA, 2007).

En 1971, en Irán, en la ciudad de Ramsar se da la primera convención de importancia internacional, la cual pone en alerta a los humedales, celebrándose el primero de múltiples convenios entre gobiernos sobre sustentabilidad y sostenimiento de lo que nos da la naturaleza. En la misma se

procede a reconocer a los humedales como holocenosis o ecosistemas de vital importancia para el sostenimiento y sustentabilidad de la mega diversidad y el confort que da a las zonas aledañas. Entrando en vigencia en 1975, y en la actualidad tiene más de 110 países contratantes. El primordial objetivo se encuentra en la planificación e implementación de programas que promuevan la sustentabilidad y sostenimiento de los humedales de los que participan en el acuerdo, haciendo posible el uso racional de los mismos (Geijzendorffer, Beltrame, Chazee, Gaget, Galewski, Guelmami, Perennou, Popoff, Guerra, Leberger, Jalbert, y Grillas, 2019).

En el año de 1992 en Dublín Irlanda, se realiza la conferencia internacional, en la que se habla sobre el uso específico del agua, la gestión de los recursos y su relación con el medio ambiente en términos de sustentabilidad y sostenibilidad. En la convención contaron con notables expertos los cuales establecieron ciertas bases de uso:

1. El agua como un medio escaso y por lo mismo endeble, se establece que es un recurso básico para el sostenimiento de las personas, el progreso de las mismas debe darse un uso ambientalmente sustentable. Debido a que se le da el carácter de recurso esencial, la gestión de la misma debe tener una visión global, evaluándose el uso adecuado que permita proteger los ecosistemas. Un tratamiento adecuado de las mismas requiere de la coyuntura en función de las distintas utilidades que da los recursos naturales (agua y tierra) captadas en cuencas y acuíferos.

2. Se establecen hacia los miembros pertenecientes al género femenino un rol primordial en el uso, protección y provisión del agua, siendo estos para fines domésticos.
3. Si bien se establece al agua como un recurso esencial para el sostenimiento de la vida de las personas, se establece también que la misma tiene un valor económico sin importar el uso que esta tenga, debe ser reconocida como un bien económico.

La gestión y uso de los medios hídricos deben fundamentarse en el enfoque de la participación ciudadana, involucrando a los vecinos pertenecientes a la ciudad, profesionales de distintas áreas, planificadores y formuladores de políticas en todas las instancias (Robles, 2009).

1.2.2. Directrices para la gestión del agua

Miralles-Wilhelm (2014), el BID desde 1998 promueve estrategias para una eficiente gestión del agua, evaluando las diferentes realidades y los diversos modelos que nos ayudan a pronosticar y realizar planes a futuro con una visión integral, tomando acciones eficaces. Una gestión adecuada del agua permite darle una mejor y mayor utilidad, y mantener diversas acciones que ayudan a realizar un cambio en las conductas en mejora de la eficiencia.

Si bien existen diversas formas de trabajo, una de ellas puede ser con la participación ciudadana, de esta forma puede generar reconocimiento y cambios conductuales, para esto es sumamente importante que los dirigentes políticos se comprometan con las causas, de esta forma generan un mayor nivel de conciencia en la población y en los diversos sectores.

El administrar y gestionar los recursos hídricos de forma eficiente, basado en doce principios de gobernanza del agua, como se observa en la figura 1, estos se sustentan en tres dimensiones fundamentales como es: la efectividad, la eficiencia y confianza y participación.



Figura 1: Principios de gobernanza del agua de la OCDE

Fuente: OCDE (2015)

1.2.3. Gestión del agua en la política ambiental nacional

El Perú cuenta con múltiples fuentes de recursos hídricos pero que deben ser administrados eficientemente, desde el 2009, se estableció la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, donde se establecieron objetivos tales como: a) mantener el equilibrio entre las demandas actuales y futuras, b) optimizar la distribución del recurso hídrico y protegiendo su calidad, c) aumentar la eficiencia del uso que se da al agua y d) promover proyectos para mitigar el efecto del cambio climático, con una participación activa de la sociedad, para lograr una gestión eficiente.

La gestión del agua se basa en el nuevo paradigma de “Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”, siendo administrada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA/MINAGRI, 2016).

El Ministerio del Ambiente coparticipa directamente en la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, donde diseña, regula y promueve políticas a través de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE), sustentado en la Ley N° 30215, con la finalidad de preservar, controlar y restaurar los ecosistemas naturales que brindan estos servicios ecosistémicos a la población peruana, tanto para consumo doméstico y para riego agrícola (OCDE, 2021).

1.2.4. Desarrollo sostenible

En 1983 se creó la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, siendo presidida por la ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland (1987), dicha Comisión se centró en ejes importantes como, dimensión demográfica, energías renovables, industria responsable, seguridad alimentaria, asentamientos humanos, relaciones de tipo económico en el ámbito internacional, gestión medioambiental y cooperación internacional. Con el pasar del tiempo dicha Comisión elaboró un dictamen para el cuidado del ambiente y su desarrollo, sumándose todos grupos de interés en dicho tema, fue nominado Nuestro Futuro Común, definiéndose al Desarrollo Sostenible como el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (p. 23)

El informe elaborado por dicha Comisión donde propone que dicho enfoque sostenible no es estático, siendo un proceso dinámico, se fundamenta en la extracción sobre el límite óptimo de los recursos ecológicos, y estos deben estar enfocados a cumplir con los requerimientos mínimos de las futuras generaciones.

Los principios fundamentales tales como, la sostenibilidad ambiental y participación pública, se basan en: propuestas sostenibles de acuerdo a las necesidades de las poblaciones futuras, equidad de género e igualdad entre razas y dando debida relevancia a la conservación de la biodiversidad e integridad del ecosistema natural (Saavedra, 2010).

Para Reed (1996), el desarrollo sostenible se fundamenta en tres pilares: lo económico, el bienestar de la sociedad, y conservación medioambiental. Es importante el crecimiento económico, para mejorar la calidad de vida de la población, y siendo la meta más grande erradicar la pobreza de los países en vías de desarrollo.

El bienestar de la sociedad, es importante, pero con equidad, interdependencia entre comunidades sociales, requisitos indispensables para lograr una calidad de vida aceptable. Estos deben ser compartidos de manera equitativa brindando las mismas oportunidades a la población, así mismo tengan oportunidades a educación, salud; derechos fundamentales del ser humano. Siendo importante la equidad de género y crecimiento ordenado de la población (Reed, 1996).

Ultimo pilar es la conservación medioambiental, de los recursos naturales y ecosistemas de una manera eficiente y eficaz, garantizando el

bienestar humano de las futuras generaciones. En la Cumbre de la Tierra se plantearon estrategias sostenibles tales como: fortalecer los compromisos en temas políticos para garantizar la sostenibilidad, desarrollar la economía verde con una mirada a la sostenibilidad y erradicar la pobreza, y finalmente elaborar un marco institucional para el desarrollo sostenible; con el fin de mejorar nuestra relación con el medio ambiente y disminuir la contaminación ambiental.

En resumen, estos tres componentes fundamentales garantizan la sostenibilidad de la población futura y mejorar su calidad de vida, en forma equitativa, siendo importante la protección a los ecosistemas que proveen de servicios medioambientales y garantizan la sobrevivencia de la raza humana (Reed, 1996).

La Carta Mundial de la Naturaleza, consta de 24 artículos, en los cuales asume compromisos para conservar, proteger y restaurar los ecosistemas y evitar el deterioro de los sistemas naturales por el crecimiento demográfico y el incremento del consumo de los servicios ambientales. Entre sus principios destacan el respeto a todas las especies tanto silvestres como domésticas y el cuidado de sus hábitats, preservar los ecosistemas, los recursos terrestres, marinos y atmosféricos. Las Naciones Unidas dan a conocer la necesidad de un trabajo a largo plazo para mantener la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación económica para lograr el desarrollo económico y social deseado, es decir elevar la calidad de vida de la población (Lope-Bello, 1997).

Desde un punto de vista teórico y partiendo de las definiciones previas, el desarrollo sostenible es entendido como una situación social mediante la cual se evidencia las necesidades reales de la población incorporando el criterio de uso racional de los recursos contribuyendo a la conservación de los recursos naturales desde un enfoque sistémico, considerando los aspectos tecnológicos, culturales y los derechos humanos. En este concepto también se abarca los objetivos de desarrollo sostenible que buscan que las poblaciones a nivel mundial vivan con las condiciones de calidad mínimas requeridas, así como también reciban las prestaciones de servicios básicos tales como la educación, vivienda digna, salud entre otros (Xercavins, Cayuela, Cervantes y Sabater, 2005).

1.2.5. Enfoque neoclásico y su relación con el medio ambiente

Pigou (1912), el enfoque neoclásico y su relación con el medio ambiente, parte de las fallas del mercado y las externalidades, como fundamento para intervenir en el medio ambiente. Parte de dos condiciones básicas: a) la existencia de un agente contaminante, perjudicando a otro agente en el ecosistema, b) la falta de compensación por el daño ocasionado. Todo esto debido a que los ecosistemas, no tienen propiedad, son bienes libres, no tienen precio; por lo tanto, no existe un agente en particular que promueva derechos en él, ocasionando una falla de mercado.

Hinostroza y Mallet (2000), concluyen que los organismos de gobiernos son los llamados a intervenir, cuando se perjudica o degrada a los ecosistemas, ya que agentes particulares no pueden hacerlo; así mismo este enfoque fomenta

la creación de políticas regulatorias para estos, con la finalidad de mantener, restaurar y conservar los ecosistemas, propiciando su desarrollo sostenible.

Por lo tanto, este enfoque plantea que el hombre siendo un ser racional, promueva estrategias y políticas de gobierno, como el pago por servicios ecosistémicos hidrológicos forestales, para conservar los ecosistemas, interrelacionándose con el enfoque antropocéntrico.

1.2.6. Enfoque antropocéntrico

Leopold (1949), este enfoque se basa en la valoración del medio ecológico, siendo el hombre el agente que hace uso de los beneficios de este. El hombre interviene en la naturaleza, recibiendo de ella beneficios o efectos negativos, según este enfoque el hombre valora al medio ecológico, por el bienestar o confort que este le brinda (Azqueta, Alviar, Domínguez y O’Ryan, 2007, p.126).

Según Eliot (1995), en su paradigma de conservación del medio ambiente, señala al hombre, el valor que este le da a la naturaleza desde una perspectiva utilitarista, debido a que hace usufructo de ella, poniendo énfasis en el cambio de bienestar debido a los beneficios que le brinda.

Tudela y Leos (2017), las políticas de conservación ambiental emprendidas por los gobiernos, generan cambios en los servicios ecosistémicos, haciendo que el hombre varíe también sus preferencias hacia ellos, su valoración económica aumenta, debido a un cambio en un mayor grado de satisfacción o bienestar de los beneficios que reciben de estos (p.9).

Por lo tanto, la valoración económica, está representada por las preferencias individuales del hombre, por su uso o no uso que le dan a los SE,

su valor se cuantifica monetariamente debido al cambio de bienestar que recibe de estos.

1.2.7. Servicios ecosistémicos de los bosques

Gretchen (1997), considera que los servicios ecosistémicos, brindan bienes y servicios, que están a disponibilidad del hombre, a través de procesos sostenibles. Según la Ley 30215 del Ministerio del Ambiente, sobre los mecanismos de retribución por los SE, que el hombre retribuye a la naturaleza por los beneficios recibidos tanto económicos, sociales, medio ambientales, directos e indirectos.

Los servicios medioambientales que ofrece el bosque son muchos y entre ellos tenemos: protección de cuencas hidrográficas, conservación de la biodiversidad, secuestro de carbono, a continuación, pasa a describir los beneficios de estos servicios ambientales (Paré, González y Robinson, 2008).

Los bosques ofrecen múltiples beneficios entre ellos la protección de las cuencas hidrográficas, ayudando a regularizar el flujo de agua, en otras palabras, ayudan a mantener los flujos en las estaciones o temporadas secas y así también ayudan a controlar las inundaciones. El beneficio anteriormente mencionado ayuda a sostener la calidad del agua, minimizar los sedimentos, los nutrientes, elementos químicos y pureza de la misma (Paré et al., 2008).

Otro beneficio muy importante que el bosque brinda como servicio ambiental es evitar la erosión del suelo y sedimentación. Mantener el hábitat de las especies mediante la disminución de la temperatura del agua, garantizando así material leñoso adecuado. La deforestación de los bosques en los últimos tiempos ha causado muchos problemas económicos a los países, por el hecho

que las lluvias provocan inundaciones y arrastre de las zonas aledañas generando huaycos, al no existir las barreras de contención naturales, por la eliminación de áreas verdes que retienen el agua de lluvia, esta cobertura vegetal permite que la lluvia drene en forma lenta, hacia las zonas bajas. La sustitución de tierras forestales por tierras de cultivo es una causa principal de la presencia de inundaciones (Paré et al., 2008).

1.2.8. Valoración de servicios ecosistémicos

Según el Azqueta et al. (2007), es fundamental realizar una valoración de los SE brindando diversas alternativas de factibilidad económica que generen el menor impacto al ambiente. Debe comprenderse que el enfoque debe ser transdisciplinario, de esta forma pueden reconocerse los factores económicos, ambientales o eventos naturales, pues se considera que el mismo no puede realizarse desde una única especialidad o por una sola persona.

Con la finalidad de analizar estos aspectos (indicadores físicos, socio económicos y ambientales) se insta a comprender el estudio desde una visión global que está compuesta por la economía, la ecología, el ambiente, desde una mirada sustentable, ya que el sistema ambiental brinda beneficios a nuestras sociedades, siendo estos bienes de carácter público y no son controlados por precios en los mercados, es por ello que se considera adecuado regularizar los mismos (Azqueta et al., 2016).

los beneficios ambientales suelen dividirse en valores que pueden ser de uso (presentan un valor económico) y no de uso. El valor de uso está compuesto por valores de uso directo, indirecto y el de no uso por el valor de opción. Los valores de uso directo, establece el valor de un recurso en un sector

determinado, siendo este consumible por la actividad realizada, o no consumible, en estos casos los recursos se utilizan de una forma contemplativa, como en el caso de lugares recreativos o paisajes (Freeman III, Herriges y Kling, 2014).

Según Freeman III et al. (2014), los valores de uso indirecto, aparecen cuando la población no presenta relación directa con los recursos en su estado natural, más sin importar esto los individuos cuentan con beneficios de los mismos. En estos casos podemos encontrar funciones ecológicas o ecosistémicos, en las que están regulación del clima, el reciclaje de los nutrientes y los residuos, etc.

Los valores de opción, es un indicativo que estima valores potenciales que puede tener un determinado recurso en un futuro.

Según Freeman III et al. (2014), la valoración inherente al ecosistema, es aquella que está presente en las cosas. Sin embargo, los mismos no están relacionados con el uso. Estos a su vez se componen en:

- El valor de legado, es el que un individuo o persona le asigna a un recurso, al reconocer que las personas pueden aprovecharse del mismo en el futuro.
- El valor de existencia, está dado únicamente por la existencia de los recursos, aun cuando la población no entre en contacto con el mismo ni haga uso de estos.

Si hablamos de estimaciones económicas la misma está dada por la suma de los bienes y servicios que brinda un ecosistema:

(VET = Valor de uso + valor de no uso).

Mitchell y Carson (2013), para determinar el VET, se establecen diversas técnicas, las cuales pueden subdividirse en dos grupos:

- Técnica de preferencia revelada, estas se fundamentan en las conductas de los consumidores, y así establecen el valor que le dan a los bienes ambientales dentro de su proceso, durante las fases de mayor utilidad.
- Técnica de preferencia declarada o hipótesis de mercados, se fundamenta en la creación de mercados ficticios de beneficios ambientales, los cuales sirven para determinar la posibilidad de la población para la conservación de los recursos naturales o la mejoría de la calidad del ambiente.

La selección de las técnicas de metodologías de estimación se fundamenta en:

- Objetivos de realizar una valoración
- Estudios que brinden la información adecuada
- Bienes y servicios ecosistémicos
- Estimaciones de tipo económicas
- Capacidad financiera
- Planificación y programas de tiempos, etc.

Para valorar los servicios ecosistémicos, se pueden emplear diferentes métodos tales como: valores de mercado, basados en preferencias reveladas y basadas en preferencias declaradas, ver tabla 1.

Tabla 1

Método valoración de servicios ecosistémicos.

MÉTODO DE VALORACIÓN	TIPO DE VALORACIÓN
Métodos de valores de mercado Brinda información sobre la importancia de los servicios ecosistémicos a partir de la información disponible de mercado.	Se destaca un método: MPM, métodos de precios de mercado es el más conocido y permite estimar valores de uso directo.
Métodos basados en preferencias reveladas. Permite analizar cómo revelan las personas la importancia (valoración) que le dan a un bien o servicio ecosistémico mediante el estudio de su comportamiento en los mercados reales de bienes con los que están relacionados.	Se destacan cuatro métodos: ▪ MCP, método de cambios en la productividad. ▪ MCV, método de costo de viaje. ▪ MPH, método de precios hedónicos. ▪ MCE, método de costos evitados.
Métodos basados en preferencias declaradas. Se justifican cuando no se dispone de información del mercado para valorar económicamente los bienes o servicios ecosistémicos. En estas circunstancias la información se obtiene directamente de los individuos a través de encuestas, que plantean mercados hipotéticos. A través de estos escenarios se busca identificar las preferencias de los individuos.	Se destacan dos métodos: ▪ MVC, método de valoración contingente. ▪ MEE, método de experimentos de elección.

Fuente: Adaptado de la guía de valoración económica del patrimonio natural – MINAM

Azqueta et al. (2007), el procedimiento de estimación contingente, utilizado en las situaciones en las cuales no se encuentre un mercado para regular los bienes y el de las preferencias declaradas, en estos casos se establece un mercado ficticio a través de encuestas realizadas a los usuarios. La encuesta consiste en un cuestionario de preguntas es presentada por el

entrevistador quien representa la oferta, y la demanda está a cargo del encuestado. Estimación contingente, este indicador se utiliza para medir los índices de disposición de pago por parte de la población, perteneciente al escenario hipotético planteado por el encuestador (p.122).

1.2.9. La valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos

Azqueta et al. (2007), expresa que, al realizar una estimación financiera de los servicios ecosistémicos, se obtienen como resultado un pago monetario de las modificaciones en el confort, que un individuo o grupo, experimentan debido a las mejoras o perjuicios de esos servicios ecosistémicos, el estudio en si no busca representar un precio, más sirve para señalar el valor en consideración que los individuos tienen de los servicios.

Freeman III et al. (2014), señala que la terminología estimación económica de los servicios ecosistémicos, se fundamenta en la economía del confort. Establece que el fin de la actividad económica se basa en aumentar los niveles de confort de los individuos que componen la sociedad. Este análisis pone al ser humano en el centro de la estimación financiera de beneficios ecosistémicos, pues puede valorar los cambios en el bienestar de su confort y también la valoración de aspectos éticos o altruistas. Se reconoce como un instrumento que nos ayuda a conocer, medir e internalizar las utilidades actuales y potenciales de servicios que proporcionan estos ecosistemas debido a las modificaciones respecto a la cantidad, atributos usando estimadores del confort que estos brindan a la comunidad, y pueden cuantificarse monetariamente.

Labandeira, León y Xosé (2007), señala que, el factor económico, los recursos de la naturaleza y el medio ecológico debe analizarse desde una visión integral, a la cual se le debe dar una estimación económica - financiera. Desde el principio la economía clásica, ha tenido en cuenta a los recursos naturales como abastecedor de materias primas en los mercados en las transformaciones de producción, podría decirse que los recursos naturales son tomados como materiales o procedimientos para generar bienes y servicios.

1.2.10. Valoración económica total (VET)

Según Tudela y Leos (2017), el valor económico total (VET) de un bosque, se fundamenta en la suma de valores compatibles, los cuales son el resultado de usos diferentes, que pueden ser indirectos o directos, y de los valores asociados, más no valores de no uso (p.9).

Correlacionando las funciones del bosque con los diferentes beneficios, en la Tabla 2, muestra los componentes del valor económico total del bosque.

Tabla 2

Componentes del valor económico total del bosque.

VALOR DE USO		VALOR DE NO USO		
VALOR DE USO DIRECTO		VALOR DE USO INDIRECTO	VALOR DE OPCIÓN	VALOR DE EXISTENCIA
CON EXTRACCIÓN	SIN EXTRACCIÓN			
MATERIALES	SERVICIOS	FUNCIONES ECOLÓGICAS	USOS FUTUROS	VALOR DE EXISTENCIA
Alimentos (frutos silvestres); Animales de caza; Madera; Leña; Fibras; Plantas medicinales; Provisión de agua; etc.	Ecoturismo; Recreación; Información Genética; Mantenimiento del equilibrio ecológico Provisión regular de agua; etc.	Regulación de ciclos hidrológicos y protección de fuentes de agua; Secuestro de carbono; Protección de suelos; Regulación climática;	Conservación de la biodiversidad para ser usada en el futuro; Recreación.	Valor atribuido a la mera existencia de una especie, un ecosistema o un gen, sin intención alguna de uso

Fuente: Análisis económico y evaluación ambiental publicado en Environmental Assessment Sourcebook UPDATE, Banco Mundial, Dixon y Pagiola (1998)

Cada bosque cuenta con distintas opciones de uso, por lo mismo se genera una combinación diferida a los valores de uso que pueden ser directos o indirectos y valores de no uso, y en consecuencia se obtienen distintos VET en cada caso.

En forma esquemática se tiene la figura 2, que refiere a las diferentes categorías del valor económico total y en cada caso los métodos de valoración que son más usados.

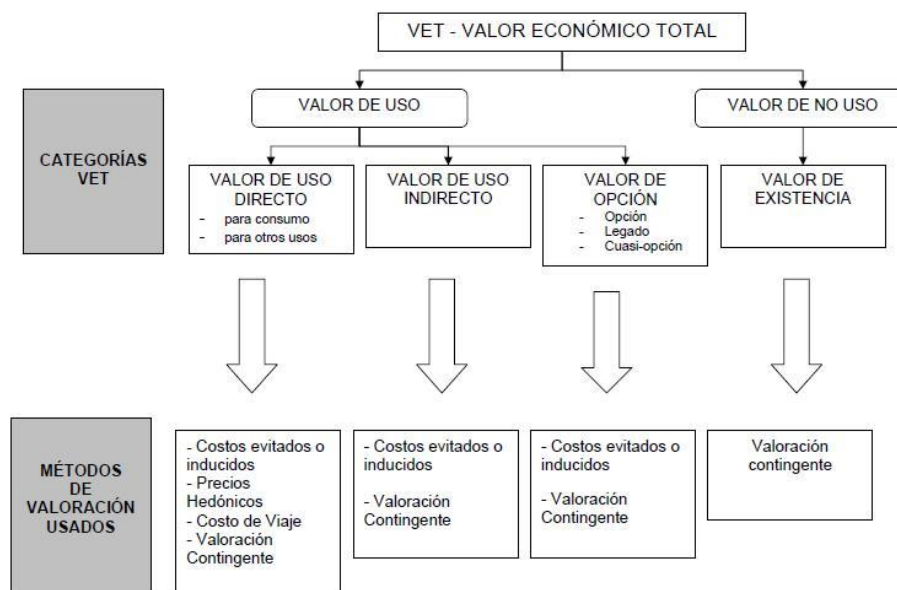


Figura 2: Valor Económico Total y Métodos de Valoración

Fuente: Millenium Ecosystem Assessment (2003)

1.2.11. Utilización de la valoración económica

La base fundamental de un estudio de valoración consiste en la comprensión de los problemas ambientales y socio-económicos a los que se busca dar respuesta, para definir el objeto de estudio. La estimación económica tiene múltiples utilidades potenciales, entre las que podemos encontrar están: el estudio costo beneficio, la contabilidad nacional, y el probar que el patrimonio natural es fundamental para la sociedad, para lo cual deben indicarse relaciones de inversión zonales o nacionales, analizando los impactos y daños ambientales, establecer multas y sanciones, determinar valores para el diseño de instrumentos económicos y otros (Azqueta et al., 2017).

1.2.12. Teoría del bienestar

Mendieta (2000), para estimar económicamente las utilidades de los beneficios que nos brinda la naturaleza en forma libre en un agente económico,

basado en los clásicos del sistema económico de fluctuaciones en precios y cantidades. En la actualidad es posible estimar utilidades gracias a la aplicación de estas teorías. La sustitución manifiesta un coste de intercambio entre las utilidades, permitiendo que esta sea la base de los conceptos económicos de valor. El mercado permite realizar un intercambio, esto se debe a que el dinero que se utiliza permite realizar la compra de utilidades, de uno o más servicios.

Comúnmente la máxima disponibilidad a pagar (DAP) y la mínima disposición a ser compensados (MDC), son valores manifestados en términos financieros (moneda), esto es por el uso del dinero como un bien numerario. Para realizar la estimación de utilidades económicas que no tengan información en el mercado tradicional, múltiples economistas han realizado la modificación de las metodologías tradicionales de valoración de curvas de demanda, así mismo desarrollan nuevas metodologías que le permitan obtener datos al simular un mercado o a través de relaciones entre las utilidades sin mercado, con utilidades que pueden ser intercambiados en el mismo con la finalidad de hallar un valor monetario de quienes no lo cuentan. (p. 57)

1.2.13. Las medidas de cambio de bienestar

Vial (2014), para evaluar las medidas de bienestar tomando en cuenta la variación compensada y variación equivalente.

Variación compensada (VC)

Utiliza de base los niveles de beneficios que los consumidores obtienen en las situaciones en las que no hay un proyecto, por lo cual, en las situaciones de baja en los precios o progresos en la calidad de las utilidades ambientales no

transadas en el agente económico, al valor de efectivo se le debe retirar el aporte inicial del consumidor y así los niveles de utilidad al existir un proyecto y estos sean similares en los casos en los cuales no exista uno.

La variación compensada, puede expresarse como la mayor cantidad de dinero que un individuo (consumidor) predispone abonar por una utilidad (bienes y servicios).

Cuando se presentan utilidades que nos brinda la naturaleza y no son valoradas en el agente económico, el propósito es establecer modificaciones en el confort, generando cambios en el bienestar de las personas. Las modificaciones en el confort pueden realizarse a partir de cambios en la conducta de los individuos referidos a las utilidades que conforman el consumo, para que estas puedan observarse e inferir un precio en el mercado.

$$(1) \text{ VC } (q_0, q_1) = m (P, q_1, U_0) - m (P, q_0, U_0),$$

Dónde:

q_0 : representa la cantidad o calidad del servicio medioambiental, en condición sin proyecto.

q_1 : representa la cantidad o calidad del servicio medioambiental, en condición con proyecto.

m : es la asignación presupuestaria vinculado a q_0 y q_1

P : precio vinculado a los dos momentos específicos

U_0 : Nivel de beneficio o bienestar alcanzado por el consumidor en la condición sin proyecto.

U_1 : Nivel de beneficio o bienestar alcanzado por el consumidor en la

condición con proyecto.

De otra manera, la VC, es la disminución de precios o cambio en la calidad medioambiental de un servicio ecosistémico, (Ejem. agua de humedales), se manifiesta de la siguiente manera:

$$U_1 (1, Y - VC; S) = U_0 (0, Y, S)$$

J= 1 recibe agua proveniente del humedal

J= 0 no recibe agua proveniente del humedal

VC el salario de una persona encuestada

DAP: Disposición de pago para mejorar la calidad del servicio ecosistémico.

U_0 : Nivel de beneficios o bienestar

S: Son las características socioeconómicas visibles de la persona encuestada, que afectan sus preferencias.

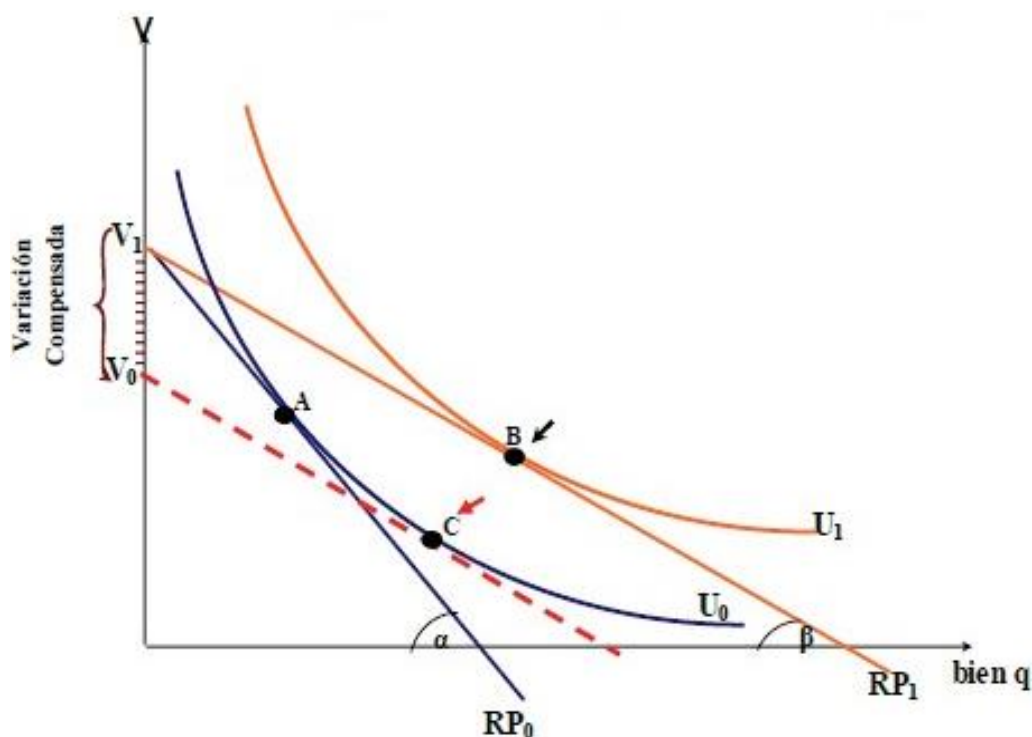


Figura 3: Variación compensada cuando mejora la calidad de las utilidades

Fuente: Adaptado del libro microeconomía (Vial, 2014).

- Su máxima disposición de pago de la persona encuestada por una mejora en su bienestar.
- Cantidad de recurso monetario que se substrahe del ingreso marginal de la persona encuestada ($Y-VC$) haciendo que sus beneficios con proyecto (U_1) sea igual al nivel de beneficios sin proyecto (U_0).
- $U_1(1, Y-VC; S) = U_0(0, Y; S)$

Variación Equivalente (VE)

Asume el parámetro, los grados de beneficios que los consumidores llegan a tener con las modificaciones de los costes, equiparando a la proporción monetaria que debe percibir el consumidor en un marco sin proyecto, para llegar a un grado de beneficio que obtiene en una situación

con proyecto.

$$VE(q_0, q_1): m(P, q_1, U_1) - m(P, q_0, U_1)$$

Opcionalmente, la VE, para una disminución de precios o progreso de la calidad medioambiental de las utilidades, puede manifestarse de la siguiente forma.

$$U_0(0, Y + VE; S) = U_1(1, Y; S)$$

A modo de ejemplo puede manifestarse de la siguiente forma:

J= 0 no recibe agua proveniente del humedal

J= 1 recibe agua proveniente del humedal

Y es el ingreso de la persona encuestada

VE es el valor monetario que habría que compensar al encuestado para que renuncie a una mejora en su bienestar

que es su derecho.

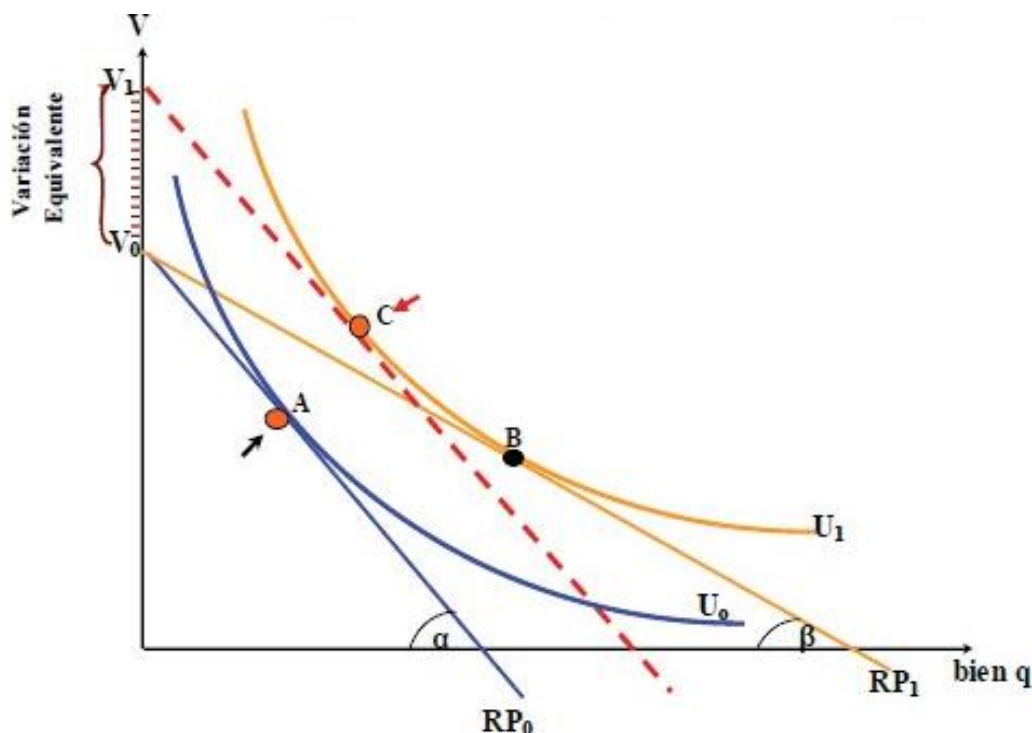


Figura 4: Variación equivalente cuando mejora la calidad del bien q

Fuente. Adaptado del libro microeconomía (Vial, 2014).

- Mínima cantidad de dinero que tiene que darle a la persona encuestada ($Y+VE$) para que mejore sus beneficios similares a la condición con proyecto (U_1) manteniendo la relación de precios de la condición sin proyecto.

$$- U_0(0, Y + VE; S) = U_1(1; Y; S)$$

1.3. Definiciones conceptuales

1.3.1. Enfoque ecosistémico

Guerrero, De Keizer y Córdoba (2006), un programa para la administración y la dirección global de las tierras, el agua y cualquier otro tipo de recursos vivos, con el fin de sostener los sistemas naturales, funcionalidades y valores de tal forma que permita la conservación y uso sustentable de los

ecosistemas de forma justa y ecuánime, colaborativa y desconcentrada, mediante la incorporación de sistemas ecológicos, económicos, culturales y sociales dentro de un cuadro geográfico determinado por las fronteras ecológicas.

1.3.2. Ecosistema

Compuesto por agentes físicos, químicos, bióticos y antrópicos que se relacionen a través de un flujo de materia y energía. La igualdad es base principal sobre la cual se dirige el sistema y la situación de un ecosistema.

Son sistemas en los que las materias y energías se encuentran en continua interrelación, entre los ecosistemas reconocidos podemos encontrar los terrestres y acuáticos quienes interactúan continuamente, entre las características que estos poseen encontramos:

- Propiedad de sobreponer su organización estructural y funcionalidad ante cualquier perturbación o presiones externas de forma sustentable
- Pueden relacionarse de forma directa con una demanda determinada de la sociedad. Una de las funcionalidades más importantes es el proporcionar agua en grandes cantidades y de gran calidad.
- En los ecosistemas pueden encontrarse una gran diversidad, de especies animales y vegetales, y diversidad genética.

Un agente fundamental que debe estudiarse, son las modificaciones sufridas que los ecosistemas han presentado debido a la acción del hombre (De las Salas, 1987).

1.3.3. Reforestación

La reforestación según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) es un proceso mediante el cual se busca recuperar la masa forestal del bosque de manera deliberada, pues busca devolver el equilibrio para la adecuada oferta de servicios ecosistémicos que favorecen a todas las poblaciones dependientes del bosque de manera directa o indirecta (Eckert, 2005).

1.3.4. Sostenibilidad ambiental

Según el diccionario enciclopédico dominicano de medio ambiente la sostenibilidad ambiental es un ideal compuesto por ideas que están relacionadas al resto al medio ambiente en un estado de calidad optimo, buscando mitigar los efectos de la contaminación de las actividades antrópicas y que generan degradación (FUNGLODE, I. D. 2013).

1.4. Operacionalización de variables

Variable	Definición de la Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento
<i>Valoración de los Servicios Ecosistémicos</i>	La sostenibilidad de los humedales del Cerro Ilucán consiste en la capacidad de proveer servicios ecosistémicos a largo plazo. La sostenibilidad debe ser rentable.	Ambiental	Monto de la disposición a pagar	Encuesta	Cuestionario
			Valoración del recurso hídrico	Encuesta	Cuestionario
			Nivel de conocimiento sobre temas ambientales	Encuesta	Cuestionario
		Socioeconómica	Sexo	Encuesta	Cuestionario
			Nivel educativo	Encuesta	Cuestionario
			Ocupación	Encuesta	Cuestionario
			Ingresos	Encuesta	Cuestionario
			Número de hijos	Encuesta	Cuestionario
			Tipo de vivienda	Encuesta	Cuestionario

Fuente: Elaboración propia

1.5. Hipótesis

La estimación económica, social y ambiental se puede realizar por el método de valoración contingente, utilizando el modelo econométrico logit para la valoración económica de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, del área de conservación ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo – Cajamarca.

Capítulo II: Métodos y materiales

2.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada que se caracteriza por la constante búsqueda de la utilización de los conocimientos previamente adquiridos y a su vez genera nuevo conocimiento. El uso del conocimiento adquirido sirve para que los resultados obtenidos sean rigurosos, sistemáticos, y organizados de acuerdo a la realidad o contexto en que se desarrolló la investigación (Murillo, 2008).

El nivel de la investigación fue descriptivo-correlacional, aplicando el estudio tipo encuesta, donde se describe a la población de la ciudad de Cutervo y correlacional porque se observó una relación directa entre los años de educación y la valoración o importancia a los servicios ambientales (Cauas, 2015).

El diseño de investigación es no experimental de corte transversal, y retrospectivo, porque los datos fueron recabados en un solo momento. Estos datos son recolectados por encuestas (Echevarría, 2018).

2.2. Método de investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2010), sostienen que el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Plantea un problema de estudio específico y concreto, así mismo una hipótesis antes de recolección y análisis de datos; los mismos que son analizados usando el método científico como es la encuesta. Siendo la objetividad, el elemento fundamental del estudio, finalmente se describe al objeto de estudio planteado sobre los servicios ecosistémicos de regulación hídrica.

2.3. Diseño de contrastación

Frías, Badenes, Pascual y Monterde (2013), la hipótesis sigue un diseño lógico para ser contrastada, se plantea en forma prepositiva. La hipótesis es probada empíricamente, partiendo de la aplicación de un cuestionario para estimar la valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos.

2.4. Población, muestra y muestreo

La muestra es la representatividad de la población, por lo tanto, tiene que reunir características importantes para poder inferir sobre características elementales para la investigación (Hernández et al., 2014).

Población

Un individuo recompensado a través de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, provenientes de los humedales del Cerro Ilucán, de la ciudad Cutervo, Provincia de Cutervo, en Cajamarca. En febrero del año 2019, se realizó un censo en el distrito, encontrándose una población estimada de aproximadamente de 56,575 personas.

Muestra

Para hallar la muestra, se utilizó el muestreo probabilístico y aleatorio, de esta forma se determinó las dimensiones de la misma, según Bernal (2010), a través de la siguiente formula:

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

Dónde:

$Z = 1.96$ a un nivel de confianza del 95%

$N = 56,575$ personas (población estimada al 2019 de la ciudad de Cutervo)

$n =$ Tamaño de la muestra

$P = 0.50\%$ proporción de personas que aceptan el pago por la conservación de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica en Cutervo - Cajamarca.

$Q = 1 - P$

$E = 0.025$ el margen de error

Cálculo de la muestra

$$n = \frac{56,575 * 1.962 * 0.50 * 0.50}{(56,575 - 1) * 0.025 + 1.962 * 0.50 * 0.50}$$

$n = 1496$ personas

$n = 1496$ personas a encuestar.

Sin embargo, durante la aplicación de la encuesta y ejecución de la investigación surgió la necesidad de aumentar el número de encuestados el cual ascendió a 1510 encuestados.

2.5. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales de recolección de datos

La recolección de información es una parte fundamental de la investigación, donde se utiliza fuentes de primarias o secundarias según el estudio planteado. En la investigación se utilizó la encuesta como método empírico de recolectar los datos.

La encuesta, es un medio para recolectar datos a través de la técnica del cuestionario estructurado, planteándose preguntas concretas y objetivas. Siendo importante la fiabilidad, un criterio de rigor científico, para que las personas encuestadas brinden la información lo más veraz posible. Dicho instrumento fue validado por la experticia de tres investigadores en el tema de estudio; Dr. en ciencias ambientales José A. Neciosup Gallardo, Ing. Msc consultor ambiental Ronald Paciano Ruiz Chapilliquen, y el economista Mg. Richar Nestor Piscoya Olivos. Estadísticamente el instrumento fue valido con el Alfa de Cronbach.

En este estudio se realizó una encuesta a las personas de la ciudad de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca, para determinar la disponibilidad de pago a asumir por cada familia por el costo de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, la encuesta estuvo compuesto por un cuestionario de 28 ítems, que mide el consumo de agua en forma familiar y la aceptación de esta investigación para plasmarlo en inversión pública con un enfoque participativo de toda la población, demostrando que esta investigación desde el punto de vista puede ser económica, social y ambiental de gran relevancia para la ciudad.

El levantamiento de la información se realizó con una presentación breve del instrumento, se aplicó individualmente dando respuesta a las dudas y preguntas de los beneficiarios de la ciudad de Cutervo, provincia de Cutervo – Cajamarca.

En cada una de las aplicaciones del instrumento estuvo presente el investigador, y se les otorgó el tiempo suficiente (entre 5 y 10 minutos) para que contesten cada uno de los ítems del cuestionario, dándoles instrucciones y solicitar la máxima fiabilidad.

2.6. Procesamiento y análisis de datos

Con la información obtenida, se elaboró una base de datos en Excel y estos fueron sometidos a un estudio de probabilidad, utilizando el software estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 22. Posteriormente se ejecutó una valoración econométrica utilizando el modelo logit multi nominal ordenado mediante el software STATA. Para finalizar se estableció las conclusiones y recomendaciones que sustentaron el análisis de estudio.

Método econométrico

De acuerdo a las particularidades de la investigación, se determinó un modelo econométrico de probabilidad logit, en el cual se manifiestan las posibilidades para que un individuo de Cutervo se encuentre predispuesto a abonar para el mantenimiento, conservación y mejora ambiental de los recursos ecosistémicos de regulación hídrica en el Cerro Ilucán, para ello fue fundamental el reconocer las variables, partiendo de la estimación, valoración del modelo, interpretación de los resultados y discusión; basándose en la información estadística que brindó la encuesta, de esta forma se pudo estudiar la demanda de las utilidades y servicios ecosistémicos.

Función indirecta de utilidad

La valoración de servicios ambientales mediante el método de valoración

contingente se fundamenta en la teoría de la utilidad aleatoria. Para esto se utilizó el formato dicotómico simple en la pregunta de valoración. Dada la situación a los ciudadanos entrevistados se les consultó sobre la predisposición de abonar un pago para obtener una adecuada mejora, los montos variaron de acuerdo a la mayor posibilidad de abonar con la que cuenten.

Partiendo de la base de que los beneficios obtenidos por un bien o servicio, tuvieron una relación directa con el empleo de los mismos, se aplicó una determinada fórmula que nos permita reconocer la función del confort. $U = v(X)$

Donde X es un vector que representa precisamente el uso de un bien o servicio.

De acuerdo con las predilecciones de las personas, sus hábitos de consumos dependieron de la utilidad o entrada económica utilizable (y) y de los costos a los que deben obtener las distintas utilidades (p); por ende, la ocupación de beneficio de las personas puede formular igualmente, en representación indirecta; como:

$$U_j = v_j(p, y) \quad (1)$$

Donde:

V_j = función de beneficio indirecto.

j = 0,1 es una condición de inicio y final.

p = vector de valor monetario por el bien o servicio ecosistémico.

y = ingreso familiar

Según Vásquez, Cerda y Orrego (2007), no todas las utilidades cuentan con

costos determinados en los mercados, por lo mismo es posible formular la siguiente ecuación:

$$U_j = v_j(p, y, q_j) + e_j; j=0,1 \quad (2)$$

Donde:

V_j = función de beneficio indirecto

P = vector de costos de las utilidades o servicios; contienen un agregado de precios

A_i , admite diseñar la interrogación:

¿Se encuentran con disposición de pago S/. A_i para ejecutar el progreso en el recurso medioambiental?

Q_j = eficacia medioambiental de la cual depende el nivel de beneficios.

Esta variable que puede ser extendida a la anexión de peculiaridades socioeconómicas de personas selectas, para formar sus contestaciones a la interrogante concerniente con el vector de costos o vector de desembolsos (Vásquez et al., 2007).

e_j = dispositivo azaroso que permite concentrar compendios inexplorados por el investigador.

En la ecuación (2) se enuncia el contexto de las personas de cara a la elección de un progreso en la propiedad ambiental, traspasando de q_0 a q_1 , para lo que deben costear una determinada cuantía A_i (el subíndice muestra la cuantía ofrecida y que se halla adentro del vector de desembolsos). La contestación es

dicotómica (si/no).

Según Villena y la Fuente (2012), señalan que la posibilidad de lograr una contestación positiva (por parte del encuestado) será la posibilidad de que su auténtica DAP(C), sea superior o similar a la cuantía que se le está brindando:

$$(3) \Pr (si) = \Pr (C > A_1);$$

Donde:

C = representa la auténtica disposición de pago de la persona

A_1 = vector óptimo de pagos (tarifas) que incluye el conjunto de tarifas a las que los encuestados son “confrontados” a través de preguntas sobre su disposición de pago.

De esta manera se reemplaza (3) en la ecuación (2), para obtener una nueva ecuación matemática donde el encuestado manifiesta su disposición de pago A_i :

$$(4) \Pr (si) = \Pr (v_1 (p, y- A_1; q_1) + E_1 > v_0 (p, y; q_0) + E_0)$$

$$(5) \Pr (si) = \Pr (v_1 (p, y- A_1; q_1) - v_0 (p, y; q_0) > E_0 - E_1)$$

F es la función de distribución acumulativa de n y $n = (E_0 - E_1)$

$Av.$ es la mejora de beneficios entre una condición inicial y final (0,1 respectivamente).

$$(6) (\Delta v)_j = \alpha - \beta A_i + \varepsilon_j$$

$$(7) (\Delta v)_j = \alpha - \beta \ln(A_i) + \varepsilon_j$$

Para concluir, las propuestas funcionales que mantienen la evaluación

económica, son las de Hanemann y Bishop-Heberlein (1979); pero se demanda de una descripción econométrica (o tipo econométrico) que sea afín entre la proposición hipotética y los antecedentes, es decir el tipo que formule la apreciación de las cuantificaciones.

Modelo econométrico logit

La valoración de los tipos de utilidades directas (6) y (7), diseñadas anteriormente, podemos decir son los de naturaleza dicotómica (si/no al pago de A_i), necesita de un tipo econométrico de la familia de los denominados tipo econométrico probabilístico. Un tipo de modelo probabilístico mantiene como característica la variable dependiente discreta (dicotómica y politómica), la cual necesita de un sistema de agentes determinantes (A_1 entre otros) y que usan el análisis de regresión para obtener la estimación de la probabilidad de éxito de un suceso explícito, para nuestro caso de estudio se refiere al éxito de que los ciudadanos abonen el costo correspondiente a la tarifa A_1 establecida.

De acuerdo con Almilla (2009), señalan que la tipología de modelo econométrico más habitual para estos casos de estudio son las correspondientes a logit, la cual permite conocer la disponibilidad de abonar una tarifa establecida (A_1), a través de la siguiente formula (p.8).

$$(8) P_i = E(Y=1/X_i) = \frac{1}{1+e^{-L_i}} = \frac{e^{L_i}}{1+e^{L_i}}$$

$$L_i = \alpha + \beta X$$

Donde

X: es una matriz en la cual se encuentra el costo relacionado a la DAP (A_i o $\ln A_i$), la cual puede ser incrementada y contener una serie de factores adicionales (ambientales o socioeconómicas en este caso).

En el marco de la estimación de un servicio ecosistémico; P_i corresponde a la probabilidad de que un ciudadano abone la tarifa establecida durante la entrevista. L_i corresponde a las modificaciones de utilidades (A_v) de las ecuaciones (6) y (7).

Se puede establecer la ecuación logit operativa de esta forma:

$$(9) \quad \ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = L_i = \alpha + \beta X$$

La ecuación (9) fue entonces la ecuación logit operativa (la que es estimativa), la cual es una manifestación funcional semilogarítmica, cuyas cuantificaciones consideradas simbolizan semielasticidades. En la actual investigación, la forma que cambia según la formulación detallada es la proposición directa de Hanemann o la propuesta logarítmica de Bishop-Heberlein. Es transcendental que, en modeladores diversos el procedimiento de estimación de cuantificaciones más habituales sea el de mínimos cuadrados ordinarios, el cual se basa en un procedimiento de disminución de residuos, a través del cual se puede obtener estimadores que disminuyen las diferencias entre costos reales y costos determinados por el modelo. A su vez, dada las cualidades de la ecuación (9), de factores dependientes discretos y no lineales en las cuantías, se utiliza la tipología de Mayor Verosimilitud (MV), por lo cual las cuantías α y β , son determinadas respondiendo a la maximización de las posibilidades de recibir la muestra que es analizada. De acuerdo con los criterios de valoración MV, es un requisito establecer situaciones posibles respecto a la repartición de la falla: repartición logística en estos casos (Gujarati y Porter, 2010).

Modelos econométricos

De acuerdo con Hanemann y Bishop-Heberlein (1979), señalan que las funcionalidades de utilidad propuestas se ejecutan a través de tipos de modelos de probabilidad, donde las cuantías se valoren a través de un piloto econométrico de este tipo.

La metodología logit es una de las tipologías de probabilidad de utilidad habitual; utilizado de acuerdo a los detalles de la ecuación correspondiente al punto (9) (el cual fue expresado en párrafos anteriores). El mismo alcanzó un término de falla que persigue una repartición logística de posibilidades, conteniendo un factor de abonar un costo propuesto; a través de un factor posible de abono y una serie de factores de naturaleza socioeconómica y de conocimiento del servicio ecosistémico.

Capítulo III: Resultados

1. Determinar la disposición a pagar de la población de Cutervo para la conservación de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica.

a) Estimación econométrica por el MVC

Bajo esta metodología el valor de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica en la ciudad de Cutervo, se obtiene a partir de la población, a través del método de valoración contingente, que consiste en preguntar directamente a la población beneficiada. Las variables del modelo, su notación, formas de medida y el signo que teóricamente se espera del parámetro que resulta del análisis de la regresión, son importantes para precisar el modelo econométrico empleado (Tabla 3).

Tabla 3

Descripción de variables para el MVC.

Variable	Notación	Valores que toma	Signo esperado
Disposición a pagar	dap	Si está dispuesto a pagar=1 en caso contrario=0	Variable dependiente
Cuanto estaría dispuesto a pagar	dappago	pago por recurso hídrico	Negativo
genero	genero	Si es varón=1, si es mujer=0	ambiguo
Edad	edad	Número de años	ambiguo
Estado civil	ecivil	Para casados y unión libre=1; caso contrario=0	Ambiguo
Años de Educación	aeduc	Número de años de educación	Positivo
Nivel Ingresos	ingreso	Ingreso expresado Soles	Positivo
Número de Hijos	nhijos	Número de Hijos	Negativo
Conocimiento preservación de la Calidad de agua	preservh2o	Cuenta con conocimiento =1, caso contrario=0	Positivo
Información sobre los problemas ambientales	infoh2o	Cuenta con Información =1, caso contrario=0	Positivo
Cuenta con servicio de agua potable	h2opotable	Cuenta con servicio =1, caso contrario=0	Negativo
Número de días de servicio de agua	nh2odias	Número de días	Negativo

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 3, la variable dependiente parte sobre las respuestas de si/no planteamos una elección maximizadora de utilidad del individuo. Partiendo del supuesto de la racionalidad neoclásica, donde los individuos son agentes racionales maximizadores de su utilidad, capaces de establecer preferencias de consumo y maximizar su nivel de bienestar, dada una restricción presupuestaria.

El análisis econométrico se ha realizado utilizando el paquete estadístico de Stata, trabajando con dos modelos uno ampliado y el otro restringido para logit y probit respectivamente: el primero incluye todas las variables que explican la DAP, y el segundo solo variables con un nivel de confianza al 90%. Los resultados del método de valoración contingente se pueden observar en la tabla 4:

Tabla 4*Modelo de valoración contingente*

Variable	logit		probit	
	modelo 01	modelo 2	modelo 1	modelo 2
	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.
	z P> z	z P> z	z P> z	z P> z
pagodap	0.18440143*** 5.1 (0.000)	0.18110497*** 5.14 (0.000)	0.10354654*** 5.63 (0.000)	0.10234243*** 5.71 (0.000)
genero	1.3419653** 2.93 (0.0034)	1.693442** 4.09 (0.000)	0.73346594** 3.02 (0.0025)	0.9077471** 4.13 (0.000)
edad	0.02734399* 2.21 (0.0269)	0.02382299* 1.97 (0.0485)	0.01364187* 2.07 (0.0388)	0.01271301* 1.95 (0.0507)
ecivil	0.63758821 1.75 (0.08)		0.3451111 1.76 (0.0788)	
aeduc	0.12494357*** 3.69 (0.0002)	0.11871575*** 3.57 (0.0004)	0.06630422*** 3.65 (0.0003)	0.06414875*** 3.57 (0.0004)
ingreso	0.00073679*** 4.92 (0.000)	0.00073109*** 4.94 (0.000)	0.00039885*** 5.13 (0.000)	0.00039428*** 5.11 (0.000)
nhijos	-0.02253186 -0.27 (0.7882)		-0.00492075 -0.11 (0.915)	
h2opotable	-1.3043666 -1.53 (0.1259)		-0.72170325 -1.48 (0.1399)	
nh2odias	-0.30991222** -2.6 (0.0093)	-0.29475409** -2.51 (0.012)	-0.18334253** -2.87 (0.0041)	-0.17949888** -2.86 (0.0043)
preservh20	5.7157335*** 8.97 (0.000)	5.8102043*** 9.25 (0.000)	3.1732658*** 9.89 (0.000)	3.2333357*** 10.3 (0.000)
infoh2o	4.2551805*** 10.13 (0.000)	4.2868946*** 10.29 (0.000)	2.3269294*** 10.5 (0.000)	2.3351596*** 10.7 (0.000)
_cons	-9.0789726*** -6.46 (0.000)	-10.14215*** -8.64 (0.000)	-4.8836448*** -6.51 (0.000)	-5.4833213*** -9.01 (0.000)
Correctly classified	94.70%	94.77%	94.57%	94.64%
bic	431.03543	415.1305	423.04692	406.89967
aic	367.19705	367.25172	359.20854	359.02089

legend: * p<0.05; ** p<0.01; * p<0.001**

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se puede observar que el modelo logit ampliado muestra un alto grado de ajuste, dado que de los 1510 encuestados el 94.7% fueron correctamente clasificados. De los 1110 habitantes de la ciudad Cutervo manifestaron estar dispuestos a pagar 95.33% fue correctamente clasificado, y de los 400 habitantes que manifestaron no estar dispuesto a pagar, el 92.78% los predijo correctamente el modelo. Así mismo para el modelo logit restringido también muestra un alto grado de ajuste, el 94.77% fue correctamente clasificado. Se puede evidenciar que los habitantes de la ciudad de Cutervo que están dispuestos a pagar el 95.26% y el 93.26% de que no estaba dispuesto a pagar fueron correctamente clasificados. (Ver anexo 03, 04)

En el modelo probit ampliado muestra un alto grado de ajuste (Tabla 4), dado que de los 1510 encuestados el 94.57% fueron correctamente clasificados. De los 1110 habitantes de la ciudad Cutervo manifestaron estar dispuestos a pagar 95.17% fue correctamente clasificado, y de los 400 habitantes que manifestaron no estar dispuesto a pagar, el 92.74% los predijo correctamente el modelo. Así mismo para el modelo probit restringido también muestra un alto grado de ajuste, el 94.64% fue correctamente clasificado. Se puede evidenciar que los habitantes de la ciudad Cutervo que están dispuestos a pagar el 95.17% y el 92.99% de que no estaba dispuesto a pagar fueron correctamente clasificados. (Ver anexo 05, 06)

b) Modelo seleccionado

La mejor alternativa de selección del modelo se decide en función de la ejecución de los signos esperados, la significancia, de los coeficientes estimados en forma individual y global y del criterio de bondad de ajuste. Por lo que podemos concluir el modelo restringido de logit muestran un alto grado de ajuste, los signos son los esperados, todos los coeficientes de las variables presentan significancia individual y global por encima del

90%. Se obtienen valores de criterio de información de akaike (aic) más bajo. Y el porcentaje de predicción es mayor. A continuación, se muestra el modelo econométrico seleccionado:

$$L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = \beta_0 + \beta_1 \text{pagodap} + \beta_2 \text{genero} + \beta_3 \text{edad} + \beta_4 \text{aeduc} + \beta_5 \text{ingreso} + \beta_6 \text{nh2odia} + \beta_7 \text{preservh2o} + \beta_8 \text{infoh2o}$$

Tabla 5

Modelo de valoración contingente Modelo logit restringido

Logistic regression				Number of obs	=	1,510
				LR chi2(8)	=	1396.67
				Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -174.62586				Pseudo R2	=	0.8000
dap	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
pagodap	0.181105***	0.0352681	5.14	0.000	0.1119808	0.2502291
genero	1.693442**	0.4142942	4.09	0.000	0.8814404	2.505444
edad	0.023823*	0.0120769	1.97	0.049	0.0001526	0.0474934
aeduc	0.1187158***	0.0332578	3.57	0.000	0.0535317	0.1838998
ingreso	0.0007311***	0.0001479	4.94	0.000	0.0004412	0.001021
nh2odias	-0.2947541**	0.1173209	-2.51	0.012	-0.5246988	-0.0648094
preservh2o	5.810204***	0.6282158	9.25	0.000	4.578924	7.041485
infoh2o	4.286895***	0.4165436	10.29	0.000	3.470484	5.103305
_cons	-10.14215***	1.173386	-8.64	0.000	-12.44194	-7.842357

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Fuente: Elaboración propia

$$L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = -10.14 + 0.1811 \text{pagodap} + 1.693 \text{genero} + 0.0238 \text{edad} + 0.1187 \text{aeduc} + 0.00073 \text{ingreso} - 0.29475 \text{nh2odia} + 5.81 \text{preservh2o} + 4.2868 \text{infoh2o}$$

De la ecuación anterior podemos concluir que los coeficientes estimados del modelo logit restringido todos poseen significancia individual, el signo que presentan es el adecuado a priori (ver tabla 5).

En la variable que mide el pago por el cuidado del recurso hídrico (pagodap) en el Cerro Ilucán, siendo estadísticamente significativo, se puede concluir que los encuestados están viendo a los humedales del Cerro Ilucán como una herencia natural como lo plantea (Azqueta et al., 2007), también podemos concluir que los encuestados no dimensionan bien las respuestas y no valoran la restricción presupuestaria.

La variable género (genero) nos indica que los hombres tiene una mayor disposición a pagar que las mujeres; en cuanto edad(edad) indica que las personas adultas están más dispuestos a pagar por los beneficios del Cerro Ilucán, respecto a los años de educación (aeducc) es resultado es el esperado a más años de educación tienen mayor conciencia ambiental, lo mismo sucede con los ingresos (ingreso) indica una relación positiva con la variable DAP, en cuanto al número de días que cuenta con el servicio agua(nh2odias) la relación es negativa, puesto que a mayor dotación de agua los pobladores no sienten la necesidad de contribuir con el cuidado del recurso hídrico, cuando los encuestados han recibido algún tipo de información sobre problemas ambientales relacionados con la reducción de niveles de agua en humedales del Cerro Ilucán (infoh2o) tiene una correlación positiva con DAP y para la variable de conocimiento de la importancia que los bosques y humedales juegan un papel importante en la preservación de la calidad de agua(preservh2o) existe una correlación positiva con el DAP.

La prueba LR χ^2 o test de razón de verosimilitud (ver anexo 2) el modelo logit restringido contrastamos la hipótesis nula contrastamos que todos los coeficientes del modelo son iguales a cero, por lo que podemos concluir:

$$LR = -2(LnL_{cr} - LnL_{sr})$$

$$LR = -2(-872.962 - -174.626) \cong 1396.67$$

Por lo que podemos contrastar que todas las variables del modelo, determinan el hecho que un encuestado en la ciudad de Cutervo está dispuesto a pagar por la conservación de los humedales del cerro Ilucán.

A continuación, consideramos pruebas de especificación entre el modelo logit ampliado y el modelo logit restringido por medio del test de Wald donde probaremos los efectos de iteración con estado civil (ecivil), número de hijos (nhijos) y si cuenta con agua (h2opotable). Por lo que la hipótesis nula es que los coeficientes de estos regresores son igual a cero; porque no hay efectos de iteración, por lo que los resultados obtenidos son $Chi^2(3) = 5.98$ y $Prob > Chi^2 = 0.1127$ por lo que la hipótesis nula no se rechaza al nivel de 0.05 y nos quedamos con el modelo restringido.

A si mismo los resultados obtenidos por la prueba de razón (likelihood - ratio tests) es de $Chi^2(3) = 6.05$ y $Prob > Chi^2 = 0.1090$ los resultados obtenidos son asintóticamente equivalente a la prueba de Wald.

Para medir la bondad de ajuste con el test de Hosmer Lemeshow se ha obtenido una tabla de frecuencias observadas y esperadas para cada valor de la respuesta; en cada uno de los 5 grupos elegidos (ver anexo 4), por lo que la hipótesis nula el valor esperado es igual al valor observado, de los resultados obtenidos, *Hosmer – Lemeshow* $Chi^2(3) = 6.71$ y $Prob > Chi^2 = 0.0815$ por lo que podemos concluir que el ajuste a resultado excelente.

En la figura 5, por otra parte, se muestra la curva ROC y el área bajo la misma. El área bajo la curva ROC es de 0.98 lo que indica que la capacidad del modelo para discriminar es buena. Por ejemplo, un área de 0.98 significa que un individuo seleccionado

aleatoriamente del grupo de personas dispuestas a pagar por la conservación de los humedales del Cerro Ilucán tiene un valor de la prueba mayor que uno seleccionado aleatoriamente del grupo que no está dispuesto a pagar en 98% veces más.

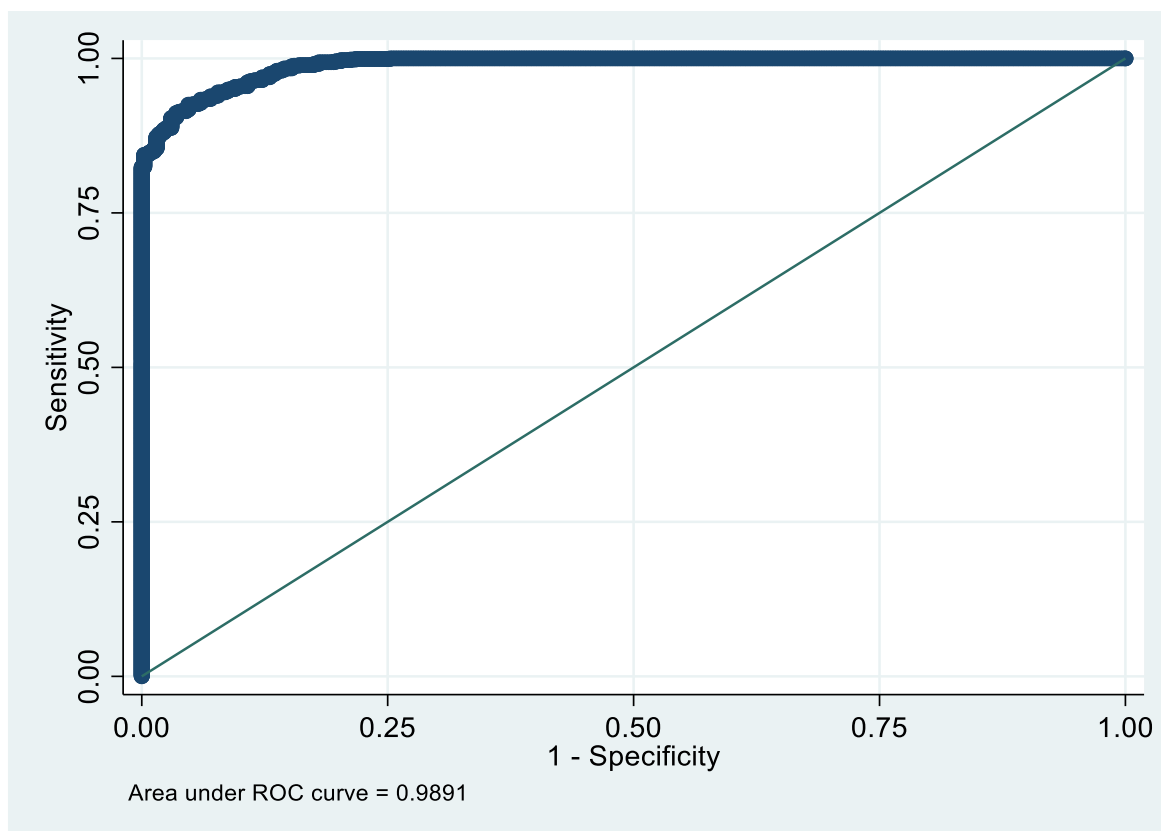


Figura 5: Curva Característica Operativa del Receptor (ROC). Encuesta

Fuente: Elaboración propia

c) Análisis de los efectos marginales del modelo seleccionado (logit restringido)

Se muestran los efectos marginales en la media de las diferentes variables explicativas:

Tabla 6*Efectos marginales en la media*

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z 	X
pagodap	0.0117959	0.0027	4.36	0.000	7.34768
genero*	0.15753	0.05356	2.94	0.003	0.715894
edad	0.0015517	0.0008	1.94	0.053	48.5232
aeduc	0.0077323	0.00236	3.28	0.001	9.4543
ingreso	0.0000477	0.00001	4.45	0.000	2471.18
nh2odias	-0.019199	0.00799	-2.4	0.016	4.7245
prese~20*	0.8541724	0.0558	15.31	0.000	0.77947
infoh2o*	0.5736794	0.05178	11.08	0.000	0.691391

(*) dy / dx es para el cambio discreto de la variable ficticia de 0 a 1

Fuente: Elaboración propia

Los efectos marginales nos permiten realizar interpretaciones:

- Frente a un incremento en el precio sugerido de un sol, la probabilidad de que el encuestado responda afirmativamente a la DAP aumenta aproximadamente en 1.18%.
- En el caso de ser varón la probabilidad de que un poblador de Cutervo aumenta en 15.75% a la DAP.
- Cuando se incrementa un año más de edad, la probabilidad que el encuestado responda afirmativamente a la DAP aumente 0.15%.
- Con un año adicional de educación la probabilidad de que el encuestado aumenta 0.77% en la DAP

- Si el ingreso de una persona se incrementa en S/.1000.00 anuales, la probabilidad de que el encuestado responda afirmativamente a la DAP aumenta en 4.7%
- La probabilidad de que una persona cuente con el servicio de agua potable en 1 día más a la semana se reduce 1.9% en la DAP.
- Cuando los encuestados han recibido algún tipo de información sobre problemas ambientales relacionados con la reducción de niveles de agua en humedales del Cerro Ilucán la probabilidad de pago aumenta en 57.36%
- Cuando los encuestados manifiestan tener conocimiento que los bosques y humedales juegan un papel importante en la preservación de la calidad de agua la probabilidad de pago aumenta en 85.41%

d) Probabilidad de predicción

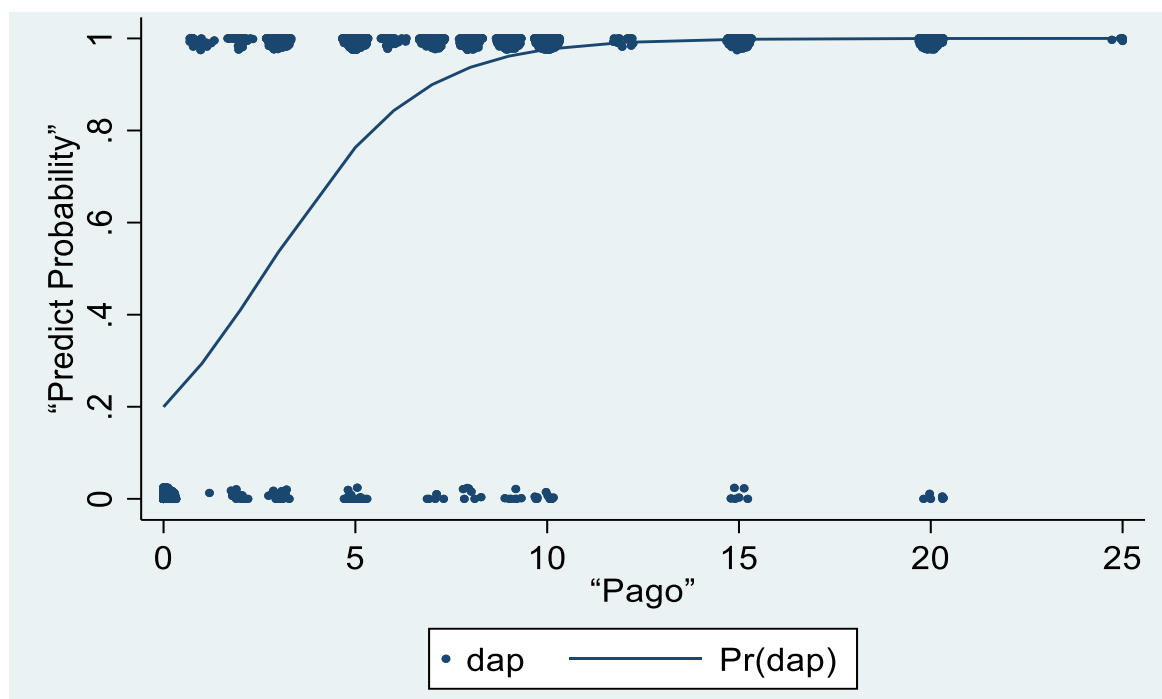
Luego de realizar la estimación del modelo logit restringido en la siguiente tabla 7 se muestran los estadísticos descriptivos de la probabilidad generada de la post estimación, que se encuentran desde 0.000038 hasta 0.9999847 como valor mínimo y máximo respectivamente, con una media de 0.7350993 de probabilidad de predicción de respuesta afirmativa de la variable DAP.

Tabla 7*Probabilidad de predicción del modelo logit*

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
plogit	1,510	0.7350993	0.4015643	0.0000386	0.9999847

Fuente: Elaboración propia

La relación entre la probabilidad y la utilidad es una sigmoidea o función -S, tal como se muestra en la siguiente figura 6

*Figura 6: Curva logit de disposición a pagar Encuesta*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 de la probabilidad y la disposición a pagar nos muestra, que si la utilidad representativa del pago por el cuidado y conservación de los humedales del Cerro Ilucán en comparación con otras alternativas, un pequeño aumento de la utilidad tiene poco efecto sobre la probabilidad de que esté dispuesto a pagar. Del mismo modo si fuese

superior a los atributos observados, un aumento adicional en la utilidad representa poco efecto sobre la utilidad de DAP. El punto en el que el aumento en la utilidad representativa tiene mayor efecto sobre la probabilidad de ser elegida es cuando la probabilidad es próxima a 0.5, lo que significa una probabilidad del 50% de que la alternativa sea elegida. En este caso, una pequeña mejora es decisiva en las elecciones de las personas de la ciudad de Cutervo, induciendo un gran cambio en la probabilidad. Esta forma sigmoidea de las probabilidades logit restringido tiene implicaciones importantes para los reguladores y responsables de legislar.

e) Cálculo de las medidas de bienestar

En el procedimiento para el cálculo de la DAP se requieren los valores medios de las covariantes que se utilizaron en la regresión logística. Estos se muestran a continuación:

Tabla 8

Estadísticas descriptivas de las variables explicativas del modelo

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Median
dap	0.7350993	0.4414265	0	1	1
pagodap	7.347682	5.803638	0	25	8
genero	0.715894	0.451137	0	1	1
edad	48.52318	13.32627	18	75	48
aeduc	9.454305	5.637277	0	20	11
ingreso	2471.179	1373.039	500	5411	2100
nh2odias	04.724503	1.330529	2	7	5
preservh20	0.7794702	0.4147413	0	1	1
infoh2o	0.6913907	0.4620725	0	1	1

Fuente: Elaboración propia

Para hallar el valor monetario para la preservación de los humedales del Cerro Ilucán estimamos la DAP. Mediante las siguientes ecuaciones:

Media (C')

$$C' = -\frac{\ln(1 + e^{z^1})}{\beta_i}$$

Donde:

$$z = -10.14 + 1.693\text{genero} + 0.0238\text{edad} + 0.1187\text{aeduc} + 0.00073\text{ingreso} - 0.29475\text{nh2odia} + 5.81\text{preservh2o} + 4.2868\text{infoh2o}$$

$$z = 1.255430612$$

β_i es el coeficiente de la variable que expresa la DAP, en el caso de nuestro estudio, es la contribución por la conservación de los humedales del Cerro Ilucán.

Z^1 = todas las variables del modelo logit restringido excepto la variable de interés pagodap

$$C' = -\frac{\ln(1+e^{2.3651})}{0.181105} = 8.31646218$$

En general, con los valores de pago DAP de los habitantes de la ciudad de Cutervo y la población total fue de 56, 575, se puede estimar unos beneficios anuales por la conservación de los Humedales del Cerro Ilucán de S/. 470, 503.8478.

Desde el punto de vista probabilístico, el estudio indica que la probabilidad de que los habitantes de la ciudad de Cutervo estén dispuestos a pagar (DAP) por acceder los beneficios que reporta los humedales del Cerro Ilucán como ecosistema estratégico es de 0.9299 (Ver anexo 4).

$$z = -10.14 + 0.181105\text{pagodap} + 1.693\text{genero} + 0.0238\text{edad} + 0.1187\text{aeduc} + 0.00073\text{ingreso} - 0.29475\text{nH2Odia} + 5.81\text{preservH2O} + 4.2868\text{infoh2o}$$

Z^2 = es el cálculo con todas las variables del modelo logit restringido

$$\text{Prob (DAP)} = \frac{1}{(1 + e^{Z1})} = \frac{1}{(1 + e^{2.5861326})} = 0.9299$$

2. **Determinar el conocimiento y la importancia que tienen los pobladores de la zona en lo referente a los servicios ecosistémicos de regulación hídrica.**

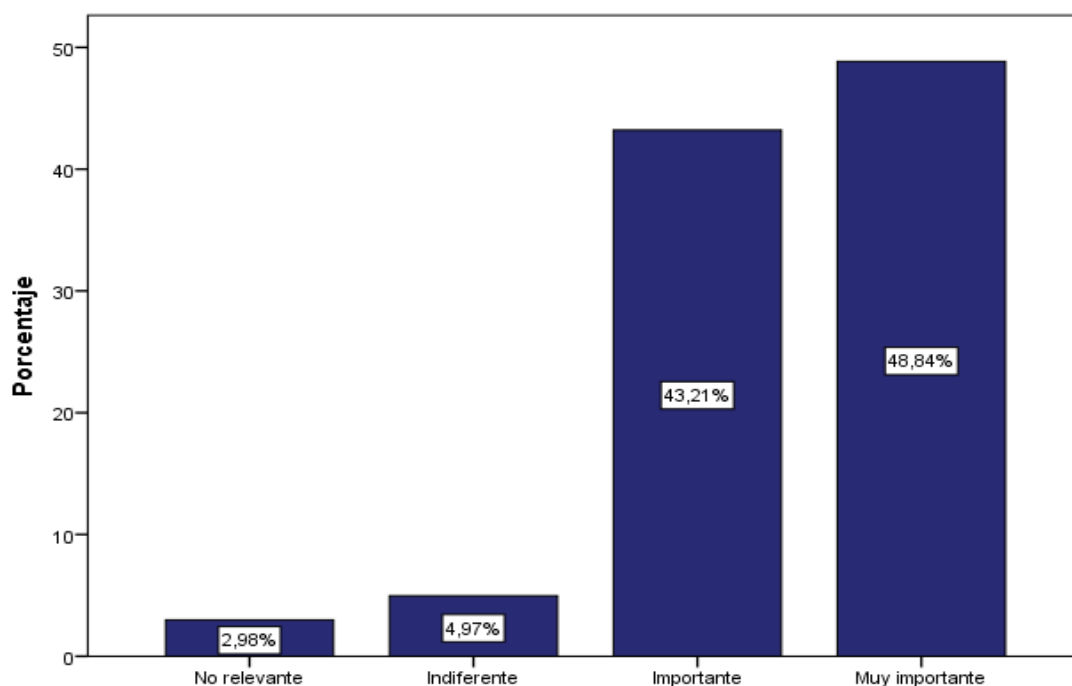


Figura 7: Nivel de importancia que la población tiene sobre los servicios de regulación hídrica.

Fuente: Elaboración propia

Del total de encuestados el 48.84% indicó que consideran muy importante la prestación del servicio ecosistémico de regulación hídrica de los humedales del Cerro Ilucán en la ciudad de Cutervo, seguido del 43.21% que considera importante, el 2.98% considera que el servicio ecosistémico de regulación hídrica no es relevante.

Tabla 9*Estadísticas descriptivas de las variables explicativas del modelo*

		Considera importante el recurso hídrico	Número de años de educación
Considera importante el recurso hídrico	Correlación de Pearson	1	,601**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	1510	1510
Número de años de educación	Correlación de Pearson	,601**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	1510	1510

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Aplicando pruebas estadísticas para comprender mejor las razones por la cual los pobladores de la ciudad de Cutervo dan más importancia al servicio ecosistémico de regulación hídrica, se estableció que está relacionado a los años de educación que tiene cada poblador habiéndose determinado como promedio de años estudiados 14; como máximo número de años estudiados es 18 y como mínimo 0. Empleando la prueba de correlación de Pearson se halló que existe relación positiva entre los años de estudios alcanzados y el nivel de importancia que le dan a la prestación del servicio de regulación hídrica obteniéndose como coeficiente de correlación 0.601, y con un nivel significativo bilateral de 0.000 siendo menor a 0.05 lo que significa que sí existe correlación.

Esto de acuerdo a la teoría guarda relación lógica dado que, a mayores años de educación, la población tiene la capacidad de valorar y dar más importancia a los servicios ecosistémicos y a los beneficios que estos aportan en el desarrollo de la sociedad y en el bienestar personal.

3. Propuesta de una estrategia para la conservación del área ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo - Cajamarca

La propuesta de la presente investigación se basa en elaborar una estrategia para la conservación del área ecológica del Cerro Ilucán, la cual se fundamenta en la teoría de desarrollo sostenible al abordar las tres dimensiones (económico, social y ambiental), y a su vez se relaciona con la producción más limpia y principios de economía basados en la utilización eficiente de los recursos por su condición de escasez y la búsqueda de la reducción de la contaminación ambiental generada por las actividades económicas que desarrolla el hombre.

Como fase inicial de la estrategia se ha elaborado en base al enfoque sistémico, el mismo que cuenta con componentes que se relacionan entre sí. El enfoque sistémico tiende a la autorregulación también denominado homeóstasis. Lo sistémico se expresa en la estrategia con sus componentes de diagnóstico, planeamiento, implementación y evaluación. Así, la integración de los diferentes actores expresa la sistematización de la valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica en Cutervo – Cajamarca.

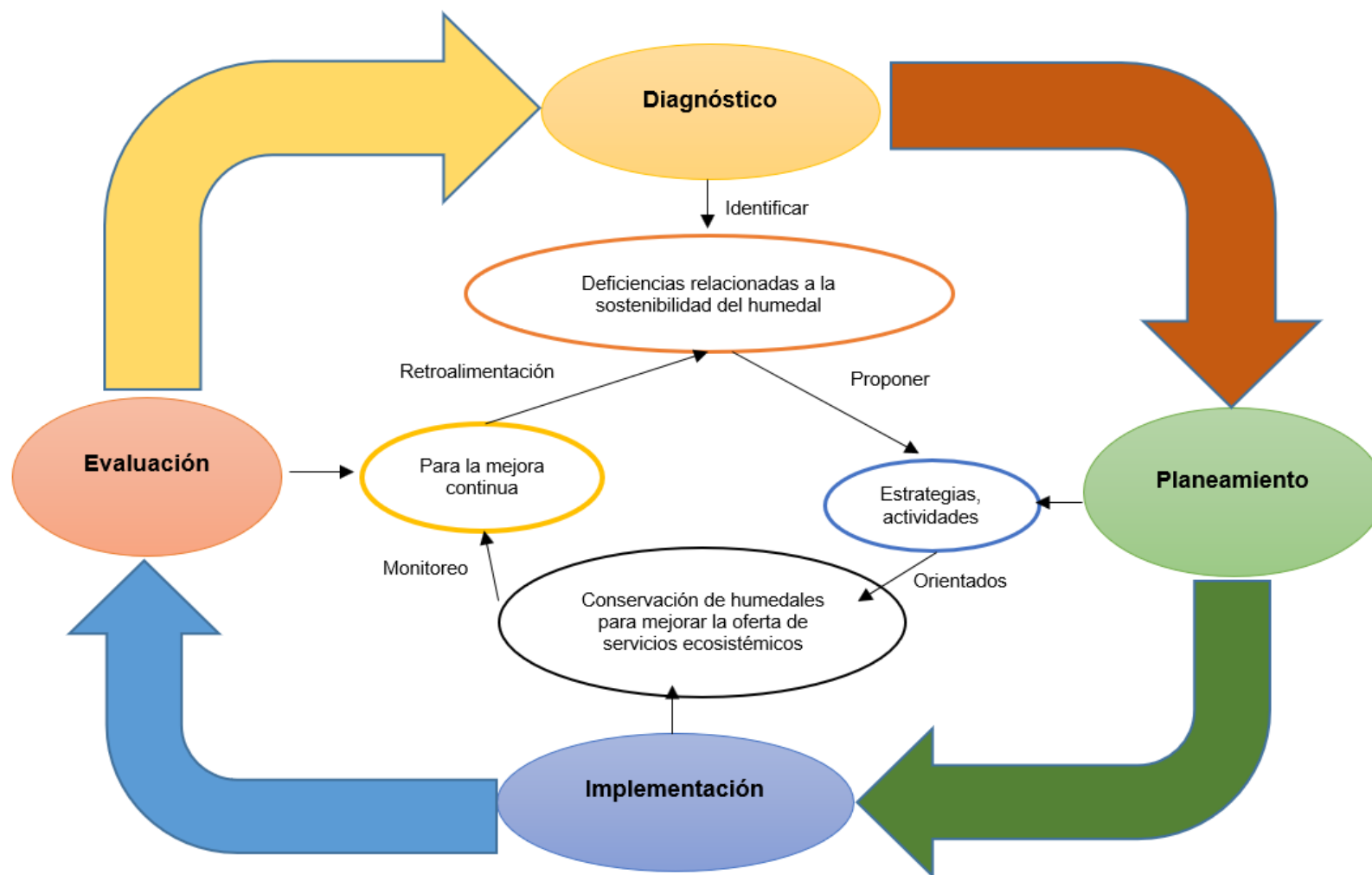


Figura 8: Propuesta de estrategia

Fuente: Elaboración propia

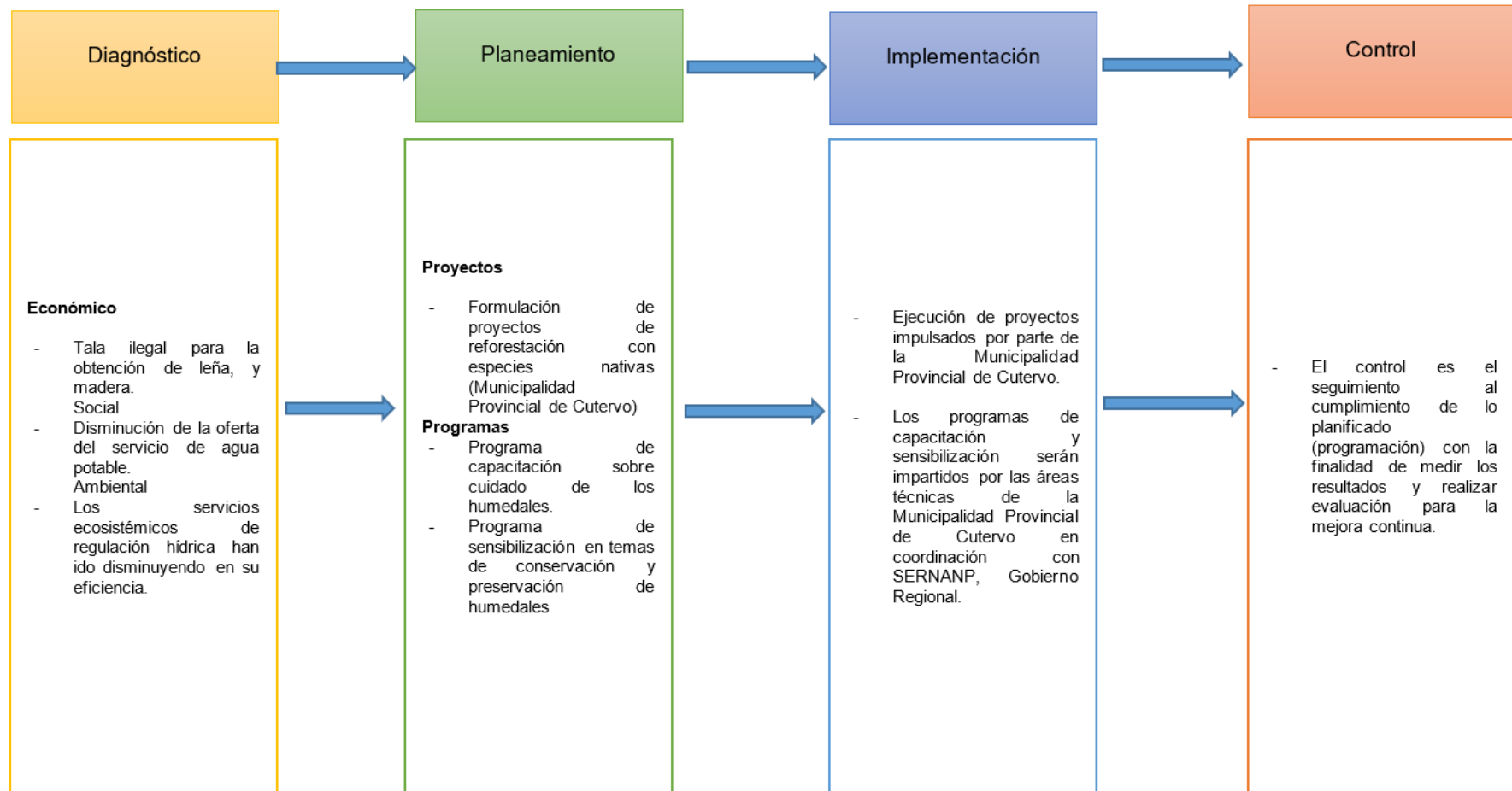


Figura 9: Modelo de implementación de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

La estrategia propuesta debe ser fundamentada en el accionar de los involucrados como son la población de la ciudad de Cutervo, el Gobierno Regional de Cajamarca, y las empresas privadas como aliados estratégicos del desarrollo económico local. Así mismo la población está dispuesta a pagar con la finalidad de contribuir a la ejecución de proyectos o programas para conservar y restablecer los servicios ecosistémicos que brindan los humedales del Cerro Ilucán.

Objetivos de la propuesta

a) Objetivos de largo plazo

- Incrementar el número de árboles plantados por reforestación en la zona de influencia.
- Contar con un inventario forestal de la zona para una adecuada gestión de los humedales.
- Promover la preservación de las áreas naturales situadas en la provincia de Cutervo.

b) Objetivo de corto plazo

- Establecer coordinaciones entre SERNANP, el gobierno regional, las comunidades y otras instituciones vinculadas para mejorar la gestión de los humedales del Cerro Ilucán.
- Fortalecer las capacidades o competencias de los pobladores en temas de preservación de los recursos naturales.
- Promover actividades de sensibilización en los pobladores.

- Promover la educación ambiental en coordinación con la UGEL para fortalecer capacidades desde la educación primaria.

Estrategias de acción

- **Capacitación a la población de la ciudad de Cutervo sobre la conservación de los recursos naturales de los humedales del Cerro Ilucán**

Actividades:

1. Capacitación general en temas de servicios ecosistémicos.
2. Capacitación en temas de reforestación.
3. Capacitación en temas de cuidado del recurso hídrico
4. Capacitación en desarrollo de actividades económicas sostenibles.

- **Establecer alianzas estratégicas entre el gobierno local, gobierno regional de Cajamarca y SERNANP.**

Actividades:

1. Implementación de reuniones mensuales entre los actores involucrados en protección de los recursos naturales del departamento de Cajamarca y la Municipalidad Provincial de Cutervo en su rol de promotora del desarrollo local.

- **Mejorar la calidad de vida de la población mediante el fortalecimiento de sus actividades económicas con enfoque sostenible.**

1. Capacitación en temas de agricultura y ganadería sostenible (ganadería tabulada)
 2. Capacitación en la práctica de la poda: utilización de las ramas podadas para el compost, fabricación de pellet para ser comercializado como combustible en el mercado exterior
 3. Capacitación en actividades alternativas.
- **Desarrollar proyectos de inversión pública para la preservación de recursos naturales.**
1. Capacitación a los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Cutervo en tema del nuevo sistema de inversión pública Invierte. Pe., en coordinación con el gobierno regional, SERNANP, y el conectamef Cajamarca.
 2. Recoger experiencia en proyectos de reforestación, desarrollados con éxito como el caso del Proyecto Especial Jaén, San Ignacio, Bagua.
- **Promocionar la importancia del cuidado de medio ambiente mediante la sensibilización.**
1. Capacitación sobre la importancia del cuidado del bosque y humedales
 2. Capacitación sobre la importancia de los servicios ecosistémicos para el desarrollo económico, social y ambiental de la localidad.

Capítulo IV: Discusión

La presente investigación tiene por objetivo general estimar la valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica del área de conservación ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo-Cajamarca, se logró calcular la disposición a pagar de los habitantes de la ciudad de Cutervo la cual asciende a S/. 8.32, y tomando en consideración que la población total de la ciudad de Cutervo es de 56, 575; se obtiene como beneficios anuales por la conservación de los Humedales del cerro Ilucán de S/. 470, 503.8478. Desde el enfoque probabilístico, el estudio indica que la probabilidad de que los habitantes de la ciudad de Cutervo estén dispuestos a pagar (DAP) por acceder los beneficios que reporta los humedales del Cerro Ilucán como ecosistema estratégico es de 0.9299; estos resultados son sustentados en base al antecedente Zavaleta (2020), que halló que la población si tiene la disponibilidad de pagar por preservar el recurso natural y mejorar la prestación de servicios ecosistémicos, siempre de acuerdo a su nivel de ingresos dando como resultado que la DAP fue de S/3.00 por familia, con una probabilidad de pago de 0.7111 y a medida que aumenta la DAP, la probabilidad de pago disminuye.

La disposición a pagar de la población de Cutervo para la conservación de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, está relacionado al objetivo general, sin embargo, el resultado puntual es la disposición de pago de la población la cual asciende a S/. 8.32, resultado respaldado por Flores (2019), el cual determinó que la disposición a pagar es de S/ 17.37 por el recurso hídrico de la Laguna Quelluacocha.

Referente al conocimiento y la importancia que tienen los pobladores de la zona en lo referente a los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, se halló que existe relación directa entre la importancia que dan los pobladores de la ciudad de Cutervo al servicio de

regulación hídrica y el número de años de estudios alcanzados, pues el coeficiente de correlación fue de 0.601, y con un nivel significativo bilateral de 0.000 siendo menor a 0.05 lo que significa que sí existe correlación. Así mismo el 48.84% de los encuestados respondió que el servicio de regulación hídrica es muy importante. Este resultado está respaldado por Sánchez (2019), quien estudió la gestión de los recursos naturales del Cerro Ilucán y efectos sobre los factores socioeconómicos y ambientales, obteniendo como resultados que la adecuada gestión de los recursos naturales en el Cerro del Ilucán presenta un efecto positivo en los factores sociales y ambientales, principalmente debido al nivel de conocimiento e importancia que le da la población.

Se complementó la valoración económica, social y ambiental proponiendo una estrategia para la conservación del área ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo - Cajamarca, la cual está sustentada en la teoría del desarrollo sostenible y en la gestión de recursos hídricos, basándose principalmente en fortalecer las capacidades y conocimiento de la población sobre el servicio ecosistémico de regulación hídrica.

Conclusiones

La valoración económica de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica del área de conservación ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo-Cajamarca, se obtuvo como disposición de pago de los pobladores de la ciudad de Cutervo la cual asciende a S/. 8.32, y como beneficios anuales por la conservación de los Humedales del Cerro Ilucán un monto total de S/. 470, 503.8478.

El conocimiento y la importancia que tienen los pobladores de la zona en lo referente a los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, es alto obteniendo que el 48.84% de los encuestados respondió que el servicio de regulación hídrica es muy importante, y un 43.21% como importante; así mismo se identificó que la relación que existe entre la importancia que dan los pobladores de la ciudad de Cutervo al servicio de regulación hídrica y el número de años de estudios alcanzados es positiva, pues el coeficiente de correlación fue de 0.601, y con un nivel significativo bilateral de 0.000 siendo menor a 0.05 lo que significa que sí existe correlación. Por lo tanto, su valoración social es significativamente alta, porque el ecosistema del Cerro Ilucán abastece de agua de buena calidad a la población cutervina.

En cuanto a la valoración ambiental se indica que la población está dispuesta contribuir a través de un pago por los SE con una probabilidad de pago de 0.9299, para preservar el ecosistema del Cerro Ilucán.

El complemento de la valoración económica, social y ambiental es la propuesta de la estrategia para la conservación del área ecológica del Cerro Ilucán, en la ciudad de Cutervo - Cajamarca, la cual está sustentada en la teoría del desarrollo sostenible y en la

gestión de recursos hídricos, proponiendo capacitaciones, sensibilización y ejecución de proyectos de inversión pública en reforestación con especies nativas.

Recomendaciones

Se recomienda a futuras investigaciones desarrollar charlas de sensibilización del valor que tienen los recursos naturales y los servicios ecosistémicos; para determinar mejor la disposición a pagar.

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Cutervo, desarrollar proyectos de inversión en reforestación con especies nativas para recuperar las áreas degradadas producto de la deforestación del Cerro Ilucán.

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Cutervo, implementar la propuesta de la presente investigación, debido a la importancia en la conservación del área ecológica del Cerro Ilucán, y la interacción del hombre a través de las actividades económicas con el medio ambiente y los recursos naturales.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, G. y Mejía, E. D. L. (2018). Valoración económica del agua en la cuenca alta del río Lerma, México. *Revista de Estudios Andaluces*, 35, 101-122.
<https://doi.org/10.12795/rea.2018.i35.04>
- Alamilla, L. N. y Arauco, C. S. (2009). Limitaciones del modelo lineal de probabilidad y alternativas de modelación microeconométrica. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 13 (39), 3-12.
- ANA/MINAGRI (2016), *Priorización de Cuencas para la Gestión de los Recursos Hídricos*. https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/priorizacion_de_cuencas_para_la_gestion_de_los_recursos_hidricos_ana.pdf.
- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L., y O`Ryan, R. (2007). [*Introducción a la economía ambiental*] (2nd ed.). McGraw Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (3rd ed.). Pearson Educación.
- Bioaqual. (2012). *Servicio de apoyo operativo para la elaboración de la línea base general para la Estrategia Nacional de Humedales*. Minam. 395 pág.
- Bishop, R.C. y Heberlein, T.A. (1979). Medición de valores de bienes extramercados: ¿Están sesgadas las medidas indirectas? *Revista estadounidense de economía agrícola*, 61 (5), 926-930. <https://doi.org/10.2307/3180348>
- Bishop, J.T. (Ed.). (1999). *Valoración de los bosques: revisión de métodos y aplicaciones en países en desarrollo*. IIED.
http://blogs.ubc.ca/apfnet04/files/2015/08/SUFES_05_Module-IV_Valuing-Forest.pdf

Brundtland, G. H. (1987, del 8 al 19 de junio). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo “Nuestro futuro común” [conferencia].

Asamblea General de las Naciones Unidas, Oslo, Noruega.

http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Bullón, V. (2018). *Efectos de la valoración de los atributos del servicio de agua potable en el cambio de bienestar económico de los usuarios domésticos del área metropolitana de Huancayo* [Tesis de doctorado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega] <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3070>

Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de

investigación. *Universidad Nacional de Colombia*, (2), 1-11.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/1-Variables-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1641686021&Signature=Dbx534sDi2ncANg57Tb5CHxqpmUkkIlO1kjp13tl0eN626oBw4J8CJbODgG~BK6IWNQsYBx~SbuA3wo5a6LyGsQOSd22qK14o6upYlQy2EwRBnv4TX9IY-SpHoon5Jt7QQLdLjQFzm~0q9HTwJJvBGDZII2cx2URDChLncpBSqOyy6cLoCAY1HdcBt4ymQQTIAOByrO5pVrb8ImhsqIAC01MnQTyH1Bruhoil8ZWNuPHcLYxvcBgK6BevjzMSwDL9RhECjVqRTOCQ-mQai42vcKacWg3z0Aljq1dbTFUA16IQPbQqlnxtN~Wm3LJaFmUM~oq8m~p cpKlyYt6TKrYHA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Condori, Y. (2018). *Valoración económica del recurso hídrico para el uso agrícola en la microcuenca del Río Yura, Distrito de Yura, Provincia de Arequipa – Arequipa*

[Tesis de pregrado, Universidad Nacional San Agustín]

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7141>

Cortez, C. V. (2020). *Valoración económica de los pobladores del distrito de Chiclayo por el servicio ecosistémico de abastecimiento de agua de la cuenca Chancay– Lambayeque 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Toribio]

<http://hdl.handle.net/20.500.12423/2785>

Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., Van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I.,

Farber, S., & Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26 (16), 152–158

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>

De las Salas, G. (1987). *Suelos y ecosistemas forestales: con énfasis en América*

tropical (No. 80). IICA. [https://books.google.es/books?id=hC4Fdd-](https://books.google.es/books?id=hC4Fdd-LhNsC&printsec=copyright&hl=es&source=gbp_pub_info_r#v=onepage&q&f=true)

[LhNsC&printsec=copyright&hl=es&source=gbp_pub_info_r#v=onepage&q&f=true](https://books.google.es/books?id=hC4Fdd-LhNsC&printsec=copyright&hl=es&source=gbp_pub_info_r#v=onepage&q&f=true)

Dixon, J. y Pagiola E. (1998). Análisis Económico y Evaluación Ambiental.

Environmental Assessment Sourcebook UPDATE, (23), 1-17.

Echavarría, S. E. H. (2018). Estudio comparado de los servicios ecosistémicos de los

humedales Guarín y Cauquita, en el Valle del Cauca (Colombia). *Ambiente y*

Desarrollo, 22(43). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd22-43.ecse>

Eckert, P. J. (2005). *Conceptos esenciales en foresta y agroforesta para la República*

Dominicana. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc.

http://www.cedaf.org.do/proyectos/corredor_seco/Conceptos%20esenciales%20en%20foresta.pdf

Elliot, R. (1995). *Environmental Ethics*. Oxford University Press.

Enríquez, R. (2008). *Introducción al análisis económica de los recursos naturales y del ambiente*. Universidad Autónoma de Baja California.

Flores, S. (2019) *Caracterización y valoración económica de los servicios ambientales hídricos de la Laguna Quelluacocha, distrito de Namora, Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3455>

FUNGLODE, I. D. (2013). Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente.
Efluente contaminado. Editorial: Global Foundation for Democracy and Development, Santo Domingo, República Dominicana.

Freeman III, A.M., Herriges, J.A. y Kling, C.L. (2014). *La medición de valores ambientales y de recursos: teoría y métodos* (3rd ed.)
<https://doi.org/10.4324/9781315780917>

Frías-Navarro, D., Badenes-Ribera, L., Pascual-Soler, M., y Monterde-i-Bort, H. (2013).
 Pensamiento meta-analítico: educación estadística.
<http://hdl.handle.net/10045/44214>

Geijzendorffer, I., Beltrame, C., Chazee, L., Gaget, E., Galewski, T., Guelmami, A.,
 Perennou, C., Popoff, N., Guerra, C., Leberger, R., Jalbert, J. y Grillas, P. (2019).
The Ramsar Convention on Wetlands [conferencia], Ramsar, Irán.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2019.00021/full>

- Gobierno Regional de Cajamarca. (2009). "*Estrategia regional de la biodiversidad de Cajamarca al 2021*". <http://.docplayer.es/14749784-Cita-sugerida-gobierno-regional-de-cajamarca-2009-estrategia-r...>
- Guerrero, E., De Keizer, O., y Córdoba, R. (2006). *La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos: un análisis de estudios de caso en América Latina*. IUCN.
- Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría* (5nd ed.). Editorial Mc. Graw Hill.
- Gretchen, C. D. (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press.
- Hanemann, M., Loomis, J. y Kanninen, B. (1991). Eficiencia estadística de la valoración contingente de elección dicotómica de doble límite. *Revista estadounidense de economía agrícola*, 73 (4), 1255-1263. <https://doi.org/10.2307/1242453>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill. Interamericana Editores, SA.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (5nd ed.). McGraw-Hill.
- Hinostroza, M. L. y Mallet Guy, S. (2000). La teoría económica neoclásica y los instrumentos de política ambiental. *Asociación Interciencia*, 25(2), 102-110. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33904409>
- Iwan, A., Guerrero, E. M., Romanelli, A., y Bocanegra, E. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste bonaerense

(Argentina). *Investigaciones Geográficas (Esp)*, (68), 173-189.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17653923010>

Labandeira, X., León, C. y Xosé, M. (2007). *Economía ambiental*. Pearson Educación S.A.

Leopold, A. (1949). *Un almanaque del condado de arena (ensayos y reflexiones al aire libre)*. Ballantine (reimpresión 1966 y 1990).

<https://webmail.psych.purdue.edu/oi8lrtd5hq60/11-deborah-stracke-ii-1/a-9780345345059-a-sand-county-almanac-outdoor-essays-amp-reflect.pdf>

Lope-Bello, N. G. (1997). *Derecho ambiental internacional*. Equinoccio.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-HQQT3CuZyWC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Lope-Bello,+N.+G.+\(1997\).+Derecho+ambiental+internacional.+Equinoccio.&ots=00v094XqI6&sig=EvhxxpN-eAQ0KdhDkqjNGioRGp8#v=onepage&q=Lope-Bello%2C%20N.%20G.%20\(1997\).%20Derecho%20ambiental%20internacional.%20Equinoccio.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-HQQT3CuZyWC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Lope-Bello,+N.+G.+(1997).+Derecho+ambiental+internacional.+Equinoccio.&ots=00v094XqI6&sig=EvhxxpN-eAQ0KdhDkqjNGioRGp8#v=onepage&q=Lope-Bello%2C%20N.%20G.%20(1997).%20Derecho%20ambiental%20internacional.%20Equinoccio.&f=false)

Mayorga, E.D.J. y Carrión, D.E. (2017). *Diseño de un sendero eco turístico para la finca de conservación ecológica "Reserva Hídrica Forestal-ADP", municipio San José de los Remates, Boaco, Nicaragua* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Agraria]

<https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3560>

Mendieta, J. C. (2000). *Economía ambiental*. Universidad de los Andes.

https://www.docsity.com/?utm_source=docsity&utm_medium=document&utm_campaign=watermark

Ministerio del Ambiente. (2016). *Guía de valoración económica del patrimonio natural*.

MINAN. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GVEPN-30-05-16-baja.pdf>

Millenium Ecosystems Assessment. (2003). *Ecosystems and human well-being: wetlands and water*. Millenium Ecosystems Assessment.

Mitchell, R. C. y Carson, R. T. (2013). *Utilización de encuestas para valorar los bienes públicos: el método de valoración contingente* (1nd ed.). Prensa Rff. <https://doi.org/10.4324/9781315060569>

Miralles-Wilhelm, F. (2014). *Recursos hídricos y adaptación al cambio climático en Latinoamérica y el Caribe: Directrices estratégicas y líneas de acción propuestas*. <http://www.iadb.org/>

Municipalidad Provincial Cutervo (2017). Conociendo nuestra Tierra y Ordenamiento Territorial de Cutervo [conferencia]. Cajamarca. Perú.

Murillo, W. (2008). *La investigación científica*. <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtm>

Ochoa, V., Marín, W.J. y Osejo, A. (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos asociados al área de influencia. Informe técnico final. *IIRB Alexander von Humboldt*. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/34206>

OCDE (2015). Principios de gobernanza del agua. <https://www.oecd.org/gov/regional-policy/OECD-Principles-on-Water-Governance-brochure.pdf>.

OCDE. (2021). *Gobernanza del agua en el Perú*. Publicaciones de la OCDE.

<https://doi.org/10.1787/f826f55f-es>

Paré, L., González, M. A. y Robinson, D. (2008). *Gestión de cuencas y servicios ambientales. Perspectivas comunitarias y ciudadanas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

<http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/201>

Pérez, Á. A., y Le Blas, F. N. (2004). *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Red de Formación Ambiental. <http://www.pnuma.org/>

Pigou, A. (1912). *Riqueza y bienestar*. (F. Sánchez Trad.). Editorial Aguilar.

PNUMA. (2007). *América Latina y el Caribe, perspectivas del medio ambiente mundial*.

Phoenix Design. <https://www.nuestromar.org/adobe/GEO4.pdf>

Reed, D. (1996). *Un Desarrollo Sostenible. Ajuste Estructural, Ambiente y desarrollo sostenible*. Editorial nueva sociedad.

Saavedra, R. L. (2010). *Introducción a la sostenibilidad y la RSC*. Netbiblo.

Robles, C. T. (2009). *Consideraciones generales sobre la política medioambiental y de aguas en la Unión Europea. In Gestión del agua y descentralización política: Conferencia Internacional de Gestión del Agua en Países Federales y Semejantes a los Federales, Zaragoza, 9-11 de julio de 2008* (pp. 425-452). Aranzadi Thomson Reuters.

Sánchez, D. (2019). *Gestión de los recursos naturales del “Cerro Ilucán” y su efecto sobre los factores socio - ambientales, Cutervo – Cajamarca 2018* [Tesis de pregrado Universidad César Vallejo, Chiclayo]

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/43805>

Sánchez, I. (2006). *"Determinación del potencial de la biodiversidad de Cajamarca"*. Gobierno Regional Cajamarca.

Tudela, J. W. y Leos, J. A. (2017). *Herramientas metodológicas para aplicaciones del método de valoración contingente*. Universidad Autónoma Chapingo.

<http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/handle/20.500.12098/268>

Vásquez, F., Cerda, A., y Orrego, S. (2007). *Valoración económica del ambiente:*

Fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones. Thomson Learning.

Velásquez, M. H. M. (2019). Sistema de pago por servicios ambientales como una herramienta para el fortalecimiento de la gestión ambiental en la Microcuenca Ronquillo Cajamarca. *Revista Caxamarca*, 18(1-2).

<http://190.116.36.87/index.php/Caxamarca/article/view/68>

Vial, B. (2014). *Microeconomía*. Ediciones UC.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4dEoCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=Vial,+B.+\(2014\).+Microeconom%C3%ADa.+Ediciones+UC.+&ots=Zixo2bwC1F&sig=1BrSCiF3vWNw0nxU5DhWLNy_f5U#v=onepage&q=Vial%20%20B.%20\(2014\).%20Microeconom%C3%ADa.%20Ediciones%20UC.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4dEoCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=Vial,+B.+(2014).+Microeconom%C3%ADa.+Ediciones+UC.+&ots=Zixo2bwC1F&sig=1BrSCiF3vWNw0nxU5DhWLNy_f5U#v=onepage&q=Vial%20%20B.%20(2014).%20Microeconom%C3%ADa.%20Ediciones%20UC.&f=false)

Villena, M. y La Fuente E. (2012). Valoración económica de bienes ambientales por beneficiarios circundantes y no circundantes. *Cuadernos de Economía*, 32(59), 33.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722013000100005

Xercavins, J., Cayuela, D., Cervantes, G. y Sabater, A. (2005). *Desarrollo Sostenible*.

Ediciones UPG. https://www.e-buc.com/portades/9788498800715_L33_23.pdf

Zavaleta, E. H., León, C. A., Leiva, F. A., Gil, L. A., Rodríguez, A. D. y Bardales, C. B.

(2020). Valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario

Nacional de Calipuy. Santiago de Chuco, La Libertad-Perú. *Arnaldoa*, 27(1), 335-

349. <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v27n1/2413-3299-arnal-27-01-335.pdf>

Zegarra, E. (2014). *Economía del agua: conceptos y aplicaciones para una mejor gestión*.

Grade. <http://repositorio.grade.org.pe/handle/GRADE/48>

Anexos

ANEXO N° 01 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENCUESTA A POBLADORES DE LA ZONA URBANA DE CUTERVO

TESIS: “ESTUDIO DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN HÍDRICA, EN CUTERVO - CAJAMARCA.”

Objetivo: Buenos días/buenas tardes somos de la UNPRG –EPG estamos realizando un estudio que permita asignar un valor económico de los servicios ecosistémicos de regulación hídrica que provee el cerro Ilucán, para implementar un plan de conservación y protección de los ecosistemas del cerro Ilucán. Nos gustaría conocer su opinión al respecto, solamente le tomará de 10 a 15 minutos, sus respuestas son muy importantes para esta investigación. La información obtenida en esta entrevista es confidencial muchas gracias por su colaboración y tiempo

Encuestador: _____ Fecha: ____/____/____ Encuesta N°

I. DATOS GENERALES

1.1.	Indique sexo del entrevistado	1.7.	Cuál es el último año o grado de estudios y nivel que aprobó? – Nivel	(AÑO O GRADO)
	M () F ()	()	Sin nivel	_____
		()	Educación inicial	_____
1.2.	Edad _____ años	()	Primaria incompleta	_____
		()	Primaria completa	_____
1.3.	Estado Civil:	()	Secundaria incompleta	_____
	Soltero () Viudo () Conviviente ()	()	Secundaria completa	_____
	Casado () Divorciado ()	()	Superior no universitaria Incompleta	_____
		()	Superior no universitaria completa	_____
1.4.	N° de Hijos _____	()	Superior universitaria completa	_____
		()	Superior universitaria incompleta	_____
1.5.	¿Cuál es la relación de parentesco con el jefe(a) del hogar	()	Maestría/Doctorado	_____
	Jefe/Jefa () Yerno/Nuera ()			

Esposo(a)/compañero(a)	()	Nieto(a)	()
Hijo(a)/Hijastro(a)	()	Padres/Suegros	()

1.6.	Ocupación principal se encuentra trabajando para	S/.0 - S/.700	()	S/.1000 - S/.1500	()
	Fuerzas Armadas, Policía Nacional del Perú (Militares)	S/.700 - S/.1000	()	S/.1500 a mas	()
	Administración Pública	Especifique: _____			
	Empresa Pública	()			
	Empresas especiales de servicios (SERVICE	()			
	Empresa o Patrono Privado	()			
	Otra Especifique: _____	()			

II. Características del servicio

2.1.	El agua que utilizan en el hogar ¿Procede principalmente de:	2.3	¿El agua es potable?
	Red pública, dentro de la vivienda		Si ()
	Red pública, fuera de la vivienda, pero dentro del edificio		No ()
	Pilón o pileta de uso público		
	Camión-cisterna u otro similar	2.4.	El hogar tiene acceso al servicio de agua todos
	Pozo (agua subterránea)		los días de la semana.
	Manantial o puquio		Si ()
	Río, acequia, lago, laguna		No ()
2.2.	7. ¿A qué empresa o entidad se paga por el servicio de agua?	2.5	Cuántas horas al día _____
	Empresa prestadora de servicios (SEMAPA)		
	Municipalidad	2.6	Cuántos días a la semana tiene este servicio _____
	Organización Comunal		
	Camión cisterna	2.7	¿Pagan por el servicio de agua?
	Otro (especifique) _____		Si () Especifique pago mensual S/ _____
			No ()

III. COMPONENTE AMBIENTAL

<p>3.1. ¿Usted considera que los bosques, ríos, lagos, flora y fauna contribuyen en el bienestar de las personas? (salud, alimento, recreación)</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p>	<p>3.8. ¿Cree que hay alguna relación entre la vegetación natural e en las partes altas (del cerro Ilucán) de donde proviene el agua con la cantidad y calidad del agua?</p> <p>Si () Explique la relación _____</p> <p>No ()</p>
<p>3.2. ¿Sabe Ud. que los bosques, pastos, lagunas desarrollan un papel importante en la preservación de la calidad de agua?</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p>	<p>3.9. ¿Considera importante conservar el área de donde proviene el agua?</p> <p>Sí () Por qué _____</p> <p>No () Por qué _____</p>
<p>3.3. ¿Sabe de dónde proviene el agua con la que se abastece su hogar?</p> <p>Si () ¿Podría indicar de dónde proviene? _____</p> <p>No ()</p>	<p>3.10. ¿Ud. estaría dispuesto a contribuir para mantener, cuidar y mejorar los recursos naturales del cerro Ilucán, de tal manera que esto asegure el suministro de agua en mejor calidad y en mayor cantidad?</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p>
<p>3.4. ¿Ha recibido antes información sobre los problemas ambientales (¿contaminación, poca cobertura vegetal, reducción de niveles de agua en los humedales del cerro Ilucán)?</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p>	<p>3.11. ¿Con cuántos nuevos soles estaría dispuesto (a) a contribuir mensualmente durante un año, adicional a lo que ud. Paga, para poner en marcha un plan de conservación y mejora ambiental del cerro Ilucán?</p> <p>Si ()</p> <p>¿Cuánto sería esa cantidad? _____</p> <p>No ()</p> <p>¿Por qué motivos no está dispuesto a pagar? _____</p>
<p>3.5. ¿Qué tan importante es para usted el recurso Hídrico que ofrece los humedales del Cerro Ilucán?</p> <p>No relevante () Importante ()</p> <p>Indiferente () Muy importante ()</p>	
<p>3.6. Ud. considera que cuidar, mantener y conservar los recursos naturales y los servicios ecosistémicos de regulación hídrica del cerro Ilucán es obligación de:</p>	<p>3.12. Cual es máxima y minina disposición a pagar</p> <p>Máxima _____ Mínima _____</p>

Gobierno Regional	()	Población Cutervo	()
Gobierno Local	()	Agricultores y ganaderos	()

3.7. ¿Considera que la cantidad de agua para abastecer es?

Excesiva	()	Insuficiente	()
Suficiente	()	No sabe	()

3.13. ¿Cuál sería el grado de satisfacción o valoración, si por medio de su contribución se logrará solucionar los problemas de cantidad y calidad de agua que proviene del cerro Ilucán?

Alto	()
Bajo	()

ANEXO N° 02 RÚBRICAS DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo

FICHA DE VALIDACIÓN

I. INFORMACION GENERAL

- 1.1. Nombres y apellidos del validador: Dr. En ciencias Ambientales José Avercio Neciosup Gallardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
 1.3. Autor del instrumento: Bach. Jhon Dany Castañeda Requejo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems de la estrategia y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
 2. Regular (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
 3. Buena (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• COHERENCIA	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• CONGRUENCIA	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• OBJETIVIDAD	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• CONSISTENCIA	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• ORGANIZACIÓN	La elaboración de los instrumentos ha sido elaboradas secuencialmente y distribuidas de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• CLARIDAD	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en un lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar. (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• FORMATO	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• ESTRUCTURA	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
CONTEO TOTAL					
(Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	Total

Coefficiente de validez:

$$\frac{A + B + C}{30}$$

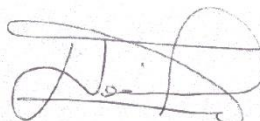
100%

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez muy buena

Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena



DR. JOSE A. NECIOSUP GALLARDO
 DNI N° 17523422

Anexo

FICHA DE VALIDACIÓN

I. INFORMACION GENERAL

1.1. Nombres y apellidos del validador: Ing. MSc. Ronald Paciano Ruiz Chapilliquén

1.2. Cargo e institución donde labora: Consultor Ambiental Independiente

1.3. Autor del instrumento: Jhon Dany Castañeda Requejo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems de la estrategia y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

1. **Deficiente** (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
 2. **Regular** (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
 3. **Buena** (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• COHERENCIA	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• CONGRUENCIA	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• OBJETIVIDAD	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• CONSISTENCIA	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• ORGANIZACIÓN	La elaboración de los instrumentos ha sido elaboradas secuencialmente y distribuidas de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• CLARIDAD	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en un lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar. (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• FORMATO	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
• ESTRUCTURA	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	
CONTEO TOTAL					
(Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	Total

Coefficiente
de validez:

$$\frac{A + B + C}{30}$$

100 %

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez Muy buena

Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

Ing. Ronald Ruiz Chapilliquén
DNI: 02622005

[Firma]

Anexo

FICHA DE VALIDACIÓN

I. INFORMACION GENERAL

- 1.1. Nombres y apellidos del validador: **Mag. Richar Nestor Piscoya Olivos**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo**
 1.3. Autor del instrumento: **Jhon Dany Castañeda Requejo.**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems de la estrategia y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

1. **Deficiente** (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
 2. **Regular** (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
 3. **Buena** (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
• COHERENCIA	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• CONGRUENCIA	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.			X	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• OBJETIVIDAD	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.			X	
• CONSISTENCIA	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.			X	
• ORGANIZACIÓN	La elaboración de los instrumentos ha sido elaborada secuencialmente y distribuidas de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.			X	
• CLARIDAD	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en un lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar. (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)			X	
• FORMATO	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).			X	
• ESTRUCTURA	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.			X	
CONTEO TOTAL				30	28
(Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	Total

Coefficiente
de validez:

$$\frac{A + B + C}{30}$$

100%

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez muy Buena

Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena



Mg. Richar Nestor Piscoya Olivos
DNI N° 40825836

ANEXO N° 03 MODELO LOGIT AMPLIADO

```
. logit dap pagodap genero edad ecivil aeducc ingreso nhijos h2opotable nh2odias preservh20 infoh2o
```

```
Iteration 0: log likelihood = -872.96225
Iteration 1: log likelihood = -222.75202
Iteration 2: log likelihood = -192.37615
Iteration 3: log likelihood = -172.18495
Iteration 4: log likelihood = -171.59942
Iteration 5: log likelihood = -171.59853
Iteration 6: log likelihood = -171.59853
```

```
Logistic regression               Number of obs   =      1,510
                                LR chi2(11)         =     1402.73
                                Prob > chi2          =      0.0000
Log likelihood = -171.59853       Pseudo R2        =      0.8034
```

dap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pagodap	.1844014	.0361765	5.10	0.000	.1134969	.255306
genero	1.341965	.4581454	2.93	0.003	.4440168	2.239914
edad	.027344	.0123527	2.21	0.027	.0031332	.0515548
ecivil	.6375882	.3642194	1.75	0.080	-.0762687	1.351445
aeducc	.1249436	.0338801	3.69	0.000	.0585397	.1913474
ingreso	.0007368	.0001498	4.92	0.000	.0004432	.0010304
nhijos	-.0225319	.083879	-0.27	0.788	-.1869316	.1418679
h2opotable	-1.304367	.8522212	-1.53	0.126	-2.97469	.3659563
nh2odias	-.3099122	.1192133	-2.60	0.009	-.5435661	-.0762584
preservh20	5.715733	.6373021	8.97	0.000	4.466644	6.964823
infoh2o	4.255181	.4199794	10.13	0.000	3.432036	5.078325
_cons	-9.078973	1.405971	-6.46	0.000	-11.83462	-6.32332

```
. estat class
```

```
Logistic model for dap
```

Classified	True		Total
	D	~D	
+	1083	53	1136
-	27	347	374
Total	1110	400	1510

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as dap != 0
```

Sensitivity	Pr(+ D)	97.57%
Specificity	Pr(- ~D)	86.75%
Positive predictive value	Pr(D +)	95.33%
Negative predictive value	Pr(~D -)	92.78%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	13.25%
False - rate for true D	Pr(- D)	2.43%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	4.67%
False - rate for classified -	Pr(D -)	7.22%
Correctly classified		94.70%

ANEXO N° 04 MODELO LOGIT RESTRINGIDO

```
. logit dap pagodap genero edad aeduc ingreso nh2odias preservh2o infoh2o
```

```
Iteration 0: log likelihood = -872.96225
Iteration 1: log likelihood = -225.62102
Iteration 2: log likelihood = -195.17557
Iteration 3: log likelihood = -175.17729
Iteration 4: log likelihood = -174.62647
Iteration 5: log likelihood = -174.62586
Iteration 6: log likelihood = -174.62586
```

```
Logistic regression                                Number of obs      =      1,510
                                                    LR chi2(8)         =     1396.67
                                                    Prob > chi2        =      0.0000
Log likelihood = -174.62586                      Pseudo R2         =      0.8000
```

dap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
pagodap	.181105	.0352681	5.14	0.000	.1119808 .2502291
genero	1.693442	.4142942	4.09	0.000	.8814404 2.505444
edad	.023823	.0120769	1.97	0.049	.0001526 .0474934
aeduc	.1187158	.0332578	3.57	0.000	.0535317 .1838998
ingreso	.0007311	.0001479	4.94	0.000	.0004412 .001021
nh2odias	-.2947541	.1173209	-2.51	0.012	-.5246988 -.0648094
preservh2o	5.810204	.6282158	9.25	0.000	4.578924 7.041485
infoh2o	4.286895	.4165436	10.29	0.000	3.470484 5.103305
_cons	-10.14215	1.173386	-8.64	0.000	-12.44194 -7.842357

Logistic model for dap

Classified	True		Total
	D	~D	
+	1085	54	1139
-	25	346	371
Total	1110	400	1510

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$
True D defined as dap != 0

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	97.75%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	86.50%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	95.26%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	93.26%
False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	13.50%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	2.25%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	4.74%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	6.74%
Correctly classified		94.77%

Logistic model for dap, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.0851	1	2.7	301	299.3	302
2	0.9697	203	206.7	99	95.3	302
3	0.9937	302	297.6	0	4.4	302
4	0.9990	302	301.1	0	0.9	302
5	1.0000	302	301.9	0	0.1	302

```
number of observations =      1510
number of groups =      5
Hosmer-Lemeshow chi2(3) =      6.71
Prob > chi2 =      0.0818
```

```
. mfx
```

```
Marginal effects after logit
y = Pr(dap) (predict)
= .92996254
```

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
pagodap	.0117958	.0027	4.36	0.000	.006497 .017095	7.34768
genero*	.157529	.05356	2.94	0.003	.052544 .262514	.715894
edad	.0015516	.0008	1.94	0.053	-.00002 .003123	48.5232
aeduc	.0077322	.00236	3.28	0.001	.003113 .012352	9.4543
ingreso	.0000476	.00001	4.45	0.000	.000027 .000069	2471.18
nh2odias	-.019198	.00799	-2.40	0.016	-.034858 -.003538	4.7245
prese~20*	.8541723	.0558	15.31	0.000	.744798 .963546	.77947
infoh2o*	.5736793	.05178	11.08	0.000	.472199 .67516	.691391

ANEXO N° 05 MODELO PROBIT AMPLIADO

```

Iteration 0:   log likelihood = -872.96225
Iteration 1:   log likelihood = -201.62028
Iteration 2:   log likelihood = -171.19428
Iteration 3:   log likelihood = -167.65645
Iteration 4:   log likelihood = -167.60432
Iteration 5:   log likelihood = -167.60427
Iteration 6:   log likelihood = -167.60427

```

Probit regression	Number of obs	=	1,510
	LR chi2(11)	=	1410.72
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -167.60427	Pseudo R2	=	0.8080

dap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pagodap	.1035465	.0183999	5.63	0.000	.0674834	.1396096
genero	.7334659	.2426124	3.02	0.003	.2579543	1.208978
edad	.0136419	.0066009	2.07	0.039	.0007043	.0265795
ecivil	.3451111	.1963646	1.76	0.079	-.0397565	.7299787
aeduc	.0663042	.0181607	3.65	0.000	.03071	.1018985
ingreso	.0003988	.0000778	5.13	0.000	.0002464	.0005513
nhijos	-.0049208	.0461026	-0.11	0.915	-.0952802	.0854386
h2opotable	-.7217032	.4888776	-1.48	0.140	-1.679886	.2364793
nh2odias	-.1833425	.0637946	-2.87	0.004	-.3083776	-.0583074
preservh20	3.173266	.3208206	9.89	0.000	2.544469	3.802063
infoh2o	2.326929	.2215329	10.50	0.000	1.892733	2.761126
_cons	-4.883645	.7507259	-6.51	0.000	-6.355041	-3.412249

Probit model for dap

Classified	True		Total
	D	~D	
+	1083	55	1138
-	27	345	372
Total	1110	400	1510

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$
True D defined as dap != 0

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	97.57%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	86.25%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	95.17%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	92.74%
False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	13.75%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	2.43%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	4.83%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	7.26%
Correctly classified		94.57%

ANEXO N° 06 MODELO PROBIT RESTRINGIDO

```
Iteration 0: log likelihood = -872.96225
Iteration 1: log likelihood = -204.49588
Iteration 2: log likelihood = -174.02481
Iteration 3: log likelihood = -170.55254
Iteration 4: log likelihood = -170.51047
Iteration 5: log likelihood = -170.51044
Iteration 6: log likelihood = -170.51044
```

Probit regression

Number of obs	=	1,510
LR chi2(8)	=	1404.90
Prob > chi2	=	0.0000
Pseudo R2	=	0.8047

Log likelihood = -170.51044

dap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pagodap	.1023424	.0179377	5.71	0.000	.0671853	.1374996
genero	.9077471	.2198922	4.13	0.000	.4767664	1.338728
edad	.012713	.0065058	1.95	0.051	-.0000382	.0254642
aeducc	.0641487	.0179593	3.57	0.000	.0289491	.0993484
ingreso	.0003943	.0000771	5.11	0.000	.0002432	.0005454
nh2odias	-.1794989	.0628192	-2.86	0.004	-.3026222	-.0563756
preservh20	3.233336	.3140268	10.30	0.000	2.617855	3.848817
infh2o	2.33516	.2182425	10.70	0.000	1.907412	2.762907
_cons	-5.483321	.608436	-9.01	0.000	-6.675834	-4.290809

Probit model for dap

Classified	True		Total
	D	~D	
+	1084	55	1139
-	26	345	371
Total	1110	400	1510

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as $d_{ap} \neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	97.66%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	86.25%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	95.17%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	92.99%
False + rate for true $\sim D$	$\Pr(+ \sim D)$	13.75%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	2.34%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	4.83%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	7.01%
Correctly classified		94.64%

ANEXO N° 07 MARCO LEGAL

Lineamientos en el proyecto del Plan al Bicentenario.

1. Impulsando una gestión integral de los recursos naturales (hídricos y territoriales).
2. Incentivando la reforestación a través de la inversión, para el aprovechamiento integral de los beneficios que nos brindan los bosques.
3. Adoptando estrategias de Mitigación impulsadas desde el gobierno en sus tres niveles, incentivando trabajos científicos con un punto de vista preventivo.
4. Identificando los aportes a la economía nacional de los servicios ecosistémicos brindados por la naturaleza.
5. Educando en conciencia, conocimiento ambiental e informándose adecuadamente.

Política nacional del ambiente

A la letra dice en su eje 1:

- a) Preservar y aprovechar nuestros recursos naturales y su diversidad que nos ofrecen.
- b) Preservar la protección a los bosques, porque brindan servicios ambientales, así como su capacidad productiva de los sistemas naturales.

- c) Aprovechar en forma integral de los beneficios del bosque, incentivando la flora, fauna silvestre y servicios medioambientales.
- d) Reforestando áreas degradadas con especies originarias maderables, porque nos brindan servicios ecosistémicos que tienen un potencial económico tanto con inversión pública o privada.

En cuanto a las líneas de regulación territorial, propósito 5 “revisar los procesos de deterioro de los ecosistemas y promover los usos de territorio que conduzcan al desarrollo sostenible”.

Lineamiento 5.1 Optimizar el territorio a nivel regional y local con una gestión eficiente.

Lineamiento 5.2 Impulsar la defensa de áreas endebles y poco amparados restaurando los sistemas dañados.

Plan nacional ambiental (PLANAA – Perú 2010-2021)

Los objetivos responden a resolver los problemas medioambientales y gestionando los recursos naturales distinguidos en nuestra patria. En asuntos hídricos y de suelos se planteó una estrategia importante, en el ítem 5.1.8 “gestionar las cuencas hidrográficas de manera integrada”.

Ley general del ambiente:

En sus artículos manifiesta que la naturaleza nos brinda beneficios que el hombre no es capaz de retribuir o compensar, por eso el Estado debe promover leyes para preservar nuestros sistemas naturales, biodiversidad biológica y otros beneficios.

Ley forestal y de fauna silvestre y su reglamento:

En su artículo 28. Manifiesta que El Estado debe ser promotor de la forestación y reforestación con objetivos: productivos, de protección y servicios medioambientales, en las zonas con capacidad forestal sin cobertura vegetal o mínima cobertura de árboles, a nivel nacional concesionando tierras por períodos largos, según el reglamento.

Ley de modernización de los servicios de saneamiento – Ley N° 30045

Según su artículo N° 15. Administración del ambiente y recursos hídricos.

Las OTASS brindan asistencia técnica para elaborar acciones de mitigación por el efecto del cambio climático, a las EPS.

La SUNASS, coordina con las EPS, para establecer una tarifa de compensación medioambiental, promoviendo la eficiencia en el uso racional del agua y el procesamiento de aguas residuales.

Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos – Ley 30215

Según su artículo N° 4. El propósito de retribuir por servicios ecosistémicos, es garantizar su sostenimiento de los múltiples beneficios de los sistemas ecológicos.

Ley orgánica sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica - Ley N° 26839

Este artículo plantea que se debe dar el cumplimiento de la obligación contenida en el Art. 68 de la Constitución Política del Perú, “el Estado promueve la adopción de un enfoque integrado para el manejo de tierras y agua, utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de manejo y planificación ambiental, la conservación de los ecosistemas naturales

así como las tierras de cultivo, promoviendo el uso de técnicas adecuadas de manejo sostenible, la prevención de la contaminación y degradación de los ecosistemas terrestres y acuáticos, mediante práctica de conservación, manejo, rehabilitación y restauración de los ecosistemas degradados”.

Ley de recursos hídricos N° 29338

Esta ley tiene con fin que el Estado sea promotor del uso y manejo integrado del recurso hídrico y a la letra dice: “El Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos previendo la afectación de su calidad ambiental y las condiciones naturales del entorno, como parte del ecosistema donde se encuentran. El uso y gestión sostenible del agua implica la integración equilibrada de los aspectos socioculturales, ambientales y económicos en el desarrollo nacional, así como la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones”.

Según su artículo N° 25. A la letra dice: “Los gobiernos regionales y locales, a través de sus instancias correspondientes, intervienen en la elaboración de los planes de gestión de recursos hídricos de las cuencas. Participan en los consejos de cuencas y desarrollan acciones de control y vigilancia, en coordinación con la Autoridad Nacional, para garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos”.

Además, en el art. 75. Protección del agua menciona “La Autoridad Nacional, con opinión del concejo de cuenca, de velar por la protección del agua, que incluye la conservación y protección de sus fuentes, de los ecosistemas, y de los servicios naturales asociados a esta en el marco de la ley y demás normas aplicables. Para dicho fin, puede coordinar con las instituciones públicas competentes y los diferentes usuarios”.

El art.115. La Amazonía debe tener una visión integral para conservar su biodiversidad y uso del agua para la población, su finalidad es que sea sostenible, protegiendo los sistemas ecológicos de agua apta para consumo humano, siendo inclusivos socialmente y logrando el progreso de la comunidad.

ANEXO N° 08 PANEL FOTOGRÁFICO

Foto 1:

Vista de la vegetación del Cerro Ilucán



Foto 2:

Humedal del Cerro Ilucán



Foto 3:

Agua proveniente del Cerro Ilucán



Foto 4:

Tanque de recolección de agua del Cerro Ilucán



Foto 5:

Vista de la Ciudad de Cutervo



Foto 6:

Personal encuestador de los SE del Cerro Ilucán



Foto 7:

Persona encuestada de la Ciudad de Cutervo



Foto 8:

Persona encuestada de la Ciudad de Cutervo

