

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**Valoración económica del servicio ecosistémico
hídrico de la laguna Chichurraquina, distrito de
Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Carrión, región**

Pasco 2019

Para optar el título profesional de:

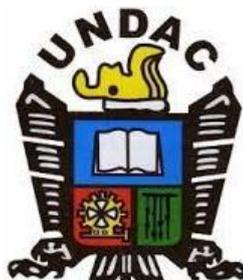
Ingeniero Ambiental

Autor: Bach. Henry Luis VALENTIN JACAY

Asesor: Mg. Anderson MARCELO MANRIQUE

Cerro de Pasco – Perú - 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**Valoración económica del servicio ecosistémico
hídrico de la laguna Chichurraquina, distrito de
Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Carrión, región
Pasco 2019**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN
PRESIDENTE

Mg. Eusebio ROQUE HUAMAN
MIEMBRO

Mg. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS
MIEMBRO

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera universitaria y de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

RECONOCIMIENTO

- A Dios por guiarme, protegerme estar siempre en mi camino
- A mis docentes de la escuela de Ingeniería Ambiental por su apoyo incondicional.
- A mi familia por ser el pilar fundamental durante todo el trayecto de mi vida.
- A mi padre que desde el cielo supo estar presente en cada momento difícil.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se presentan los resultados del estudio que tiene como objetivo la Valoración Económica del Servicio Ecosistémico Hídrico de la laguna Chichurraquina. Para ello fue necesario determinar la disponibilidad de pago de la población de la localidad de Santa Ana de Tusi usuaria del servicio hidrológico que provee dicha laguna.

La metodología utilizada fue la valoración contingente, que se basa en el desarrollo de un mercado hipotético, donde los usuarios de los servicios hidrológicos pagarían por la mejora ambiental y conservación de los ecosistemas e implementar prácticas agrícolas apropiadas que contribuyan a mantener la cantidad de agua disponible en época de sequias y a reducir la cantidad de sedimentos durante la estación lluviosa, con lo que los volúmenes de agua potable para consumo doméstico y su calidad se incrementarían.

Palabras clave: servicios ecosistémicos, valoración contingente.

ABSTRACT

This research paper presents the results of the study that aims at the Economic Assessment of the Water Ecosystem Service of the Chichurraquina lagoon. For this, it was necessary to determine the payment availability of the population of the town of Santa Ana de Tusi, user of the hydrological service provided by said lagoon.

The methodology used was contingent valuation, which is based on the development of a hypothetical market, where users of hydrological services would pay for the environmental improvement and conservation of ecosystems and implement appropriate agricultural practices that contribute to maintaining the amount of water available. In times of drought, the amount of sediment will be reduced during the rainy season, so that the volumes of drinking water for domestic consumption and its quality would increase.

Keywords: ecosystem services, contingent valuation.

INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del mandato previsto del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, me permito presentar a vuestra consideración esta Tesis titulada **“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO HÍDRICO DE LA LAGUNA CHICHURRAQUINA, DISTRITO DE SANTA ANA DE TUSI, PROVINCIA DANIEL CARRION, REGIÓN PASCO 2019”** con la finalidad de optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Se planteó con el objetivo central de estimar el valor económico del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina, como paso inicial para el diseño y aplicación de política pública tendiente a la conservación y mejora ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina, por medio de la metodología de valoración contingente; asimismo estimar la disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio de regulación hídrica que brinda la laguna Chichurraquina como una de las principales fuentes que abastece de agua a los casi 12,000 habitantes de la localidad de Santa Ana de Tusi. Con la finalidad de constituir un fondo para promover posibles inversiones para la conservación de sus ecosistemas.

INDICE

DEDICATORIA	
RECONOCIMIENTO	
ABSTRACT	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	

CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2	Delimitación de la investigación	4
1.3	Formulación del problema	4
1.3.1.	Problema general	4
1.3.2.	Problemas específicos.....	5
1.4	Formulación de objetivos.....	5
1.4.1.	Objetivo general	5
1.4.2.	Objetivos específicos.....	5
1.5	Justificación de la investigación	6
1.4.1	Justificación teórica	6
1.4.2	Justificación práctica	8
1.4.3	Justificación metodológica.....	9
1.6	Limitaciones de la investigación.....	10

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes del estudio	11
2.1.1	Marco historico	11
2.2	Bases teóricas - científicas	15
2.2.1	La economía y el medio ambiente	15
2.2.2	Fallos de mercado	17
2.2.3	Bienes publicos	19
2.2.4	Derechos de propiedad	21
2.2.5	Los recursos comunes.....	22
2.2.6	Tragedia de los comunes	24
2.2.7	Externalidades.....	26
2.2.8	Teoria del bienestar	31
2.2.9	Las medidas de cambio de bienestar	33
2.2.10	El concepto economico del valor	37
2.2.11	Expresion del valor	39
2.2.12	El valor y el precio	40
2.2.13	Valoración economica del medio ambiente	41
2.2.14	Valoracion economica de servicios ecosistemicos	51
2.2.15	Conceptos generales de servicios ecosistemicos	53
2.2.16	Servicios ecosistemicos de las cuencas hidrografica	56

2.2.17	Analisis de los servicios ecosistémicos hidricos (SEH) prioritarios de la laguna Chichurraquina-sub cuenca Huertas.	62
2.2.18	Valor economico total	62
2.2.19	Métodos para estimar el valor económico de los servicios ecosistemicos	67
2.2.20	Metodos indirectos- preferencias reveladas	68
2.2.20.1	Metodo de precio de mercado	68
2.2.20.2	Metodo de dosis- respuesta	68
2.2.20.3	Metodo de costos evitados	69
2.2.20.4	Metodo de costos incurridos (mitigación)	69
2.2.20.5	Metodo de costo viaje (MCV)	70
2.2.20.6	Metodo de precios hedonicos (MPH)	72
2.2.21	Métodos directos-preferencias expresadas	74
2.2.21.1.	Método de selección contingente	74
2.2.21.2.	Método de valoración contingente (MVC)	74
2.2.21.3.	Ventaja del metodo	76
2.2.21.4.	Desventaja del metodo	76
2.2.21.5.	Supuestos del metodo	76
2.2.21.6.	Procedimiento para crear mercado hipotetico	77
2.2.21.7.	Sesgos de las respuestas	79
2.3	Definición de términos básicos	81
2.3.1.	Los ecosistemas	81
2.3.2.	Funciones de los ecosistemas	81
2.3.3.	Bienes ecosistémico	82
2.3.4.	Servicios ecosistémico	82
2.3.5.	Valoración económica de recursos naturales	84
2.3.6.	Valor económico total de un bien o un servicio ecosistémico	85
2.3.7.	Aspectos considerados para la valoración económica	89
2.3.8.	Métodos utilizados para la valoración	90
2.4	Formulación de hipótesis	91
2.4.1.	Hipotesis general	91
2.4.2.	Hipotesis específicas	92
2.5	Identificación de las variables	92
2.6	Definición operacionalizacional de variables	96

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	97
3.2.	Métodos de investigación	98
3.3.	Diseño de la investigación	100
3.4.	Población y muestra	100
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	101
3.5.1.	Tipo de muestreo	101
3.5.2.	Tamaño de muestra	101
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	102

3.6.1.	Metodología estadística	102
3.6.2.	Metodología econométrica.....	102
3.7.	Tratamiento estadístico	103
3.8.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	107
3.6.3.	Modelos econométricos.....	109
3.6.4.	Medidas de bienestar social	110
3.9.	Área de estudio	112

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	117
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	118
4.2.1.	Sexo	118
4.2.2.	Edad	119
4.2.3.	Nivel de instrucción	120
4.2.4.	Ingresos personales	121
4.2.5.	Disponibilidad a pagar (DAP)	122
4.2.6.	Institución adecuada para recibir el pago	123
4.2.7.	Dispuesto a pagar por acceder a la laguna si se cobrara por su acceso.....	124
4.2.8.	Importancia de la laguna Chichurraquina	126
4.2.9.	Conocimiento sobre la principal fuente de agua de localidad de Santa Ana de Tusi	127
4.2.10.	Grado de satisfacción o valoración por la mejora ambiental de la laguna	128
4.3.	Prueba de hipótesis.....	130
4.4.	Discusión de resultados	132
4.4.1.	Estimación del modelo econométrico	132
4.4.1.1.	Descripción de las variables incluidas en el modelo.....	132
4.4.1.2.	Estimaciones de los modelos Logit	133
4.4.1.3.	Valoración del servicio ecosistémico hídrico laguna Chichurraquina.	138
	CONCLUSIONES	140
	RECOMENDACIONES.....	143
	BIBLIOGRAFÍA.....	145
	ANEXOS.....	149

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Clasificación de los servicios ecosistémicos de acuerdo a la evaluación ecosistémica del milenio (2005).	55
Cuadro 2: Servicios ecosistémicos de cuenca hidrográfica y de todos los ecosistemas (donde se incluye ríos y canales), beneficios que brindan a las poblaciones humanas y procesos ecosistémicos asociados a otros servicios.....	61
Cuadro 3: Valor económico total de bienes y servicios ecosistémicos.	66
Cuadro 4: Métodos económicos de valoración de bienes y servicios ecosistémicos.	67
Cuadro 5 : Análisis de las variables que explican el modelo de la disposición a pagar	93
Cuadro 6: Modelos usados para estimar los determinantes de la dap.	110
Cuadro 7: Medidas de bienestar según formas funcionales "lineal" y "logaritmico".	111

Indice de tablas

Tabla 1: Sexo (indicador M/F)	118
Tabla 2: Categorías de edad	119
Tabla 3: Nivel de instrucción.....	120
Tabla 4: Ingresos personales.	121
Tabla 5: ¿Estaría dispuesto a pagar para mejorar y conservar los ecosistemas y la calidad de la laguna Chichurraquina?, si (1), o no pagar (0).	122
Tabla 6: ¿Que institución cree usted sería la más adecuada para recibir el pago?	124
Tabla 7: Disposición a pagar por la mejora ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina	125
Tabla 8: Estadísticos de montos de DAP	126
Tabla 9: Si pudiera calificar la importancia que tiene la laguna Chichurraquina para usted ¿qué calificación le pondría?	127
Tabla 10: Sabe usted de donde proviene el agua que utiliza el municipio para abastecer a los hogares del distrito de Santa Ana de Tusi.	128
Tabla 11: ¿Cuál sería el grado de satisfacción o valoración, por medio de su contribución se lograra solucionar los problemas ambientales en la laguna Chiuchurraquina?	129
Tabla 12: Descripción de variables incluidas en el modelo.	132
Tabla 13: Estimación de coeficientes del modelo logit alternativos.....	135
Tabla 14: Medidas de valoración de servicios ecosistémicos hídricos de la laguna Chichurraquina (en s/. soles)	138

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Decisión de la producción de la empresa y oferta – demanda industrial.	28
Grafico 2: Variación compensada cuando mejora la calidad del bien q	35
Grafico 3: Variación equivalente cuando mejora la calidad del bien q.....	36

Grafico 4: Variable sexo	118
Grafico 5: Variable edad.....	119
Grafico 6: Nivel de instrucción.....	120
Grafico 7: Nivel de ingresos.....	121
Grafico 8: DAP por la mejora ambiental de la laguna Chichurraquina.....	123
Grafico 9: Institución adecuada para recibir el pago.	124
Grafico 10: Precios hipotéticos	125
Grafico 11: Importancia de la laguna Chichurraquina.	127
Grafico 12: Conocimiento sobre la principal fuente de agua.....	128
Grafico 13: Grado de satisfacción o valoración por una mejora ambiental.....	129

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Valor económico total y método de valoración.	64
Figura 2: Ubicación del área de estudio	113

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y determinación del problema

Los ecosistemas montañosos poseen variedad topográfica y gradientes de climas (Brooks et al., 2006; citado por Tovar et al., 2013). El Perú, cuenta con más de 12.000 recursos lénticos (lagunas de agua dulce), distribuidos principalmente en la Región Andina, que son aprovechados con fines piscícolas (Chauca, 1994).

Esta geografía define espacios integrados por corredores hídricos y biológicos de gran complejidad. Además de la riqueza natural, estos ambientes proveen de numerosos servicios ecosistémicos tales como agua, disponibilidad de energía a las poblaciones que allí habitan (Korner y Sphen, 2002; citados por Tovar et al, 2013).

Si bien Spehn, et al (2006) manifiestan que los usos modernos del suelo en reemplazo de usos tradicionales amenaza la provisión servicios ecosistémicos, existen otros riesgos tales como la minería. El medio ambiente presta distintos servicios al sistema económico que van desde la provisión de materiales y energía, de proveedor de servicios directos de consumo y de los valores de existencia, hasta los más globales, relacionados con la preservación de la vida en el planeta (Gómez, 1994).

Costantini y Monni (2008) advierten que desde hace muchos años la atención ha estado orientada a estudiar el rol de los recursos en el bienestar de las personas como calidad de vida, por eso, el nuevo enfoque para una buena toma de decisiones de las autoridades competentes (alcaldes, presidentes regionales, etc.) es el ecosistémico como integrador de los asuntos ambientales, sociales, económicos y culturales, pasando de ser locales a tener preponderancia global (Lambert, 2003).

La laguna Chichurraquina representa uno de los ecosistemas más importante con que cuenta la microcuenca Tahuarmayo, debido a que generan múltiples, servicios y/o beneficios ambientales, económicos y sociales a la población del distrito de Santa Ana de Tusi.

El área de la laguna Chichurraquina, es un territorio de propiedad comunal, de acceso colectivo, destinado en gran proporción a la actividad ganadera y agropecuaria pequeña escala por familias de las comunidades campesinas colindantes a esta área, lo cual ha generado cambios de usos de tierras, ocasionando impactos ambientales negativos sobre los ecosistemas de la laguna Chichurraquina, los cuales aceleran la pérdida de cobertura del suelo, los procesos erosivos, la contaminación, la disminución de la prestación de servicios ecosistémicos hídricos y la pérdida de la biodiversidad, entre otros.

Asimismo la reducción de la disponibilidad de agua para el consumo por constantes cambios en la estructura y función de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina como consecuencia del cambio climático, está ocasionando un creciente déficit hídrico incrementando los costos y el tiempo de obtención del agua para Tusi.

En este sentido, a pesar de que los ecosistemas de la laguna Chichurraquina producen una serie de servicios ecosistémicos importantes para la población de Santa Ana de Tusi, la misma no llega a percibir su verdadero valor. Pues no disponen de precios, provocando que el mercado no tenga en consideración todos los beneficios generados por los ecosistemas; causando el uso ineficiente de los recursos naturales, dando lugar a la pérdida y degradación de la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos.

Por lo tanto, una de las mejores maneras de medir y transmitir la importancia de los servicios ecosistémicos hídricos de la laguna Chichurraquina sería, por medio de la determinación de su valor monetario, permitiendo que se formulen y apliquen políticas, estrategias y acciones que conduzcan de la forma más correcta al desarrollo de programas de manejo sostenible que busquen la conservación de la laguna y alcanzar el máximo bienestar de la población usuaria.

1.2 Delimitación de la investigación

El estudio se desarrollara en el distrito de Santa Ana de Tusi, ubicado en la provincia Daniel Carrión y Región Pasco.

La presente estudio tiene un enfoque cuantitativo dado que se recogen los datos para probar la hipótesis general y específica, mediante la medición de las variables, pruebas y análisis de resultados. El tipo de investigación por su naturaleza de estudio es sustantiva, de nivel descriptivo y explicativo.

1.2.1. Delimitación espacial

La presente investigación se desarrolló en el centro poblado de Santa Ana de Tusi provincia de Daniel Alcides Carrión departamento de Pasco.

1.2.2. Delimitación temporal

La ejecución del proyecto de investigación se desarrolló en el 2019 en un periodo de 4 meses desde febrero a junio.

1.3 Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los factores que determinan la disponibilidad a pagar de los pobladores de la localidad de Santa Ana de Tusi por la mejora de los ecosistemas de la laguna de Chichurraquina?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Qué factores socioeconómicos influyen sobre la decisión de pago de los pobladores de Santa Ana de Tusi para compensar por los servicios ecosistémicos Hídricos de la laguna de Chichurraquina?
- ¿Los demandantes están conscientes de la relación entre el manejo del ecosistema y el flujo de los servicios ecosistémicos de la laguna Chichurraquina?
- ¿Cuál es la disponibilidad y la capacidad máxima de pago por servicios ecosistémicos hídricos de los demandantes?
- ¿A cuánto asciende el valor económico en términos de bienestar del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Estimar el valor económico del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina y la disposición a pagar de la población de Santa Ana de Tusi por la mejora y conservación de sus ecosistemas.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar cuáles son los factores socioeconómicos que influyen en la decisión de pago de la población para mejorar el servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina.

- Identificar el grado de información y sensibilización de los usuarios o demandantes del servicio ecosistémico hídrico, con respecto a la situación actual de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.
- Determinar la máxima disposición a pagar de los usuarios o demandantes por el servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina.
- Obtener una medida monetaria referencial que interprete los beneficios que proporciona el servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina.

1.5 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

La importancia de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina hace necesario un manejo estratégico, planificado y controlado del recursos suelo, agua y bosques, promoviendo así la conservación y uso sostenible, mediante la aplicación de metodologías apropiadas, que comprenda la relación que existe entre los recursos naturales y al uso que se hace de esos recursos.

Sin embargo la destrucción y degradación de la biodiversidad, bien sea por el crecimiento poblacional ,extracción maderera , por monocultivos forestales o agrícolas, o por la introducción de cultivos que requieren

más agua de las que el ecosistema puede proporcionar de forma sostenible, va siempre acompañada de una destrucción y agotamiento de los recursos hídricos.

Determinar el valor económico del servicio ecosistémico hídrico que proporciona la laguna Chichurraquina, permite conocer la preferencias de la sociedad con respecto a los beneficios derivados de una mejora ambiental y de los costos que generan los distintos niveles de intervención y deterioro de los recursos naturales. En tal sentido la valoración económica es importante en la búsqueda del desarrollo sostenible, debido a que en términos económicos el usuario de los recursos naturales tendiera a no tratarlo como un bien gratuito; esto debido a que su objetivo será mantener el flujo de los beneficios de los bienes y servicios ecosistémicos proveídos por la laguna.

Asimismo la estimación del valor económico de los servicios ecosistémicos (SE) que brinda la laguna Chichurraquina hace comparables con otros sectores de la economía a la hora de evaluar inversiones, planificar actividades y formular políticas respecto al uso de los recursos naturales; por otro lado permite implementar un sistema de gestión eficiente del recurso hídrico; permitiendo a los beneficiarios indirectos de

la población del distrito de Santa Ana de Tusi recibir agua al momento oportuno y en las cantidades suficientes.

Con este estudio se pretende contribuir al desarrollo de mecanismos de valoración económica que posibiliten y efectúen una solidez teórica y metodológica, la protección de los recursos naturales de la localidad, generando información para obtener una medida monetaria de bienestar por medio de la disponibilidad a pagar por la conservación y mejora ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina que esté orientada a lograr un desarrollo sustentable de la provincia Daniel Alcides Carrión.

1.4.2 Justificación práctica

Consiste en obtener un valor del servicio ambiental en términos del coste de oportunidad que un cambio en el mismo produciría sobre su productividad, mediante encuestas individuales con el fin de asignar un valor al bien o servicio ambiental (Azqueta, 2002)¹. El método se basa en dos tipos de análisis directo: el de la voluntad de pago o disposición a pagar (DAP) y el de la voluntad de renuncia o disposición a ser compensado (DAC), ambos referidos a un uso relacionado con dicho bien o servicio por parte del

¹ Azqueta D. (2002). · "Introducción a la Economía Ambiental". McGraw-Hill/Interamericana de España.
Madrid

encuestado. Las respuestas individuales se agregan para generar o simular un mercado hipotético.

Los métodos englobados bajo la denominación de valoración contingente intentan averiguar la valoración que otorgan las personas a un determinado sistema o bien ambiental, preguntándose a ellas directamente.

La metodología está basada en la realización de encuestas, entrevistas o cuestionarios, donde el entrevistador trata de averiguar el precio que pagaría el encuestado por el bien o servicio ambiental a valorar. Con los resultados obtenidos en las encuestas el analista construye un mercado hipotético que pretende representar la demanda social de estos bienes y servicios.

1.4.3 Justificación metodológica

Dadas las características de la investigación, se planteó un modelo econométrico probabilístico LOGIT, como supuesto básico que establece la probabilidad de que el ciudadano del distrito Santa Ana Tusi esté dispuesta a pagar por la conservación y mejora ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina, para esto es necesario la identificación de variables explicativas, procediendo con la estimación, validación del modelo, interpretación de los

resultados y predicción; tomando como base la información estadística disponible de la encuesta , pudiendo así, analizar los resultado sobre la demanda de bienes y servicios ecosistémicos.

1.6 Limitaciones de la investigación

Lo más importante es la desconfianza que se tiene sobre las respuestas obtenidas con el método, se puede dudar de la sinceridad de las respuestas del entrevistado. El problema que esto implica es que la diferencia de los que ocurre con los métodos indirectos, no existe forma de contrastar la validez de los resultados obtenidos con el MVC cuando se necesario (Azqueta, 1994).

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 Marco histórico

El origen de la valoración económica del ambiente y el uso de metodología de encuestas se remontan a la década de los cuarenta cuando Ciriacy Wantrup (1974) realizó un estudio sobre los beneficios de prevenir la erosión, dando cuenta del carácter público de estos beneficios. La publicación de un artículo de *The review of economics and statistics* por Paul Samuelson (1954) fue un punto de referencia, en lo que trata de valoración mediante encuestas de externalidades, bienes públicos y de no mercado. Samuelson decía que valorar un bien público del que no se

puede excluir del consumo a los que no lo pagan, las personas encuestadas podrían manipular las respuestas para obtener un beneficio personal (sesgo de estrategia).

En la década de los setenta, Peter Bohm (1971; 1972) contrasto empíricamente y rechazó la hipótesis de sesgo estratégico formulada por Samuelson.

En la década de los sesenta empieza la investigación académica sobre el método de valoración contingente, realizado por Davis (1963), en el cual se diseñó e implementó la primera encuesta formal de esta valoración, en el marco de la valoración de actividades de caza.

El trabajo analiza que la valoración contingente es una herramienta útil para aprender sobre las preferencias de los individuos por bienes públicos, convirtiéndolo en un método con alta aceptación para el análisis de política (Mitchell y Carson, 1995).

Davis concluye que los resultados obtenidos con este método son muy similares a los que se obtienen con el método del costo del viaje (Hanemann, 1994).

En la segunda mitad de los años ochenta Cummings, Brookshire y Schulze (1986) y Mitchell y Carson (1989) situaron esta técnica de valoración en un contexto más amplio que el de la economía ambiental y del bienestar al

plantear que para valorar correctamente un bien en un mercado hipotético se requiere la colaboración de la estadística, la psicología, la sociología, la investigación de mercado y en general, ramas de las ciencias económicas que amplían el marco de la economía del bienestar.

El informe de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de los Estados Unidos de Norteamérica, hecho público en enero de 1993, fue claramente favorable a la utilización del método de valoración contingente. Sin embargo, recomendaba una serie de medidas estrictas en su diseño y aplicación para asegurar que no lleve a estimar valores exageradamente sesgados.

En la investigación de Manuel Glave y Rodrigo Pizarro (2001), para el proyecto IRG/BIOFOR con asistencia de INRENA Y USAID, se destaca: “ desde el punto de vista económico, los bienes y servicios ambientales son tratados como bienes públicos, bienes de libre acceso, y en su mayoría son bienes que sufren de algún tipo de externalidad. Estas características han impedido que el mercado sea una buena guía para determinar el nivel eficiente de precio y de cantidad a asignar la sociedad, y son estas fallas en el sistema de mercado que crean la necesidad de utilizar

medidas alternativas de valoración económica Desde Glave y Pizarro (2001); muchas veces el mercado subestima el valor económico total de los bienes y servicios ambientales, ya que el valor reflejado en el mercado representa solo uno de los tantos usos que este puede tener en el uso directo. Sin embargo al ser los recursos naturales un capital natural, su uso inadecuado en el presente pone en riesgo el flujo de sus bienes y servicios ambientales en el futuro; obviamente en la valoración de mercado de otros usos potenciales.

En Perú la valoración económica del medio ambiente es un tema que se ha implementado en los últimos años, ya que anteriormente solo se planteaba desde el punto de vista agropecuario y minero.

Mediante la ley de creación, organización y funciones del ministerio del ambiente (MINAM), aprobada por el decreto legislativo N^a 1013, artículo 7, literal p), el viceministerio de desarrollo estratégico de los recursos naturales tiene entre sus funciones establecer mecanismos para valorizar, retribuir y mantener las la provisión de los servicios ambientales. Asimismo, en el reglamento de organización y funciones del MINAM, decreto supremo N^a 007- 2008-MINAM, se dispone que la dirección general de evaluación , valoración y financiamiento del patrimonio natural

(DGEVFPN) tiene entre sus funciones el formular y promover, en coordinación con las entidades competentes normas y directivas de carácter nacional para la evaluación y valoración de los recursos naturales, la diversidad biológica y los servicios ambientales y su degradación , al proponer su aprobación.

En este marco, el MINAM aprobó la guía de valoración económica del patrimonio natural, que tiene como objetivo brindar orientación sobre el alcance y aplicación de la valoración económica del patrimonio natural, para que los tomadores de decisión puedan utilizar este concepto frente a la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural.

2.2 Bases teóricas - científicas

2.2.1 La economía y el medio ambiente

En la economía, los recursos naturales y el medio ambiente se tratan como un todo, pero no se le otorga valor económico, sin embargo, la economía clásica, desde sus inicios, ha considerado a los recursos naturales como proveedores de materias primas y recursos transables en el mercado para los procesos de producción, es decir, se ha considerado los recursos naturales como factores de producción o medios para producir bienes y servicios que pueden satisfacer directa

e indirectamente necesidades humanas. (Londoño, Claudia Lilián, 2006) Pepe e Ixcot (1989), dicen que la economía empezó a desplegar en el campo del ambiente a partir del tratamiento de las externalidades y las fallas del mercado vinculadas al medio ambiente, especialmente por daños de la contaminación, considerados a partir de la ausencia de precios para ciertos recursos ambientales como el agua y el aire limpio.

Actualmente un gran número de recursos naturales, no están gobernados por reglas de acceso bien definidas y se conocen como bienes o recursos de propiedad común², como consecuencia los usuarios solo pagan por el costo de aprovechamiento mas no por los beneficios directos que proporcionan los recursos naturales.

Este uso de los recursos tiene otras consecuencias como la sobreexplotación, que pueden agotar los recursos, imposibilitando su uso a las futuras generaciones, además de ejercer fuerte presión que generan emisiones y residuos

² Bienes públicos: Un bien público es aquel que produce efectos sobre quienes no han participado en la transacción. Es decir, aquellos que producen efectos para terceros o externalidades que no son susceptibles de internalizarse. En otros términos, aquellos bienes que no pertenecen a nadie en particular o que pertenecen a todos. La idea de bienes públicos está implícita en la literatura económica desde Knut Wicksell en adelante, pero contemporáneamente fue Paul Samuelson quien sistematizó la idea de bienes de consumo colectivo o bienes públicos y las consecuentes externalidades.

sobre el ecosistema y el aumento de los problemas ambientales.

Esto es lo que se conoce como fallos de mercado³ y tiende a generar una sobreexplotación de los recursos naturales y una dinámica de externalidades económicas

2.2.2 Fallos de mercado

Hanley et al. (2001) afirman que existen fallos de mercado cuando los medios privados contradicen los fines sociales de una asignación eficiente de recursos.

Aunque en principio parece existir cierta unanimidad en cuanto a la clasificación de los fallos de mercado, no es difícil encontrar variaciones. En muchas ocasiones se utilizan términos de fallos de mercado y externalidades como sinónimos, cuando estas últimas son un caso concreto, de los más estudiados, de fallos de mercados.

Existen variaciones con respecto a la consideración o no de los fallos de mercado. No es común identificar como tal fallos de mercado a los fallos en la competencia, como la existencia de monopolios u oligopolios, mientras que en las obras de Stiglitz (2002) y Varian (2003) si aparecen clasificados como

³ Fallo de mercado: Se dice que existe un fallo de mercado cuando la situación real no se corresponde con la solución ideal en la que se iguala la oferta (curva de coste marginal) con la demanda (curva de ingreso marginal).

un tipo de fallos de mercado. A nuestro entender, la razón estriba en la inexistencia de mercados para la mayoría de recursos naturales, o si son comercializados a través de mercados, estos son incompletos de una forma u otra. Es el propio funcionamiento ineficiente del mercado, bien por la falta de competencia o porque esta no sea perfecta, la que lleva directamente a hablar de fallas de mercado. Sin embargo, las empresas responsables de la producción de la mayor parte de las externalidades negativas, funcionan bajo un régimen que podríamos considerar como de oligopolio (refinerías de petróleo, empresas químicas, etc.).

La existencia de bienes de propiedad común, más concretamente aquellos con un régimen de libre acceso, también son considerados fallos de mercado por algunos autores (Perman et al., 2001; Azqueta 2002). Sin embargo, más que como un fallo de mercado independiente, consideramos la influencia de régimen de propiedad existente en los recursos naturales, si bien afecta de manera directa a la eficiencia en la asignación de los recursos, es una de las condiciones establecidas por el segundo teorema fundamental del bienestar, mencionando anteriormente: “toda asignación eficiente de recursos en el sentido de Pareto puede conseguirse a través de unos mercados competitivos

con una redistribución inicial de la riqueza” (Stiglitz,2002). Por tanto, el estudio de los derechos de propiedad vendría relacionado con el intento de solucionar los fallos de mercados identificados.

Los fallos de mercado que existen para muchos recursos naturales son consecuencia en numerosas ocasiones de su naturaleza de bienes públicos, las externalidades ocasionadas por su consumo o producción.

2.2.3 Bienes públicos

Muchos recursos naturales tienen la naturaleza de bienes públicos. La probabilidad de que existan mercados que proporcionen bienes públicos es extremadamente baja, por lo que en una economía de mercado, estos bienes serán generalmente provistos por el mercado de una manera socialmente ineficiente. El problema potencial de la provisión de bienes públicos a través del mercado de manera voluntaria es la existencia de free riders⁴.

En opinión de Hanley et al (2001); El mercado falla porque los ciudadanos demandan cantidades menores del bien público de lo que socialmente sería óptimo. Un bien público cumple dos propiedades básicas: la no exclusión y la no rivalidad en

⁴ Es decir, cada individuo tiene incentivos para aprovecharse de la situación y comportarse como un aprovechado o polizón, es decir no pagar y consumir igualmente el bien público

su consumo. La primera de ellas hace referencia a la imposibilidad de impedir el consumo o el disfrute del recurso ya que, cuando este se ofrece a un individuo también se ofrece a los demás. Esta característica depende de las cualidades físicas del bien en cuestión y de los derechos de propiedad a los que está sujeto. La no rivalidad en el consumo implica que el que un individuo adicional disfrute del bien tiene un coste marginal nulo. Cuando un individuo consume un bien público no impide que otros consumidores también lo hagan, es decir, el consumo de una persona no reduce la disponibilidad del recurso para otras.

Los bienes privados, a diferencia de los públicos, son rivales y excluibles en su consumo. Sin embargo, cuando estos bienes son considerados fundamentales con consideraciones distributivas, o su coste de suministrarlo a más personas es elevado, se habla de bienes privados suministrados por el estado. Bienes como la educación o el suministro de agua son dos buenos ejemplos.

Dos observaciones interesantes con respecto a los bienes públicos vienen recogidas por Azqueta (2001) donde afirma que el hecho de que se denominen bienes públicos no quiere decir que sean gratuitos: quiere decir que no puede cobrarse directamente por su consumo, pero como coste de producción

equivalente al de cualquier bien privado que poseen, tendrán que pagarse indirectamente a través de impuestos o por medio de cualquier otra vía. Por otro lado, el que sean bienes públicos tampoco implica que deban ser producidos por el sector público, de hecho, muchos de ellos son producidos por el sector privado. Sin embargo, la percepción en cuanto a la igualdad con que deben ser tratados los consumidores varía en función de quien se encarga de la provisión de los bienes o servicios (Vatn, 2001).

2.2.4 Derechos de propiedad

Los derechos de propiedad designan quien tiene de facto el derecho de uso de bien. A menudo, derecho de propiedad y propiedad legal coinciden, pero no tiene por qué ser siempre así. Por ejemplo, cuando compramos una barra de pan, adquirimos los derechos de propiedad del mismo así como la propiedad legal. En muchos países los bosques pueden ser de propiedad privada; pero el propietario no puede impedir que las personas poseen por su bosque. El propietario legal posee los derechos de propiedad efectiva sobre la madera de los árboles en tanto en cuanto este protegida su tala por parte de terceras personas, pero no tiene los derechos de propiedad sobre los paseos recreativos por el bosque. En este caso se considera que los derechos de propiedad no están

claramente asignados o bien definidos (Pere Micalo, Dolores García, Bengt Kritrom y Runar Brannlund, 2005).

2.2.5 Los recursos comunes

En 1954 Samuelson diferencio entre bienes de consumo privado o público utilizando lo que el denominaba el principio de sustracción⁵, es decir, el consumo de un bien implica su no disponibilidad para otros individuos. En 1959, Musgrave introdujo una nueva característica de diferenciación de bienes, el principio de exclusión, haciendo referencia a la dificultad o no de evitar el uso del recurso por otros individuos. Posteriormente, Marcun Olson intento realizar una teoría general utilizando argumentos de ambos autores; la clasificación más aceptada depende de estas dos características, el grado o la dificultad de exclusión y el grado de sustracción del consumo. Los bienes comunes son aquellos con un elevado grado de sustracción en su consumo y altos costes de exclusión.

	Sustracción baja (el consumo de una persona NO limita el total disponible para los demás)	Sustracción alta (el consumo de una persona sustrae el total de bienes disponibles para los demás)
Difícil exclusión	Bienes públicos	Bienes comunes
Fácil exclusión	Bienes de club	Bienes privados

Fuente: según definición de Musgrave (1959) y posterior de Olson (1965) y Samuelson (1954).

⁵ Citado por Ostrom.2003.

Existe cierta confusión en las definiciones asociadas a los recursos comunes.

El término recurso de propiedad común es utilizado frecuentemente para describir un tipo de bien con unos costes de exclusión muy elevados y un consumo sustractivo. La utilización del término de propiedad refuerza la impresión de que los bienes que poseen ambas características deben ser asignados y producidos atendiendo al mismo régimen de propiedad (Ostrom, 2003, p.249.). Pero esto del todo no es cierto. Los recursos comunes pueden ser de propiedad de los gobiernos nacionales, regionales o locales, de grupos comunales, individuos privados o corporaciones. En aquellos casos en donde los recursos no son propiedad de nadie, o paradójicamente son propiedad de todos, se habla entonces de recursos de libre acceso. Ciriacy-Wantrup y Bishop (1975) distinguieron entre recursos comunes y de libre acceso en los que existen derechos de propiedad, y recursos comunes de acceso limitado o cerrado, en donde existe un grupo bien definido de propietarios de recurso común. Por tanto, una cosa es el tipo de recurso, recursos comunes, y otro el régimen de propiedad de esos recursos, propiedad común por ejemplo, y no siempre van asociados. Recursos de propiedad común es el término que todavía se usa de una manera

inapropiada para definir tanto a los de libre acceso como a los de acceso restringido, también denominados por muchos autores como bienes de club. Uno de los problemas relacionados con la gestión de recursos comunes es la existencia de free-riders, dados los elevados costes de exclusión. La apropiación incontrolada del recurso puede implicar su agotamiento si no se repone por medios naturales o artificiales para su renovación. Los posibles beneficiarios incontrolados pueden tener en peligro la tasa de extracción y renovación y comprometer así la sostenibilidad del sistema.

2.2.6 Tragedia de los comunes

La expresión la tragedia de los comunes fue popularizada en 1968 por Garret Hardin y simboliza la degradación del medio ambiente como consecuencia de la utilización de un recurso escaso en común.

Todos los usuarios de un bien común actúan para maximizar su utilidad individual, llevando esta actitud a la sobreexplotación y la posible destrucción del recurso (Hernández- Mora, 1998).

Frente a la tragedia de los comunes, Ostrom (1990) propone que los comunes se enfrentan a un dilema. Existe un dilema de comunes cuando la racionalidad individual implica resultados subóptimos y existen alternativas que son

beneficiosas tanto para los individuos como para la colectividad (Parrado, 2005).

En 1973 Ophuls argumentaba que a consecuencia de la tragedia de los comunes, es imposible resolver los problemas relacionados con el medio ambiente a menos que exista una actuación coercitiva del poder gubernamental. Muchos autores comparten esta necesidad de una solución desde el ámbito público a la gestión de los comunes. El establecimiento de normas y sanciones puede resolver los problemas asociados.

La solución desde el ámbito privado, pasa para resolver la propiedad común de los recursos privatizando los mismos. En palabras de Smith (1981, p.467) la única manera de evitar la tragedia de los comunes en los recursos naturales es acabar con el sistema de propiedad común, creando un sistema de derechos de propiedad común, creando un sistema de derechos de propiedad privada.

Pero sin embargo, cuando se trata de recursos no estáticos como el agua o las pesquerías, no está claro que se entienda por el establecimiento de derechos de propiedad privada, en el caso por ejemplo de la pesca marina, el establecimiento de derechos de propiedad individuales eta fuera de toda lógica.

Cuando se trate de este tipo de recursos, lo que puede venir delimitado con un sistema de derechos de propiedad es la utilización de un determinado equipamiento, la utilización del recurso en un tiempo y/o espacio delimitado, o la extracción de una cantidad de recurso. Pero incluso cuando los derechos particulares puedan ser cuantificados y establecidos, en el recurso, como tal, es poseído por el común y no individualmente (Ostrom, 1990).

2.2.7 Externalidades

Conceptualmente, las externalidades⁶ son identificadas como parte de la valoración ambiental y del problema de incluir la presión que se ejerce sobre los ecosistemas en el precio del recurso natural trayendo contradicciones estructurales.

Por otro lado, la mayoría de las fallas de mercado que existen en el contexto de los bienes y servicios ambientales se asocia de alguna u otra manera con los mercados incompletos⁷.

Estos acontecimientos que las instituciones no logran establecer y por ende definir un sistema de derechos de propiedad para cubrir cada una de las posibles transacciones.

⁶ Una externalidad es aquella situación en la que los costos o beneficios de producción y/o consumo de algún bien o servicio no son reflejados en el precio de mercado de los mismos. En otras palabras, son externalidades aquellas "Actividades que afectan a otros para mejorar o para empeorar, sin que éstos paguen por ellas o sean compensados.

⁷ Gorfinkiel, Denisse; "La Valoración Económica de los Bienes Ambientales: una aproximación desde la teoría a la práctica".

Al no existir derechos de propiedad, no hay una base legal ni institucional que promueva el control por ejemplo; de la contaminación. Así mismo, siempre que los mercados privados no suministren un bien o un servicio, aun cuando el coste de suministrarlo sea inferior a lo que los consumidores están dispuestos a pagar, existe un fallo de mercado. Se habla en este caso de la existencia de mercados incompletos (ya que un mercado completo suministra bienes y servicios cuyo coste de suministro fuera inferior al precio que los individuos están dispuestos a pagar).

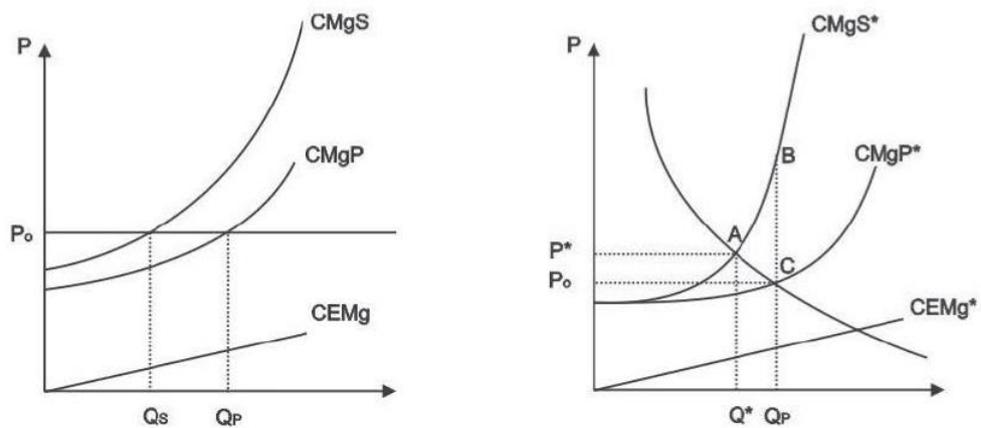
Las externalidad constituyen otro caso de fallo de mercado, ellas se dan cuando la actividad de una persona (o empresa) repercute sobre el bienestar de otra(o sobre función de producción), sin que se pueda cobrar un precio por ello, existen externalidades positivas y externalidades negativas. Lo esencial, en cualquier caso, es quien genera una externalidad negativa no paga por ello, a pesar del perjuicio que causa; y quien produce una externalidad positivas tampoco se ve recompensado monetariamente.

Una externalidad negativa se da por ejemplo, en el caso de una empresa minera que vierte residuos en el rio. Cuanto más residuos se viertan en el rio, mayor será el nivel de contaminación y menor la biomasa de peces que este puede

mantener. En el ejemplo, la población directamente afectada por la contaminación del río es la de los pescadores del lugar, quienes extraerán un menor nivel del recurso. A pesar de las consecuencias, la empresa minera no tendrá incentivos para asumir los costos externos que ocasiona a la sociedad contaminando el río.

Por otro lado, existe una externalidad positiva cuando el propietario de una vivienda pinta y arregla su jardín, dado que, con su acción, estará generando un beneficio externo a los vecinos. No obstante, al tomar la decisión de pintar la casa, el propietario no toma en cuenta el efecto positivo que genera.

GRAFÍCO 1: Decisión de la producción de la empresa y oferta – demanda industrial.



Producción de la Empresa en un mercado competitivo

Oferta y la demanda de la industria en general

Fuente: Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales.

Como se puede observar, para un precio de equilibrio P_0 , la empresa minera producirá una cantidad Q_p , que es el nivel de

producción que igualara el costo marginal privado (Cm_{gp}) al precio. Sin embargo, la empresa minera no toma en cuenta la existencia de un costo externo marginal (Cem_g) en función de su producción al momento de maximizar sus beneficios privados.

La curva de CEM_g tiene pendiente positiva, porque a mayor de producción, mayor nivel de residuos y, por ende, aumenta el daño adicional causando a la sociedad. Si la oferta tomara en cuenta estos costos, además de los costos marginales de la producción o costos marginales producidos se podrá hallar el costo social marginal que enfrenta una empresa minera en particular. El costo marginal social CM_{gs} se define como la suma del costo marginal de la producción y el costo externo marginal; es decir:

$$\mathbf{CM_{gs} = C_{mgP} + CEM_g}$$

Al comparar la producción eficiente, que es la que se obtiene al igualar el CM_{gs} al precio, con la producción obtenida al igualar el Cm_{gp} al precio, se aprecia que la producción de la empresa es mayor que su nivel socialmente eficiente.

En este caso, dado que se asumió un mercado de competencia perfecta, el precio de mercado se mantendrá constante, pero su nivel de contaminación será mayor que el eficiente, debido a la sobreproducción de la empresa.

Asimismo otro de los casos de asignación ineficiente de los recursos ambientales es cuando resulta muy costoso negar el acceso hacia el bien ambiental. Aquí los bienes y servicios ambientales se asemejan a los bienes públicos en tanto se caracterizan por la no exclusión, que se da cuando el bien que se ofrece a una persona también se ofrece a todas. No puede excluirse a nadie de su disfrute, aunque no pague por ello, lo que indica que el costo marginal de ofrecer el bien a una persona adicional es cero. También se caracteriza por la no rivalidad en el consumo; porque el uso del bien por una persona, no reduce el consumo potencial de los demás.

Dentro del enfoque de la economía ambiental, se considera que los fallos de mercado son las causas de los diversos problemas ambientales. Como ya se mencionó la mayoría de los bienes y servicios ambientales no se compran ni se venden en el mercado; por lo que, no se tiene en cuenta el valor económico que pueda tener para la población y esto generalmente conduce a tomar decisiones en contra de un adecuado manejo y/o gestión de dichos recursos; lo cual se refleja en muchos de los casos, en menores niveles de desarrollo.

2.2.8 Teoría del bienestar

La valoración económica de los bienes que se transan libremente en el mercado se fundamenta en la teoría económica clásica de medición de cambios en precios y cantidades.

Aplicando una serie de extensiones a dicha teoría hoy es posible valorar bienes que no se transan libremente en el mercado (que incluye a bienes ambientales).

Esta teoría asume que las personas conocen sus preferencias, y que estas preferencias tienen la propiedad de sustituibilidad entre bienes que se transan en el mercado con aquellos que no tienen ese atributo.

La sustituibilidad establece una tasa de intercambio (trade off)⁸ entre pares de bienes haciendo que esta sea la esencia del concepto económico de valor. La medición del valor basada en la sustituibilidad puede ser representada por medio de la máxima disponibilidad a pagar (Máxima DAP) o por medio de la mínima disposición a ser compensados (MDC) definidas en términos de cualquier otro bien que el individuo esté dispuesto a sustituir por el bien que está siendo valorado. Lo más común es plantear este pago en términos monetarios.

⁸ Dimas Leopoldo y Herrador Doribel. "valoración económica del agua para el área metropolitana de San salvador" PRISMA. El salvador.2001.

El precio monetario de un bien que se transa libremente en el mercado es un caso de trade off (intercambio) debido a que el dinero dado para la compra de una unidad de un bien de una canasta de bienes es una aproximación de las cantidades de uno o más de los otros bienes de la canasta que tienen que ser reducidos para realizar la compra.

Por lo general, la máxima DAP y la MDC son medidas expresadas en términos monetarios debido a la utilización del dinero como bien numerario.

Para poder estimar el valor de un bien económico que no cuenta con información en un mercado convencional, los economistas han recurrido a la modificación de los métodos convencionales de estimación de curvas de demanda, y, sobre todo, han desarrollado nuevos métodos de recolección de datos ya sea a partir de la simulación de mercados o por medio del establecimiento de relaciones entre los bienes sin mercado, con bienes que si pueden ser transados en el mercado, para tratar de encontrar el valor económico de los primeros.

La teoría de la valoración económica del medio ambiente se basa en la “Economía del Bienestar”, recurriendo a las medidas de cambios en el bienestar de las personas por mejoras en la calidad ambiental.

2.2.9 Las medidas de cambio de bienestar⁹

a. Variación compensada (VC)

La VC toma como referencia el nivel de utilidad que el consumidor alcanza en la situación sin proyecto (U_0), y equivale entonces, para el caso de una reducción en el nivel de precios o mejora en la calidad del bien ambiental no transado en el mercado, a la cantidad de dinero que hay que sustraer del ingreso original del individuo para hacer que su nivel de utilidad con proyecto iguale al nivel de utilidad sin proyecto.

Es la máxima cantidad de dinero que la persona estaría dispuesta a pagar por el cambio favorable de un bien (el entrevistado no tiene el derecho del bien).

En el caso de bienes ambientales no transados en el mercado, el objetivo generalmente es determinar el cambio en el bienestar atribuible a un cambio en la disponibilidad o calidad de un bien q . Este cambio en bienestar puede estimarse a partir del cambio en el comportamiento del consumidor con respecto a un bien Z complementario en el consumo con q , siempre y cuando para este bien Z sea posible observar o inferir un precio de mercado (por ejemplo,

⁹ Rado barzev. "guía práctica sobre el uso de los modelos econométricos para los métodos de valoración contingente y el costo del viaje- a través del programa econométrico LIMDEP". Julio de 2004.

la calidad de agua del río sería el bien q y Z sería bañarse en el río).

La variación compensada puede definirse en este caso como,

$$VC(q_0, q_1) = m(P, q_1, U_0) - m(P, q_0, U_0), \quad (1)$$

Donde:

q_0 : es la cantidad o calidad del bien ambiental, en la situación sin proyecto.

q_1 : es la cantidad o calidad del bien ambiental, en la situación con proyecto.

m : es el presupuesto asociado a las dos cantidades específicas

P es un precio asociado a las dos situaciones específicas

U_0 es el nivel de utilidad que el consumidor alcanza en la situación sin proyecto

U_1 es el nivel de utilidad que se alcanza en la situación con proyecto.

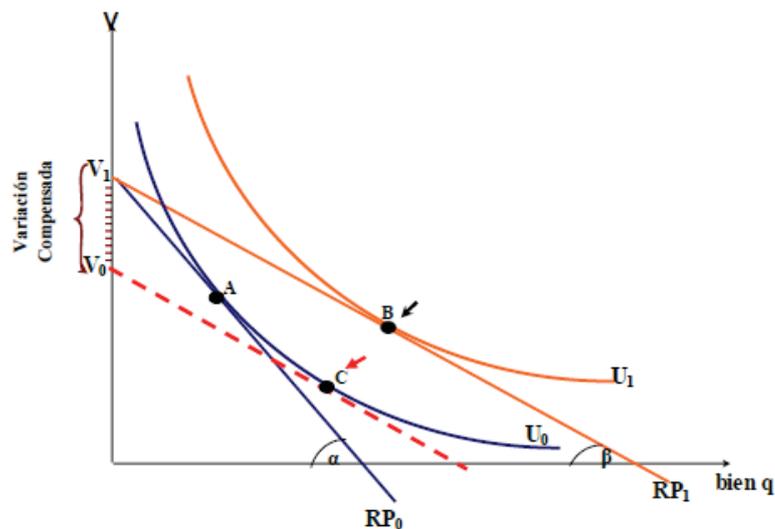
Alternativamente, la VC, para una reducción de precios o mejora en la calidad ambiental de un bien, (por ejemplo de agua de un río), puede expresarse así:

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

Donde $J=1$, por ejemplo representa poder bañarse en el río, ($J=0$ representa no poder hacerlo), y es el ingreso de las personas encuestada, VC es la DAP de los encuestados para

disfrutar por la mejora de la calidad del bien ambiental, en este caso el agua del río, cuando se encuentra en el nivel de utilidad U_0 , S representa las características socioeconómicas observables del encuestado, que pueden afectar sus preferencias, como por ejemplo, nivel educativo, disponibilidad de servicios sanitarios, material del piso de vivienda.

GRAFÍCO 2: Variación compensada cuando mejora la calidad del bien q



Fuente: Manual de economía ambiental y de los recursos naturales

- Es la máxima disposición a pagar del encuestado por un cambio favorable
 -Cantidad de dinero que hay que sustraer del ingreso marginal del encuestado ($Y-VC$) para hacer que su utilidad con proyecto (U_1) sea igual al nivel de utilidad sin proyecto (U_0).

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

b. Variación Equivalente (VE)

La VE toma como referencia el nivel de utilidad que el individuo alcanzaría con el cambio de precios, siendo equivalente a la cantidad de dinero que habría que darle al individuo en la situación sin proyecto, para que alcance un nivel de utilidad semejante al que alcanzaría en la situación sin proyecto, para que alcance un nivel de utilidad semejante al que alcanzaría en la situación con proyecto con el nivel de ingreso original.

La variación equivalente puede definirse en este caso como:

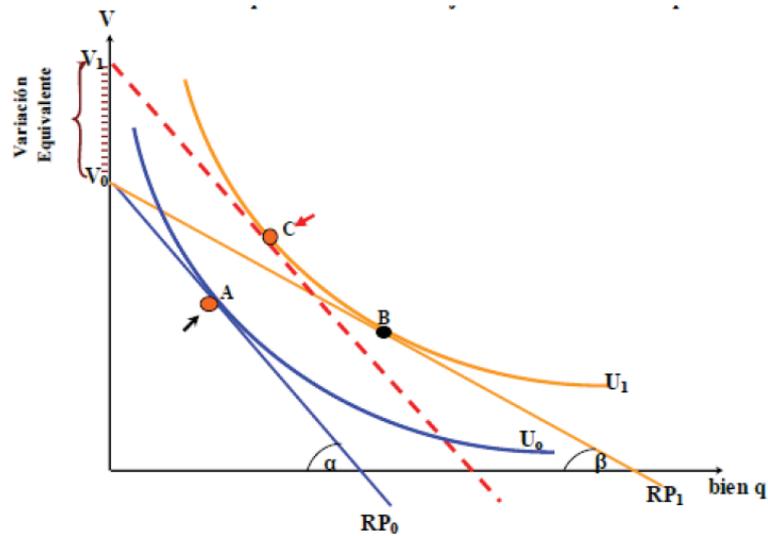
$$VE(q_0, q_1) = m(P, q_1, U_1) - m(P, q_0, U_1), \quad (2)$$

Alternativamente, la VE, para una reducción de precios o mejora en la calidad ambiental de un bien, (por ejemplo, de agua de un río), puede expresarse así:

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

Donde por ejemplo, $J=0$ representa no poder bañarse en el río, ($J=1$ representa poder bañarse), Y es el ingreso de la persona encuestada, VE es la mínima cantidad de dinero que habría que darle al encuestado para que acepte renunciar a un nivel de bienestar al cual tenía derecho por ejemplo, dejar de disfrutar de la mejora del agua del río (ver gráfico 3).

GRAFÍCO 3: Variación equivalente cuando mejora la calidad del bien q



Fuente: manual de economía ambiental y de los recursos naturales.

Mínima cantidad de dinero que habría que darle al encuestador ($Y+VE$) para que alcance un nivel de utilidad semejante al que obtendría en la situación con proyecto (U_1) manteniendo la relación de precios de la situación sin proyecto.

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

2.2.10 El concepto económico del valor

En su sentido más amplio, entendemos por bienestar social aquello que los miembros de una sociedad consideran que contribuye a aumentar su calidad de vida, individual y colectivamente. Desde el ámbito de la economía, se considera que el bienestar social tiene su origen en la satisfacción de las preferencias humanas. La teoría económica también asume que las personas eligen aquellos objetos o experiencias que mejor satisfacen sus preferencias.

Ello presupone que son los propios sujetos quienes mejor pueden juzgar su nivel de bienestar en cada situación, y que estos aplican eficientemente los recursos disponibles para maximizar la satisfacción de sus preferencias lo cual, en el ámbito de la teoría económica, es sinónimo de racionalidad¹⁰.

Sobre la base del razonamiento anterior, el análisis económico propone la observación de las conductas sociales para extraer consecuencias sobre los cambios en el nivel de bienestar de las personas y, a partir de aquí, desarrollar medidas apropiadas para evaluar los cambios en el bienestar social. En este contexto surge el concepto de valor económico como construcción teórica que refleja el bienestar de las personas. Así, un objeto o una experiencia tendrán valor económico si aumenta el bienestar de quien lo consume o disfruta¹¹.

Conceptualizar el valor en la economía, en la que se considera a las preferencias humanas como la base del valor de los recursos ambientales y naturales, no es la única manera legítima posible. En este sentido, se puede sostener que muchos bienes ambientales poseen un valor intrínseco, esto es, un valor por sí mismo y no derivado de las preferencias humanas sobre ellos.

¹⁰ (1) Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales, 2002, p.3.

¹¹ (2) p.3

Ambos, el valor económico y el valor intrínseco son, obviamente, valores legítimos, pero una deferencia entre ellos es que el primero puede ser medido y, por tanto utilizado, en el contexto del análisis económico de las cuestiones ambientales, y el segundo no.

En síntesis, se puede contemplar a la concepción económica del valor como una aproximación reduccionista en la medida que sostiene que es posible expresar las distintas propiedades del medio ambiente-económicas, ecológicas, estéticas y morales – en términos monetarios, puesto que todos estos atributos ambientales pueden reflejarse, de alguna manera, en las preferencias sociales¹².

2.2.11 Expresión del valor

El medio ambiente tiene valor porque cumple una serie de funciones que distribuyen positivamente al bienestar de las personas, la expresión del valor trata de delimitar el grupo de personas que pueden exigir que las modificaciones potenciales del bienestar, que supone un cambio de la calidad ambiental, sean tenidas en cuenta a la hora de tomar decisiones.

Para Bowers (1997), el ambiente tiene valor porque cumple una serie de funciones que afectan positivamente el bienestar de las personas que componen la sociedad como un todo

¹² (3) Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales, 2002, p.5.

,pero a la vez, los impactos que se producen en el mismo ambiente , influyen directa e indirectamente en la vida de las personas, afectando de manera positiva o negativa el desempeño.

La expresión del valor del medio ambiente, representa la parte más social de la percepción de la propia existencia y la relación con el entorno, por lo que los cambios e impactos deben ser valorados económicamente con el fin de determinar esa representación con el entorno (castro et al., 2003).

El impacto ambiental también tiene carácter social, debido a que los impactos de la actividad humana sobre los recursos naturales están íntimamente relacionados al bienestar de las comunidades. Los beneficios de la expresión del valor del ambiente y de la política ambiental no forman parte de los beneficios económicos inmediatos, es decir, que los beneficios se deben encontrar más en calidad de vida que en el crecimiento de la producción económica de un país (Pearce y Turner, 1990).

2.2.12 El valor y el precio

El valor de un bien, en lugar del consumo, está determinado por la máxima cantidad que una persona está dispuesta a pagar por él, y él está definido por la cantidad que realmente se paga por ese bien. El excedente del consumidor es la

diferencia entre el valor y el precio de ese bien (parquin y Bade, 1994).

Hyman (1989) indica que el valor es diferente al precio, mientras el precio representa una transacción de mercado, el valor representa algo mayor, es decir, el valor internaliza las distorsiones sociales, ambientales y de información que posee el precio.

El análisis económico propone utilizar la observación de las conductas sociales para extraer consecuencias sobre los cambios en el nivel de bienestar de las personas y, a partir de aquí, desarrollar medidas apropiadas para evaluar los cambios en el bienestar social. En este contexto surge el concepto de valor económico como construcción teórica que refleja el bienestar de las personas.

Así, un objeto o una experiencia tendrán valor económico si aumenta el bienestar de quien lo consume o disfruta.

2.2.13 Valoración económica del medio ambiente

Pearce y Turner (1990), presentan dos posturas: la ecocéntrica, que indica que el medio ambiente tiene valor per se, lo cual significa que no necesita que alguien se lo otorgue. La naturaleza, la vida, la tierra, tienen valor por sí mismo, por solo hecho de existir. Por otro lado la segunda postura ética antropomórfica extendida en la que se considera que la naturaleza tiene una serie de valores

instrumentales para el hombre. Es el ser humano el que da valor a la naturaleza, a los recursos naturales, y al medio ambiente en general desde esta última posición se pueden empezar a elaborar las estrategias de otorgar valor al medio ambiente.

El ambiente tiene valor por que cumple con una serie de funciones que afectan el bienestar de los usuarios. Las personas se ven afectadas positivamente al gozar de un ambiente sano; si se altera el ambiente se verían afectadas negativamente. Cada vez son más frecuentes los casos en los que la actividad nociva (o positiva) para el medio ambiente, se origina en un grupo social determinado (un país por ejemplo) mientras que las consecuencias negativas las padecen otros (Azqueta, 1994). En este sentido es factible analizar este concepto tanto desde una dimensión espacial como temporal. En una primera aproximación espacial nos preguntamos: ¿de quién es el ambiente?, ¿A quién o a quienes les pertenecen los recursos naturales? Son nacionales o provinciales. ¿Son patrimonio de un gobierno o humanidad? responder estas interrogantes lleva necesariamente a determinados planteos éticos: no es justo que algunos países deban a renunciar a explotar sus recursos y así obtener un mayor nivel de vida para sus habitantes, porque otros países se lo demandan en nombre de la preservación de recursos. Pero por otra parte seguir reproduciendo modelos de agotamiento de recursos no parece ser el más indicado, menos aún para los

países, más pobre que son quienes más dificultades tienen para resolver este dilema. De este modo para resolver estas cuestiones fundamentalmente éticas habrá que analizar otros puntos de vista y discutir en principio sobre la propiedad de los recursos (que régimen de propiedad de los recursos garantiza un uso sostenible de los mismos) y en segundo lugar acordar los derechos económicos que tienen quienes se ven afectados por las decisiones que se tomen en ese sentido (mecanismos de compensación).

Si se analiza las dimensiones temporal del problema se deberá hacer referencia al derecho que las generaciones futuras tienen sobre el ambiente, ya que decisiones que se tomen hoy tendrán repercusiones en el futuro, ya sea por acción o por emisión. Pero es difícil sostener porque los intereses de las generaciones debieran ser tenidos en cuenta si no están aquí para expresarse; además por que sacrificar beneficios presente en pos de un ente hoy inexistentes (las generaciones futuras) que no tendrán oportunidad de reciprocidad, o sea de retribuir ese sacrificio (“que hace el futuro por mí”).

Veremos más adelante como sin entrar a discutir este conflicto también ético, la percepción del valor que quienes nos sucedan, le otorguen al ambiente, influirá en las decisiones que hoy se tomen de modo de seleccionar la tasa de descuento más apropiada. Los

intentos de valoración constituyen siempre manifestaciones de esfuerzo por mejorar el manejo de los recursos ambientales, en el tiempo y en el espacio.

La degradación o pérdida de recursos ambientales constituyen un problema económico por que trae aparejada la desaparición de valores importantes, a veces de forma irreversible. Cada alternativa o camino susceptible de seguirse respecto de un recurso ambiental (conservarlo en su estado natural, dejar que se degrade o convertirlo para destinar a otro uso) redundan en pérdidas o ganancia de valores, solo se puede decidir cómo usar un recurso ambiental determinado si los índices actuales de destrucción de los mismos son excesivos si estas ganancias y pérdidas se analizan y evalúan correctamente.

Por ejemplo conservar una zona en su estado natural entraña gastos de conservación directos por concepto de establecimiento de una zona protegida, y en los países en desarrollo estos pueden abarcar la contratación de vigilantes y guardabosques e incluso gastos o conceptos de creación de franjas de separación entre aquella y las comunidades locales. Optar por la conservación supone renunciar a las distintas alternativas de desarrollo y los correspondientes beneficios del desarrollo sacrificados representan pues suelen abarcar productos comercializables y un lucro cesante.

La economía se encarga de dar solución a uno de los problemas más básicos de cualquier sociedad: la distribución y asignación de recursos escasos en forma eficiente para la producción de bienes, cuya demanda tiende por lo general a ser mayor a la oferta. Para resolver este problema, existe el “sistema de mercado” en el cual confluyen una serie de agentes económicos como productores y consumidores, quienes actuando racionalmente en un mercado idealmente competitivo, generan precios.

Estos precios no son más que indicadores sobre el verdadero valor económico de los distintos bienes, los cuales finalmente determinan la solución al problema de la asignación de recursos escasos, ya que a través de ellos, los consumidores expresan sus gustos y preferencias por los bienes y servicios mostrando su “disposición a pagar” o “voluntad de pago” (VDP) por tales bienes (Oyarzun, 1994).

Lamentablemente, el sistema de mercado tiene una serie de imperfecciones que complican su funcionamiento, las más comunes son las formas de competencia imperfecta debido a la presencia de monopolios, oligopolios, etc.; rigidez en los mercados de capital y trabajo, intervenciones del gobierno, la falta de información de los mercados, y la existencia de muchos bienes y servicios que carecen de mercados donde intercambiarse y por lo

tanto carecen de precios, como es el caso de bienes públicos, recursos comunes y externalidades.

Precisamente, el medio ambiente y muchos recursos naturales caen dentro de la última categoría de las imperfecciones del mercado, al carecer de precios que le permitan ser transados (Oyarzun, 1994).

Sin embargo, el medio ambiente tiene valor económico, ya que cumple ciertas funciones que son valoradas por la sociedad. Según Oyarzun (1994), entre estas funciones tenemos que:

- Muchos bienes ambientales, a través de un proceso productivo, forman parte como insumos esenciales, de la función de producción de otros bienes económicos.
- El medio ambiente posee la capacidad hasta cierto límite .de absorber residuos y convertirlos en sustancias inocuas. Constituyéndose en un receptor de residuos y desechos de cualquier índole.
- Proporciona servicios naturales, tales como los paisajes, entornos naturales, etc., que la sociedad demanda para su disfrute.
- Constituye un sistema integrado que permite el sostenimiento de la vida.

El problema es que tradicionalmente la sociedad asumido que la naturaleza proporciona los bienes y servicios ambientales en

cantidades ilimitadas, siendo considerados como “bienes libres” o “recursos no escasos”, dándole un mal uso a los mismos (Alfaro ,1993). Según von plante (1993), los recursos naturales no son libres, ni tampoco ilimitados y, por lo tanto, tienen un costo que debe ser tomado en cuenta para los análisis económico, especialmente en estudios de impacto ambiental, ya que el pensamiento tradicional de recursos libres, es destructivo para el ambiente.

En este contexto, es necesario evaluar económicamente a los bienes y servicios ambientales. La construcción de valores, trata de conseguir alguna medida relacionada de la voluntad de pago de la sociedad con una determinada calidad ambiental cuando los mercados fallan en indicador dicha información.

Esta es la esencia de la valoración económica, además de revelar el verdadero costo del uso de los recursos ambientales. Esta valoración puede ser imperfecta, pero alguna valoración siempre es mejor que ninguna (Georgiou et, al., 1997).

El valor económico es un contexto ambiental es la medición de las preferencias de las personas por un bien ambiental o en contra de una desmejora en el ambiente.

La valoración es un proceso antropogénico y el resultado de las mismas esta en términos monetarios ya que es la forma en que se expresa la voluntad de pago (Georgiou et. al.; 1997) Oyarzun (1994), comenta que valorar económicamente al ambiente significa el contar

con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad y que puede ser comparado con otros componentes del mismo.

El valor del ambiente puede ser visto desde dos puntos de vista diferentes: desde aquel valor que indica las preferencias de las personas por un cambio ambiental, denominado “valor económico”, o desde aquel valor que reside en el bien o “valor intrínseco” del mismo. El primero trata de descubrir la curva de demanda por los bienes y servicios ambientales, lo cual no es más que mostrar la cantidad de un bien o servicio que el individuo demandaría a un precio determinado y de esta forma se trata de resumir las actitudes y capacidades personales de consumo de los bienes (field, 1995). Los valores económicos, a diferencia de los valores intrínsecos, pueden ser medidos de alguna manera, en cambio los otros no (Oyarzun, 1994; Georgiou et. al., 1997).

Cuando se habla de valores intrínsecos de los bienes ambientales, nos referimos al valor per se del medio ambiente, por ejemplo la vida misma ya que contribuye a la integridad y mantenimiento de diferentes ecosistemas, al derecho de existencia de especies animales y vegetales, etc.

A nivel práctico sobre desarrollo y ambiente, se debe hablar en términos económicos, según (Georgiou et. al. 1997), El medio ambiente puede ser visto como un lujo que se permitirá en el futuro, mientras que ahora el desarrollo sigue su curso; de esta forma el

dialogo entre conservacionista y propulsores del desarrollo puede ser contra productivo, mientras que si es visto en términos económicos, el dialogo entre ambos agentes puede ser diferentes, no necesariamente una oposición entre las partes, sino como complementos entre ellas.

Muchas de las actividades del hombre son degradantes para el medio ambiente .los cuales produce ciertos costos ambientales que la mayoría de las veces no se reflejan en los costos de producción de los diferentes bienes. Estos costos denominados “externos” (Field, 1995), son costos reales que experimentan algunos miembros de la sociedad a partir de los impactos ambientales que las empresas no toman en cuenta, deben ser sufragados tarde o temprano por alguien, lo cual es complicado cuando las personas que pagan no son aquellas que producen el daño, como en el caso de las contaminación de reservorios de agua, degradación de tierras, etc. La valoración ambiental debe ser una parte integral del diseño de las políticas de los países y debe determinar el balance entre desarrollo y conservación de los recursos para el mejoramiento de la calidad ambiental (Georgiou et. al, 1997), señalan algunas razones por las cuales la valoración económica del medio ambiente es importante para el mundo en desarrollo:

- La primera de ellas es sobre la importancia del medio ambiente en las estrategias nacionales sobre desarrollo, ya que los

daños ambientales producen costos a la naciones lo que a su vez incide en su producto nacional bruto (PNB), además otros costos al ambiente no se muestran debidamente en las cuentas nacionales ,ya que las mismas solo consideran las actividades netamente económicas, pareciendo tener poca importancia el tratar de ver como una prioridad en los planes de desarrollo el daño ambiental.

- Las cuentas nacionales tienen como propósito registrar los valores de la actividad económica más que medir el bienestar de la sociedad , sin embargo ,las cuentas nacionales como el PNB son ampliamente usadas como indicadores del bienestar y desarrollo de las naciones , aun cuando son deficientes con respecto a su tratamiento al ambiente . cualquier actividad económica ignora lo anterior y afecta la sostenibilidad de dicha actividad, por ello se requiere una modificación de las cuentas nacionales para registrar el capital y flujo de bienes ambientales, esas modificaciones involucran la valoración ambiental.
- La información de la valoración ambiental puede ser de gran ayuda para la elaboración y aplicación de políticas en sectores prioritarios. Se deben comparar los beneficios de una política con los costos; la sola presencia de beneficios netos es indicación que se pueden aplicar tales medidas, pero cuando

los costos son mayores que los beneficios, se infiere que los recursos no deben dedicarse en tal escala para lograr una meta particular.

- Las técnicas de valoración permiten definir los beneficios y costos ambientales de cada política y así revisar las prioridades sectoriales de las naciones. de igual forma se debe incurrir como resultado de la aplicación de un proyecto o plan de desarrollo; pues esto determinara la puesta en marcha o no del mismo según los resultados arrojados.
- Finalmente, se señala que la valoración de los impactos y bienes ambientales está muy ligada al concepto de desarrollo sostenible, ya que para tratar de lograr políticas, programas y proyectos ambientales eficientes y de uso sostenible de los recursos naturales es requiere de una valoración del ambiente.

2.2.14 Valoración económica de servicios ecosistémicos

Para romero (1997), valorar económicamente los servicios ecosistémicos significa obtener una medición monetaria de los cambios en el bienestar, que una persona o grupo de personas experimentan a causa de una mejora o daño de esos servicios ecosistémicos no pretende representar un precio, sino un indicador monetario del valor que tiene para un individuo o conjunto de individuos el bien o servicio en cuestión.

Según (Freeman, 1994) El término de valor económico de los servicios ecosistémicos, tienen sus fundamentos en la economía del bienestar. Así, la premisa fundamental es que la finalidad de la actividad económica es incrementar el bienestar de las personas que conforman la sociedad. El bienestar de cada persona desde ese punto de vista, depende también del consumo de bienes y servicios ecosistémicos. Por lo tanto, la base para derivar las medidas de valor económico de cambios sobre el bienestar de las personas.

Este enfoque antropocéntrico de la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos no incluye aspectos relacionados con la existencia o bienestar de otras especies. Las personas pueden valorar la existencia de otras especies no solamente por los usos que hacen de estas, sino también, debido a aspectos éticos o altruistas.

Un rasgo de los ecosistemas es la multitud de beneficios que proporcionan a través de la provisión de bienes y servicios ecosistémicos (Saz, Pérez y Barreiro, 1994). Y son las personas (siguiendo este enfoque económico), quienes valoran estos bienes y servicios de acuerdo a los usos que pueden hacer de ellos.

Los beneficios generados por un servicio ecosistémico, expresado en términos monetarios, por ejemplo por la provisión de agua, como el caso de este estudio, pueden ser expresados mediante

mediciones desde la demanda del servicio eco sistémico en términos de la disponibilidad a pagar (DAP) o desde la oferta con la disponibilidad a aceptar (DAC) (Eddy Aburto (2003), estudio de valoración económica del servicio ambiental hidrológico de la microcuenca” Paso del Caballo”, Nicaragua)

2.2.15 Conceptos generales de servicios ecosistémicos

Los ecosistemas son la reunión de una comunidad natural y su medio físico en el que viven, son dinámicos, complejos e interactúan como una unidad ecológica funcional (Begon, 1995, citado por Rafaela Retamal et al, 2008). Los elementos vivos y no vivos de ellos operan como un sistema interdependiente, por lo que si una parte es dañada puede haber un impacto en el sistema completo (DEFRA, 2007, citado en servicio ecosistémico de ríos y canales, 2011).

El servicio ambiental o eco sistémicos¹³ es provisto por una unidad proveedora (ecosistema) y se genera cuando dicha función provee beneficios económicos, ecológicos y sociales, los cuales son cruciales para la sustentabilidad del planeta (Daily et al., 1997, citado por FAO, 2009). El concepto de servicios eco sistémicos

¹³ Algunos autores consideran que estos dos términos son sinónimos y otros lo diferencian. Estos últimos a los servicios ambientales como los flujos de materia ,energía e información provenientes de un stock de capital natural que combinado con servicios de capital manufacturero y humano producen bienestar humano(Constanza et al.,1997) , mientras que los servicios ecosistemicos serían aquellos servicios otorgados por los ecosistemas sin la intervención del capital manufacturero , en otras palabras , los servicios ambientales surgen de las funciones ecosistemicas utilizados por el hombre (FAO,2009)

surge a finales de los años 60 como una forma de dar a conocer y relevar ante la sociedad en general y los tomadores de decisiones en particular el vínculo directo que existe entre el bienestar humano y el mantenimiento de las funciones básicas del planeta (Balvanera y cottler, 2007^a, citado en servicio ecosistémico de ríos y canales, 2011).

Los “servicios ecosistémicos” son funciones que proveen los ecosistemas que generan beneficios directos e indirectos a la sociedad, proporcionando bienestar a algunas o muchas personas .Se consideran beneficios directos a aquellos que cumplen el rol de provisión (por ejemplo la producción y provisión de agua, materias primas, alimentos, recursos genéticos, ornamentales y medicinales) ,y el rol de la regulación y de soporte (de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, control biológico y de habidad). Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de los procesos del ecosistema que generan los servicios directos, entre ellos se encuentran los que cumplen el rol de apoyo (como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica, ciclo de nutrientes, la creación y asimilación del suelo la neutralización de desechos tóxicos) y también los de índole cultural (como los valores estéticos espirituales, culturales o las oportunidades de recreación).

Cuadro 1: Clasificación de los servicios ecosistémicos de acuerdo a la evaluación ecosistémico del milenio (2005).

Tipo de servicios ecosistémico	Características
Provisión	Bienes proporcionados por los ecosistemas como alimentos, agua,
Regulación	Servicios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, como la calidad de aire, regulación del clima, regulación o purificación de agua, control de erosión, regulación de enfermedades humanas, mitigación de riesgos, control biológico.
Cultural	Beneficios no materiales que enriquecen la calidad de vida, tales como la diversidad cultural los valores religiosos y espirituales, conocimiento-tradicional-formal-, inspiración, valores estéticos, relaciones sociales, sentido de lugar, valores de patrimonio cultural, recreación y ecoturismo.
Soporte	Servicios necesarios para producir todos los otros servicios, incluida la producción primaria, la formación del suelo, la producción de oxígeno, retención de suelos, polinización, provisión de hábitat, reciclaje de nutrientes entre otros.

Fuente: Evaluación Ecosistémico del Milenio (2005)

Los servicios ecosistémicos generados por ecosistemas dependen del buen estado de conservación de estas unidades que al ser usados sostenidamente no se gastan ni se transforman, a diferencia de aquellos generados por ecosistemas donde se desarrollan actividades productivas, dando lugar a cambios en el uso del suelo de manera ineficiente, lo que ocasiona la pérdida de estos servicios (CCAD-PNUD/GEF, 2002).

Teniendo en consideración los impactos de estos servicios, las profundas alteraciones que han sufrido los ecosistemas a lo largo de la historia, han generado la degradación de muchos de ellos afectando el bienestar futuro de la humanidad, razón por la cual su restauración y su mantenimiento son tan importantes (EEM, 2005, citado por Cordero et al., 2009).

Dado que el concepto de servicios ecosistémicos se generó para entender la relación entre los ecosistemas y la sociedad y por tanto el bienestar humano,

Para valorar los servicios ecosistémicos es necesario caracterizar y cuantificar las relaciones entre los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos e identificar las vías por la que estos impactan en el bienestar humano (DEFRA, 2007). Así, se debe brindar servicios, profundizando en la comprensión de la complejidad de los sistemas ecológicos, de los sistemas sociales y de sus interacciones (Balvanera y Cottler, 2007b)

2.2.16 Servicios ecosistémicos de las cuencas hidrográficas

Los ecosistemas de una cuenca brindan numerosos servicios ecosistémicos. Entre estos servicios se cuentan la regulación de los ciclos biogeoquímicos por ejemplo, por la captura de acuíferos, el mantenimiento de la productividad biológica y la biodiversidad, la regulación climática, la oferta del agua dulce, la protección y recuperación de los suelos, el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, el reciclaje de nutrientes, etc.

En todos los ecosistemas, el agua es el factor que regula su productividad, estabilidad y la salud de los organismos que lo habitan. Por esta razón, los factores que regulan el ciclo del agua controlan también la existencia de humedales, lagos y lagunas.

Estos ambientes donde el agua se almacena temporalmente constituyen ecosistemas claves para el ciclo hidrológico, por lo que su conservación es de vital importancia para asegurar la disponibilidad del agua con la calidad necesaria para mantener la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas (Andrade, A. y F. Navarrete, lineamiento para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión del recurso hídrico, 2004).

Los servicios de las cuencas hidrográficas son los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas de la cuenca (Bergkamp y Smith 2006, Brauman et al.2007). Los ecosistemas de las cuencas hidrográficas no solamente almacenan biodiversidad vegetal y animal sino que también suministra bienes y servicios para el bienestar de la población (citado por Alfredo H. Portilla C. (1990), Valoración económica de los beneficios del servicio ecosistémico regulación hídrica para una propuesta de pago por servicio ecosistémico hídrico en la cuenca del río Jequetepeque, Perú. (Tesis doctoral inédita).centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, Costa Rica).

Los servicios eco sistémicos hidrológicos se relacionan con la conservación de las cuencas hidrológicas y se definen como el papel que desempeñan algunos usos de la tierra y prácticas de conservación de suelos y aguas en mantener la cantidad y calidad del agua dentro de los parámetros deseados por los usuarios de un

sitio en particular (kaimowitz, 2001, citado por cordero et al., 2009). Estos servicios son los siguientes: regulación de flujos hidrológicos, reducción del impacto de deslaves e inundaciones, reducciones de la erosión del suelo, reducción de la sedimentación en los cursos de agua, mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua (filtración de contaminantes potenciales), mantenimiento o mejoramiento de la recarga de acuíferos ,mantenimiento o mejoramiento de hábitats acuáticos y conservación de suelos (CCADPNUD/GEF, 2002, izko y burneo, 2003, landell-mills y porras, 2002,Robertson y wunter, 2005,citados por cordero et al.,2009).

Los ríos y canales producen los siguientes servicios ecosistémicos, agrupados por enfoques (postel y ritchter, 2010):

- La provisión de agua dulce para uso de consumo (para beber, uso doméstico, agrícola e industrial)
- La provisión de agua dulce para usos que no implican consumo (generación hidroeléctrica, refrigeración y navegación)
- La regulación de flujos y filtración –por ejemplo, el mantenimiento de la calidad del agua almacenada en el suelo ,cuencas ,planicies inundables , y que puede amortiguar los flujos durante las inundaciones y las sequias, controlar la erosión y sedimentación , control de los niveles

de los mantos acuíferos que pueden llevar salinidad a la superficie , el mantenimiento de la cuencas , pesquería y otros hábitats de vida silvestre importantes para la cacería y para aves migratorias , para las áreas de cultivo. El transporte de cargas normales de sedimentos se retienen detrás de las presas, y puede reducir daños causados por las tormentas.

- Desde un enfoque hidrológico: cumplen un rol del ciclo global del agua, el aire y la tierra, ya que junto con los acuíferos subterráneos acumulan precipitación que es conducida por escurrimiento hacia los ríos principales, desde donde continua el ciclo (la humedad regresa a la tierra por medio de la atmosfera).
- En este sentido destacan la renovación permanente de la fertilidad de los suelos circundantes, entre otros. Los humedales y las lagunas absorben el agua de la lluvia, merman escurrimientos y ayudan a la recarga de aguas subterráneas (mitigación de sequía); la laguna, en conjunto con las cuencas hidrográficas, absorben el agua de lluvia y los caudales de los ríos, reduciendo el daño de inundaciones.
- Desde un enfoque cultural: cumplen un rol en actividades de recreación como el turismo de naturaleza principalmente o

ecoturismo (mediante el desarrollo de caminatas, avistamiento de aves y animales silvestres, visitas de sitios de interés arqueológicos, históricos, a comunidades campesinas, entre muchas actividades), además de proporcionar beneficios estéticos, culturales y espirituales.

- Desde el enfoque de conservación de la biodiversidad: cumplen un rol como suministro de hábitats para diversas especies de peces, pájaros, fauna y otras, que al mantenerse en equilibrio se conservan como especies, al mismo tiempo que se conserva su diversidad genética.

A continuación se sintetizan los servicios ecosistémicos de ríos y canales y de todos los ecosistemas (donde se incluyen los ríos y canales), especificando para cada uno de ellos la importancia para el bienestar humano, los procesos ecosistémicos involucrados en el servicio y las actividades humanas involucradas en la obtención del servicio.

Cuadro 2: Servicios ecosistémicos de cuenca hidrográfica y de todos los ecosistemas (donde se incluye ríos y canales), beneficios que brindan a las poblaciones humanas y procesos ecosistémicos asociados a otros servicios.

Servicios eco sistémicos	Importancia para el bienestar humano	Procesos eco sistémicos involucrados en el servicio	Actividades humanas involucradas en la obtención del servicio
Agua (cantidad)	Sustento básico, actividades productivas (agricultura, industria), funcionamiento de los ecosistemas	Interacción entre patrones climáticos, vegetación, suelo y procesos del ciclo Hidrológico	Construcción de presas, sistema de riego/ alcantarillado, manejo de cuencas
Agua (calidad)	Regulación de concentración de contaminantes nocivos para la salud humana y la del ecosistema	Interacción químicas, físicas y biológicas de ecosistemas acuáticos y terrestres	Reducción en la liberación de contaminantes, mantenimiento de ecosistemas y procesos
Regulación del Clima	Mantenimiento de condiciones climáticas adecuadas para la vida humana, sus actividades productiva y la vida en general	Interacciones entre la atmosfera y sus componentes y con la tierra y su tipo de cobertura	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y conservación/ manejo de cobertura vegetal.
DE TODOS LOS ECOSISTEMAS			
Recursos Diversos	Usos múltiples, recursos económicos, importancia cultural (presente o futura)	Mantenimiento de la biodiversidad y de la población de especies útiles	Extracción , manejo de especies, manejo de ecosistemas
Regulación de la biodiversidad	Regulación de casi todos los servicios eco sistémicos	Interacciones biológicas entre organismos y con los componentes de los ecosistemas	Mantenimiento de la Biodiversidad ,manejo de las especies individuales, manejo de ecosistemas, introducción de especies
Regulación de Plagas , vectores de enfermedad y de la polinización	Regulación de los polinizadores producción de algunos cultivos comerciales, regulación de plagas y vectores de enfermedades, control biológico de organismos nocivos	Interacción biológicas entre organismos y con los componentes abióticos de los ecosistemas, mutualismo(polinización), competencia, depredación mantenimiento	Mantenimiento de la biodiversidad ,manejo de las especies individuales, manejo de ecosistemas, introducción de especies
Culturales	Seguridad, belleza, espiritualidad, recreación cultural y social para la poblaciones	Evaluación del tiempo y del espacio de la interacción entre los seres humanos y los ecosistemas	Mantenimiento de la biodiversidad y de los ecosistemas, mantenimiento del conocimiento y percepciones

Fuente: Elaboración propia en base a información de Balvanera y Cottler, 2007c.

2.2.17 Análisis de los servicios ecosistémicos hídricos (SEH)

prioritarios de la laguna Chichurraquina-sub cuenca Huertas

En este apartado, analizaremos los principales SEH que brinda la laguna Chichurraquina, sus aguas son de color verdoso y discurren al río Tahuarmayo, sub cuenca río Huertas y cuenca Huallaga y que es aprovechada por la población asentada en la cuenca.

El diagnóstico hidrológico rápido – DHR, como herramienta metodológica para entender mejor los procesos hidrológicos en las cuencas andinas con la finalidad de caracterizar los servicios ecosistémicos hídricos y los beneficios que estos brindan, al mismo tiempo los posibles impactos de las acciones de conservación de estos servicios, partiendo de la información diagnóstica levantada en campo, el cual incluye información biológica, física, social, ambiental, económica, y análisis ecosistémicos, permitiendo identificar SEH de regulación hídrica como el más importante en la sub cuenca río Huertas, esto se debe a que los principales problemas identificados se presentan al asignar el recurso hídrico durante la época de estiaje.

2.2.18 Valor económico total

Los bienes y servicios ecosistémicos pueden clasificarse en valores de uso y valores de no uso. Los valores de uso son el valor económico asociado con el uso “in situ” de un recurso (Freeman, 1993). A su vez se subdividen en valor de uso directo, indirecto, y

de opción. El valor de uso puede ser consuntivo o no consuntivo. En el primero, el recurso es consumido por la actividad que se desarrolla en él, por ejemplo la extracción de leña y frutos, la caza y la pesca.

En el uso no consuntivo el recurso se usa de manera contemplativa, tal es el caso de visitas a un lugar recreativo o paisajístico.

El valor de uso indirecto, por su parte, surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aun así el individuo se beneficia de él. Este caso de las funciones ecológicas o eco sistémico como regulación de clima, reciclaje de nutrientes y de residuos, entre otros. El valor de opción se refiere al valor de uso potencial de un recurso en el futuro.

Adicionalmente, algunos autores han desarrollado el concepto de valor de cuasi opción, el cual refleja el beneficio neto obtenido al posponer una decisión de usar o no un recurso, en espera de tener mayor información.

Los valores de no uso o valores intrínsecos se refieren a valores que están en la propia naturaleza de las cosas, pero a la vez disociados del uso o incluso de la opción de usarlas. El valor de no uso incluye el valor de legado y el valor de existencia. El primero se refiere que cualquier individuo le asigna a un recurso

simplemente porque existe, aun cuando los individuos no entren en contacto con él, ni lo hagan en el futuro. Véase en la figura 1.

Figura 1: Valor económico total y método de valoración.

Valores de uso y de no uso, metodología recomendadas a utilizar y aspectos que se pudieran valorar (EDWB, 1998).



Fuente: Análisis Económico y Evaluación ambiental publicado en Environmental Assessment Sourcebook UPDATE, Banco Mundial, Jhon Dixon y Stefano Pagiola, 1998.

Uribe et al (2003) definen el VET, como la suma de los valores de uso directo, uso indirecto y de no uso. En general se considera que la degradación de bienes y servicios ecosistémicos se debe a la subvaloración, y a que las personas generalmente solo consideran los bienes de uso directo e ignora los de uso indirecto y no uso,

además, proponen que el VET de cualquier ecosistema se define como:

$$\mathbf{VET = VUD + VUI + VNU}$$

Donde:

VET= valor económico total

VUD= valor de uso directo

VUI= valor de uso indirecto

VNU= valor de no uso

Uribe et al (2003), afirman que el VDU es equivalente a la disponibilidad a pagar que tienen las personas por el acceso directo a los bienes ecosistémicos, y el VUI, corresponde a la disponibilidad a pagar que tiene una persona por beneficiarse de los servicios ecosistémicos. Finalmente definen el VNU como la satisfacción que experimenta una persona, por saber que otra persona o el mismo, podrían hacer uso de ese bien o servicio ecosistémico en el futuro.

Por su parte Lambert (2003), define los valores de uso directo como los beneficios derivados de la agricultura, la madera utilizada como combustible, la recreación, la cría de animales silvestres y todo lo demás que se puede extraer.

Los valores de uso indirecto los considera como los beneficios derivados de las funciones de los humedales, como protección contra tormentas, recambio de aguas subterráneas, apoyo a ecosistemas externos y estabilización micro climática. El valor de

opción se refiere al valor que se le puede dar a un recurso para su uso futuro, aun cuando el mismo no sea utilizado en el futuro.

Los valores de no uso se derivan del conocimiento de que se mantiene un recurso, dentro de estos la biodiversidad, el patrimonio natural y el legado.

Cuadro 3: Valor económico total de bienes y servicios ecosistémicos.

Valor Económico Total de Bienes y Servicios Ecosistémicos				
Valor de uso Tipos de beneficios			Valor de no uso Tipos de beneficios	
Directo	Indirecto	Opción	Existencia	Legado
Madera	Biodiversidad	Biodiversidad	Biodiversidad	Biodiversidad
Recreación	Protección de cuencas	Recreación	Belleza escénica	
Alimentos	Microclima	Belleza escénica		
Biodiversidad	Secuestro de carbono			
Belleza	Otras funciones			
Escénica	Ecológicas			

Fuente: Tomado de Pearce (1984) en Layard y Glaister (1994)

Para llegar al VET existen métodos que se pueden dividir en dos grandes: método de preferencias relevadas y de preferencia declaradas (Mitchell y Carson, 1989). Los métodos de preferencias relevadas se basan en el comportamiento de los consumidores para derivar el valor que estos asigna los bienes ambientales dentro de su proceso de maximización de utilidad. Los métodos de preferencias declaradas o mercados hipotéticos, como su nombre lo indica, crean mercados ficticios de bienes ambientales para aproximar la disponibilidad a pagar de los individuos por conservar los recursos naturales o mejorar la calidad ambiental.

2.2.19 Métodos para estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos

La práctica de valoración ha ido definiendo métodos que se adaptan mejor a cada tipo de beneficios sujeto a valoración, así como al tipo de valor que se trata (uso directo, indirecto, opción, existencia). Varias sugerencias pueden ser encontradas en la literatura especializada en la valoración económica de áreas naturales, del ambiente, o de impactos ambientales del uso de recursos naturales (Ortiz, 2000)

De acuerdo a Tietenberg y Lewis (2012), el método de preferencias reveladas, se basan en las preferencias de los consumidores, que son reveladas por sus hábitos de compra u observando su comportamiento en los mercados donde compran un bien o servicio ambiental. Mientras que el método de preferencias expresadas utiliza una serie de técnicas para provocar la disposición a pagar de una mejora marginal o para evitar una pérdida marginal. Este método estudia las preferencias de los consumidores, mediante el diseño de encuestas en el mercado hipotético.

Cuadro 4: *Métodos económicos de valoración de bienes y servicios ecosistémicos.*

Métodos	Preferencias reveladas	Preferencias expresadas
Directos		Método de valoración contingente Método de selección contingente
Indirectos	Costos de viaje Precios hedónicos Precio del mercado Método dosis- respuesta Método costo de reemplazo, daño evitado o sustituto	

Fuente: Jaime .A y Tinoco- López, R, (2005)

2.2.20 Métodos indirectos- preferencias reveladas

Se basa sobre el hecho de que los bienes y servicios ecosistémicos no tienen mercados, pero pueden ser relacionados con bienes de mercados hipotéticos.

Los modelos y métodos más comunes en esta categoría son:

2.2.20.1 Método de precio de mercado

Este método estima los valores económicos de servicios o productos ambientales que son comprados y vendidos en mercados comerciales: por ejemplo, las pesquerías, madera, agua, entre otros.

2.2.20.2 Método de dosis- respuesta

Estima el vínculo entre un nivel de contaminación o alteración al ambiente dado (dosis) y algún impacto físico (respuesta). Este método puede verse más directo, ya que consiste en la observación de los cambios físicos que sufre el medio ambiente y estima que las alteraciones traerían dichos cambios en el valor de los bienes y servicios. El método se aplica principalmente en cambios al ambiente que tiene efectos en los bienes comerciales. Entonces, la función dosis-respuesta puede multiplicarse por un precio unitario del daño físico a fin de dar un valor monetario al daño en cuestión (Araceli soto Montes De Oca (2013) “la

valoración económica del medio ambiente a través del método de valoración contingente: el caso de la cuenca Atoyac en Puebla, Mexico”, Mexico)

2.2.20.3 Método de costos evitados

Entre el bien privado y el bien ambiental existe una relación de bienes sustitutos, en la función de producción del bien o en la función de utilidad de los individuos. El método se emplea para la estimación de los beneficios de un proyecto, basado en el supuesto de que el beneficio que se genera será, por lo menos, igual al ahorro en recursos que se logre con la ejecución de un proyecto.

(Araceli soto Montes De Oca (2013) “la valoración económica del medio ambiente a través del método de valoración contingente: el caso de la cuenca Atoyac en Puebla, Mexico”, Mexico)

2.2.20.4 Método de costos incurridos (mitigación)

Al igual que en el método de costos evitados, entre el bien privado y el bien ambiental existe una relación de bienes sustitutos, en la función de producción del bien o en la función de utilidad de los individuos. Se basa en la idea de que el costo de un daño, será como máximo, el costo necesario para repararlo o evitarlo, el supuesto

empleado por el método es que con la medida de mitigación se podrá lograr un estado similar al que se tendría si el proyecto no se hubiera hecho.

2.2.20.5 Método de costo viaje (MCV)

Es un método indirecto de valoración y se aplica a aquellos bienes o parques, áreas naturales, etc., que cumplen la función de recreación; y se basa en el hecho de que el visitante debe incurrir en gastos para el disfrute de ellos.

Está basado en el supuesto de que los consumidores valoran un servicio ambiental en no menos que el costo de acceso al mismo, incluyendo todos los costos directos del transporte, así como el costo de oportunidad del tiempo gastado en viajar al sitio (por ejemplo los ingresos perdidos). Este método basado en encuestas ha sido utilizado extensivamente, especialmente en países desarrollados, con la finalidad de estimar los beneficios proveídos por los sitios de recreación.

- Coste de Viaje Zonal. Basado en la estimación de la propensión media a visitar el lugar desde las diferentes zonas en que se puede dividir el área de influencia del mismo. Para ello, y mediante una encuesta in situ, se

identifica el lugar de procedencia de los visitantes, y el coste de cada uno se relaciona estadísticamente con la población de origen del mismo, establecimiento una media de coste por zona.

- Coste de Viaje Individual. En este caso se realiza una encuesta más directa a los visitantes, intentando descubrir cuál es el coste en que se ha incurrido para acceder al lugar, las características socioeconómicas del grupo familiar, y el número de visitas que se realizan al año. También se realiza mediante una encuesta in situ.

- Modelos de Elección Discreta. Es un modelo más general, que estima la demanda individual del servicio en función de las características diferenciales del mismo. Esto se logra a través de la estimación de los costes en espacios de características diferentes a la del estudiado en cuanto al disfrute se refiere.

El método de coste de viaje se pueden utilizar para estimar los costos y beneficios resultantes de:

- Cambios en los costos de acceso a un sitio donde se desarrollan actividades recreativas.
- La eliminación de un determinado espacio natural que provee servicios de recreación.

- La creación de un nuevo sitio recreativo.
- Cambios en la calidad del ambiente de un sitio recreativo.

2.2.20.6 Método de precios hedónicos (MPH)

El método de precios hedónicos es utilizado para calcular el valor económico de bienes y servicios del ecosistema que afecten de manera directa a los precios del mercado. Este método parte de los mismos supuestos que el método de los costes de viaje en cuanto a funciones de utilidad - lo que implica que la demanda por ciertos atributos ambientales sea independientemente de la demanda de otros bienes. La característica distintiva que presenta este método es que el bien ambiental es una característica o atributo de un determinado bien privado. (Estela Cristeche, Julio a Penna, 2008)

Las aplicaciones más comunes de este método se centran en el valor a partir de observaciones del comportamiento humano en el mercado, busca una relación entre los niveles de servicios ambientales, como niveles de ruido o calidad del aire urbano, con los precios y características de un bien de mercado

como el valor de las casas, para estimar los valores de tales servicios (Hanley et al, 1995)

Uno de los casos más obvios y, por tanto, más utilizados en la literatura, es el de la vivienda. Cuando se adquiere una casa no solo se están comprando una serie de metros cuadrados de una determinada calidad, sino que también se está escogiendo un entorno, que tiene una serie de propiedades, tanto con respecto al barrio, como con respecto a la calidad ambiental que la rodea. En términos muy sencillo, si se encontraran dos viviendas iguales en todas sus características excepto en una (por ejemplo, la dotación de zonas verdes), la diferencia de precios entre las casas reflejarían el valor de este atributo, que en principio, carece de precio explícito de mercado.

Los requisitos para la correcta aplicación de este método son numerosos, es necesario, entre otras cosas:

- Que los agentes estén bien informados para percibir las diferencias en la calidad ambiental.
- Disponer de un número significativo de transacciones por unidad de tiempo

- en la relación al tamaño del mercado.
- Disponer de datos sobre todas las variables que afecten al precio de la propiedad.

2.2.21 Métodos directos-preferencias expresadas

2.2.21.1. Método de selección contingente

A diferencia de método de valoración contingente, en esta metodología no se les pide a los individuos que asignen directamente un valor monetario al bien o servicio evaluado. Estos valores se infieren mediante la elección que realiza el encuestado al presentársele distintas opciones de intercambio, por ejemplo, si prefiere un centro comercial, un conjunto habitacional, un estacionamiento, un edificio de policía, o mantener el parque, etc.

2.2.21.2. Método de valoración contingente (MVC)

Es un método ampliamente utilizado para suministrar mediciones confiables de los beneficios de una variedad de bienes públicos, especialmente de la calidad ambiental. Debe el nombre de contingente a que el método intenta hacer que las personas expresen como actuarían si estuvieran en determinadas situaciones hipotéticas o contingentes (Field, 1995).

Para Azqueta (1994), el método de valoración agrupado Bajo la denominación de valoración contingente intenta,

averiguar la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de un bien ambiental, a través, de una pregunta directa; el hecho de que la valoración obtenida dependa de la opinión expresada por la persona, a partir de la información recibida es lo que explica el nombre que recibe este método.

El objetivo principal consiste en estimar el valor que un determinado bien o servicio tiene para las personas preguntándoles directamente a los beneficiarios o perjudicados a través de encuestas y cuestionarios, lo que estarían dispuestos a pagar por un beneficio y/o aceptar a modo de compensación por tolerar un daño que impacta negativamente su nivel de bienestar. También el método se aplica para la creación de un mercado real o hipotético para bienes y servicios eco sistémicos (Azqueta, 1994).

La metodología está basada en la realización de encuestas, entrevistas o cuestionarios, donde el entrevistador trata de averiguar el precio que pagaría el encuestado por el bien o servicio ecosistémico a valorar. Con los resultados obtenidos en las encuestas el analista construye un mercado hipotético que pretende representar la demanda social de estos bienes y servicios.

2.2.21.3. Ventaja del método

Es el único método que cuantifica en términos monetarios, valores de no uso como los de existencia y legado (Mitchell y Carson, 1995); no requiere de ningún supuesto, ni de la estimación de la función de demanda de las personas;

Es el único método que permite estimar la compensación exigida para aceptar un cambio que disminuye el bienestar o renunciar a uno que lo mejore (Azqueta, 1994).

2.2.21.4. Desventaja del método

La más importante es la desconfianza que se tiene sobre las respuestas obtenidas con el método, se puede dudar de la sinceridad de las respuestas del entrevistado. El problema que esto implica es que la diferencia de los que ocurre con los métodos indirectos, no existe forma de contrastar la validez de los resultados obtenidos con el MVC cuando se necesario (Azqueta, 1994)

2.2.21.5. Supuestos del método

Los supuestos en los que se apoya la metodología de análisis son:

- El individuo se comporta en el mercado hipotético de manera similar o equivalente a como se comportaría en un mercado real.

- El individuo posee información completa sobre los costos y los beneficios del bien.
- El individuo trata de maximizar su utilidad sujeto a la restricción de su presupuesto.

2.2.21.6. Procedimiento para crear mercado hipotético

La creación de un mercado hipotético implica la formulación de un cuestionario que incluye tres elementos:

- En primer lugar, es necesario proporcionar a la persona encuestada la información sobre el servicio ambiental que se pretende valorar, de modo que este pueda conocer adecuadamente el problema que se está tratando.
- En segundo lugar, se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la DAP. Para ello debe quedar claro el vínculo y frecuencia del pago así como el formato de la pregunta de DAP, es decir, si la pregunta sobre la DAP es abierta (¿Cuánto es lo máximo que usted pagaría?), o de tipo referéndum o dicotómico (responder “sí” o “no” a una determinada cantidad de propuestas) o una combinación de ambas (formato mixto).
- En tercer lugar se obtiene información sobre las características socioeconómicas de las personas encuestadas con la finalidad de poder estimar una función de valor ,donde la DAP expresada venga explicada por

esas mismas características y otras variables relevantes (Saz, Pérez y Barriero, 1998)

Las encuestas suelen venir estructuradas en tres bloques:

- El primero contiene información relevante sobre el objeto de valoración;
- El segundo se dirige a intentar averiguar la disposición a pagar (o, en su caso, la compensación exigida) del encuestado por el bien o servicio ecosistémico;
- El tercero indaga sobre algunas de las características socioeconómicas más relevantes del entrevistado (renta, edad, sexo, estado civil, nivel de estudio, etc.)

Por otro lado, existen diferentes formas de realizar la pregunta

- Formato abierto: en este caso el entrevistador solo espera una respuesta a la pregunta formulada “¿Cuánto pagaría por?”
- Formato subasta: el entrevistador adelanta una cifra y pregunta al entrevistado si estaría dispuesto a pagar esa cifra o no. Si la respuesta es positiva, la cifra original se eleva una cantidad determinada, y si es negativa, se reduce, hasta que el entrevistado finalmente se queda con una cantidad.

- Formato binario o dicotómico: se plantea la pregunta no de forma abierta, sino binaria “¿pagaría usted tanto por? ¿sí o no?”
- Método de ordenación contingente: se presenta a la persona entrevistada una colección de alternativas y se le pide que las ordene de más a menos preferida.

2.2.21.7. Sesgos de las respuestas

Cuando se aplican las encuestas y se obtiene las respuestas de las personas, las mismas pueden estar influidas por sesgos de diversa índole que afectan los resultados que se obtendrán al analizarlas, por lo tanto, se deben minimizar dichos problemas para tratar se mantener confiabilidad y seguridad estadística al conducir este tipo de estudio (Schütz, 1989).

Los principales problemas del método de valoración contingente derivan básicamente de la posibilidad de que la respuesta ofrecida por el entrevistado no refleje la verdadera valoración que le confiere al recurso analizado. Los posibles sesgos en la respuesta son múltiples:

- El sesgo originado por el punto de partida. Este sesgo aparece la cantidad primeramente sugerida en el formato subasta condiciona la respuesta final.

- El sesgo de entrevistador o sesgo de complacencia. Cuando el ejercicio se lleva a cabo entrevistando directamente a la persona, se ha observado que esta tiende a exagerar su disposición a pagar por mejorar el medio ambiente.
- El sesgo de la información, generado habitualmente por una carencia de información relativa de activos a valorar y tampoco del cambio que se propone; así que responden a la pregunta con poca certeza si con la cantidad indicada se lograra el cambio, según Mitchell y Carson (1989).
- El sesgo de la hipótesis. Dado el carácter meramente hipotético de la situación planteada al entrevistado, este puede no tener ningún incentivo en ofrecer una respuesta correcta.
- El sesgo estratégico. Es el sesgo complementario al anterior. Aparece cuando la persona no da una respuesta honesta, ya que asume que con su declaración puede influir en la decisión final que se dé sobre la propuesta realizada, así que la respuesta es estratégica, es decir, la respuesta es falsa(Oyarzun, 1994).

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1. Los ecosistemas

Los ecosistemas son los grandes proveedores de los servicios ecosistémicos; albergan gran parte de la biodiversidad del planeta y generan beneficios.

Representan un sistema complejo donde un conjunto de componentes bióticos y abióticos interactúan utilizando y transformando energía disponible en el ambiente (Maass y Martínez, 1990).

Los ecosistemas interactúan sistemática y dinámicamente como una unidad fundamental; y Penna y Cristeche (2008), lo definen de la siguiente forma:

El ecosistema es la unidad básica de análisis de la ecología. Constituye un sistema de relaciones formado por los intercambios mutuos de todos los elementos de un espacio físico, tanto biótico como abióticos. No reconoce una escala determinada. Un ecosistema puede ser una gota de agua, un tubo de ensayo, un charco, un bosque, un lago, una región geográfica, un continente, la biosfera y el planeta en su conjunto.

2.3.2. Funciones de los ecosistemas

De Groot (1992), define las funciones ambientales de los ecosistemas como la capacidad de los procesos naturales y

sus componentes para facilitar bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas directa e indirectamente.

La cantidad de funciones esenciales provistas por los ecosistemas naturales, de los cuales diversas especies son componentes claves, muchas veces no reciben la valoración e importancia que merecen (Proyecto Ciudadanía Ambiental Global, 2005).

2.3.3. Bienes ecosistémico

Son los recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso.

a) Productos forestales no maderables.

Son bienes con origen biológico diferentes de la madera que se derivan de los bosques, áreas forestales y de árboles aislados de los bosques; que son recolectados de manera silvestre y también pueden producirse en plantaciones forestales y/o sistemas; teniendo como finalidad usos alimentarios, artesanales, culturales, medicinales, cosméticos, entre otros para la población humana.

2.3.4. Servicios ecosistémico

Tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente

utilidad al consumidor, por ejemplo, el paisaje que ofrece un ecosistema. Son las funciones ecosistémicas que utiliza el hombre y al que le generan beneficios económicos.

a) Regulación del ciclo hidrológico.

El ciclo hidrológico o ciclo del agua es el proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos de la hidrósfera. Se trata de un ciclo biogeoquímico en el que hay una intervención mínima de reacciones químicas, y el agua solamente se traslada de unos lugares a otros o cambia de estado físico.

b) Demanda Hídrica.

Se refiere a la cantidad de agua que se necesita para suplir las necesidades de los pobladores, tomando en cuenta los distintos usos.

c) Mantenimiento de biodiversidad.

La diversidad biológica o biodiversidad se refiere a la variabilidad de todos los organismos vivos y los sistemas ecológicos de los que forman parte. La biodiversidad juega un papel esencial en la regulación de la química de nuestra atmósfera, en la generación del suministro de agua, el reciclado de los nutrientes y la disponibilidad de suelos fértiles.

d) Protección de las actividades agrícolas, pecuarias.

Las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola.

Todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre: alimentos vegetales como cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; fibras utilizadas por la industria textil; cultivos energéticos y tubérculos; etc.

2.3.5. Valoración económica de recursos naturales

La base teórica de la valoración económica de recursos ambientales se encuentra en el análisis económico: teoría del bienestar (Pigou, 1920 y Hick).

1939), y cambios en el bienestar social (Dixon, 1994), de las cuales deriva la economía ambiental , que centra su atención en la relación entre economía y medio ambiente , con el propósito de identificar con oportunidad potenciales problemas ambientales, evaluando la viabilidad de diferentes alternativas que permitan mejorar estos problemas(Vigo,2004).

La valoración económica de un recurso natural es el conjunto de técnicas y métodos que permiten determinar una medida monetaria de las preferencias individuales por dicho recurso a valorar; es la sumatoria de los montos que están dispuestos

a pagar todos los individuos involucrados con el uso o manejo de dicho recurso (Figueroa, 2003)

a) Beneficios de la valoración económica.

En la valoración de los servicios ecosistémicos hídricos ejerce influencia en el ámbito geográfico que se internaliza en los beneficios y costos; así los beneficios según el ámbito geográfico, se clasifican en beneficios locales, nacionales y globales, según corresponda.

Con la valoración económica se pretende obtener una medición monetaria de la ganancia o utilidad que se experimenta a causa de una calidad del crecimiento y asegurar un ambiente sano y accesible para las generaciones futuras, asumiendo con ello que el sistema económico funciona bastante bien con los niveles actuales de crecimiento económico, reflejado en el nivel de bienestar de las personas.

2.3.6. Valor económico total de un bien o un servicio ecosistémico

Según la teoría económica relacionada al tema ambiental parten de la consideración de que la utilidad de los bienes y servicios ecosistémicos está compuesta por un conjunto de valores distintos, no excluyentes entre sí, que pueden aislarse para su análisis y sumarse para la identificación de estos valores constituye un paso previo para desarrollar

posteriormente cualquier método de valoración de los bienes y servicios ecosistémicos.

Los valores económicos de los servicios ecosistémicos juegan un papel importante en la evaluación de las políticas ambientales y en general de cualquier política pública o proyecto que genere cambios en la calidad de los servicios ecosistémicos.

a) Valor de Uso Directo.

El valor de uso directo, conocido también como valor de uso extractivo, consuntivo o estructural se refiere al uso de un recurso en un lugar específico, proceden de bienes que pueden ser extraídos, consumidos o disfrutados directamente como madera, extracción de frutos, semillas, hierbas u hongos, caza y pesca; o de servicios (no consuntivos) como caminatas, acampar en el bosque (recreación), turismo, educación ,investigación ,etc., que pueden destinarse como insumos para procesos productivos, de servicios o para el autoconsumo.

El valor de uso directo puede entenderse como los ingresos obtenidos de los productos extraídos del ecosistema, que pueden ser medibles dentro de mercados bien estructurados (Vaughan; op.cit.).

b) Valor de Uso Indirecto.

El valor de uso indirecto conocido también como valor de uso no extractivo o valor funcional; mide las diferentes funciones ecológicas de los ecosistemas; que se traducen en servicios ecosistémicos tales como: protección de suelos, provisión de agua para consumo humano o productivo en calidad o cantidad adecuada, conservación de la diversidad biológica, etc.

La medición del valor de uso indirecto es a menudo considerable difícil, por cuanto las cantidades de los servicios que están siendo provistos a menudo no ingresan en el mercado ; por lo tanto ; sus precios son también extremadamente difíciles de establecer (Vaughan, op.cit.). Otra de las características de estos servicios; es la no rivalidad en el consumo, pueden ser disfrutados por muchas personas, sin perjudicar el disfrute entre ellas.

Como otros valores menos evidentes (Pearce, 1990, 1993; Barbier a l., op. Cit.); tenemos:

c) Valor de opción.

Concepto relacionado con la preferencia de mantener la posibilidad de utilizar un bien o servicio en algún momento, aunque hoy no utilicen dicho bien o servicio; puede entenderse como el valor obtenido de conservar la acción

de aprovechar el valor de uso (extractivo o no extractivo) de un recurso ambiental en una fecha posterior, que un individuo puede asignar según su disponibilidad a pagar. Esta categoría incluye las funciones de estética, cultural, científica y educativa. Se diferencian en:

c.1) Valor de opción propiamente dicho, definido como el valor que tiene no cerrar la posibilidad del uso futuro de un bien, que puede ser medido por la diferencia entre el precio de opción (cantidad máxima que la persona pagaría para asegurarse que podrá disfrutar del bien en un futuro) y el excedente del consumidor esperado, como producto de multiplicar el cambio en el excedente del consumidor, obtenido con el consumo del bien por la probabilidad de que el bien no desaparezca.

c.2) Valor de cuasi opción, refleja el beneficio de posponer cuando se desconoce el total de los costos y los beneficios del uso de los recursos ambientales; este valor no se relaciona con el valor que las personas atribuyen a los bienes, sino a la búsqueda de mejores condiciones para la toma de decisiones; se trata de usos potenciales, sean directos o indirectos, que es posible concretar en el futuro. La medición del valor de opción implica manejarse con un nivel de incertidumbre muy alto, ya que se trata de conocer

las expectativas a futuro de los individuos o grupos sociales.

Relaciona la posibilidad de reevaluar un recurso ambiental con la información recibida con posterioridad.

d) Valor de legado.

Conceptualizado como el valor que se otorga a un bien o servicio ambiental, en tanto una persona desea promover su conservación de forma de garantizar que sus descendientes puedan gozarlo y usarlo como lo hacen ellos hoy.

e) Valor de existencia.

Se trata de un beneficio intangible, derivado de la mera existencia de los recursos naturales, biodiversidad, independientemente de los valores de uso (presentes o futuros) que se deriven de él; como ejemplo, el valor que algunas personas o grupos otorgan al hecho de que ciertas especies silvestres no se extingan; es el valor que los individuos dan a la satisfacción de conocer algunas especies y ambientes naturales. Se incluye dentro de esta categoría, la biodiversidad.

2.3.7. Aspectos considerados para la valoración económica

- Los bienes y servicios generados por los ecosistemas se han agrupado en tres grupos:

- Aspecto productivo: considera los bienes que se producen en los sistemas naturales y que tienen la consideración de bienes privados en sentido patrimonial. Este tipo de bienes tiene un precio de mercado que corresponde a una valoración económica tradicional.
- Aspecto recreativo: Refleja aquellos bienes que proporcionan recreación, diversión, esparcimiento o recreo que se asimilan a bienes públicos de uso y disfrute.
- Aspecto ambiental: agrupa los valores de opción, de donación, de legado y de existencia que se asimilan a bienes públicos de no-uso.

2.3.8. Métodos utilizados para la valoración

- Métodos utilizados se resumen brevemente a continuación:
- Costes evitados-inducidos: El deterioro/mejora de la calidad ambiental se valora por el coste/ahorro que supone la valoración de su protección. La variable que sirve de referencia es el coste incurrido/evitado para mantener el nivel de calidad anterior al cambio.
- Valoración contingente: Una de sus múltiples variedades determina la disposición a pagar (DAP) manifestada por

la sociedad para garantizar la persistencia de sus ecosistemas preguntando directamente a los ciudadanos.

- Coste del viaje: Este método permite inferir la disposición a pagar por acceder a un lugar a partir de los costes de desplazamiento en que incurre el visitante. La idea central de este método es que el precio que está dispuesto a pagar una persona por acceder a un área recreativa es; como mínimo, la suma de los costes que le provoca el viaje a la misma.
- Precios hedónicos: Se basa en la idea de que los precios pueden ser considerados como supuestos, en los que se puede determinar los precios implícitos de ciertas características del activo) que son justamente las que determinan su valor).

2.4 . Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Con el conocimiento de los factores socioeconómicos es suficiente para determinar la disponibilidad a pagar de la población de la ciudad de Santa Ana de Tusi por la mejora y conservación de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Las características socioeconómicas de la población de Santa Ana de Tusi, influyen en la disponibilidad de pago que ellos expresan por una mejoría de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.
- A mayor grado de información y sensibilización de los pobladores de la ciudad de Santa Ana de Tusi sobre la importancia y situación actual de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina, permitirá mejores condiciones sociales para la valoración del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina.
- Existe disponibilidad de pago por parte de la población urbana de la ciudad de Santa Ana de Tusi con respecto al servicio ecosistémico hídrico que brinda los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.
- Los beneficios que son generados por los ecosistemas de la laguna Chichurraquina pueden ser valorados económicamente de la forma más adecuada empleando la metodología de valoración contingente.

2.5 . Identificación de las variables

Cuadro 5 : Análisis de las variables que explican el modelo de la disposición a pagar

Variables Dependientes	Variables Independientes	Definición Operacional	Dimensión operacional	Indicadores	Escala	Técnica instrumental
disponibilidad a pagar (DAP) Indicadores: X1= NO = 0 No tiene disposición de pago X2= SI = 1 Si tiene disposición de pagos	Características Socioeconómicas de la Población de Santa Ana de Tusi	Información de la cual disponen la localidad de Santa Ana de Tusi acerca de sus características Socioeconómicas	Sexo del encuestado	a) masculino b) femenino	Nominal	Encuesta-Cuestionario
			Edad del Encuestado	dependiendo de la respuesta obtenida	Escalar	
			Educación o grado de instrucción	1. graduado universitario o técnico superior 2. universitario o técnico incompleto 3. primaria completa 4. primaria incompleta 5. secundaria completa 6. secundaria incompleta 7. no tiene estudio alguno	Nominal	
			Estado civil	1. casado 2. soltero 3. viudo 4. divorciado 5. conviviente	nominal	
			Propiedad de la casa	1. propio 2. alquilado 3. otro	nominal	
			Número de integrantes de familia	dependiendo de la respuesta obtenida	nominal	
			Ingresos(en soles/mensual)	1. menos de S/.750.00 2. entre 750-1000 3. Entre 1000-1500 4. Entre 1500-2000 5. mas de S/.2000	nominal	
			Numero de servicios con que cuenta su hogar	dependiendo de la respuesta obtenida	escalar	
	Información sobre la importancia de los	Importancia de los ecosistemas como	Importancia de la laguna	1. valioso 2. muy	nominal	

	ecosistemas y recursos naturales de la laguna Chichurraquina en la localidad de Santa Ana de Tusi .	bosques, ríos, lagos, flora, fauna en la localidad de Santa Ana de Tusi.		importante 3. importante 4. poco Importante 5. no es Importante	
			Información sobre problemas ambientales	1.si 2.no	nominal
			Responsables por la conservación de la laguna	1. gobierno regional, local 2. campesinos 3.habitantes de la localidad de Santa Ana de Tusi 4.todos	nominal
Servicio de abastecimiento y distribución de agua potable en la localidad de Santa Ana de Tusi	Percepción con respecto a la calidad y cantidad de agua potable en la localidad de Santa Ana de Tusi		Calidad del agua	1.si 2.no	nominal
			Horas que recibe agua al día	dependiendo de la respuesta obtenida	escalar
			Cantidad de agua suficiente	1.si 2.no	nominal
			Pago de agua Mensual	dependiendo de la respuesta obtenida	escalar
Precio hipotético por la conservación y mejora ambiental, e incapacidad de pago	Montos monetarios que determina la construcción del mercado hipotético.		Precio hipotético (PH)	formato abierto dependiendo de la respuesta	escalar
			Razones incapacidad de pago	1.incapacidad económica 2. no tiene confianza 3.las autoridades deberían hacerse cargo 4.no tiene información necesaria 5. otras Razones	nominal
	Razones de la negativa a poder	Institución	1.Emapa Pasco 2.Municipio Distrital	nominal	

		contribuir a la conservación de la laguna.	adecuada para recibir el pago y funcionar como intermediario	3.ONGs 4.comite de gestión 5.otro		
			Grado de satisfacción por mejorar los ecosistemas de la laguna	1. alto 2.bajo	nominal	

Fuente: Elaboración propia

2.6 . Definición operacionalizacional de variables

Variable dependiente (X13) disponibilidad a pagar (DAP)

Indicadores:

X1= NO = 0 No tiene disposición de pago

X2= SI = 1 Si tiene disposición de pagos

Variable independiente

X1: Edad

X2: Sexo

X3: Nivel de Instrucción

X4: Ingresos mensuales

X5: Tiempo que lleva viviendo en el sector

X6: Ha pensado retirarse del lugar

X7: Si pudiera calificar la importancia que tiene la laguna Chichurraquina para Ud. ¿Qué calificación pondría?

X8: En términos generales ¿le gusta la laguna?

X9: Estaría dispuesto a pagar para mejorar la calidad de la laguna de Chichurraquina responder SI (1) a la pregunta de DAP por el nivel de calidad A, o NO pagar (0).

X10: ¿Cuál sería el grado de satisfacción o valoración, por medio de su contribución se lograra solucionar los problemas ambientales en la laguna Chiuchurraquina?

X11: ¿Cuánto pago por el consumo de agua en el mes pasado?

X12: ¿Estaría de acuerdo en que la tasa (el pago en soles) para la recuperación de la Laguna Chichurraquina se cobrase dependiendo la distancia que tenga el domicilio de la laguna; es decir, que pague más el que se encuentra más cerca de ella?

X13: ¿Cuál sería la cantidad máxima de dinero que usted estaría dispuesto a contribuir mensualmente durante un año, para poner en marcha el plan de conservación y mejora ambiental de la laguna Chichurraquina?.

X14: Usted considera que cuidar, mantener y conservar los recursos naturales y ecosistemas de la laguna Chichurraquina es obligación de:

X15: ¿Sabe usted de donde proviene el agua que utiliza el municipio de Santa Ana de Tusi para abastecer a los hogares del distrito de Santa Ana de Tusi?

X16: En lugar de un pago monetario ¿estaría dispuesto a realizar o en participación en algún tipo de actividad en la laguna tipo de actividad en la laguna Chichurraquina con el fin de mantener la cantidad de agua disponible? Ejemplo actividades de sensibilización reforestación y limpieza.

ε: Error

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

De acuerdo a la clasificación de la investigación científica, por su nivel, la presente investigación es descriptivo-exploratoria; porque su objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura revelo que hay únicamente guías investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien si deseamos indagar temas y áreas desde nuevas perspectivas; ayuda a identificar conceptos promisoros y preparara el terreno para nuevas estudios. Porque van más allá de la descripción de conceptos, su propósito es explicar razones casuales, de por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este.

3.2. Métodos de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo dado que se recogen los datos para probar la hipótesis general y específica, mediante la medición de las variables, pruebas y análisis de resultados. El tipo de investigación por su naturaleza de estudio es sustantiva, de nivel descriptivo y explicativo. Para Sánchez y Reyes (2015) refieren que permite “describir, explicar, y predecir la realidad” y “al descubrimiento de factores causales que han podido incidir o afectar la ocurrencia de un fenómeno” (pp.15, 17).

La investigación es corte no experimental porque no se manipula la variable independiente, transversal o transeccional dado que los datos se recolectarán en un solo momento y de diseño correlacional-causal porque en el estudio busca conocer el grado de incidencia o influencia de la variable independiente y sus dimensiones respectivas, en la variable dependiente. Es descriptiva porque el estudio considera una sola población para describir las variables.

Al respecto Hernández S., Fernández C., Baptista L. (2014) refiere que los diseños transeccionales correlacionales causales se “describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa- efecto”. (p.158).

Debemos decir que toda causalidad implica correlación, pero no necesariamente toda correlación implica causalidad. Así mismo, el

referido autor señala que en el diseño no experimental son “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en lo que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (p.152). Esto quiere decir como tomar una fotografía del momento que están sucediendo el evento.

Al respecto, Muñoz (2011) precisa que las investigaciones por su naturaleza o enfoque son cuantitativas cuando la “recolección de datos es numérica, estandarizada y cuantificable, y el análisis de la información y la interpretación de resultados permiten fundamentar la comprobación de una hipótesis mediante procedimientos estadísticos, los cuales ofrecen la posibilidad de generalizar los resultados” (p. 21). En el diseño no experimental se observa los fenómenos o situaciones existentes tal y como se presentan en la realidad, para luego realizar el análisis respectivo. Al respecto Kerlinger (1979) preciso que “investigación no experimental o ex-post-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones” (p.116). En este caso el investigador no puede realizar manipulación intencional de la variable independiente porque los hechos ya han ocurridos. En cuanto a diseño correlacional-causal tienen como objetivo realizar las descripciones de las relaciones entre de las variables en un determinado momento (Valderrama, p.170). Es decir, se mide la relación entre variables en un tiempo dado.

3.3. Diseño de la investigación

De acuerdo a la clasificación de la investigación científica, por su nivel, la presente investigación es descriptivo-exploratoria; porque su objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura revelo que hay únicamente guías investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien si deseamos indagar temas y áreas desde nuevas perspectivas; ayuda a identificar conceptos promisoros y preparara el terreno para nuevas estudios. Porque van más allá de la descripción de conceptos, su propósito es explicar razones casuales, de por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este.

3.4. Población y muestra

El marco de muestreo para este estudio de valoración económica está constituida por la población beneficiaria del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina; es decir, La población del distrito de Santa Ana de Tusi, considerando como población susceptible de muestreo a los jefes de hogar y en su defecto a otro miembro de la familia que también aporte en el mantenimiento económico del mismo, debido a que son personas que hacen un manejo real del presupuesto familiar y personal, asimismo, tienen una mejor percepción de cuánto pueden invertir en la protección de la laguna y de sus ecosistemas respecto a sus

limitaciones presupuestarias, buscando que las respuestas personales con respecto a su disposición a pagar sean las más relevantes.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Tipo de muestreo

Es probabilística y tipo estratificado con afijación proporcional

3.5.2. Tamaño de muestra

Para Hernández (2012) la “muestra es subgrupo de la población de interés sobre la cual se recolectará los datos y que debe ser representativo de la población” (p.173).

$$n = (NK^2pq)/(e^2(N - K) + K^2pq)$$

Dónde:

N: Es el tamaño de la población, en este caso 244 trabajadores asistenciales o potenciales encuestados.

K: Constante que depende del nivel de confianza que los resultados sean ciertos, para el 95% le corresponde $k= 1.96$ y significa que se acepta un margen de error del 5%.

p: representa la probabilidad de éxito; en este caso $p = 0.70$

q: representa la probabilidad de fracaso; en este caso $q=0.30$

e (%): representa el error de muestreo y es la diferencia entre el resultado de la encuesta a la muestra (n) y el resultado real

aplicado a la población (N), es decir, valor real estimado es igual valor de la encuesta: $\pm e$ (%).

Con los datos indicados y reemplazando en (3) se tiene:

$$n = (7,920 \times 1.96^2 \times 0.7 \times 0.3) / [0.06^2 \times (7,920 - 1) + 1.96^2 \times 0.7 \times 0.3]$$

$$n = 192 \text{ personas}$$

Para determinar las muestras de cada estrato, se utilizó el factor de relación (fr) que relaciona el número de la muestra (n) y la población (N), mediante la expresión:

$$fr = \text{muestra/población} = n/N = 192/7,920 = 0.02424$$

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.6.1. Metodología estadística

La información recogida en el campo será tabulada a una base de datos de la encuesta y posteriormente se analizarán con la ayuda de programas estadísticos EXCEL, SPSS 20 y EVIEW 8. Se realizarán las estadísticas descriptivas para todas las variables incluidas en la encuesta, también análisis multivariados para la determinación de la DAP.

3.6.2. Metodología econométrica

Dadas las características de la investigación, se planteó un modelo econométrico probabilístico LOGIT, como supuesto básico que establece la probabilidad de que el ciudadano del distrito de Santa Ana de Tusi esté dispuesta a pagar por la conservación y mejora

ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina, para esto es necesario la identificación de variables explicativas, procediendo con la estimación, validación del modelo, interpretación de los resultados y predicción; tomando como base la información estadística disponible de la encuesta, pudiendo así, analizar los resultado sobre la demanda de bienes y servicios ecosistémicos.

3.7. Tratamiento estadístico

La estimación de valoración de servicios ambientales mediante el método de valoración contingente reside en la teoría de la utilidad aleatoria. Para ilustrarlo tomaremos el formato dicotómico simple en la pregunta de valoración. En este caso de formato a las personas entrevistadas se les pide si aceptarían o no realizar un pago para obtener una determinada mejora, variando la cantidad de este pago de acuerdo a su máxima disponibilidad a pagar.

Si suponemos que la utilidad de un bien o servicios tiene una relación directa con el consumo de dicho bien, entonces podemos formular la utilidad (o función del bienestar) como:

$$U= v(X)$$

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

Dadas las preferencias de los individuos, sus consumos dependerán de la renta o ingreso disponible (y) y de los precios a

los que deben adquirir los diferentes bienes (p); por tanto, la función de utilidad de los individuos puede expresarse también, en forma indirecta; como:

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

Donde:

v_j = función de utilidad indirecta.

$j= 0,1$ es una situación inicial y otra modificada, respectivamente.

p = vector de precios del bien o servicio.

y = ingreso familiar

Como no todos los bienes tienen precios observables en el mercado, entonces es posible escribir la ecuación (1) en forma más general como la siguiente (Vásquez, Cerda y Orrego, 2007):

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

Donde:

V_j = función de utilidad indirecta

P = vector de precios del bien o servicio; contiene un conjunto de tarifas A_i y permite plantear la pregunta ¿estaría dispuesto a pagar S/ A_i para realizar una mejora en el recurso ambiental?

q_j = calidad ambiental a la cual está sujeto el nivel de utilidad. Es una variable que puede ser extendida a la incorporación de características socioeconómicas de individuos relevantes, para modelar sus respuestas a la pregunta relacionada con el vector de precios o vector de pagos (Vásquez et L., 2007).

e_j = componente aleatorio que puede incorporar elementos desconocidos por el investigador.

En este caso, en la ecuación (2) se expresa la situación de los individuos frente a la opción de una mejora en la calidad ambiental, pasando de q_0 a q_1 , por lo cual deben pagar una cierta cantidad A_i (el subíndice indica la cantidad que es ofrecida y que se encuentra dentro del vector de pagos). La respuesta es dicotómica (si/no).

La probabilidad de obtener una respuesta afirmativa (por parte del encuestado) será la probabilidad de que su verdadera DAP(C), sea mayor o igual a la cantidad que se le está ofreciendo (Villena y la Fuente, 2012). Es decir:

$$\Pr(si) = \Pr(C \geq A_i); \quad (3)$$

Donde:

C representa la verdadera DAP del individuo

A_i = vector óptimo de pagos (tarifas) que incluye el conjunto de tarifas a las que los entrevistados son “confrontados” o preguntados sobre su DAP.

Incorporando la circunstancia (3) en la ecuación (2), se obtiene la expresión de que el individuo encuestado esté dispuesto a pagar la cantidad de A_i :

$$\Pr(si) = \Pr[V_i(P_i Y - A_{ij} q_i) + \varepsilon_i > V_2(P_j Y_j q_0) \varepsilon_0 - \varepsilon_1] \quad (4)$$

$$\Pr(si) = \Pr[V_i(P_i Y - A_{ij} q_i) - V_0(P_j Y_j q_0) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1]$$

$$\Pr(s_i) = \Pr(\Delta v > n) = F(\Delta v) \quad (5)$$

Entonces:

Donde F es la función de distribución acumulativa de n y $\eta = (\varepsilon_0 - \varepsilon_1)$, Δv es el cambio de utilidad entre una situación inicial y otra modificada (0,1 respectivamente).

Es decir que eligiendo una distribución probabilística para n y dando una forma funcional a la función de utilidad indirecta (5), es posible obtener los parámetros de tal ecuación, a partir de la información provista por las respuestas binarias.

Para tal propósito se puede usar una función de distribución logística del término de perturbación, entre otras.

En base a la ecuación (5), Hanemann (1984) han provocado una diferencia de utilidad indirecta específica, tipo lineal, tal como:

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

En (6) se espera como hipótesis cable una relación inversa entre A_i (tarifa asociada a la DAP), y el cambio de utilidad Δv , operativamente representado por la probabilidad de una respuesta dicótoma de pago de la tarifa A_i .

Alternativamente, Bishop y Heberlein (1979) sugirieron el uso de la siguiente función no lineal:

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

Tal forma funcional no necesariamente requiere supuesto de simetría de la distribución de los errores. Para mayores detalles, ver Vásquez et al. (2007).

En resumen, las propuestas funcionales que sustentan la valoración económica, son las de Hanemann y Bishop-Heberlein; pero se requiere de una especificación econométrica (o modelo econométrico) que sea vinculado entre la propuesta teórica y los datos, es decir el modelo que operativice la estimación de los parámetros. Tal especificación se presenta en la sección siguiente.

3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La estimación de los modelos de utilidad directa (6) y (7) planteados anteriormente, es decir los de naturaleza dicotómica (*si/no al pago de A_i*), requiere del uso de un modelo econométrico de la familia de los denominados modelos econométricos probabilístico. Un modelo probabilístico tiene como signo distintivo la presencia de la variable dependiente discreta (*dicotómica politómica*), que depende de un conjunto de factores determinantes (*A_i entre otros*) y que usan análisis de regresión para lograr obtener la estimación de la probabilidad de “éxito” de un determinado suceso (*en este caso que el “éxito” de un determinado suceso (en este caso que el éxito que los individuos paguen la tarifa A_i indicada).*

El tipo de modelo econométrico más usado es el denominado LOGIT, que podría expresar la probabilidad de pago de tarifa indicada (A_i) de la siguiente manera (Alarcón y Nolazco, 2014):

$$P_i = E\left(Y = \frac{1}{X}\right) = \frac{1}{1 + e^{Li}} = \frac{e^{Li}}{1 + e^{Li}} \quad (8)$$

Donde: $Li = \alpha + \beta X$

X es una matriz que contiene a la tarifa asociada a la DAP (A_i o $\ln A_i$), y que puede ser ampliada para incluir un conjunto de variables regresoras adicionales (*ambientales o socioeconómicas en este caso*).

En el contexto de valoración de un servicio ecosistémico; P_i representa la probabilidad de que un individuo pague la tarifa aleatoriamente indicada en la entrevista; L_i representa el cambio de utilidad (Δv) de las ecuaciones (6) y (7).

Es demostrable llegar a determinar la ecuación LOGIT operativa del siguiente modo:

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

La ecuación (9) es entonces la ecuación LOGIT operativa (la que es estimada), y es realmente una expresión funcional semi logarítmica cuyos parámetros estimados representan semis elasticidades. En el presente estudio, la forma de cambia según la formulación específica

sea la propuesta lineal de Hanemann o la propuesta logarítmica de Bishop-Heberlein.

Es importante que en modelos multivariados el método de estimación de parámetros más comunes es “Mínimos Cuadrados Ordinarios”, consistente en un proceso de minimización de residuales, que permite obtener estimadores que minimizan las diferencias entre los valores reales y los valores pronosticados por el modelo. Sin embargo, dadas las características de la ecuación (9), es decir de variable dependiente discreta y no lineal en los parámetros, se hace uso del método de máxima verisimilitud(MV), con el cual los parámetros son estimados atendiendo a la maximización de la probabilidad de obtener realmente la muestra que es observada. Bajo el criterio de estimación MV, es necesario hacer supuestos acerca de la distribución del error: distribución logística en este caso (Gujarati y Porter, 2010, apéndice del capítulo 15).

3.6.3. Modelos econométricos

Las funciones de utilidad sugerido por Hanemann y Bishop-Heberlein se operatividad mediante el uso de modelos probabilísticos; es decir sus parámetros se estiman mediante un modelo econométrico de este tipo. El modelo LOGIT es uno de los modelos probabilístico más usados; se usa en este caso según la especificación de la ecuación 9 anterior. El modelo LOGIT asume un término de error (perturbación) que sigue una distribución logística de probabilidad,

tiene variable dependiente dicótoma y permite estimar la probabilidad de pago en la tarifa sugerida; a partir de vector óptimo de pago Y/o un conjunto de variables regresoras de naturaleza socioeconómica y de percepción del servicios ecosistémico.

Utilizando el modelo LOGIT, en el presente estudios se estimaron cuatro ecuaciones para establecer los determinantes de la DAP, con base en las formas funcionales sugeridas por Hanemman y Bishop-Heberlein. Para cada forma funcional se especificó y estimo una ecuación con solo la tarifa “inducida” como variable regresara(a fin de establecer la relación entre monto de la tarifa y la probabilidad de “éxito” en el pago y da origen a los modelos 1 y 2). En la tabla se muestran los tipos de 4 modelos estimados.

Cuadro 6: Modelos usados para estimar los determinantes de la DAP.

Ecuación y Numero	Modelo LOGIT
1. Hanemann	$(\Delta v)_j = \alpha - \beta_i A_i + \varepsilon_j$
2. Bishop-Heberlein	$(\Delta v)_j = \alpha - \beta_i \ln(A_i) + \varepsilon_j$
3. Hanemann extendido	$(\Delta v)_j = \alpha - \beta_i A_i + \beta X + \varepsilon_j$
4. Bishop-Heberlein extendido	$(\Delta v)_j = \alpha - \beta_i \ln(A_i) + \beta X + \varepsilon_j$
Y = Av es la variable dependiente dicotómica (si/no respecto al monto DAP sugerido)	
A es la tarifa asociada a la DAP(se espera una relación inversa entre Ay Av)	
X es el conjunto de variables socioeconómicas y ambientales, que fueron incluidas al modelo “extendida” (solo los que resultaron significativas)	

Fuente: Laboratorio de utilización de pastizales (UNALM)

3.6.4. Medidas de bienestar social

Las medias de bienestar son propósito central del esfuerzo de valoración económica, pues son una representación representativa

cuantitativa individual del valor de los bienes y servicios ambientales evaluados.

Las medidas de bienestar consideradas importantes en la literatura son la media(o promedio) y la mediana de la DAP (Freeman, 2003), y pueden ser obtenidas a partir de los propios resultados de la estimación del modelo probabilístico usado (LOGIT en este caso). La media es definida como la esperanza matemática-E (C) de la suma de dinero que los individuos estarían dispuestos a pagar para que se produzca la mejora en el servicio ecosistémico.

“C” representa la verdadera DAP del individuo. La mediana pretende proporcionar el mismo dato, pero como alternativa que expresa una medida no influenciada por valores extremos; funciona mejor cuando la distribución de probabilidad subyacente no es simétrica, expresando así el punto de indiferencia entre mantener el uso del bien o renunciar al mismo $-M(C)$. Las representaciones de la media y la mediana utilizadas según las propuestas de Hanemann y Bishop-Heberlein, son presentadas en la siguiente tabla:

Cuadro 7: Medidas de bienestar según formas funcionales "lineal" y "logarítmico".

Forma funcional	Media	Mediana
$(\Delta v)j = \alpha - \beta Ai + \varepsilon j$	$\frac{\partial}{\beta}$	$\frac{\partial}{\beta}$
$(\Delta v)j = \alpha - \beta \ln(Ai) + \varepsilon j$	$\frac{\partial}{e^{\beta}} \quad E(e^{\frac{\partial}{\beta}})$	$\frac{\partial}{e^{\beta}}$

Fuente: Ardila (1993), citado por Vásquez et al (2007, pp.169)

En la siguiente tabla las columnas que expresan la “Media” y la “Mediana”, los valores $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$: provienen de la estimación del

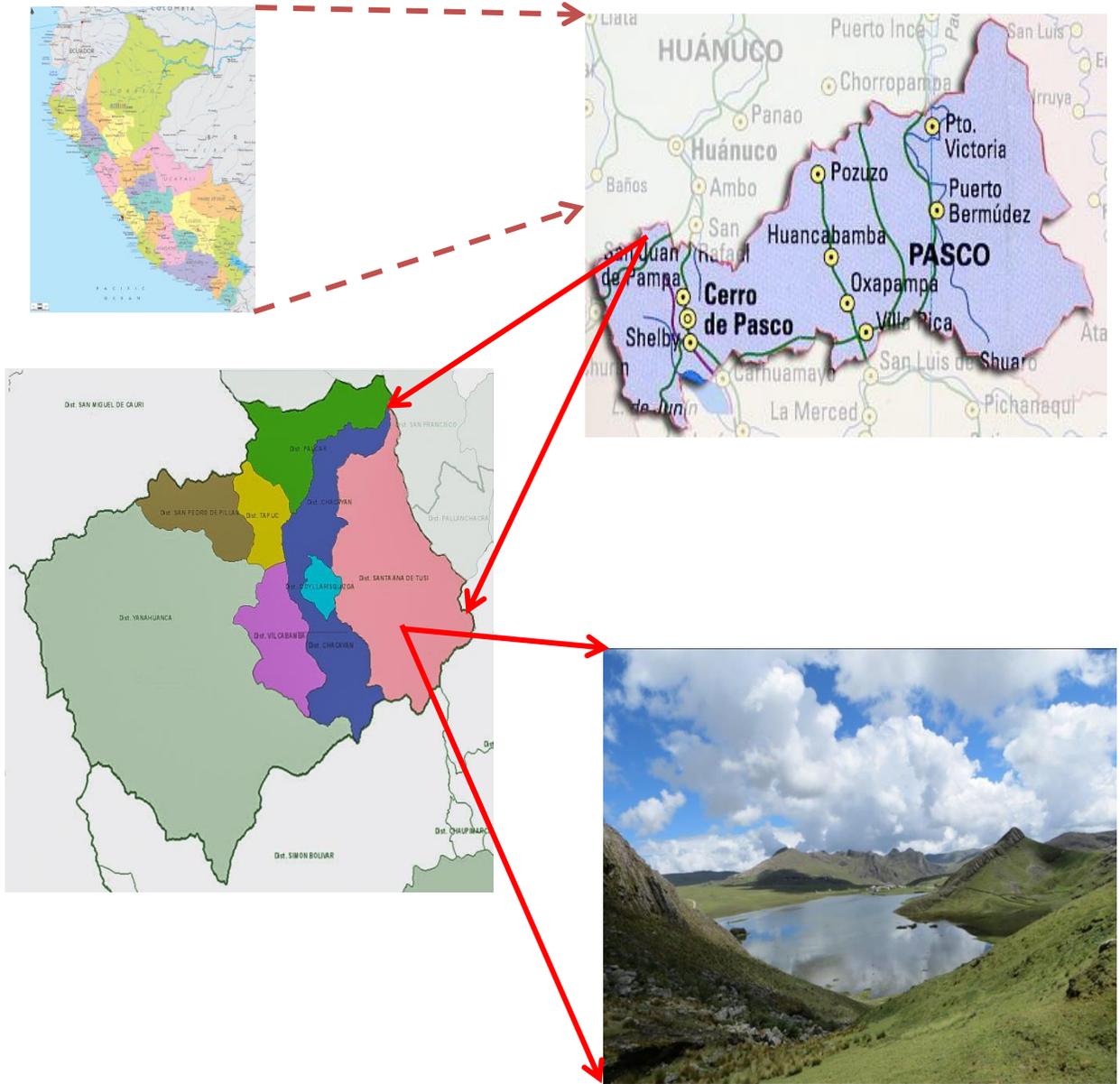
intercepto y la pendiente asociados con las ecuaciones lineal y logarítmica de la primera columna.

3.9. Área de estudio

El distrito de Santa Ana de Tusi, abarca una extensión superficial de 353.11 km² que equivale al 14% del territorio del departamento de Pasco. Según el Censo 2007 las localidades del área de influencia que se encuentran inmerso en el distrito San Ana de Tusi, tiene una población total 7,920 habitantes.

Para mejor comprensión del área de influencia, a continuación se presenta el área geográfica del proyecto en el siguiente mapa:

Figura 2: Ubicación del área de estudio



Distrito de Santa Ana de Tusi: Sus principales recursos turísticos son: Laguna Alcacocha, **Chichurraquina**, Piticchaca y Estanco, río Tahuarmayo; Represa colonial de Villa Corazón de Jesús, aguas termales de Puliag.

La laguna de Chichurraquina se encuentra al sur del distrito de Santa Ana de Tusi, en la provincia de Daniel Alcides Carrión, en el departamento de Pasco.

La laguna presenta forma ovoide alargada y sus aguas son de un color azulado; alcanza a tener una profundidad de hasta 5 metros en la parte central y las aguas discurren al **río Tahuarmayo, sub cuenca río Huertas y cuenca Huallaga.**

Su forma es alargada, alcanza una profundidad máxima de 5 metros en la parte media y es utilizado por las aves del lugar para anidar, la más grande se denomina Isla del Amor. Esta laguna es habitad de ranas, sapos y patos andinos. La flora está constituida por ichu o paja y otros pastos naturales.

La cuenca del río Huallaga, es el mayor afluente del río Marañón, nace de una serie de lagunas formadas por los deshielos de los glaciares andinos. En sus nacientes es llamado río Ranracocha, Hututo, Pucro, Los Andes, Hayamachay; la confluencia de estos forma el río Andachaca y al unirse con el río Blanco formado de las lagunas Leoncocha, Sillacochoa, Chonta, Jupacoccha y el río San Juan de Rabí que nace de las lagunas Aguascocha y Tutococha, de la unión de estos ríos se forma el **río Chaupihuaranga**, que posteriormente toma el nombre de río Huertas que al unirse con el río Huariaca, forma el río de Huallaga. Tiene como uno de sus principales afluentes al río Chaupihuaranga. Desemboca en

el río Marañón, aguas abajo este formará el río Amazonas y finalmente desembocar en el Océano Atlántico.

Sub Cuenca Chaupihuaranga

Es el principal río que recorre la provincia por la parte central, con dirección de oeste a noreste. Tiene 03 nacientes:

- Los deshielos de los nevados dan origen a la laguna Chonta, esta forma el río Blanco que se precipita con un caudal invariable durante todo el año y converge en el río Andachaca.
- Los deshielos de los nevados dan origen a la laguna de Ranracocha, formando el río Andachaca que converge en el río Blanco, en el centro poblado Chinche.
- Los deshielos de los nevados dan origen a la laguna de Aguascocha, formando el río San Juan Baños de Rabí, pasando el poblado disperso de Chogopata para converger con el río Blanco, en el punto denominado potrero.

Sus principales afluentes aguas abajo son: el río Chinche Tingo, Huarautambo, Ushugoyo y Nilaila. Recibe por la margen derecha, las aguas del río Yurac cerca al lugar denominado Chirgua y por la margen izquierda el río Coyas, cerca del centro poblado Coyas y el río Huarautambo cerca del centro poblado Racri. Al este del centro del poblado, el río Ushugoyo vierte sus aguas. El río Chaupihuaranga sigue su recorrido pasando los límites de la provincia, hasta la unión con el río

Chacachinche para formar el *río Huertas* y desembocar en el río Huertas y aguas abajo de este en el *río Huallaga*.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Los datos recopilados en las 192 encuestas de campo aplicadas en el distrito de Santa Ana de Tusi, fueron procesados en el programa estadístico SPSS 25, para obtener estadísticas descriptivas de todas las variables explicativas propuestas en la encuesta.

Se procedió a encuestar a jefes de hogar mayores de 18 años con independencia económica, la cual se detalla en seguida.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Sexo

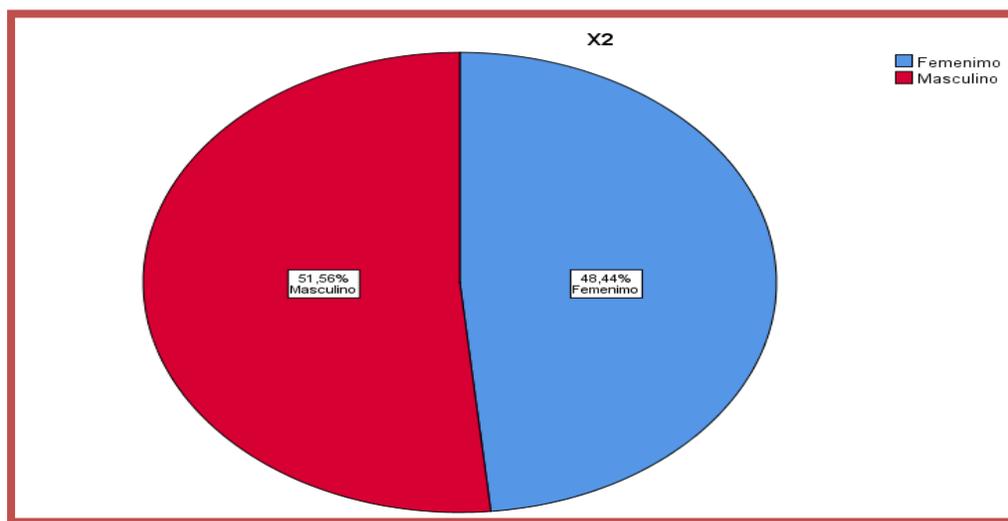
El 48.44% de las personas encuestadas pertenecen al sexo femenino presentando menor participación y disposición para desarrollar la encuesta, El 51.56% de los encuestados es representado por el sexo masculino.

La distribución por sexo de los encuestados de la presente investigación se aprecia esquemáticamente en la siguiente tabla de frecuencias:

Tabla 1: Sexo (indicador M/F)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	93	48,4	48,4	48,4
	Masculino	99	51,6	51,6	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFÍCO 4: Variable sexo



4.2.2. Edad

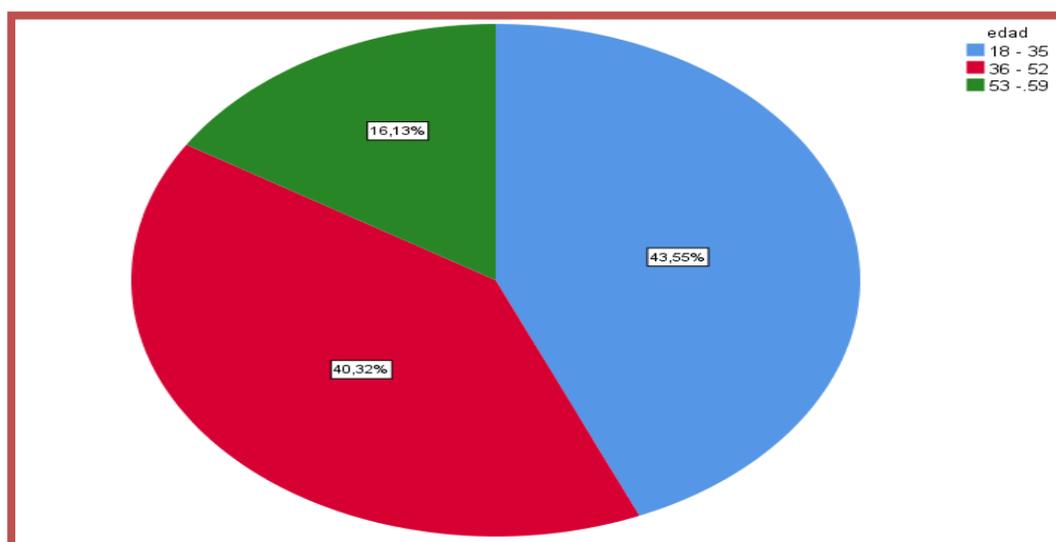
Se puede observar que el 43,55% del total de los encuestados se encuentran en el rango de edades de 18-35 años; el 40,32% de encuestados pertenece al rango de 36-52 años y el 16,13% entre 53-69 años.

En la tabla 07, se muestra las categorías de edad usadas en la encuesta y la frecuencia correspondiente.

Tabla 2: Categorías de edad

	Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	18 - 35	81	42,2	43,5	43,5
	36 - 52	75	39,1	40,3	83,9
	53 - 69	30	15,6	16,1	100,0
	Total	186	96,9	100,0	
Perdidos	Sistema	6	3,1		
Total		192	100,0		

GRAFÍCO 5: Variable edad



Fuente: Elaboración propia

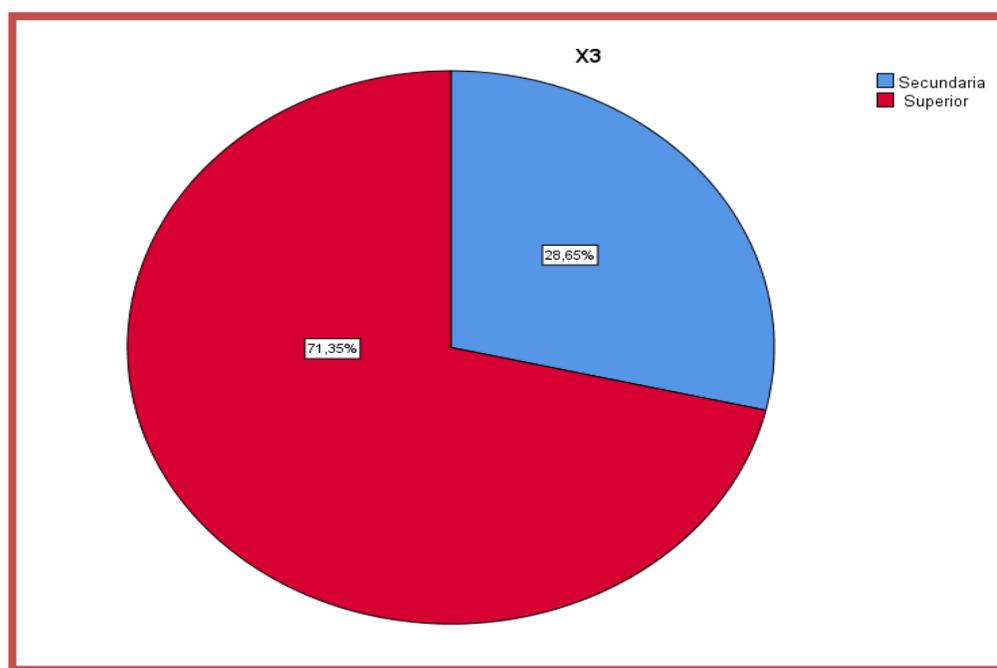
4.2.3. Nivel de instrucción

El 71.35% de las personas encuestadas declaran ser profesionales universitario y/o técnico superior, seguido de un 28.65% de personas que aún están en la universidad y/o institutos superiores, o declara tener solo secundaria completa.

Tabla 3: Nivel de instrucción.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Secundaria	55	28,6	28,6	28,6
	Superior	137	71,4	71,4	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFÍCO 6: Nivel de instrucción



Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Ingresos personales

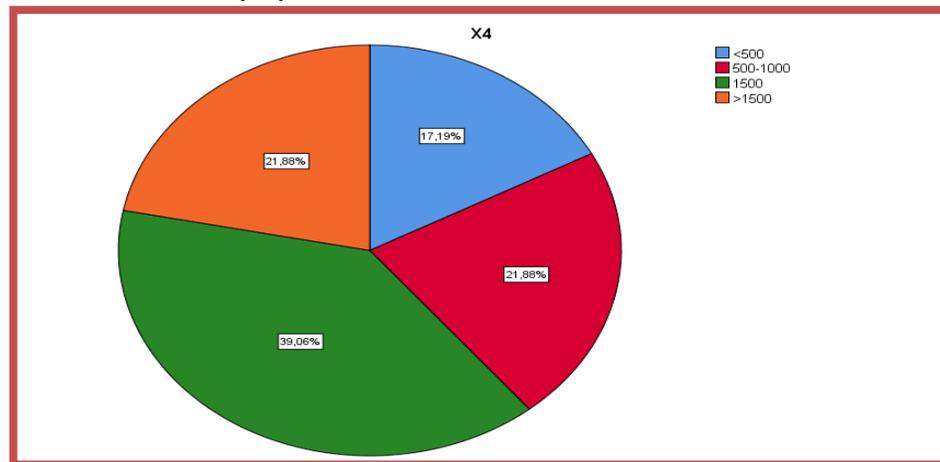
Fueron utilizados rangos monetarios, donde se puede observar que el 17.2% de los encuestados obtienen un ingreso mensual promedio menor a S/ 500.00 soles, seguido de un 21.9% un ingreso mensual promedio mayor a S/ 500.00 soles, el 39.1% que se encuentran en el rango de S/. 1000-S/.1500 soles, siendo los más importantes, un 21.9% de los encuestados tienen ingresos mayores a S/. 1500.00 soles.

Tabla 4: Ingresos personales.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<500.000	33	17,2	17,2	17,2
	S. 500.00 soles	42	21,9	21,9	39,1
	S/. 1000.00 a S/. 1500.00 soles	75	39,1	39,1	78,1
	>S/. 1500.00 soles	42	21,9	21,9	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFICO 7: Nivel de ingresos

Fuente: Elaboración propia



4.2.5. Disponibilidad a pagar (DAP)

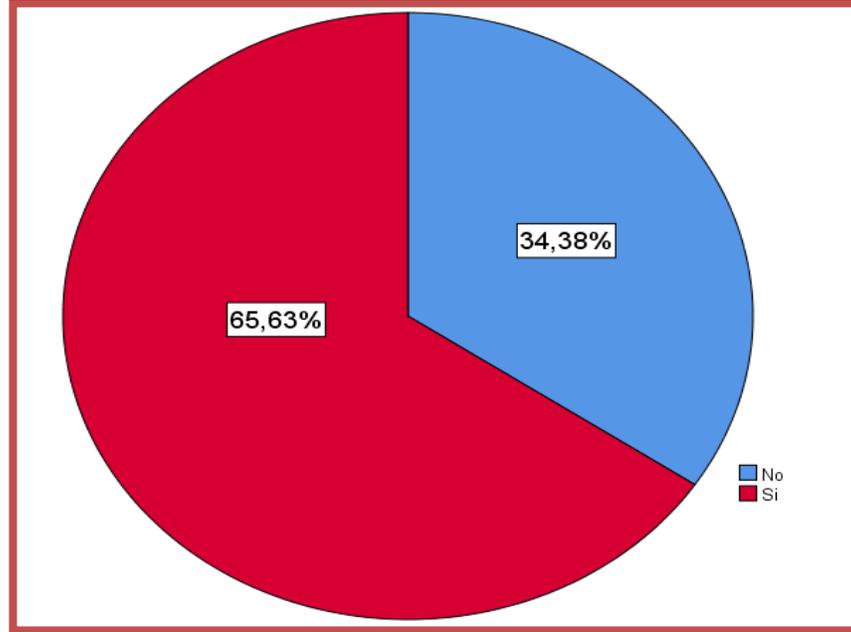
La presente sección se basa en la disposición de pago de los pobladores de la ciudad del distrito de Santa Ana de Tusi con el fin de mantener la cantidad y calidad de agua que incluye la protección y conservación de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina, para lo cual se diseñó una pregunta dicotómica cerrada, si está o no dispuesto a pagar.

Los resultados indican que, la relación a la pregunta DAP se puede observar que el 65.6% de los encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta y solo el 34.4% de los encuestados respondieron negativamente. Lo que significa que la población del distrito de Santa Ana de Tusi presenta una fuerte disposición a pagar por la conservación de laguna Chichurraquina de tal manera que esto asegure el suministro de agua potable en mejor calidad y mayor cantidad.

Tabla 5: *¿Estaría dispuesto a pagar para mejorar y conservar los ecosistemas y la calidad de la laguna Chichurraquina?, Si (1), o No pagar (0).*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	66	34,4	34,4	34,4
	Si	126	65,6	65,6	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFÍCO 8: Disponibilidad de pago por la mejora ambiental de la laguna Chichurraquina



Fuente: Elaboración propia

4.2.6. Institución adecuada para recibir el pago

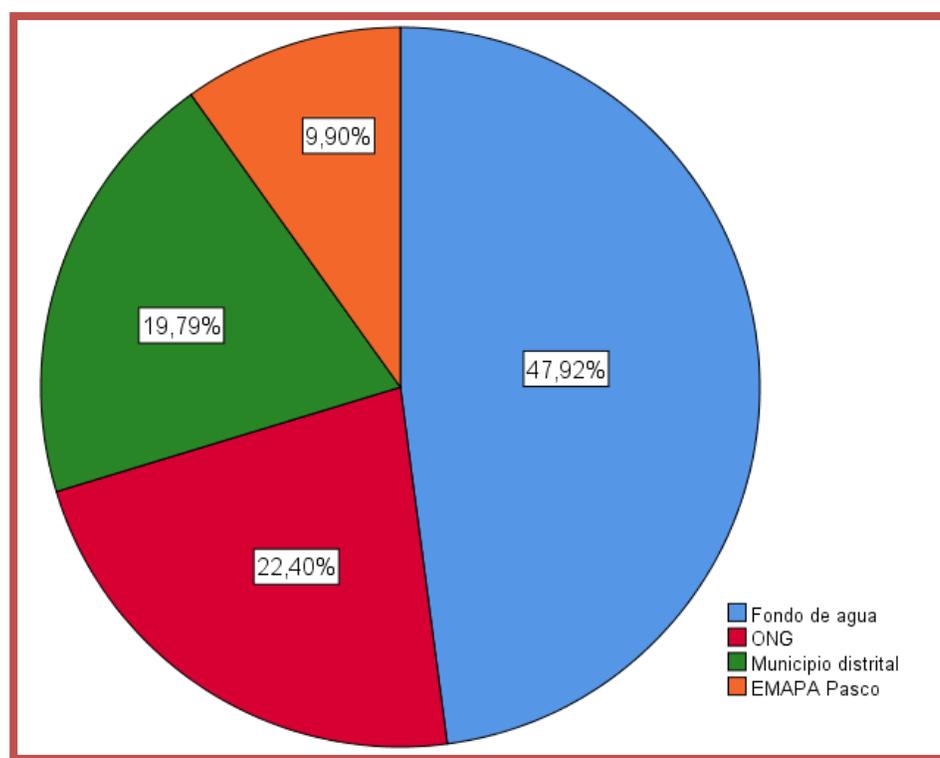
Se puede observar en la tabla de frecuencia que el 19.8% expresa que el pago debe hacerse a través de la municipalidad, el 47.9% afirma que debe hacerse a través de un fondo que se crearía para este fin y opina que debe darse a través del Fondo del Agua potable administrado por la ONG, el 22.4% dice que el pago debe efectuarse a través de los organismo no gubernamentales ambientalistas (ONG) y finalmente un 9.9% opina que debe darse a través de la EPS EMAPA PASCO.

Cabe señalar que la mayoría de personas encuestadas presentaron un fuerte rechazo por temas de desconfianza en la gestión de EMAPA PASCO y Municipalidad distrital de Santa Ana de Tusi.

Tabla 6: ¿Que institución cree usted sería la más adecuada para recibir el pago?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Fondo de agua	92	47,9	47,9	47,9
	ONG	43	22,4	22,4	70,3
	Municipio distrital	38	19,8	19,8	90,1
	EMAPA Pasco	19	9,9	9,9	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFICO 9: Institución adecuada para recibir el pago.



4.2.7. Dispuesto a pagar por acceder a la laguna si se cobrara por su acceso

De las 192 personas encuestadas que respondieron afirmativamente su disposición a pagar por la mejora ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina; el 33.3% revelo el monto de S/.5 siendo el más representativo, otros revelaron los montos de S/.1.00, S/.2.00,

S/.2.50, S/.3.00, S/.4.00 y S/.20.00 que representan el 24%, 11.5%, 3.1%, 1%, 5.00%, 18.2%, 3.6% y el 0.5% de las personas dispuestas a pagar respectivamente, son montos que en su mayoría indica su máxima disponibilidad a pagar por personas que tienen alta conciencia con respecto a la situación actual sobre los problemas ambientales de la laguna Chichurraquina.

Tabla 7: Disposición a pagar por la mejora ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,0	9	4,7	4,7	4,7
	2,0	46	24,0	24,0	28,6
	2,5	22	11,5	11,5	40,1
	3,0	6	3,1	3,1	43,2
	4,0	2	1,0	1,0	44,3
	5,0	64	33,3	33,3	77,6
	10,0	35	18,2	18,2	95,8
	15,0	7	3,6	3,6	99,5
	20,0	1	,5	,5	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFÍCO 10: Precios Hipotéticos

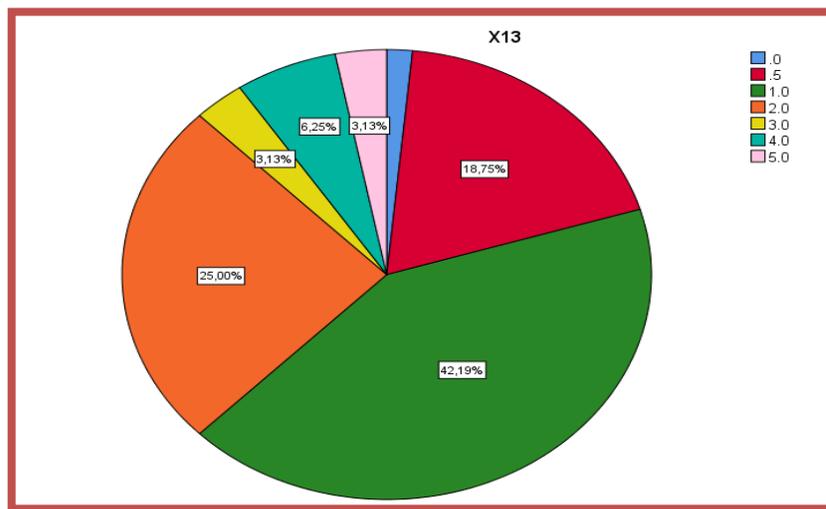


Tabla 8: Estadísticos de Montos de DAP

N	Válido	192
	Perdidos	0
Media		5,089
Mediana		5,000
Moda		5,0

Fuente: Investigación de campo

Se puede observar que el valor de la moda es S/.5.00; que viene hacer el monto monetario mensual que declaran la mayoría de los encuestados con respecto a su disposición a pagar, el 50% de las personas encuestadas están dispuestas a pagar más de S/.5.00 mensuales, o lo que equivale a que el otro 50% estén dispuestas a pagar menos de S/5, 00 mensuales.

4.2.8. Importancia de la laguna Chichurraquina

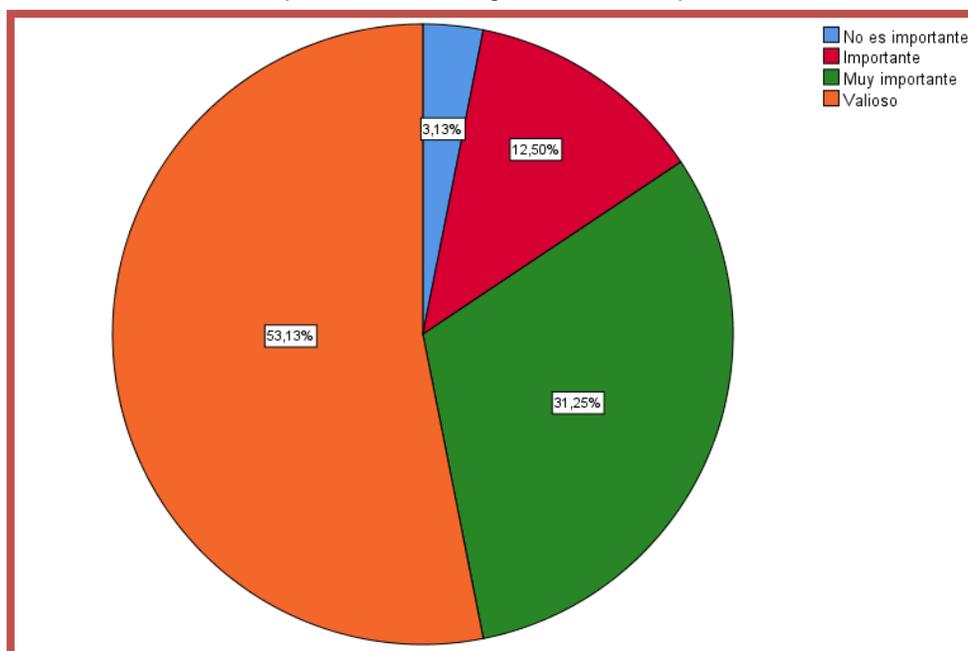
El 31.3% de las personas encuestadas respondieron o calificaron de muy importante; el 53.1% lo califico de valioso y el 12.5% le dio la calificación de importante; el 3.1% califico de no es importante y argumentan la importancia de otros manantes que complementan en la oferta hídrica de la laguna Chichurraquina.

Por tanto están dispuestos a pagar una cuota por la conservación de este lugar debido a que serán los más beneficiados de los servicios ecosistémico.

Tabla 9: Si pudiera calificar la importancia que tiene la laguna Chichurraquina para usted ¿Qué calificación le pondría?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No es importante	6	3,1	3,1	3,1
	Importante	24	12,5	12,5	15,6
	Muy importante	60	31,3	31,3	46,9
	Valioso	102	53,1	53,1	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFÍCO 11: Importancia de la laguna Chichurraquina.



Fuente: Investigación de campo

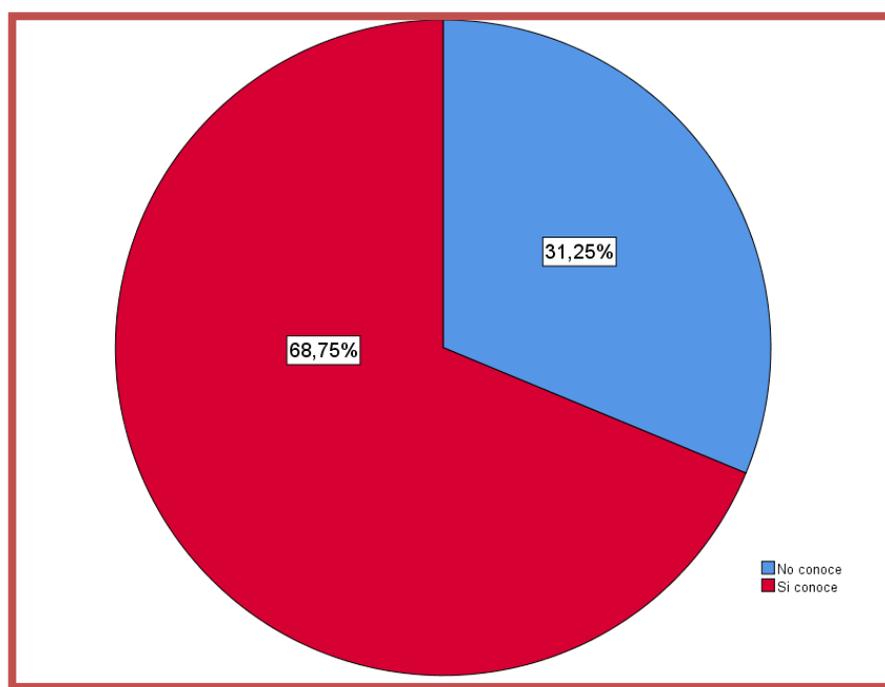
4.2.9. Conocimiento sobre la principal fuente de agua de localidad de Santa Ana de Tusi

Como se puede observar el 68.8% de las personas encuestadas respondieron que la principal fuente es Chichurraquina y el 31.30% de las personas desconocen.

Tabla 10: Sabe usted de donde proviene el agua que utiliza el municipio para abastecer a los hogares del distrito de Santa Ana de Tusi.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No conoce	60	31,3	31,3	31,3
	Si conoce	132	68,8	68,8	100,0
Total		192	100,0	100,0	

GRAFÍCO 12: Conocimiento sobre la principal fuente de agua



Fuente: Elaboración propia

4.2.10. Grado de satisfacción o valoración por la mejora ambiental de la laguna

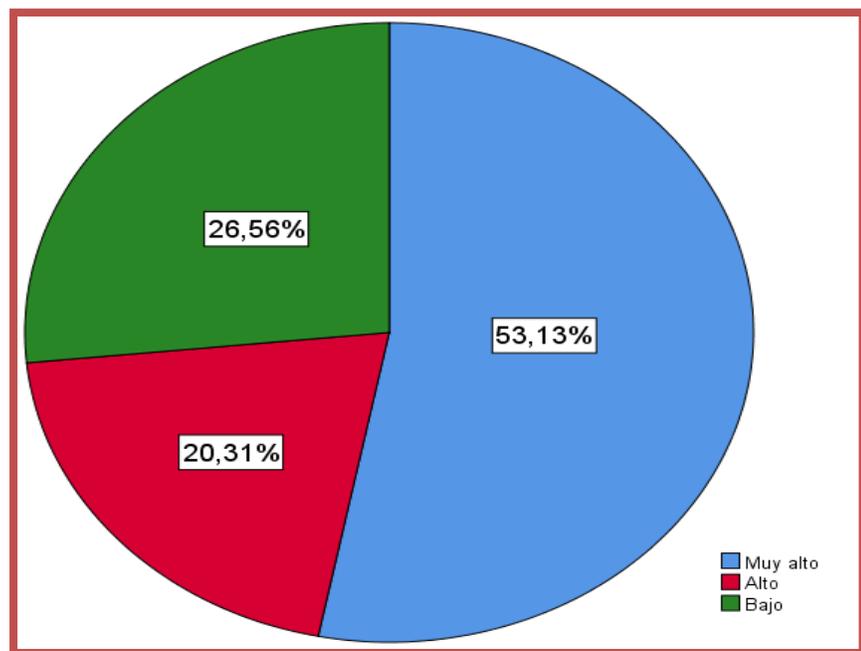
El 53.1% de las personas que respondieron afirmativamente, indicaron que su grado de satisfacción sería muy alto; si por medio de su contribución tanto en aporte económico como en actividades

se lograra solucionar los problemas ambientales de la laguna Chichurraquina; el 20.3% señalaron que su grado de satisfacción seria alto y el 26.6% señala seria regular o bajo por el motivo de desconfianza en las instituciones encargadas de la ejecución y que su aporte no tenga un buen fin.

Tabla 11: ¿Cuál sería el grado de satisfacción o valoración, por medio de su contribución se lograra solucionar los problemas ambientales en la laguna Chiuchurraquina?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy alto	102	53,1	53,1	53,1
	Alto	39	20,3	20,3	73,4
	Bajo	51	26,6	26,6	100,0
	Total	192	100,0	100,0	

GRAFÍCO 13: Grado de satisfacción o valoración por una mejora ambiental



4.3. Prueba de hipótesis

1. En relación a la primera Hipótesis específica; con respecto al aspecto socioeconómico y su influencia sobre la disponibilidad a pagar; La variable Ingreso Promedio Mensual resulto no ser significativo a mayores ingresos promedios percibidos mayor es el porcentaje de probabilidad de una respuesta afirmativa a favor de la disponibilidad a pagar (DAP); Por otra parte las variables sexo, resulto significativo en la explicación del modelo, explicando que las personas encuestadas de sexo masculino presentaron mayor probabilidad a favor de la disponibilidad a pagar (DAP), lo cual es razonable dado que su interés como fuente de sostenibilidad para actividades productivas y de consumo humano. Asimismo cuanto mayor es la variable edad y el grado de instrucción por parte de los encuestados; la probabilidad de una respuesta afirmativa a la pregunta sobre la disponibilidad a pagar (DAP) se incrementa.
2. En relación con la segunda Hipótesis; Otro determinante para la respuesta positiva de la disponibilidad a pagar (DAP) resulto ser la percepción y grado de información de los usuarios con respecto a la importancia de la laguna y de los servicios ecosistémicos que esta provee, a mayor grado de importancia, aumenta la probabilidad de una respuesta afirmativa sobre la disponibilidad a pagar (DAP). Asimismo, un 84.4% de los encuestados indicaron que los ecosistemas de la laguna Chichurraquina son muy importante y

valioso, considerando que su conservación se debe realizar a partir de proyectos donde participen todas las instituciones competentes con el fin de asegurar su aprovisionamiento del servicio ecosistémico hídrico.

3. En relación a la tercera Hipótesis; La población del distrito de Santa Ana de Tusi presento un fuerte interés en contribuir económicamente para conservar los ecosistemas de la laguna Chichurraquina (65.63% de los encuestados respondieron estar dispuestos a pagar revelando su máxima disponibilidad a pagar (DAP) en un vector de pagos que varía desde S/.0.50 – S/.20.00 soles). Se encontró que la institución más adecuada para recibir el pago es la ONG Ambientalistas como la responsable de la administración de dicho fondo, cabe señalar que otro grupo de encuestados indicaron que debe encargarse un comité de gestión o grupo impulsor de la microcuenca debido a la desconfianza que tiene la población con respecto a la administración actual del gobierno regional y local.
4. permitió estimar una tarifa de pago para el manejo y conservación de los recursos naturales de la laguna Chichurraquina. A partir del modelo logístico Bishop-Heberlein, la disposición a pagar (DAP) de los beneficiarios del servicios ecosistémico hídrico, fue estimada en un pago individual de S/4.03 soles por persona (valor de la mediana). De los cuales se calculó la recaudación total de S/. 7 987.32 soles mensuales (o S/.95 847.84 soles anuales aproximadamente) como

contribución de los pobladores del ámbito de influencia a la opción de recuperar y conservar los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Estimación del modelo econométrico

4.4.1.1. Descripción de las variables incluidas en el modelo

En el cuadro 8 se muestra las principales variables explicativas para el modelo econométrico: procediendo a correr el modelo de elección LOGIT para las 192 muestras obtenidas a partir de la encuesta; codificando la variable dependiente como 1 si la respuesta a la pregunta de disponibilidad a pagar es afirmativa y 0 si no es afirmativa.

Tabla 12: Descripción de variables incluidas en el modelo.

Variable	Interpretación
DAP	Variable dependiente que toma el valor de 1, si la respuesta es sí al pregunta de disponibilidad a pagar es afirmativo y 0 si no
PH	Precio hipotético que representa el Valor de la máxima disposición a pagar por la mejora ambiental de la laguna Chichurraquina
X1:	Edad: Variable independiente, toma los valores de las edades de los encuestados
X2:	Sexo: Variable independiente, toma el valor de 1 si la persona encuestada es hombre y 0 si la persona encuestada es mujer
X3:	Nivel de Instrucción: Variable categórica independiente: toma el valor de 0 si la persona tiene estudios universitarios, 1 si posee estudios universitarios incompletos, 2 secundaria completa, 3 secundaria

	incompleta, 4 primaria completa, 5 primaria incompleta,6 no tiene estudios alguno
X4:	Ingresos mensuales: Variable categórica independiente
X5:	Tiempo que lleva viviendo en el sector: Variable categórica independiente
X6:	Ha pensado retirarse del lugar: Variable independiente, toma el valor de 1 si la persona encuestada es afirmativa y 0 si no
X7:	Variable independiente categórica, representa la importancia que la laguna tiene para el encuestado.
X8:	Variable independiente categórica
X9:	Variable dependiente que toma el valor de 1, si la respuesta es sí al pregunta de disponibilidad a pagar es afirmativo y 0 si no
X10:	Variable independiente categórica
X11:	Variable independiente
X12:	Variable independiente categórica
X13:	Precio hipotético que representa el Valor de la máxima disposición a pagar por la mejora ambiental de la laguna Chichurraquina
X14:	Variable independiente
X15:	Variable independiente
X16:	Variable independiente.
ε	Error

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.2. Estimaciones de los modelos Logit

En la presente investigación, el soporte econométrico usado en este caso es el modelo LOGIT, que especifica la variable dependiente dicotómica (si/no), e indica directamente cambios en las probabilidades relativas en

favor del pago de una disponibilidad a pagar (DAP) positiva, que es estimada a partir de posibles variables explicativas, que tienen algún grado de incidencia en la toma de decisiones al momento de consultar por la máxima disposición a pagar de los habitantes del distrito de Santa Ana de Tusi por la mejora y conservación de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.

Con estos resultados se calcularán los valores de la media, mediana e intervalos de confianza de la disponibilidad a pagar (DAP), así como el valor de apoyo para la recuperar los ecosistemas de laguna.

Es relevante indicar que en todos los casos se muestran resultados corregidos mediante uso de errores estándar robustos Huber/White que permiten controlar potenciales problemas de heterocedasticidad y autocorrelación en cada modelo.

Los modelos 1 y 2 presentan resultados relacionados con la influencia de un conjunto adicional de variables regresoras en ambos modelos. En ambos modelos 1 y 2 se reportó también una relación negativa entre un incremento en el precio hipotético de la DAP y la probabilidad en favor de una respuesta DAP positiva; es decir se incrementa la

DAP cuando disminuye el precio hipotético indicado por los entrevistados (y viceversa).

Tabla 13: Estimación de coeficientes del modelo Logit alternativos.

Variable Dependiente: (Si/No)	Modelo 1	Modelo 2
Intercepto	9.259489	-6.940928
P-valor	0.01150	0.0136
Monto DAP (X13)	4.774865	11.03885
P-valor	0.0000	0.0000
INGRESOS (X4)	0.703121	0.763191
P-valor	0.00308*	0.3082*
EDAD en años (X1)	0.00308	0.011928
P-valor	0.9328*	0.7479*
SEXO (X2)	-2.804607	-3.174753
P-valor	0.0245	0.0227
ESTUDIOS (X3)	-0.323032	-0.360618
P-valor	0.4433*	0.3783*
IMPORTANCIA DE LAGUNA (X7)	0.426857	0.205562
P-valor	0.6853*	0.8490*
AGUA (X15)	0.596581	0.529233
P-valor	0.6997*	0.7193*
R ² McFadden	0.944166	0.94865
S.D. dependent var	0.298346	0.298346
Criterio Akaike	0.076332	0.073447
"n"	192	192
Modelo 1. Basado en la función Hanemann extendida	$(\Delta v)_j = \alpha - \beta_i A_i + \beta X + \varepsilon_j$	
Modelo 2. Basado en la función Bishop-Heberlein extendida	$(\Delta v)_j = \alpha - \beta_i \ln(A_i) + \beta X + \varepsilon_j$	
Fuente: propios cálculos a partir del paquete EVIEW-9		
*coeficientes con al 10% de margen de error Estimación de coeficientes		

Fuente: Elaboración propia

En este caso los modelos 1 y 2 el mejor modelo basado en el criterio Akaike, es el modelo "logarítmico"2 (que tiene menor coeficiente Akeike). El modelo 2 también tiene una mejor bondad de ajuste que el modelo 1, expresado en la mayor magnitud de los coeficientes R2 McFadden y R2 de cuenta.

Resultados del modelo Logit con una forma funcional:

A partir de los resultados del análisis econométrico y de significación estadística, se determinó que la probabilidad de responder de manera positiva a la pregunta de disposición a pagar (DAP); se expresa en el modelo econométrico funcional Bishop-Heberlein extendida:

$$\text{PROB (SI)} = \alpha + \beta_1 \text{ PH} + \beta_2 \text{ INGRES} + \beta_3 \text{ EDAD} + \beta_4 \text{ SEXO} + \beta_5 \text{ ESTUDIOS} + \beta_6 \text{ IMPORTALAGUN} + \beta_7 \text{ AGUACALI} + \varepsilon$$

El modelo seleccionado se presenta continuación:

$$\text{PROB (SI)} = -6.940928 + 11.03885 \text{ PH} + 0.763191 \text{ Y} + 0.011928 \text{ EDAD} - 3.482831 \text{ SEXO} - 0.360618 \text{ ESTUDIOS} + 0.205562 \text{ IMPORTALAGUN} + 0.529233 \text{ AGUACALI} + \varepsilon$$

En la tabla 5 se muestra que los coeficientes asociados a las otras variables regresaras incluidas en los modelos 1 y 2, denotan resultados también similares.

De este modo, en ambos casos se reportó una relación directa entre la DAP (medida como probabilidad) y variables como él (ingresos, genero, estudios, importancia de la laguna, agua calidad)

La variable nivel de Ingreso Promedio de las personas encuestadas en el distrito de Santa Ana de Tusi el cual tiene el coeficiente $\beta_2=0.763191$, lo que representa que a un aumento de una unidad monetaria del ingreso, el incremento de la DAP se reflejara en un aumento correspondiente al coeficiente.

En cuanto a la variable Edad del encuestado, presenta una relación directa, puesto que el coeficiente de $\beta_3=0.011928$, lo que indica que se cumple que a mayor edad, mayor la DAP de aportación por personas.

La variable Genero también tiene signo negativo, $\beta_4= -3.482831$ significa que, en la mayoría de los casos, la mujer se demuestra con mayor disposición a pagar por la mejora de la calidad ambiental de la laguna.

La variable grado de educación, presenta una relación inversa, en este sentido el coeficiente obtenido $\beta_5= -0.360618$, lo que significa que medida que se tenga menor grado de educación se tiene menos probabilidad de una respuesta positiva a la DAP.

Asimismo la variable relacionada con la importancia del medio ambiente tiene la finalidad de demostrar la relación que tiene los encuestados sobre cuán importante consideran los ecosistemas de la laguna y cuál es su comportamiento sobre la DAP; esta variable posee un coeficiente $\beta_6=0.205562$, lo que significa que a un mayor grado de importancia de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina, motiva las personas a pagar por la conservación de dicho ecosistema ; igualmente con la variable Agua calidad, cuyo coeficiente es $\beta_7=0.529233$, significa que a una mayor de la calidad de agua

potable, la probabilidad de una respuesta afirmativa sobre la DAP, se incrementara.

4.4.1.3. Valoración del servicio ecosistémico hídrico laguna Chichurraquina.

Las medidas de bienestar social o valores económico promedio (y mediana), Se calculó por medio de las formulas indicadas en la tabla atendiendo a los estimadores del modelo 1 sugerido por Bishop-Heberlein (LOGIT Log), seleccionado como el modelo simple de mejor ajuste estadístico de regresión.

En este caso se escogió la mediana del modelo basado en Bishop-Heberlein como la medida más apropiada(S/.4.03 soles) para el cálculo del valor económico del servicios hídrico de la laguna Chichurraquina.

Las medias y medianas de ambos modelo son presentadas en la tabla 6 con el modelo LOGIT logarítmico.

Tabla 14: Medidas de valoración de servicios ecosistémicos hídricos de la laguna Chichurraquina (en S/. Soles)

	LOGIT Lineal (S/.)	LOGIT Log (S/.)	Monto DAP mensual total	Monto DAP anual total
Indicador	$\Delta v = \alpha - \beta A$	$\Delta v = \alpha - \beta (LnA)$	(S/.)	(S/.)
Mediana(Me)	4.03	4.03	7 987.32	95 847.84
Media	4.03	4.03		

Fuente: Elaboración propia

Estos valores pueden ser interpretados como el valor monetario total que asignan los pobladores del distrito de Santa Ana de Tusi por la opción de recuperar y conservar los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.

La muestra representativa de la población del distrito de Santa Ana de Tusi, asciende aproximadamente a los 1980 familias aproximadamente (según la muestra de la presente investigación) se infiere que la disposición a pagar (DAP) de los pobladores por la conservación de este lugar según el servicio que brinda que en este ítems es la conservación de la biodiversidad, servicio ecosistémico hídrico con fines de uso poblacional y este a su vez sirva como fuente o respaldo para que se desarrolle el turismo ecológico, cada familia (1 por vivienda) de este lugar, fue estimada en S/. 4.03¹⁴ soles/mensuales.

Resulta que el valor económico del servicio ecosistémico hídrico con fines de uso poblacional, asciende aproximadamente al monto mensual total de S/. 7987.32 soles, haciendo un valor anual total de S/.95 847.84 soles, que representa el valor económico de los servicios ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina.

¹⁴ Este dato es la mediana del modelo lineal general.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se utilizó la metodología basada en el uso de Valoración Contingente (MVC), representando el modelo más dinámico de valoración directa; haciendo posible la determinación del valor económico del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina.

El procesamiento de datos para obtener el modelo explicativo a la variable dependiente dicotómica cerrada de la disponibilidad a pagar (DAP), se hizo mediante el modelo LOGIT, pues tiene la ventaja de ofrecer estimaciones muy sencillas de interpretar. La disponibilidad a pagar de los ciudadanos del distrito de Santa Ana de Tusi se ha estimado mediante la selección del modelo Bishop- Heberlein que tiene un resultado superior en términos de significancia a la alternativa de Hanemman.

Esta selección se hizo en base a los indicadores estadísticos de bondad de ajuste (Criterios Akeike y Schwartz).

Estos resultados obtenidos a lo largo de la investigación permitieron contrastar los objetivos e hipótesis planteadas.

1. En relación a la primera Hipótesis específica; con respecto al aspecto socioeconómico y su influencia sobre la disponibilidad a pagar; La variable Ingreso Promedio Mensual resulto no ser significativo a mayores ingresos promedios percibidos mayor es el porcentaje de probabilidad de una respuesta afirmativa a favor de la disponibilidad a pagar (DAP); Por otra parte las variables sexo, resulto significativo en la explicación del

modelo, explicando que las personas encuestadas de sexo masculino presentaron mayor probabilidad a favor de la disponibilidad a pagar (DAP), lo cual es razonable dado que su interés como fuente de sostenibilidad para actividades productivas y de consumo humano.

Asimismo cuanto mayor es la variable edad y el grado de instrucción por parte de los encuestados; la probabilidad de una respuesta afirmativa a la pregunta sobre la disponibilidad a pagar (DAP) se incrementa.

2. En relación con la segunda Hipótesis; Otro determinante para la respuesta positiva de la disponibilidad a pagar (DAP) resulto ser la percepción y grado de información de los usuarios con respecto a la importancia de la laguna y de los servicios ecosistémicos que esta provee, a mayor grado de importancia, aumenta la probabilidad de una respuesta afirmativa sobre la disponibilidad a pagar (DAP).

Asimismo, un 84.4% de los encuestados indicaron que los ecosistemas de la laguna Chichurraquina son muy importante y valioso, considerando que su conservación se debe realizar a partir de proyectos donde participen todas las instituciones competentes con el fin de asegurar su aprovisionamiento del servicio ecosistémico hídrico.

3. En relación a la tercera Hipótesis; La población del distrito de Santa Ana de Tusi presento un fuerte interés en contribuir económicamente para conservar los ecosistemas de la laguna Chichurraquina (65.63% de los encuestados respondieron estar dispuestos a pagar revelando su

máxima disponibilidad a pagar (DAP) en un vector de pagos que varía desde S/.0.50 – S/.20.00 soles).

Se encontró que la institución más adecuada para recibir el pago es la ONG Ambientalistas como la responsable de la administración de dicho fondo, cabe señalar que otro grupo de encuestados indicaron que debe encargarse un comité de gestión o grupo impulsor de la microcuenca debido a la desconfianza que tiene la población con respecto a la administración actual del gobierno regional y local.

4. Con respecto a la última hipótesis; el método de valoración contingente permitió estimar una tarifa de pago para el manejo y conservación de los recursos naturales de la laguna Chichurraquina. A partir del modelo logístico Bishop-Heberlein, la disposición a pagar (DAP) de los beneficiarios del servicios ecosistémico hídrico, fue estimada en un pago individual de S/4.03 soles por persona (valor de la mediana). De los cuales se calculó la recaudación total de S/. 7 987.32 soles mensuales (o S/.95 847.84 soles anuales aproximadamente) como contribución de los pobladores del ámbito de influencia a la opción de recuperar y conservar los ecosistemas de la laguna Chichurraquina.

Resultando una cifra significativa y que guarda relación con otros estudios de valoración en otros lugares del país; que podría utilizarse como capital inicial para financiar la conservación y mejora ambiental de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina y de ese modo garantizar el aprovisionamiento del servicio de soporte y regulación hídrica.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados proporcionados por este proyecto de investigación, es importante enumerar algunas recomendaciones que deben tomarse en consideración:

1. Los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos son instrumentos que permiten financiar actividades orientadas a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas, como fuente de servicios ecosistémicos; a través de un acuerdo voluntario entre las partes. En el Perú la ley 30215, “Ley de mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos”, promueven, regula y supervisa estos mecanismos.
2. Se recomienda destinar los ecosistemas de la laguna Chichurraquina al propósito exclusivo del manejo y conservación del recurso hídrico, evitando las actividades económicas tradicionales en la región como son los aprovechamientos forestales, la agricultura y ganadería.
3. Los resultados de balance hidrológico de la laguna Chichurraquina, indica que se cuenta con la oferta de agua suficiente para satisfacer la demanda, sin embargo esta oferta no se obtiene de manera regulada a lo largo del año, generando escasez en épocas de secas y la sobrecarga de agua en tiempo de lluvias, por consiguiente, conservando la cobertura forestal se podría influir en que mayor cantidad de agua se infiltre y se incremente el flujo de agua en meses de secas.

4. Con el objeto de conocer el grado de sensibilización con la implementación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos que actualmente se está desarrollando en el distrito de Santa Ana de Tusi para financiar la conservación de la diversidad biológica y asegurar el suministro de los servicios ecosistémicos hídricos (el 93.4% de los encuestados respondieron desconocer sobre el mecanismo mencionado) Por otra parte al momento de informar sobre el incremento tarifario en el recibo de agua que este mecanismo RSE exige, la mayoría de los encuestados incurrieron al sesgo estratégico al momento de preguntarle por su disposición a pagar y en muchos casos señalaron su descontento.

Por lo que es necesario un trabajo de sensibilización por parte de las instituciones competentes a los demandantes potenciales (población del distrito de Santa Ana de Tusi) sobre el Mecanismo de RSE.

5. La mayoría de las encuestas indican que el pago debe hacerse a través de la Municipalidad Distrital de Santa Ana de Tusi y cobrarse en el mismo recibo, por lo que se recomienda atender esta opinión de los usuarios a fin de facilitar la forma de pago.

BIBLIOGRAFÍA

- Arbuto, E (2003) Valoración económica del servicio ambiental hidrológico de la microcuenca “Paso los Caballos” del municipio San Pedro de Potero Grande, departamento de Chinandega. Nicaragua.
- Aguilera, F. y Alcántara, V. (1994). De la Economía ambiental a la Economía Ecológica. Barcelona: Fuhemm.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.
- Azqueta, D. (2002). *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.
- Alfredo Hernán Portilla Claudio. (2011). Valoración económica de los beneficios del servicio ecosistémico de regulación hídrica para una propuesta de pago por servicios ecosistémicos hídrico en la cuenca del río Jequetepeque, Perú. (magister en socioeconómica ambiental).Centro Agronómico y tropical de Investigación y Enseñanza.
- Carbal Herrera Adolfo, La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas: “Caso Ciénaga La Caimanera, Coveñas - Sucre, Colombia”, Criterio Libre, Colombia 2009.
- Cristeche Estela, Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, INTA, Argentina enero del 2008.

- Doribel Herrador, Leopoldo Dimas. Valoración económica del agua para el área metropolitana de San Salvador, Fundación Prisma, 2001.
- Damodar N. Gujarati. Econometría. Madrid: McGraw-Hill.
- Flores, R. S. (2007). *Valoración Económica de los Servicios Ambientales Hidrológicos en el Ejido, La Victoria, Pueblo nuevo*. Victoria de Durango: Instituto Politécnico Nacional. Francke Samuel, Economía Ambiental y su aplicación a la gestión de cuencas hidrográficas, SFRANCKE, Santiago de Chile enero de 1998.
- Glave Manuel y Pizarro Rodrigo, Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en el Perú, EDIGRAFASA S. Lima – Perú diciembre del 2000.
- Hernández, r., Fernández, c., baptista, p. 1995. Metodología de la Investigación. MCGRAW-HILL Interamericano de México, S.A.
- James H. Stock y Mark W. Watson. (2012) Introducción a la econometría, 3ª edición, PEARSON EDUCACION S.A., Madrid.
- Jeffrey M. Wooldridge. Introducción a la Econometría un Enfoque Moderno, 4ª edición. Cengage Learning Edi to res, S.A.
- Guitart, J. A.-A. (2015). *Valoración de activos ambientales teoría y casos*. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.
- Múnera Osorio et. al., Valoración Económica de Costos Ambientales: Marco Conceptual y Métodos de estimación, Semestre Económico, vol. 7, núm. 13, enero-junio, Medellín Colombia, 2004.

- Lomas Pedro Luis, et. al. Guía práctica para La Valoración Económica De los bienes y Servicios Ambientales de Los Ecosistemas, Ulzama digital, España 2005.
- Loyola Gonzales Roger, Valoración Del Servicio Ambiental De Provisión De Agua Con Base En La Reserva Nacional Salinas Y Aguada Blanca - Cuenca Del Río Chili, PROFONAMPE, Arequipa – Perú 2007.
- Luis Alejandro Argueta Cermeño. (2005). Propuesta de Valoración Económica del Servicio Ambiental de Captación Hídrica del bosque, Microcuenca del Rio Riachuelo, Montaña las Granadillas, Zacapa (Grado Académico de Licenciado).Universidad San Carlos de Guatemala.
- Marvin Alfonso Romero Santizo. (2009).Valoración Económica del lago Atitlan, Solola, Guatemala. (Maestría en Ciencias en Manejo Sostenible de Agua y Suelo). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Marlene Castellanos Castro, (2007) “Economía y Medio Ambiente” Enfoques, Reflexiones y experiencias actuales., La Habana: Editorial Academia.
- Ms., E. J. (2004). *“valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la biodiversidad en el ecosistema de humedales marino costeros: santuario nacional los manglares de Tumbes. Perú”*. Piura: proyecto INRENA-BIOFOR-USAID.
- Pedro Laterra, E. G. (2011). *valoración de servicios ecosistémicos conceptos, herramientas y aplicaciones para el*. buenos aires: ediciones INTA.

- Perú. Ministerio del Ambiente Manual de valoración económica del patrimonio natural / Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. -- Lima: MINAM: GIZ, 2015.
- Sepúlveda Pérez María Belén, Análisis de los servicios ecosistémicos de la cuenca del Río Aysén: selección de Metodologías de Valoración Económica Y Pago por Servicios Ambientales (PSA), Santiago de Chile – Chile, 2010.
- Sarmiento, M. a. (2008). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental del Lago de termas de Rio Hondo mediante la Aplicación del método de Valoración Contingente*. Santiago del Estéreo - Buenos aires: Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Lic. Jaime Pacajo, lic. Rene Xicova, Lic Jorge Lemus valoración económica y ambiental del recurso agua-bosque, su costo de producción y distribución del agua en el municipio de la esperanza, quetzaltenango. municipio de la esperanza, quetzaltenango, san salvador: dirección de investigaciones Cunoc.
- Vargas Franco, A. (2006). Valoración económica de la conservación de biodiversidad en el parque municipal natural Campo Alegre (Maestría de Economía Ambiental y recursos Naturales). Universidad de los Andes.
- Xavier Labandeira, Carmelo J. León, M° Xose Vázquez, (2007) "Economía Ambiental" .Madrid: Pearson Educación, S.A.

ANEXOS
ANEXO A

MATRIZ DE CONSISTENCIA

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO HÍDRICO DE LA LAGUNA CHICHURRAQUINA,
DISTRITO DE SANTA ANA DE TUSI, PROVINCIA DANIEL CARRION, REGIÓN PASCO 2019**

TEMA	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	ITEM
VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO HÍDRICO DE LA LAGUNA CHICHURRAQUINA, DISTRITO DE SANTA ANA DE TUSI, PROVINCIA DANIEL CARRION, REGIÓN PASCO 2019	P.G. ¿Cuáles son los factores que determinan la disponibilidad a pagar de los pobladores de la localidad de Santa Ana de Tusi por la mejora de los ecosistemas de la laguna de Chichurraquina?	OG. Estimar el valor económico del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina y la disposición a pagar de la población de Santa Ana de Tusi por la mejora y conservación de sus ecosistemas.	disponibilidad a pagar (DAP) Indicadores: X1= NO = 0 No tiene disposición de pago X2= SI = 1 Si tiene disposición de pagos	Si No	Ordinal
	P.E ▪ ¿Qué factores socioeconómicos influyen sobre la decisión de pago de los pobladores de Santa Ana de Tusi para compensar por los servicios ecosistémicos Hídricos de la laguna de Chichurraquina?	OE. • Determinar cuáles son los factores socioeconómicos que influyen en la decisión de pago de la población para mejorar el servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina.	Sexo del encuestado	a)masculino b)femenino	nominal
			Edad del encuestado	dependiendo de la respuesta obtenida	escalar
			Educación o grado de instrucción	1. graduado universitario o técnico superior 2. universitario o técnico incompleto 3.primaria completa 4.primaria incompleta	nominal

<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Los demandantes están conscientes de la relación entre el manejo del ecosistema y el flujo de los servicios ecosistémicos de la laguna Chichurraquina? ▪ ¿Cuál es la disponibilidad y la capacidad máxima de pago por servicios ecosistémicos hídricos de los demandantes? ▪ ¿A cuánto asciende el valor económico en términos de bienestar del servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina? 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el grado de información y sensibilización de los usuarios o demandantes del servicio ecosistémico hídrico, con respecto a la situación actual de los ecosistemas de la laguna Chichurraquina. • Determinar la máxima disposición a pagar de los usuarios o demandantes por el servicio ecosistémico hídrico de la laguna Chichurraquina. • Obtener una medida monetaria referencial que interprete los beneficios que proporciona el servicio ecosistémico hídrico 		5. secundaria completa 6. secundaria incompleta 7. no tiene estudio alguno	
		Ingresos(en soles/mensual)	1. menos de S/.750.00 2. entre 750-1000 3. entre 1000-1500 4. entre 1500-2000 5. mas de S/.2000	nominal
		Importancia de la laguna	1. valioso 2. muy	nominal
		Información sobre problemas ambientales	1. si 2. no	nominal
		Responsables por la conservación de la laguna	1. gobierno regional, local 2. campesinos 3. habitantes de la localidad de Santa Ana de Tusi 4. todos	nominal
		Calidad del agua	1. si 2. no	nominal
		Precio hipotético (PH)	formato abierto dependiendo de la respuesta	escalar

		de la laguna Chichurraquina.	Institución adecuada para recibir el pago y funcionar como intermediario	1.Emapa Pasco 2.Municipio Distrital 3.ONGs 4.comite de gestión 5.otro	nominal
			Grado de satisfacción por mejorar los ecosistemas de la laguna	1. alto 2.bajo	nominal

ANEXO B

MODELO DE ENCUESTA PARA LA POBLACION DEL DISTRITO DE SANTA ANA DE TUSI.

FECHA DE LA ENTREVISTA	
HORA DE LA ENTREVISTA	
NOMBRE DEL ENTREVISTADOR	

La presente encuesta tiene el carácter de reservada y servirá exclusivamente para el estudiante de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión su trabajo en el curso de percepción remota, que tiene como objetivo impulsar las zonas recreativas; a través de la valoración económica de la “Laguna Chichurraquina”. Por favor conteste con la mayor veracidad posible.

Datos generales:

Edad	Sexo	

Nivel de instrucción:

Nivel Primario	
Nivel Secundario	
Nivel Superior	

Ingresos personales

Ingreso mensual		Ingreso mensual	
Hasta S/. 500.00 soles		Más de S/. 1000.00 soles	
Entre S/. 500.00 a S/. 1000.00 soles		No tiene ingresos personales	
		No responde	

Tiempo que lleva viviendo en el sector:

Menos de 2 años		Más de 10 años	
Entre 2 y 5 años		Toda la vida	
Entre 5 y 10 años			

Ha pensado retirarse del lugar por los problemas de inundación y contaminación de la Laguna Chichurraquina

Si	
No	

MARQUE CON UNA X EN LA OPCION QUE CREA CONVENIENTE

1.- Si pudiera calificar la importancia que tiene la laguna Chichurraquina para Ud. ¿Qué calificación pondría?

Valioso	
Muy importante	
Importante	
Poco importante	
No es importante	

2.- En términos generales ¿le gusta la laguna?

Mucho	
Bastante	
Poco	
Nada	
No sabe/No conoce	

3.- Estaría dispuesto a contribuir para mantener, cuidar y mejorar los recursos naturales de la laguna Chichurraquina de tal manera que esto asegure el suministro de agua en mejor calidad y mayor cantidad, responder SI (1) a la pregunta de DAP por el nivel de calidad A, o NO pagar (0).

Si	
No	

4.- ¿Cuál sería el grado de satisfacción o valoración, por medio de su contribución se lograra solucionar los problemas ambientales en la laguna Chiuchurraquina?

Alto	
Bajo	

5. Cuanto pago por el consumo de agua en el mes pasado:

Cincuenta céntimos (S/. 0.50)	
Un Sol (S/. 1.00)	
Dos soles (S/. 2.00)	
Tres soles (S/. 3.00)	
Cuatro soles (S/. 4.00)	
Cinco soles (S/. 5.00)	
Mayor de S/. 5.00 a S/. 10.00	
Mayor de S/. 10.00	

6.- Si su respuesta a la pregunta anterior fue “nada” ¿qué le motivaría a no contribuir económicamente?

Es obligación del Municipio o Ministerio del Ambiente	
Tiene limitaciones en sus ingresos	
No está de acuerdo con el proyecto	
No confía en el buen uso de los fondos recaudados	

Otros	
-------	--

Si su respuesta fue “otros”
 explique:.....

7.- ¿Estaría de acuerdo en que la tasa (el pago en soles) para la recuperación de la Laguna Chichurraquina se cobrase dependiendo la distancia que tenga el domicilio de la laguna; es decir, que pague más el que se encuentra más cerca de ella?

Si	
No	

8. ¿Cuál sería la cantidad máxima de dinero que usted estaría dispuesto a contribuir mensualmente durante un año, para poner en marcha el plan de conservación y mejora ambiental de la laguna Chichurraquina?

Cincuenta céntimos (S/. 0.50)	
Un Sol (S/. 1.00)	
Dos soles (S/. 2.00)	
Tres soles (S/.3.00)	
Cuatro soles (S/. 4.00)	
Cinco soles (S/. 5.00)	
Mayor de S/. 5.00 a S/. 10.00	
Mayor de S/. 10.00	
No sabe	
Nada	

9.- Usted considera que cuidar, mantener y conservar los recursos naturales y ecosistemas de la laguna Chichurraquina es obligación de:

Gobierno Regional	
Campeños	
Habitantes del distrito de Santa Ana de Tusi	
Todos	

10.- ¿Sabe usted de donde proviene el agua que utiliza el municipio de Santa Ana de Tusi para abastecer a los hogares del distrito de Santa Ana de Tusi?

Si	
No (mostrar y explicar un esquema de la importancia de la laguna Chichurraquina)	

11.- En lugar de un pago monetario ¿estaría dispuesto a realizar o en participación en algún tipo de actividad en la laguna tipo de actividad en la laguna

Chichurraquina con el fin de mantener la cantidad de agua disponible? Ejemplo actividades de sensibilización reforestación y limpieza.

Si	
No	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Nombres y apellidos del entrevistador

ANEXO C
BASE DE DATOS

Obs	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9OS	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
1	35	0	1	1500.00	5.00	1	4	4	1	1	2.00	2	2.50	1	1	2
2	25	0	1	1500.00	3.00	1	2	2	1	1	3.00	1	10.00	1	1	2
3	47	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	0	3	0.50	2	2.50	1	1	2
4	16	0	0	0.00	5.00	0	2	2	1	1	2.00	1	5.00	1	0	1
5	30	1	1	1500.00	4.00	1	3	3	1	1	0.50	1	2.50	1	1	1
6	16	0	0	0.00	3.00	0	3	3	0	1	1.00	2	2.50	1	0	1
7	39	0	0	1500.00	4.00	0	2	2	1	1	1.00	1	2.00	1	0	2
8	69	1	0	1500.00	4.00	1	3	3	1	1	2.00	2	5.00	1	1	2
9	38	0	0	1500.00	4.00	1	3	3	0	1	1.00	1	1.00	1	1	1
10	43	1	0	1000.00	2.00	1	3	3	1	1	1.00	1	10.00	1	1	2
11	48	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	0	1	1.00	2	5.00	1	1	2
12	20	0	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	1	1.00	1	2.50	1	0	2
13	30	1	0	500.00	4.00	1	1	1	1	1	0.50	1	15.00	1	1	2
14	21	0	1	1000.00	4.00	1	4	4	0	2	5.00	1	2.00	1	1	2
15	57	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	2	0.00	2	10.00	1	1	1
16	53	1	0	1000.00	1.00	1	4	4	1	1	0.50	1	5.00	1	1	1
17	41	1	1	1000.00	4.00	1	4	4	0	2	2.00	1	2.00	1	1	2
18	40	0	0	1500.00	4.00	0	2	5	0	3	2.00	1	2.00	1	0	2
19	39	0	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	2	2.00	1	2.00	1	0	1
20	50	1	0	1000.00	5.00	0	4	4	1	1	2.00	1	3.00	1	0	2
21	26	0	1	1000.00	3.00	1	4	4	1	2	2.00	2	3.00	1	1	4
22	41	0	1	1000.00	4.00	1	4	4	1	3	3.00	1	15.00	1	1	2
23	32	0	1	1000.00	3.00	1	3	3	1	3	3.00	1	2.00	1	1	2
24	43	0	0	500.00	2.00	1	4	4	1	3	2.00	1	15.00	1	1	2
25	20	0	1	0.00	5.00	1	3	3	0	2	3.00	1	5.00	1	1	2
26	54	1	1	0.00	4.00	0	4	4	0	1	0.00	2	5.00	1	0	1
27	59	0	0	1500.00	4.00	0	4	4	1	1	10.00	1	5.00	1	0	1
28	36	0	1	1500.00	5.00	1	3	3	1	3	10.00	2	4.00	1	1	2
29	30	1	1	500.00	5.00	1	4	4	0	1	2.00	2	10.00	1	1	2
30	25	0	1	0.00	3.00	1	2	2	1	1	3.00	1	2.50	1	1	2
31	21	0	1	0.00	3.00	1	4	4	0	3	10.00	2	2.50	1	1	2
32	32	1	1	500.00	5.00	0	2	2	1	1	5.00	1	2.50	1	0	1
33	22	1	1	0.00	4.00	1	3	3	1	1	10.00	1	10.00	1	1	1
34	26	1	1	0.00	3.00	0	3	3	0	1	2.00	2	5.00	1	0	1
35	31	1	1	500.00	4.00	0	2	2	1	1	4.00	1	10.00	1	0	2
36	34	1	1	1000.00	4.00	1	3	3	1	1	1.00	2	2.00	1	1	2

Obs	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9OS	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
37	50	1	1	1000.00	4.00	1	3	3	0	1	3.00	1	2.00	1	1	1
38	23	0	0	1000.00	2.00	1	3	3	1	1	5.00	1	10.00	1	1	2
39	28	0	1	0.00	3.00	1	4	4	1	1	1.00	2	10.00	1	1	2
40	46	1	0	500.00	3.00	0	4	4	0	1	0.00	1	2.00	1	0	2
41	42	1	1	1000.00	4.00	1	1	1	0	1	0.00	1	10.00	1	1	2
42	51	0	0	1000.00	4.00	1	4	4	1	2	10.00	1	5.00	1	1	2
43	44	0	1	1000.00	3.00	1	4	4	0	2	5.00	2	2.50	1	1	1
44	35	0	0	500.00	1.00	1	4	4	1	1	0.50	1	5.00	1	1	1
45	28	1	1	500.00	4.00	1	4	4	1	2	5.00	1	10.00	1	1	2
46	27	0	0	1000.00	4.00	0	2	5	0	3	10.00	1	2.00	1	0	2
47	21	1	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	2	0.50	1	5.00	1	0	1
48	20	0	1	1000.00	5.00	0	4	4	1	1	3.00	1	10.00	1	0	2
49	41	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	2	10.00	2	5.00	1	1	4
50	54	1	1	500.00	4.00	1	4	4	1	3	5.00	1	10.00	1	1	2
51	52	1	1	500.00	3.00	1	3	3	1	3	3.00	1	2.00	1	1	2
52	35	1	1	1000.00	2.00	1	4	4	1	3	3.00	1	10.00	1	1	2
53	38	1	1	1000.00	5.00	1	3	3	0	2	10.00	1	2.00	1	1	2
54	40	0	1	500.00	4.00	0	4	4	0	1	3.00	2	10.00	1	0	1
55	42	1	1	500	4.00	0	4	4	1	1	5.00	1	2.50	1	0	1
56	42	1	1	1000	5.00	1	3	3	1	3	2.00	2	2.50	1	1	2
57	48	1	1	1000	3.00	1	3	3	1	3	3.00	2	10.00	1	1	2
58	54	0	1	1000	2.00	1	4	4	1	3	10.00	1	2.00	1	1	2
59	55	0	1	1500	5.00	1	3	3	0	2	4.00	2	10.00	1	1	2
60	56	0	1	0	4.00	0	4	4	0	1	0.50	1	5.00	1	0	1
61	22	1	1	500	4.00	0	4	4	1	1	1.00	1	10.00	1	0	1
62	52	1	1	0	5.00	1	3	3	1	3	4.00	2	2.00	1	1	1
63	31	2	0	1000	3.00	1	3	3	1	3	4.00	1	2.00	1	1	2
64	53	1	0	500	2.00	1	4	4	1	3	5.00	2	10.00	1	1	2
65	35	0	1	1500.00	5.00	1	4	4	0	1	2.00	2	2.50	1	1	2
66	25	0	1	1500.00	3.00	1	2	2	1	1	3.00	1	10.00	1	1	2
67	47	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	0	3	0.50	2	2.50	1	1	2
68	16	0	0	0.00	5.00	0	2	2	1	1	2.00	1	5.00	1	0	1
69	30	1	1	1500.00	4.00	1	3	3	1	1	0.50	1	2.50	1	1	1
70	16	0	0	0.00	3.00	0	3	3	0	1	1.00	2	2.50	1	0	1
71	39	0	1	1500.00	4.00	0	2	2	1	1	1.00	1	2.00	1	0	2
72	69	1	1	1500.00	4.00	1	3	3	1	1	2.00	2	10.00	1	1	2
73	38	0	0	1500.00	4.00	1	3	3	0	1	1.00	1	5.00	1	1	1
74	43	1	0	1000.00	2.00	1	3	3	1	1	1.00	1	5.00	1	1	2

Obs	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9OS	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
75	48	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	1	1.00	2	10.00	1	1	2
76	20	0	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	1	1.00	1	2.50	1	0	2
77	30	1	0	500.00	4.00	1	1	1	1	1	0.50	1	5.00	1	1	2
78	21	0	1	1000.00	4.00	1	4	4	0	2	5.00	1	2.00	1	1	2
79	57	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	2	0.00	2	10.00	1	1	1
80	53	1	0	1000.00	1.00	1	4	4	1	1	0.50	1	10.00	1	1	1
81	41	1	1	1000.00	4.00	1	4	4	0	2	2.00	1	2.00	1	1	2
82	40	0	0	1500.00	4.00	0	2	5	0	3	2.00	1	2.00	1	0	2
83	39	0	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	2	2.00	1	2.00	1	0	1
84	50	1	0	1000.00	5.00	0	4	4	1	1	2.00	1	3.00	1	0	2
85	26	0	1	1000.00	3.00	1	4	4	1	2	2.00	2	3.00	1	1	4
86	41	0	1	1000.00	4.00	1	4	4	1	3	3.00	1	15.00	1	1	2
87	32	0	1	1000.00	3.00	1	3	3	1	3	3.00	1	2.00	1	1	2
88	43	0	0	500.00	2.00	1	4	4	1	3	2.00	1	15.00	1	1	2
89	20	0	1	0.00	5.00	1	3	3	0	2	3.00	1	5.00	1	1	2
90	54	1	1	0.00	4.00	0	4	4	0	1	0.00	2	1.00	1	0	1
91	59	0	0	1500.00	4.00	0	4	4	1	1	10.00	1	5.00	1	0	1
92	36	0	1	1500.00	5.00	1	3	3	1	3	10.00	2	15.00	1	1	2
93	30	1	1	500.00	5.00	1	4	4	1	1	2.00	2	10.00	1	1	2
94	25	0	1	0.00	3.00	1	2	2	1	1	3.00	1	5.00	1	1	2
95	21	0	1	0.00	3.00	1	4	4	0	3	10.00	2	5.00	1	1	2
96	32	1	1	500.00	5.00	0	2	2	1	1	5.00	1	5.00	1	0	1
97	22	1	1	0.00	4.00	1	3	3	1	1	10.00	1	10.00	1	1	1
98	26	1	1	0.00	3.00	0	3	3	0	1	2.00	2	10.00	1	0	1
99	31	1	1	500.00	4.00	0	2	2	1	1	4.00	1	10.00	1	0	2
100	34	1	1	1000.00	4.00	1	3	3	1	1	1.00	2	2.00	1	1	2
101	50	1	1	1000.00	4.00	1	3	3	0	1	3.00	1	2.00	1	1	1
102	23	0	0	1000.00	2.00	1	3	3	0	1	5.00	1	10.00	1	1	2
103	28	0	1	0.00	3.00	1	4	4	0	1	1.00	2	5.00	1	1	2
104	46	1	0	500.00	3.00	0	4	4	0	1	0.00	1	2.00	1	0	2
105	42	1	1	1000.00	4.00	1	1	1	1	1	0.00	1	5.00	1	1	2
106	51	0	0	1000.00	4.00	1	4	4	0	2	10.00	1	10.00	1	1	2
107	44	0	1	1000.00	3.00	1	4	4	1	2	5.00	2	5.00	1	1	1
108	35	0	0	500.00	1.00	1	4	4	1	1	0.50	1	10.00	1	1	1
109	28	1	1	500.00	4.00	1	4	4	1	2	5.00	1	5.00	1	1	2
110	27	0	0	1000.00	4.00	0	2	5	0	3	10.00	1	2.00	1	0	2
111	21	1	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	2	0.50	1	5.00	1	0	1
112	20	0	1	1000.00	5.00	0	4	4	1	1	3.00	1	10.00	1	0	2

Obs	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9OS	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
113	41	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	2	10.00	2	2.00	1	1	4
114	54	1	1	500.00	4.00	1	4	4	1	3	5.00	1	5.00	1	1	2
115	52	1	1	500.00	3.00	1	3	3	1	3	3.00	1	2.00	1	1	2
116	35	1	1	1000.00	2.00	1	4	4	1	3	3.00	1	10.00	1	1	2
117	38	1	1	1000.00	5.00	1	3	3	0	2	10.00	1	2.00	1	1	2
118	40	0	1	500.00	4.00	0	4	4	0	1	3.00	2	5.00	1	0	1
119	42	1	1	500	4.00	0	4	4	1	1	5.00	1	5.00	1	0	1
120	42	1	1	1000	5.00	1	3	3	1	3	2.00	2	5.00	1	1	2
121	48	1	1	1000	3.00	1	3	3	1	3	3.00	2	10.00	1	1	2
122	54	0	1	1000	2.00	1	4	4	1	3	10.00	1	2.00	1	1	2
123	55	0	1	1500	5.00	1	3	3	0	2	4.00	2	5.00	1	1	2
124	56	0	1	0	4.00	0	4	4	0	1	0.50	1	5.00	1	0	1
125	22	1	1	500	4.00	0	4	4	1	1	1.00	1	5.00	1	0	1
126	52	1	0	0	5.00	1	3	3	1	3	4.00	2	2.00	1	1	1
127	31	1	0	1000	3.00	1	3	3	1	3	4.00	1	2.00	1	1	2
128	53	1	0	500	2.00	1	4	4	1	3	5.00	2	5.00	1	1	2
129	35	0	1	1500.00	5.00	1	4	4	0	1	2.00	2	5.00	1	1	2
130	25	0	1	1500.00	3.00	1	2	2	1	1	3.00	1	1.00	1	1	2
131	47	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	0	3	0.50	2	5.00	1	1	2
132	16	0	0	0.00	5.00	0	2	2	1	1	2.00	1	1.00	1	0	1
133	30	1	1	1500.00	4.00	1	3	3	1	1	0.50	1	5.00	1	1	1
134	16	0	0	0.00	3.00	0	3	3	0	1	1.00	2	5.00	1	0	1
135	39	0	1	1500.00	4.00	0	2	2	1	1	1.00	1	2.00	1	0	2
136	69	1	1	1500.00	4.00	1	3	3	1	1	2.00	2	10.00	1	1	2
137	38	0	0	1500.00	4.00	1	3	3	0	1	1.00	1	5.00	1	1	1
138	43	1	0	1000.00	2.00	1	3	3	0	1	1.00	1	10.00	1	1	2
139	48	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	1	1.00	2	5.00	1	1	2
140	20	0	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	1	1.00	1	5.00	1	0	2
141	30	1	0	500.00	4.00	1	1	1	1	1	0.50	1	20.00	1	1	2
142	21	0	1	1000.00	4.00	1	4	4	0	2	5.00	1	2.00	1	1	2
143	57	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	2	0.00	2	5.00	1	1	1
144	53	1	0	1000.00	1.00	1	4	4	0	1	0.50	1	5.00	1	1	1
145	41	1	1	1000.00	4.00	1	4	4	1	2	2.00	1	2.00	1	1	2
146	40	0	0	1500.00	4.00	0	2	5	0	3	2.00	1	2.00	1	0	2
147	39	0	1	1000.00	3.00	0	4	4	0	2	2.00	1	2.00	1	0	1
148	50	1	0	1000.00	5.00	0	4	4	1	1	2.00	1	3.00	1	0	2
149	26	0	1	1000.00	3.00	1	4	4	1	2	2.00	2	3.00	1	1	4
150	41	0	1	1000.00	4.00	1	4	4	1	3	3.00	1	15.00	1	1	2

Obs	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9OS	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
151	32	0	1	1000.00	3.00	1	3	3	1	3	3.00	1	2.00	1	1	2
152	43	0	0	500.00	2.00	1	4	4	1	3	2.00	1	5.00	1	1	2
153	20	1	1	0.00	5.00	1	3	3	0	2	3.00	1	5.00	1	1	2
154	54	1	1	0.00	4.00	0	4	4	0	1	0.00	2	1.00	1	0	1
155	59	1	0	1500.00	4.00	0	4	4	1	1	10.00	1	5.00	1	0	1
156	36	0	1	1500.00	5.00	1	3	3	1	3	10.00	2	4.00	1	1	2
157	30	1	1	500.00	5.00	1	4	4	0	1	2.00	2	1.00	1	1	2
158	25	0	1	0.00	3.00	1	2	2	1	1	3.00	1	2.50	1	1	2
159	21	0	1	0.00	3.00	1	4	4	0	3	10.00	2	2.50	1	1	2
160	32	1	1	500.00	5.00	0	2	2	1	1	5.00	1	2.50	1	0	1
161	22	1	1	0.00	4.00	1	3	3	1	1	10.00	1	5.00	1	1	1
162	26	1	1	0.00	3.00	0	3	3	0	1	2.00	2	5.00	1	0	1
163	31	1	1	500.00	4.00	0	2	2	1	1	4.00	1	5.00	1	0	2
164	34	1	1	1000.00	4.00	1	3	3	1	1	1.00	2	2.00	1	1	2
165	50	1	1	1000.00	4.00	1	3	3	0	1	3.00	1	2.00	1	1	1
166	23	0	0	1000.00	2.00	1	3	3	1	1	5.00	1	5.00	1	1	2
167	28	0	1	0.00	3.00	1	4	4	0	1	1.00	2	1.00	1	1	2
168	46	1	0	500.00	3.00	0	4	4	1	1	0.00	1	2.00	1	0	2
169	42	1	1	1000.00	4.00	1	1	1	0	1	0.00	1	5.00	1	1	2
170	51	0	0	1000.00	4.00	1	4	4	1	2	10.00	1	1.00	1	1	2
171	44	0	1	1000.00	3.00	1	4	4	1	2	5.00	2	2.50	1	1	1
172	35	0	0	500.00	1.00	1	4	4	1	1	0.50	1	5.00	1	1	1
173	28	1	1	500.00	4.00	1	4	4	1	2	5.00	1	5.00	1	1	2
174	27	0	0	1000.00	4.00	0	2	5	1	3	10.00	1	2.00	1	0	2
175	21	1	1	1000.00	3.00	0	4	4	1	2	0.50	1	5.00	1	0	1
176	20	0	1	1000.00	5.00	0	4	4	1	1	3.00	1	5.00	1	0	2
177	41	0	1	1500.00	3.00	1	4	4	1	2	10.00	2	2.00	1	1	4
178	54	1	1	500.00	4.00	1	4	4	1	3	5.00	1	1.00	1	1	2
179	52	1	1	500.00	3.00	1	3	3	1	3	3.00	1	2.00	1	1	2
180	35	1	1	1000.00	2.00	1	4	4	1	3	3.00	1	5.00	1	1	2
181	38	1	1	1000.00	5.00	1	3	3	1	2	10.00	1	2.00	1	1	2
182	40	1	1	500.00	4.00	0	4	4	1	1	3.00	2	5.00	1	0	1
183	42	1	1	500	4.00	0	4	4	1	1	5.00	1	2.50	1	0	1
184	42	1	1	1000	5.00	1	3	3	1	3	2.00	2	5.00	1	1	2
185	48	1	1	1000	3.00	1	3	3	1	3	3.00	2	5.00	1	1	2
186	54	0	1	1000	2.00	1	4	4	1	3	10.00	1	2.00	1	1	2
187	55	0	1	1500	5.00	1	3	3	1	2	4.00	2	5.00	1	1	2
188	56	0	1	0	4.00	0	4	4	1	1	0.50	1	2.50	1	0	1

Obs	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9OS	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
189	22	1	1	500	4.00	0	4	4	1	1	1.00	1	5.00	1	0	1
190	52	1	0	0	5.00	1	3	3	1	3	4.00	2	5.00	1	1	1
191	31	1	0	1000	3.00	1	3	3	1	3	4.00	1	2.00	1	1	2
192	53	1	0	500	2.00	1	4	4	1	3	5.00	2	5.00	1	1	2