

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA



**“DISPONIBILIDAD A PAGAR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE E
INSTALACION DE LETRINAS POR ARRASTRE HIDRAULICO EN LA
COMUNIDAD DE ANTAJAHUI-PUNO”**

TESIS

PRESENTADO POR:

ANGÉLICA EMÉRITA VARGAS JORDAN

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRICOLA

PUNO PERU

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

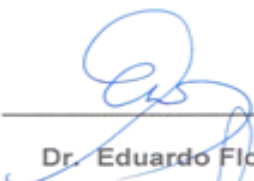



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA

**“DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE E
INSTALACIÓN DE LETRINAS POR ARRASTRE HIDRÁULICO EN LA COMUNIDAD
DE ANTAJAHUI – PUNO”**

TESIS PRESENTADA POR:

Br. ANGELICA EMERITA VARGAS JORDAN

**PRESENTADA A LA OFICINA DE COORDINACION DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y APROBADO POR EL JURADO REVISOR:**

PRESIDENTE	:	 _____
		Dr. Eduardo Flores Condori
1er. MIEMBRO DEL JURADO	:	 _____
		M. Sc. Roberto Alfaro Alejo
2do. MIEMBRO DEL JURADO	:	 _____
		Ing. Edilberto Huaquisto Ramos
Director de Tesis	:	 _____
		Ing. M. Sc. German Belizario Quispe

ÁREA: Ingeniería y Tecnología
TEMA: Valorización Económica ambiental de los recursos naturales
LINEA: Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios,
por haberme dado la vida y permitirme el
haber llegado hasta este momento tan
importante de mi formación profesional.

A mi madre Behty (†), por ser el pilar más
importante y por demostrarme siempre su cariño
y apoyo incondicional, ser mi guía constante en
todo el camino recorrido durante mi vida y en
especial durante mi formación profesional.

Con mucho cariño y afecto a mis abuelitos
Angélica y Elías (†) que siempre me guiaron,
por su orientación y por ser el ejemplo a
seguir.

A mi hermana que cada día me dio
fuerzas para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional del Altiplano de Puno y particularmente a la Facultad de Ingeniería Agrícola.
- A los Docentes del Facultad de Ingeniería Agrícola, por su valiosa preparación y enseñanzas.
- Al Dr. Eduardo Flores Condori - Presidente de Jurado, Ing. Roberto Alfaro Alejo – Primer Miembro del jurado, Ing. Edilberto Huaquisto Ramos - Segundo Miembro del jurado por su orientación y acertados consejos en el desarrollo del trabajo de investigación.
- A la Municipalidad de Laraqueri por permitirme elaborar esta investigación en el ámbito de su jurisdicción.
- A los pobladores de la Comunidad de Antajahui – Laraqueri por permitirme recolectar la información necesaria para la elaboración de esta investigación y lograr mis objetivos.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos	8
1.4. HIPÓTESIS.....	8
1.4.1. Hipótesis General.....	8
1.4.2. Hipótesis Específicas	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
3.2. MARCO TEÓRICO.....	12

3.2.1. Enfoque del valor económico	12
3.2.2. Teorías del valor y las teorías de preferencias	14
3.2.3. Teoría del valor	15
3.2.4. Teoría de las preferencias	15
3.2.5. Determinación de valores	16
3.2.6. Medidas del bienestar	16
3.2.7. Variación compensatoria (C).....	16
3.2.8. Variación equivalente (VE).....	17
3.2.9. Definición matemática de C y VE.....	17
3.2.10. Determinación de la variación compensada	17
3.2.11. Determinación del modelo	21
3.2.12. Forma funcional de V_i : lineal	22
3.2.13. Especificación del Modelo.....	23
3.2.14. Método de Valoración Contingente (VC).....	24
3.2.15. Las percepciones ambientales en la valoración del agua	25
3.3. MARCO CONCEPTUAL	26
3.3.1. La economía y el valor del ambiente.....	26

3.3.2. Valoración económica del ambiente	27
3.3.3. La economía y el valor del ambiente.....	28
3.3.4. Valoración económica de los recursos hídricos	31
3.3.5. Características desde la perspectiva de los usuarios	32
3.3.6. Actitud social hacia el agua.....	34
3.3.7. Consideraciones políticas y legales	35
3.3.8. Agua potable	37
3.3.9. Disposición a Pagar	38
3.3.10. Factores socioeconómicos.....	39
3.3.11. Valoración	40
3.3.12. Servicios ambientales	41
3.3.13. Pago por servicios ambientales	42
3.3.14. Bienes y servicios ambientales	44
3.4. LETRINAS EN EL MEDIO RURAL.....	44
CAPÍTULO III: MATERIALES Y METODOS	46
3.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO	46
3.2. ACCESIBILIDAD	47

3.3. AGROSOCIOECONOMIA	47
3.4. USO DEL AGUA.....	49
3.5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	49
3.6. ASPECTOS CLIMÁTICOS E HIDROLÓGICOS	50
3.7. USO DEL AGUA.....	51
3.8. CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	52
3.9. METODOLOGÍA.....	52
3.9.1. Población y muestra.....	52
3.9.2. Diseño y tipo de investigación.....	52
3.9.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	53
3.9.4. Técnicas.....	53
3.9.5. Instrumentos	53
3.9.6. Validez y confiabilidad.....	54
3.9.7. Plan de recolección de datos.	55
3.9.8. Plan de tratamiento de datos.	55
3.9.9. Plan de análisis e interpretación de datos.....	56
3.9.10. Prueba de hipótesis planteada.....	56

3.10. SISTEMA DE VARIABLES.	57
3.11. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS MODELO DE REGRESIÓN LOGIT.	57
3.12. LA RELACIÓN ENTRE DAP E INGRESO MENSUAL.....	58
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION.....	59
4.1. LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL MODELO ECONOMÉTRICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DAP	59
4.1.1. Características socioeconómicas de los pobladores.....	59
4.2. LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE LA POBLACIÓN CON LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINAS POR ARRASTRE HIDRÁULICO.....	66
4.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	71
CAPITULO V. CONCLUSIONES	74
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES.....	75
CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS	79

INDICE DE CUADRO

Cuadro 1 Fórmulas para la estimación de las medidas de la media y mediana	20
Cuadro 2: Accesibilidad al distrito de Laraqueri c.c. Antajahui	47
Cuadro 3 Sistema de Operacionalización de Variables.....	59
Cuadro 4 Estadística descriptiva para las características socioeconómicas de los pobladores encuestadas de la comunidad Antajahui-Laraqueri	60
Cuadro 5 Resultado del modelo de regresión logit de los pobladores encuestados de la comunidad Antajahui-Laraqueri.....	65
Cuadro 6 Valores categorizados del ingreso económico mensual de las personas encuestadas	67
Cuadro 7 Resultado de la descriptiva de la disposición a pagar (DAP) calculada.....	68
Cuadro 8 Cálculo de la DAP agregada anual.....	68

INDICE DE ANEXOS

FIGURA 1: Pobladores Encuestados sobre el nivel educativo de los comuneros de Antajahui-Laraqueri	80
FIGURA 2: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri la edad categorizada	80
FIGURA 3: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri percepción ambiental ...	81
FIGURA 4: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri ingreso mensual categorizado	81
FIGURA 5: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri genero categorizado.....	82
FIGURA 6: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri precio hipotético	82
FIGURA 7: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri tamaño del hogar (TAH)	83
FIGURA 8: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri probabilidad de responder (si)	83
FIGURA 9: Resultados Regresion Logit y de Disposicion a Pagar	84

RESUMEN

La investigación está enmarcada en el estudio de la calidad de servicio que es ineficiente, cuyo suministro diario es limitado, los reclamos de los usuarios son recurrentes, agudizando la situación, se plantea el problema: ¿Qué relación existe entre los factores socioeconómicos y la disposición a pagar por el servicio de agua potable en la C.C. de Antajahui-Puno?. La investigación por su naturaleza es correlacional y enfocado en el paradigma positivista o investigación cuantitativa. El tamaño de muestra es de 62 observaciones y se ha aplicado el método de valoración contingente y el modelo utilizado fue la regresión logit de tipo binario. El 60% de los entrevistados respondió afirmativamente a la pregunta de la DAP. Los resultados revelaron una disposición a pagar de S/. 11.20 nuevos soles mensuales por familia se obtenido un valor agregado de S/. 9139.20 nuevos soles por año. Existe una influencia directa y positiva de los factores socioeconómicos en la disposición a pagar. Los modelos evaluados demuestran que las variables que influyen el valor económico del servicio ambiental en forma significativa como los casos de: ingreso familiar (ING), el precio hipotético (PREC) y tamaño del hogar (TAH), con coeficientes y probabilidades + 6.402693 (0.0008), -1.073815 (0.0343), y -1.804719 (0.0184) respectivamente; estos valores son estadísticamente significativos en comparación con $P \leq 0.05$ y los signos ratifican la validación con la teoría econométrica y la hipótesis planteadas. Existe una influencia directa entre la percepción ambiental y la disponibilidad a pagar por la mejora del servicio. La variable que ha influido con mayor incidencia en la valoración económica del servicio es el nivel de contaminación con coeficiente con signo positivo y la probabilidad de 0.7298 que en comparación con el $P \geq 0.05$ es superior por lo tanto estadísticamente no significativo. Poner de conocimiento público los resultados sobre el tema trabajado, ya que contribuirá al permanente mejoramiento de la administración del servicio de agua potable así como el incremento del nivel de la satisfacción de los usuarios de este recurso.

Palabras clave: Valoración contingente, agua potable, letrina de arrastre hidráulico

ABSTRACT

The research is framed in the study of the quality of service that is inefficient, the daily supply is limited, user complaints are recurrent, worsening the situation, the problem arises: What is the relationship between socioeconomic factors and the available to pay for water service in C.C of Antajahui-Puno ?. The research is correlational nature and focused on the positivist paradigm or quantitative research. The sample size is 62 observations and applied the contingent valuation method and model used was binary logit regression. 60% of respondents answered yes to the question of the DAP. The results revealed a willingness to pay S / . 11.20 nuevos soles per month per family an aggregate value of S / is obtained. 9139.20 nuevos soles per year. There is a direct and positive influence of socioeconomic factors on willingness to pay. The tested models show that the variables that influence the economic value of environmental services significantly as cases of: family income (ING), the hypothetical price (PREC) and household size (TAH), with odds ratios and + 6.402693 (0.0008) -1.073815 (0.0343), and -1.804719 (0.0184) respectively; these values are statistically significant at $P \leq 0.05$ compared to the signs and ratifies the validation econometric theory and hypotheses. There is a direct influence between environmental perception and willingness to pay for service improvement. The variable that influenced the greatest impact on the economic value of the service is the level of contamination coefficient with positive sign and that the probability of 0.7298 compared to $p \geq 0.05$ exceeds therefore not statistically significant. Putting public knowledge results on the topic worked, as it will contribute to the continuous improvement of the management of drinking water as well as increasing the level of satisfaction of users of this resource.

Keywords: Contingent valuation, drinking water, latrine waterseal

INTRODUCCIÓN

En la región de Puno y en sus comunidades campesinas, los intereses económicos de los actores involucrados en el manejo de las racional de agua potable, hacen generalmente que desarrollen prácticas contrarias a la vocación de las tierras, lo que tiene como consecuencia las reducciones en la cantidad y calidad del agua, los movimientos de masas de tierras por el efecto de la erosión hídrica y las pérdidas de la biodiversidad a nivel de la bahía interior de Puno, entre otros efectos.

Sin embargo, conocemos, que la economía ambiental estudia los impactos de la economía sobre el medio ambiente, la importancia del medio ambiente para la economía y la manera apropiada de regular la actividad económica con miras a alcanzar un equilibrio entre las metas de conservación ambiental, de crecimiento económico y otras metas sociales, como es el desarrollo económico y la equidad intergeneracional.

El objetivo primordial al hacer estudios de valoración económica de bienes y servicios ambientales, es encontrar una medida monetaria del valor económico generado por el flujo de bienes y servicios no mercadeables, derivados de los recursos naturales. Esta medida constituye una aproximación de los beneficios que genera para la sociedad una asignación del recurso a un óptimo social o privado.

Sabemos que, algunos bienes están caracterizados por la falta de un mercado convencional donde pueda determinarse libremente su precio, estos bienes llamados “Bienes no Mercadeables”, generalmente son de gran interés en el análisis y diseño de políticas ambientales, en donde es necesario encontrar un valor económico a dichos bienes.

Existen tres argumentos importantes que hacen interesante y necesaria la valoración de bienes no mercadeables. El primero, es el problema de las fallas de mercado que causa fundamentalmente una asignación deficiente de estos bienes. El segundo, es la forma de proveer los bienes públicos a la sociedad de una manera eficiente. El último, resulta en relación a los daños causados por la contaminación, que traen consigo pérdidas significativas en el bienestar social ya sea por deterioro o por carencia de los recursos naturales y ambientales.

Actualmente muchos países invierten sumas de dinero considerables en la investigación y la solución de la problemática relacionada con los bienes no mercadeables (Agotamiento de algunos recursos naturales, asignación ineficiente de dichos recursos, etc.). Todo este esfuerzo ha llevado a que, en las últimas décadas, los economistas hayan trabajado en el diseño y delimitación de una serie de enfoques metodológicos de valoración para bienes no mercadeables.

CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación

El agua dulce constituye únicamente el 1% de la totalidad de agua existente en el mundo. El Perú puede considerarse un país privilegiado al poseer el 5% del agua potable a nivel mundial, sin embargo este recurso es manejado de manera inadecuada, generándose escasez y falta de suministro para aquellas zonas más alejadas y pobres del país. Los 7 millones de peruanos que no están conectados al servicio de agua potable pagan sobrecostos que bordean los \$250 millones por año. Existe un gasto 10 veces mayor al no disponer de acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado.

El potencial de agua dulce superficial en el país es de algo más de 2 mil billones de metros cúbicos. Sin embargo este potencial disminuye año tras año como consecuencia del deshielo de la Cordillera de los Andes. Parte de la costa del Pacífico sería un desierto, de no ser por el agua que fluye desde los Andes. Perú tiene el mayor número de glaciares tropicales del mundo. El agua de los glaciares es vital para los valles en los meses de temporada seca, produciéndose la lenta liberación del líquido.

El retroceso de los glaciares ha resultado alarmante. Perú y Bolivia han perdido cerca de una tercera parte de las superficies de sus glaciares entre 1970 y el 2006. También habría que agregar los problemas de contaminación de agua en el Perú, relacionados al uso minero, industrial y urbano. 16 de los 53 ríos de la costa se encuentran contaminados por los relaves mineros y los vertederos poblacionales, algunos ríos de la sierra también corren igual suerte.

El problema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Puno es muy álgido y latente, porque los ciudadanos consumen agua procedente de la localidad de Chimu y con un tratamiento muy deficiente, la distribución es muy irregular esto debido a la falta de técnicos entendidos en sistemas hidráulicos de distribución de agua potable y alcantarillado;

También se debe a la mala administración de parte de los funcionarios de EMSAPUNO, por las razones expuestas es necesario aplicar estrategias que en el futuro sean aplicables a un desarrollo sostenible y con una distribución racional del recurso agua, además es necesario aplicar planes de desarrollo sostenible utilizando mecanismos legales y aplicando una educación ambiental a los pobladores y/o usuarios. Sabemos que el recurso hídrico a nivel mundial es un problema muy álgido, por lo que es muy necesario saber los valores de uso y existencia. Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se ha formulado la siguiente interrogante:

¿Qué relación existe entre la disposición a pagar y los factores socioeconómicos de los pobladores que utilizan los servicios de agua potable en Puno?

1.2. Justificación

Se calcula que en la Tierra hay unos 1.400 millones de km. cúbicos de agua. Solamente el 3% de esa agua es agua dulce, es decir 42 millones de Km. cúbicos. De toda el agua dulce, el 80% está formando los polos y zonas heladas de la Tierra; el 19% es agua subterránea y el 0,7% está formando parte de la atmósfera. El agua dulce disponible en ríos y lagos es el 0,3% del total. Es una cantidad escasa para toda la humanidad, por lo que es necesario conservarla y evitar su contaminación, si queremos que la vida continúe sobre este maravilloso planeta.

El presente estudio parte principalmente del reconocimiento de la importancia de la gestión adecuada de servicio de agua potable, para conservar y mejorar la provisión de servicios que benefician a la población asentada en la ciudad de Puno; proponiendo el uso de la valoración económica del agua potable como una herramienta que sustente el diseño e implementación de un mecanismo de pago tarifario del servicio.

La vertiente del lago Titicaca, constituye es una cuenca hidrográfica estratégica al ser la fuente principal de captación de agua para consumo humano, contribuye con el abastecimiento de alimento y de otros recursos naturales. Sin embargo, el uso de sus recursos se realizan de una manera desordenada y generando problemas ambientales que ponen en riesgo tanto la sostenibilidad de las actividades socioeconómicas como la conservación de la diversidad biológica y de los principales procesos ecológicos.

La escasa cobertura del servicio de agua potable, alcantarillado y el inadecuado tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Puno, han contribuido a la eutrofización de la bahía de Puno, y esta eutrofización es más evidente en la bahía interior, pues recibe las descargas de las aguas residuales de la ciudad de Puno y funciona como una gran laguna de estabilización.

En esta bahía interior se detecta una transparencia menor de 0.5 m, alta concentración de nutrientes (nitrógeno y fósforo), sobresaturación de oxígeno en las capas superiores, ausencia de oxígeno a 1 m de profundidad, y presencia de Lemna o lenteja de agua, lo que indica una severa eutrofización.

La falta de una gestión ambiental adecuada de la ciudad de Puno resulta ser el factor determinante de la contaminación de la bahía interior, lo que a mediano plazo

representa un serio riesgo para la fuente de captación del servicio de agua potable de esa ciudad y la pérdida de los atractivos turísticos del Lago Titicaca.

Los espacios naturales cumplen diferentes funciones, como son las de carácter recreativo y las medioambientales, que afectan al bienestar de las personas. Por lo tanto, son activos ambientales que la sociedad desea conservar ya que proporcionan utilidad no sólo a los habitantes de la sociedad rural donde están inmersos sino también a los habitantes del medio urbano que los utilizan principalmente con una finalidad recreativa.

Sin embargo, al compartir éstos, algunas de las características propias de los bienes públicos, como son la no exclusión y la no rivalidad en el consumo, y de los recursos de libre acceso, carecen de un mercado donde intercambiarse y, en consecuencia, se desconoce su precio.

La ausencia de valoración de estos recursos puede llevar a su sobreexplotación o uso inadecuado y a que dejen de cumplir las funciones sociales mencionadas. Por ello, es necesario contar con algún método, como el método de valoración contingente (MVC), que nos permita estimar su valor ya que la información obtenida, junto a otros elementos, puede ser utilizada en el análisis coste-beneficio como fundamento de las decisiones públicas que afectan al uso de estos espacios naturales. Debido a que el agua es esencial para la vida y la salud, como bien enfrenta, más que otros bienes, conflictos entre los valores sociales y culturales y el valor económico. De hecho muchos rechazan las asignaciones basadas en mercados y se inclinan por enfoques de regulación.

Para muchos, el agua tiene valores culturales, religiosos, y sociales, y estas personas prefieren que no se trate al agua como una mercancía. De hecho, hay quienes rechazan ponerle precio a algo que es necesario para la vida. Aunque este enfoque resalta la necesidad del agua para la vida, tiende a ocultar el hecho de que en la mayoría de las sociedades solamente una cantidad minúscula de agua se usa directamente para beber y preservar la vida del hombre.

En conclusión, existe amplio consenso de que la reducción en la cantidad total de agua dulce disponible está disminuyendo debido al cambio climático, el cual es responsable del retroceso de los glaciares, y la reducción del caudal de los ríos, lagos y estanques. Muchos acuíferos fueron sobreexplotados y no se recargan suficientemente.

Aunque no se agota el suministro total de agua dulce, una parte importante ha sido contaminada, salada, inadecuada o no disponible para el consumo humano, ni para la industria y la agricultura. Para evitar una crisis mundial del agua, los agricultores tendrán que esforzarse por aumentar la productividad para satisfacer las crecientes demandas de alimentos, mientras que la industria y las ciudades tendrán que encontrar maneras de utilizar el agua de manera más eficiente

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la disponibilidad a pagar (DAP), de los habitantes de la Comunidad Antajahui, por la mejora de los servicios de agua potable e instalación de letrinas sanitarias por arrastre hidráulico, utilizando el método de valoración contingente.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar cuál es la relación que existe entre la disposición a pagar (DAP) y los factores socioeconómicos de los usuarios de agua potables y letrinas de arrate hidráulico en la comunidad campesina de Antajahui-Laraqueri.

Estimar los beneficios económicos y ambientales que la población tendría como aporte para la mejora de los servicios de agua potable y letrinas por arrastre hidráulico.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

La disponibilidad a pagar (DAP), de los habitantes de la Comunidad Antajahui, contribuye a la mejora de los servicios de agua potable e instalación de letrinas por arrastre hidráulico

1.4.2. Hipótesis Específicas

Existe la relación directa entre la disposición a pagar (DAP) y los factores socioeconómicos de los usuarios de agua potables y letrinas de arrate hidráulico en la comunidad campesina de Antajahui-Laraqueri.

El valor agregado permite la mejora de los servicios de agua potable y el uso de las letrinas de arrastre hidráulico en la comunidad de Antajahui-Laraqueri.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

3.1. Antecedentes de la Investigación

Según (Mendieta, J.C., 2001), el valor desde el punto de vista económico se enfoca considerando la teoría neoclásica del bienestar. El bienestar de los individuos³ no solamente depende del consumo de bienes y servicios privados y públicos, sino también de calidades de flujos de bienes y servicios no mercadeables (que no tienen precios de mercados porque no existen) provistos por el sistema de recursos naturales y ambientales; es decir, si en la base de recursos naturales y ambientales se trae consigo un cambio en el bienestar de los individuos, esta será una medida del valor del cambio en el recurso.

Asimismo, este enfoque de valoración económica incluye la posibilidad de que los individuos asignen un valor a la supervivencia de algunas especies, sin considerar el posible uso por parte de otras personas. Esta posibilidad de asignación de valor está basada en motivos altruistas, éticos y morales, que corresponde a la forma de valor de no uso o valor de existencia. Tomando en cuenta los antecedentes que tienen la relación con el tema en estudio, que avala el proyecto de investigación, para lo cual, citamos algunas de estas:

En la tesis: “Valoración económica de los servicios hidrológicos: Subcuenca del río Teculután” concluyen entre otros: En relación con la valoración contingente se puede decir que el 67% de los entrevistados respondió a la pregunta de la Disposición a Pagar (DAP), y a medida que los montos contenidos en la pregunta de DAP

aumentaba la probabilidad de obtener de respuestas positivas iba disminuyendo (Martinez A. J. y Roca, Justment, 2000)

La DAP de los entrevistados fue de US\$ 3.46 familia/mes y la suma de la disposición a pagar de los habitantes de un total de US\$ 132 mil/año.

En la investigación sobre “Pago por servicios ambientales hidrológicos: caso de estudio Parque Nacional del Nevado de Toluca” (Brunett , Baró, Cadena, & Esteller, 2010) llegan a la siguiente conclusión: Los resultados muestran que los usuarios dispuestos a pagar rebasan el 50%, con cantidades que oscilan entre 30 y 80 pesos mensuales, sin embargo hay un sector de los encuestados que no estarían dispuestos a contribuir, pero realizarían acciones enfocadas al cuidado del medio ambiente.

En el trabajo de investigación: “Disposición a pagar para proteger servicios ambientales: un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile Central” concluye: Para estimar la DAP se utilizaron técnicas de preferencias declaradas, específicamente un experimento de elección (EE), el cual se aplicó a una muestra aleatoria de visitantes de la reserva(n=100) (Cerde, Beneficios de la recreacion al interior de la Reserva Nacional Lago peñuelas., 2003).

Los siguientes servicios fueron valorados con el EE: disponibilidad de agua potable en el futuro, existencia de orquídeas endémicas, posibilidad de observar especies carismáticas de aves, mamíferos y reptiles, y protección para un anfibio endémico. Para estimar la DAP, un atributo monetario, en este caso un incremento en la tarifa de entrada al área, fue también incorporado. La significancia estadística de los servicios ($p < 0,05$) muestra que los visitantes estarían dispuestos a pagar por protegerlos. La

DAP promedio estimada entre USD1, 2, 3 y 4 por persona/visita para proteger los servicios específicos considerados.

En la tesis “Estimación de la Disposición a Pagar por Abasto de Agua para el Área Metropolitana de Monterrey - México” concluye: El análisis de los efectos marginales revelan que para la variable ingreso, un cambio de \$1,000 pesos mensuales para las familias, incrementaría en 2.1% la probabilidad de disposición a pagar de aquellos que presentaron una disposición a pagar igual a cero, junto con ello se presentaría un incremento en \$ 0.34 en el promedio de la disposición a pagar de aquellos que mostraron una disposición a pagar mayor que cero; por último, estos resultados muestran que la media de disposición a pagar de toda la muestra se incrementaría en \$ 0.48 pesos, lo cual representa un incremento de 5.78% respecto de la media de la disposición a pagar mensual del total de la muestra (Martinez Tuna, M. y Leopoldo Dimas, 2007) y (Oaxaca, 1997).

3.2. Marco teórico

3.2.1. Enfoque del valor económico

Los economistas han experimentado por muchos años la evaluación de recursos naturales, por lo cual existen valoraciones que no son de mercado.

Últimamente, las valoraciones de bienes naturales son dependientes del punto de vista del evaluador, es decir, de si este trabaja desde una perspectiva eco-céntrica o antropocéntrica.

La ética antropocéntrica establece que el valor de los bienes y servicios ambientales es derivado solamente de las preferencias individuales por cambios en el estado de dichos recursos o por cambios en sus niveles de bienestar.

Por otra parte, la ética eco céntrica asume que los recursos naturales, incluidas las formas de vida, tienen valor en sí mismos, el cual es independiente de las preferencias humanas y por lo tanto estos recursos poseen un valor intrínseco. Así, el punto de vista eco céntrico, es incompatible con la economía neoclásica que considera principalmente las preferencias individuales de las personas (Pearce, D. W. y Turner, R. K., 1990).

El principal dilema entre las dos perspectivas es que de acuerdo al eco centrismo, si todas las formas de vida en el mundo tienen el derecho de existir entonces estas especies y ecosistemas tienen un valor positivo independiente de las preferencias o deseos humanos. Sin embargo, aquellos que respetan el paradigma neoclásico no consideran el valor intrínseco, de este modo, no siempre los ecosistemas tendrán un valor positivo.

El antropocentrismo, establece que la aproximación utilitaria para la valoración de bienes o servicios ambientales, refleja de alguna manera beneficios para los humanos. Estos valores son determinados por mercados o por métodos desarrollados que utilizan las preferencias individuales para bienes y servicios ambientales que carecen de precio de mercado. Los beneficios son expresados bajo el concepto de valor económico total (VET) de un recurso cualquiera, entre ellos el agua está dada por el Valor de Uso (VU),

Sin embargo, autores, sugirieron que aunque los individuos no utilicen un recurso, es posible que este sea valioso para ellos introduciendo así el concepto de Valor de No Uso (VNU). El Valor de uso puede dividirse en Valor de Uso Directo (VUD), Valor de Uso Indirecto (VUI) y Valor de Opción (VO). Por otro lado, las categorías del Valor de No Uso (VNU) son el Valor de Existencia (VE) y el Valor de Herencia (VH) (Azqueta, 2002)

3.2.2. Teorías del valor y las teorías de preferencias

En general, los servicios ambientales ofrecidos por las áreas protegidas, carecen de precio. Cuando se trata de bienes privados, el valor económico del bien reflejaría el valor de uso del mismo. No obstante, la discusión respecto del valor de los bienes o servicios se torna relevante cuando se trata de bienes públicos o ambientales.

Por esta razón, y dada la importancia de determinar el valor de esos bienes para una provisión socialmente óptima, se han desarrollado diversas metodologías que intentan predecir el valor que los individuos les asignan. Estos métodos de valoración se clasifican en directos e indirectos. Los métodos indirectos intentan determinar valores de bienes o servicios ambientales, utilizando datos de mercado y con esta información infieren el valor económico del recurso (Azqueta, D. A., 1994).

Entre estos métodos los más comunes son: el Método de los Precios Hedónicos; y, el Método de Costo de Viaje. Los métodos directos, intentan obtener el valor monetario de bienes y servicios ambientales, mediante la formulación de mercados hipotéticos, preguntando directamente por la disposición a pagar de las personas. En esta última categoría se encuentra el método de Valoración Contingente (Azqueta, D. A., 1994)

Las bases teóricas de estos métodos provienen de las teorías del valor y las teorías de las preferencias.

3.2.3. Teoría del valor

(Freeman, A., 1993), deduce la propiedad conocida como sustitución en mismo que establece la posibilidad de intercambio entre pares de bienes. Esto a su vez, permite valorar económicamente bienes ambientales, ya que el valor económico de los mismos se expresa en términos de la disposición a renunciar a un bien con miras a obtener más de otro.

Si un individuo desea mejor calidad ambiental debería estar dispuesto, en principio, a sacrificar algo con el fin de satisfacer este deseo, (Tudela, Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012)

3.2.4. Teoría de las preferencias

El concepto de preferencia requiere que el individuo pueda ordenar el conjunto de alternativas disponibles desde la mayor hasta la menor satisfacción, incluyendo los conjuntos de bienes para los cuales el nivel de satisfacción es el mismo (Vasquez F., Cerda A. y Orrego S., 2007)

Por otra parte, (Freeman, A., 1993), establece que el valor económico puede ser definido en términos de algunos criterios fundamentales que identifican que es lo considerado conveniente. En este contexto, la economía neoclásica define bienestar en función de las preferencias individuales, que estas pueden ser representadas por una función ordinaria de utilidad.

3.2.5. Determinación de valores

(Freeman, A., 1993), asevera que valores se determinan siempre para un cierto propósito. Un planificador necesita saber los valores comparativos de ciertas alternativas para elegir entre ellos. Estos valores se deben medir en términos de los deseos o necesidades, pero que algunos sean relevantes, depende del propósito de la decisión.

El término “utilidad” se define como la satisfacción que una persona desea. Esto es virtualmente sinónimo de la capacidad de hacer una diferencia favorable para la vida de alguien. De esta forma, se propone la ecuación (1), se puede expresar de la siguiente manera:

Valor $i = f$ (utilidad, condiciones, condiciones ambientales, circunstancias del evaluador al momento de la valoración)

3.2.6. Medidas del bienestar

La economía del bienestar proporciona medidas monetarias del cambio en el bienestar de las personas asociada con cambios en los niveles de precios o cambios en las cantidades consumidas. En general, se definen dos medidas denominadas variación compensatoria (C) y variación equivalente (VE) (Azqueta, D. A., 1994).

3.2.7. Variación compensatoria (C)

Toma como referencia el nivel de utilidad que el consumidor alcanza en la situación sin proyecto (U_0). Conceptualmente la variación compensatoria (CV) se define como la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar para acceder a

un cambio favorable, o bien la mínima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar como compensación por aceptar un cambio desfavorable, el individuo tiene derecho a la situación inicial (sin proyecto), ya sea esta mejor o peor que la respectiva situación final (con proyecto) (Arana, 2014).

3.2.8. Variación equivalente (VE)

Según (Hanemann, 1984), 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 con proyecto con el nivel de ingreso original.

La variación equivalente (VE) se define como la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar por evitar un cambio desfavorable, o la mínima cantidad de dinero que está dispuesto a aceptar como compensación por renunciar a un cambio favorable. El individuo tiene derecho a la situación final con proyecto).

3.2.9. Definición matemática de C y VE

Para una reducción en los precios la C se puede definir como el valor tal que $U(P_1, Y - C) = U(P_0, Y)$. Y VE se define como $U(P_1, Y) = U(P_0, Y + VE)$, donde 1 y 0 indican situaciones con y sin proyecto.

3.2.10. Determinación de la variación compensada

Para encontrar la variación compensada que toma el valor de (C), que es la respuesta a la pregunta de disponibilidad a pagar (DAP), en un modelo lineal V_i .

El modelo V_i , es: $V(j, Y; S) = \alpha_j + \beta_j Y + \varepsilon_j; \quad \beta > 0,$

Dónde: $j = 1$ (con proyecto) o $j=0$ (sin proyecto)

V = función de utilidad indirecta; Y = nivel de ingreso; y α_j y β_j = parámetros

ε_j = término de error $\varepsilon_j \sim N(0, \sigma^2)$

Entonces C para el individuo i puede definirse como

$$U(1, Y - C; S) = U(0, Y; S)$$

$$V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S) = \varepsilon_1 - \varepsilon_0$$

Donde V_i es la utilidad indirecta, Y nivel de ingresos, S factores socioeconómicos, ε_1 y ε_0 son los errores, simplificando u omitiendo S momentáneamente, la función incremental de la utilidad (ΔV), quedaría expresada como:

$$\Delta V = \alpha + \beta C + \eta$$

$$\text{Donde: } \alpha = \alpha_1 - \alpha_0 \text{ y } \eta = \varepsilon_1 - \varepsilon_0$$

Si los errores se distribuyen como en un modelo Probit, la variación compensada

$$\text{es: } VC^+ = DAP = \frac{\frac{\alpha}{\beta}}{\sigma}$$

Si los errores se distribuyen con un modelo Logit, la variación compensada es:

$$VC^+ = DAP = \frac{\alpha}{\beta}$$

Que vienen a ser la primera medida del bienestar, es decir, la media (C^+) de la distribución. La magnitud de las diferencias en las medidas del bienestar tanto para el

modelo Probit como el Logit, son irrelevantes. Por ello se prefiere el modelo Logit porque admite mayor varianza en la distribución del término error.

Los modelos Probit y Logit son los que relacionan variables dependientes binarias (1 ó 0). En un modelo Probit η sigue una distribución normal con media μ y varianza σ^2 , su FDA se expresa como:

$$F(\eta) = \int_{-\infty}^{\eta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\eta-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

En un modelo Logit los errores se distribuyen Logísticamente, siendo la función

$$\text{Logística:} \quad P(\eta) = \frac{1}{1+e^{-\eta}}$$

En un modelo de utilidad lineal tal como V_i , la media (C^+) y la mediana (C^*) son iguales. Si no se permitiera valores negativos para C , entonces la medida monetaria del cambio de bienestar a través de la media (C^+) está dada por:

$$C^0 = C^+ = \int_0^{\infty} (1 - G_C(P)) dP = \frac{\log(1 + e^\alpha)}{\beta}$$

Donde, $G_C(P)$ da la probabilidad que C sea menor o igual que P , que es la probabilidad de obtener una respuesta negativa, y $1 - G_C(P)$ da la probabilidad que C sea mayor que P .

Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector S , la medida del bienestar está dada por:

$$C^+ = C^* = DAP = \frac{\alpha' S}{\beta} = \frac{\sum_{i=0}^k \alpha_i S_{i+1}}{\beta}$$

Donde, S_{i+1} : conjunto de características socioeconómicas, que incluye el ingreso.

α' : Es la transpuesta del vector de parámetros, y β es el coeficiente del precio P (utilidad marginal del ingreso).

Utilizando una forma funcional logarítmica

$$V_i(j, Y; S) = \alpha_j + \beta \ln(Y) \quad \text{para } \alpha, \beta > 0$$

Aplicando el incremento para la situación con y sin proyecto la función incremental se expresa como: $\Delta V = \alpha_1 - \alpha_0 - \frac{\beta C}{Y}$

Las formas de cálculo de las medidas de cambios de bienestar (C^* y C') se pueden estimar a partir de las siguientes formas, mostradas en el cuadro 1:

Cuadro 1 Fórmulas para la estimación de las medidas de la media y mediana

Modelos	Media (C')	Mediana (C^*)
Logarítmico	$C' = e^{\frac{\alpha}{\beta}} \pi / \beta \sin(\pi/\beta)$	$C^* = e^{\alpha/\beta}$
Lineal	$C' = \frac{\log(1 + e^\alpha)}{\beta}$	$C^* = e^{\alpha/\beta}$

Fuente: Elaboración propia con base en (Ardilla, 1993).

Se han desarrollado métodos para la estimación de los parámetros de las formulas anteriores.

3.2.11. Determinación del modelo

Suponiendo que el entrevistado tiene una función de utilidad $U(J,Y;S)$, que depende del ingreso Y , y de la mejora de la calidad del agua (estado actual $J=0$ ó final $J=1$), teniendo como parámetros el vector de características socioeconómicas S del individuo. Dado que se desconoce la función $U(J,Y;S)$, entonces se plantea un modelo estocástico de la forma:

$$U(J,Y;S) = V(J,Y;S) + \varepsilon_j$$

Donde, $\varepsilon(J)$ es la variable aleatoria, $\varepsilon(J) \sim N(0, \sigma^2)$, y V es la parte determinística (función de utilidad indirecta).

Si el entrevistado acepta pagar $\$P$ para disfrutar de la mejora en la calidad del agua, debe cumplirse que: $U(1, Y - P; S) > U(0, Y; S)$

$$V(1, Y - P; S) + \varepsilon_1 > V(0, Y; S) + \varepsilon_0$$

$$V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Donde ε_0 y ε_1 son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas.

Simplificando la notación: $\Delta V > \eta$

Donde: $\Delta V = V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S)$

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

A este nivel, la respuesta SI/NO es una variable aleatoria. La probabilidad de una respuesta afirmativa (SI) está dada por

$$P(SI) = P(\Delta V > \eta) = P(\eta < \Delta V) = F(\Delta V)$$

Donde F es la función de probabilidad acumulada de η .

$$F(\Delta V) = \int_{-\infty}^{\Delta V} f(\eta) d\eta$$

Con $f(\eta)$ la función de densidad de probabilidad de η .

$F(\Delta V)$ indica la probabilidad de que η sea menor o igual a ΔV .

3.2.12. Forma funcional de V_i : lineal

$$V_i = \alpha_i + \beta Y$$

Lineal en el ingreso, donde i (0,1), y una distribución de probabilidad para η , se obtiene

$$\Delta V = (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta P = \alpha - \beta P$$

Donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y por tanto, menor será la probabilidad de que un individuo responda SI. De igual forma, este modelo solo permite estimar la diferencia $\alpha_1 - \alpha_2 = \alpha$, representando el cambio de utilidad por la mejora de la calidad del agua y β , representa la utilidad marginal del ingreso (constante). Se verifica entonces que el pago (P^*) que dejaría indiferente al entrevistado ($\Delta V = 0$) es igual al cambio de utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β). Es decir,

$$P^* = \frac{\alpha}{\beta}$$

Si a ΔV se le asocia una distribución de probabilidad normal para η , con media cero y varianza constante, es decir, $\eta \sim N(0, \sigma^2)$, se obtiene un modelo Probit, cuya probabilidad de respuesta SI se modela como

$$P(SI) = P(\Delta V > \eta) = P(\alpha - \beta P > \eta)$$

$$P\left(\frac{\alpha - \beta P}{\sigma} > \frac{\eta}{\sigma}\right) = P\left(\frac{\eta}{\sigma} < \frac{\alpha - \beta P}{\sigma}\right)$$

$$\mu = \alpha - \beta P$$

$$P\left(\frac{\eta}{\sigma} < \frac{\mu}{\sigma}\right) = \int_{-\infty}^{\frac{\mu}{\sigma}} N(e) de$$

Donde: $e = \frac{\eta}{\sigma}$

Si a ΔV se le asocia una distribución de probabilidad logística para η , se obtiene un modelo Logit, cuya probabilidad de respuesta SI se modela como:

$$P(SI) = P(\alpha - \beta P > \eta) = \frac{1}{(1 + e^{-\alpha + \beta P})}$$

$$P(\eta < \alpha - \beta P) = \frac{1}{(1 + e^{-\alpha + \beta P})}$$

3.2.13. Especificación del Modelo

Por lo tanto el modelo econométrico a estimar es el siguiente:

$$\begin{aligned} Prob(SI) = & \beta_1 + \beta_2 GEN + \beta_3 EDA + \beta_4 TAF + \beta_5 EDU + \beta_6 OCUP + \beta_7 ING + \beta_8 PREC \\ & + \beta_9 CAL + \beta_{10} CISA + \beta_{11} NICOCC + \beta_{12} HODIS \end{aligned}$$

La variable dependiente Probabilidad de (SI) significa la probabilidad si el usuario estaría dispuesto a apagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, mientras tanto las variables independientes se presentan con características sociales (GEN, EDA, TAH, EDU), económicas (ING, PREC) y las variables de percepción ambiental (PAM). Se analizara los signos esperados. Sin embargo del signo de interrogación no se espera una respuesta definida, con la realización de la encuesta se obtendrán las variables explicativas (Mendieta, 1999) y (Tudela, Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012).

3.2.14. Método de Valoración Contingente (VC)

El propósito de la valoración contingente es “derivar” las preferencias del consumidor. Normalmente el procedimiento seguido en la práctica consiste en analizar la conducta de la persona con la aplicación de las encuestas (Azqueta, D. A., 1994) y (Mendieta, 1999).

Sobre el uso del método hay mucha discusión. Criticas como Diamond y Asuman “rechazan el método como método de valoración económica debido a que sus resultados son inconsistentes con la teoría económica. Sin embargo, en algunos casos estas aseveraciones no son apoyadas por los hallazgos en la literatura sobre valoración contingente” (Hanemann, 1984).

Una variante del método contingente llamado referéndum fue introducido por (Bishop & Thomas , 1979) citados por (Freeman A. M., 1993), el cual combina respuestas del tipo SI/NO, para analizar la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA). Mediante la variante del método de valoración contingente llamada técnica de referéndum se deduce la DAP, la cual determina el valor de uso del recurso. La técnica

de referéndum se refiere a plantear la pregunta sobre la disposición a pagar no en forma abierta, si no, binaria ¿pagaría usted tanto por....? ¿sí o no?.

Según Pérez, la principal ventaja del método de valoración contingente es que puede medir potencialmente el valor del agua en el marco de la teoría económica. Asimismo mide valores futuros como actuales (Perez, 2000).

Es la única técnica que mide valores de no uso. Se ha usado para estudiar demanda para abastecimiento de agua doméstica y mejoramiento del saneamiento del recurso en villas rurales en países en desarrollo. La principal desventaja son sus sesgos, su necesidad de conocimiento profundo de econometría, sus costos y tiempo para realizar el estudio (Perez, J., 2000)

3.2.15. Las percepciones ambientales en la valoración del agua

Las percepciones y conocimientos que las personas tienen sobre la biodiversidad, y el medio ambiente en general, determinan como se pueden manejar y conservar estos recursos. Por este motivo, es importante conocerlos, entenderlos y valorarlos (Ruiz - Mallen, I., 2009)

El proceso para llegar a una percepción ambiental incluye la experiencia directa a través de los sentidos, así como la información indirecta obtenida de otras personas, medios de comunicación, medios de divulgación científica, etcétera, la percepción ambiental esta mediada por características individuales de nuestros valores, actitudes y personalidad, pero también está influida por factores económicos y sociales.

La percepción ambiental implica un proceso de conocer el ambiente físico inmediato a través de los sentidos. El conocimiento ambiental comprende el almacenamiento la

organización y la reconstrucción de imágenes de características ambientales que no están a la vista en el momento. Las actitudes con respecto al ambiente son los sentimientos favorables o desfavorables que las personas tienen hacia las características del ambiente físico (Holahan, 1994).

El estudio de las percepciones ambientales consideradas como una fuente de información importante para los planeadores y manejadores del ambiente. En este último caso es importante considerar que en los procesos de forma de decisiones, la imagen del ambiente difiere apreciablemente entre los tomadores de decisiones y la interpretación que de esta misma realidad hacen otras personal (Heathcote, 1980), (Bones, Carrus, Bonguite, Fornada, & Passafaro., 2004)

3.3. Marco conceptual

3.3.1. La economía y el valor del ambiente

Considerando que, la economía neoclásica establece que la asignación eficiente de recursos sólo puede alcanzarse a través del mercado. Según (Azqueta, D. A., 1994), esta corriente plantea que en un mercado idealmente competitivo confluyen una serie de actores económicos que, a través de una serie de decisiones racionales, generan precios que pueden interpretarse como la representación de preferencias por una serie de bienes o servicios.

Las empresas recogen esta información y, con esta base, organizan el proceso productivo. La competencia entre empresas, así como entre los consumidores, y entre los oferentes de servicios de los factores productivos garantizan que los resultados obtenidos serán los óptimos.

En consecuencia, la economía ambiental plantea una economía inmersa en el sistema natural y se sirve de la naturaleza de dos formas: la primera es el abastecimiento de materias primas y energía para nutrir el sistema económico y que se haga posible la producción y el consumo. Luego encontramos las actividades de producción y consumo que generan una serie de desechos que, tarde o temprano, regresan a la naturaleza, lo que conduce a la segunda función, que es la recepción de desechos y residuos en la naturaleza.

Es importante señalar que las empresas y la sociedad en general no pagan por esta segunda función de la naturaleza y surgen así las denominadas externalidades. Según (Azqueta D. , 2002), dichas externalidades aparecen cuando el comportamiento de un agente cualquiera (consumidor o empresa), afecta el bienestar de otro (su función de producción o su función de utilidad, sin que este último haya elegido esa modificación, y sin que exista un precio o un valor monetario que lo compense. La teoría económica establece que las externalidades son fallas de mercado y para corregirlas es necesario darles un valor que permita su internalización o compensación en las economías de los actores afectados y en el mercado en general. Es en este punto donde cobra importancia la valoración económica.

3.3.2. Valoración económica del ambiente

Según (Azqueta, D. A., 1994), con el fin de comparar el ambiente con otros componentes del bienestar de la sociedad, todos deben estar expresados en una unidad de medida que, generalmente, es el dinero. La valoración económica es importante porque permite transformar los valores del ambiente (beneficios) a una escala monetaria que facilita la toma de decisiones. El fundamento teórico de la

valoración económica se encuentra en la teoría del bienestar. Según esta, el bienestar de los individuos no solamente depende del consumo de bienes y servicios producidos por el sector privado y el gobierno, sino también de cantidades y calidades de flujos de bienes y servicios no mercantiles, provistos por el sistema de recursos naturales y ambientales. Por consiguiente, cualquier cambio en la base de estos recursos traerá consigo un cambio en el bienestar de las personas.

Según (Mendieta, 1999), esta teoría asume que las personas conocen sus preferencias y que tienen la propiedad de sustituir bienes mercantiles por no mercantiles. La sustitución establece una tasa de intercambio (*tradeoff*) entre pares de bienes haciendo que esta sea la esencia del concepto económico de valor. La medición del valor basada en la posibilidad de sustituir puede ser representada por medio de la disponibilidad de pagar, DAP, definida en términos de cualquier otro bien o servicio que el individuo esté dispuesto a sustituir por el que está siendo valorado.

3.3.3. La economía y el valor del ambiente

La economía neoclásica establece que la asignación eficiente de recursos sólo puede alcanzarse a través del mercado. Según (Azqueta, D. A., 1994), esta corriente plantea que en un mercado idealmente competitivo confluyen una serie de actores económicos que, a través de una serie de decisiones racionales, generan precios que pueden interpretarse como la representación de preferencias por una serie de bienes o servicios. Las empresas recogen esta información y, con esta base, organizan el proceso productivo. La competencia entre empresas, así como entre los

consumidores, y entre los oferentes de servicios de los factores productivos garantizan que los resultados obtenidos serán los óptimos.

Es en este contexto que la economía ambiental plantea una economía inmersa en el sistema natural y se sirve de la naturaleza de dos formas: la primera es el abastecimiento de materias primas y energía para nutrir el sistema económico y que se haga posible la producción y el consumo.

Luego encontramos las actividades de producción y consumo que generan una serie de desechos que, tarde o temprano, regresan a la naturaleza, lo que conduce a la segunda función, que es la recepción de desechos y residuos en la naturaleza.

Generalmente las empresas y la sociedad en general no pagan por esta segunda función de la naturaleza y surgen así las denominadas externalidades.

Según (Azqueta D. , 2002), dichas externalidades aparecen cuando el comportamiento de un agente cualquiera (consumidor o empresa), afecta el bienestar de otro (su función de producción o su función de utilidad, sin que este último haya elegido esa modificación, y sin que exista un precio o un valor monetario que lo compense.

La teoría económica establece que las externalidades son fallas de mercado y para corregirlas es necesario darles un valor que permita su internalización o compensación en las economías de los actores afectados y en el mercado en general. Es en este punto donde cobra importancia la valoración económica.

Según (Azqueta, D. A., 1994), con el fin de comparar el ambiente con otros componentes del bienestar de la sociedad, todos deben estar expresados en una

unidad de medida que, generalmente, es el dinero. La valoración económica es importante porque permite transformar los valores del ambiente (beneficios) a una escala monetaria que facilita la toma de decisiones.

El fundamento teórico de la valoración económica se encuentra en la teoría del bienestar. Según esta, el bienestar de los individuos no solamente depende del consumo de bienes y servicios producidos por el sector privado y el gobierno, sino también de cantidades y calidades de flujos de bienes y servicios no mercantiles, provistos por el sistema de recursos naturales y ambientales. Por consiguiente, cualquier cambio en la base de estos recursos traerá consigo un cambio en el bienestar de las personas.

Según (Mendieta, 1999), esta teoría asume que las personas conocen sus preferencias y que tienen la propiedad de sustituir bienes mercantiles por no mercantiles. La sustitución establece una tasa de intercambio (*trade off*) entre pares de bienes haciendo que esta sea la esencia del concepto económico de valor. La medición del valor basada en la posibilidad de sustituir puede ser representada por medio de la disponibilidad de pagar, DAP, definida en términos de cualquier otro bien o servicio que el individuo esté dispuesto a sustituir por el que está siendo valorado.

Para la estimación del valor económico del ambiente, la disponibilidad a pagar marginal es la disponibilidad adicional de pago de una persona por una unidad más de calidad ambiental.

3.3.4. Valoración económica de los recursos hídricos

En Guatemala, los cuerpos de agua poseen un caudal aproximado de 3,190 m³/s, (84,991 millones m³). El consumo de agua potable en el país es de alrededor de 284 millones de metros cúbicos anuales, volumen que representa el 1% del total de agua disponible. Se estima que para el año 2025 se incrementará hasta el 4% (1,211 millones de m³ por año) (Guateagua, 2006).

Del total de agua que se consume, el sector agrícola es el mayor usuario con un consumo de 2,200 millones de metros cúbicos anuales, seguido por la industria y el sector doméstico que utilizan 825 y 284 millones de metros cúbicos y finalmente, el sector energético, que es el mayor usuario de agua no consuntiva con 2,283 millones de metros cúbicos al año (Guateagua, 2006).

Existen otros usos que aunque no consumen agua directamente (tales como la pesca, el turismo y el transporte acuático), requieren que el recurso tenga ciertas condiciones de calidad y que se encuentre en cantidad suficiente.

Los usos que se le dan al agua, así como sus características hacen que sea un recurso importante y difícil de valorar. (Young, 2005), agrupa estas características en atributos físicos e hidrológicos de la siguiente forma:

Atributos físicos e hidrológicos del agua:

Es móvil: este atributo hace que el agua sea un recurso con alto costo de exclusión, por ello, hacer respetar la exclusión en los derechos de propiedad, que son la base del mercado o de la economía de intercambio, es relativamente difícil y costoso.

Su suministro es muy variable: el abastecimiento de agua está fuera del control del hombre y varía de manera impredecible a lo largo del tiempo, en espacio y en calidad. Es casi el solvente universal: cuando se encuentra en cantidades abundantes proporciona (desde una perspectiva privada) una capacidad poco costosa de absorber desechos y contaminantes, así como para diluirlos y transportarlos hacia otros lugares.

Existe una fuerte interdependencia entre los usuarios: después de utilizada

un gran porcentaje del agua vuelve a los cauces de los ríos (en agricultura se estima que el 50% del agua regresa), causando externalidades negativas.

Los problemas del agua se dan en sitios específicos: las variaciones en el abastecimiento de agua y la demanda local, así como otros problemas relacionados con los recursos hídricos están típicamente localizados, por lo que las políticas y estrategias para resolverlos a menudo deben adaptarse a las condiciones locales.

3.3.5. Características desde la perspectiva de los usuarios

Plantea que debido a que los diversos usos del agua requieren diferentes enfoques de manejo, se pueden agrupar de acuerdo al tipo de beneficio que generan a los usuarios:

- Beneficios como mercancía (bien o servicio).
- Beneficios por asimilar desperdicios.
- Valores estéticos, recreación, pesca, vida silvestre (públicos y privados).
- Preservación de la biodiversidad y ecosistemas.
- Valores sociales y culturales.

Los tres primeros deben ser considerados factores económicos, debido a que al incrementarse su escasez y los problemas relacionados con su distribución entre los diferentes usos, se maximiza su valor económico. Los últimos dos, deben discutirse como valores no económicos.

Las características económicas del agua varían de la rivalidad a la ausencia de esta, así como de la exclusión a lo contrario. La rivalidad de los bienes en términos prácticos significa que cuando una persona hace uso de un bien, evita que otra lo use. Por ejemplo, si una empresa embotelladora usa el agua y la vende, está ya no está disponible para usos agrícolas, pecuarios u otros de tipo industrial.

Por su parte los usos hidroeléctricos y el enfriamiento de calderas no presentan rivalidad ya que una vez usada el agua, esta retorna a los cauces y puede ser usada por otros actores. Generalmente, a los bienes con rivalidad en el consumo se les conoce como privados, mientras que los que no presentan rivalidad son los bienes públicos o colectivos.

La exclusión se refiere a la capacidad que se tiene para evitar que otras personas hagan uso de un bien. En relación con esto puede decirse que el agua tiene un alto costo de exclusión, debido a su naturaleza física. Los beneficios del agua como bien incluyen el consumo humano, los usos sanitarios, así como los productivos en la industria, agricultura, comercio y turismo. Este tipo de beneficios se distinguen por ser rivales en su uso, de ahí que tiendan a ser bienes privados.

El valor del agua por asimilar desperdicios es distinto del anterior ya que significa que los cuerpos de agua transportan los desechos y los diluyen. Este valor está más cerca de ser público que privado, debido a la dificultad de excluir a los contaminadores para

evitar que sigan haciendo descargas. Los valores estéticos, recreación, pesquería y vida silvestre se consideraban inicialmente como bienes suntuarios, pero actualmente esto ha cambiado. De la misma forma, la asimilación de desechos, la recreación y los valores estéticos están más cerca de ser bienes públicos porque son de libre acceso.

Los valores de no uso constituyen otro valor económico potencial del agua. Los beneficios de no uso son aquellos por los que el individuo está dispuesto a pagar no importando si no se beneficia de ellos o no los experimenta. Un ejemplo de estos beneficios son las contribuciones voluntarias para preservar especies de peces (a pesar de lo controversial de este tema, muchos economistas están de acuerdo en que los valores de no uso deben incluirse junto con los de uso para obtener un valor económico más preciso) (Carson, 1999; Carson, 1999) y (Freeman, A., 1993).

La demanda de agua varía tanto como la oferta. Las necesidades para agricultura oscilan con los cambios de la temperatura, y los patrones de lluvia varían según las estaciones del año a lo largo de ciclos. La demanda de agua residencial e industrial varía dependiendo de las consideraciones diarias, semanales y estacionales. De ahí que los sistemas de almacenamiento y transporte, así como las instituciones que los manejan deben estar preparados para satisfacer las descargas en horas pico y en los períodos de alta demanda.

3.3.6. Actitud social hacia el agua

Debido a que el agua es esencial para la vida y la salud, como bien enfrenta, más que otros bienes, conflictos entre los valores sociales y culturales y el valor económico. De hecho muchos rechazan las asignaciones basadas en mercados y se inclinan por enfoques de regulación.

Para muchos, el agua tiene valores culturales, religiosos, y sociales, y estas personas prefieren que no se trate al agua como una mercancía. De hecho, hay quienes rechazan ponerle precio a algo que es necesario para la vida. Aunque este enfoque resalta la necesidad del agua para la vida, tiende a ocultar el hecho de que en la mayoría de las sociedades solamente una cantidad minúscula de agua se usa directamente para beber y preservar la vida del hombre. La mayor parte se usa para brindar comodidad, confort y placer estético.

3.3.7. Consideraciones políticas y legales

En este sentido, deben hacerse las siguientes tres consideraciones políticas y legales con respecto a la valoración económica del agua:

Es necesario considerar los costos de transacción con relación a la escasez relativa del agua: El término costo de transacción se refiere a los recursos necesarios para establecer, operar y hacer cumplir la distribución y manejo de estos o su sistema de regulación. Debido a las características de la oferta y la demanda del agua, en muchos casos los costos de transacción, manejo y distribución tienden a ser más altos que su propio valor. De manera general, puede decirse que en los lugares en donde hay abundancia de agua las leyes tienden a ser simples y no existe mucha presión por hacerlas cumplir, en tanto que en los lugares donde el agua es escasa se han desarrollado sistemas de manejo más complejos.

El impacto acumulativo de muchas decisiones pequeñas: En las instituciones de gobierno, quienes definen las estrategias en torno a la administración del agua se enfrentan a los problemas que generan las decisiones de actores individuales (lo que

ocurre cuando no existen regulaciones claras para el manejo del recurso). Por consiguiente, cada decisión individual con respecto al uso del agua tiene un impacto en el recurso, pequeño si se considera aisladamente, pero significativo si se suman de todas las decisiones individuales sobre el uso y contaminación de las aguas. En resumen, las regulaciones eficientes de los actores individuales, aunque costosas y complejas en su administración, se vuelven necesarias para lograr una apropiada gestión de los recursos hídricos.

El agua como un recurso de uso común: Estos recursos se caracterizan por ser rivales y porque los costos de exclusión son relativamente altos. El problema surge cuando los derechos de propiedad no están bien definidos y por ende los usuarios no tienen ningún incentivo para hacer un uso eficiente del bien ni piensan en conservarlo para el futuro; por el contrario consideran que otros los pueden excluir de su uso, lo que puede generar una sobre explotación de este. Por ello, en todo marco legal y de política es necesario que los derechos de propiedad por el uso del agua estén bien definidos.

En resumen, las características únicas del agua hacen que sea un recurso poco usual, debido a numerosas razones físicas, económicas, sociales y políticas, lo que nos enfrenta a numerosos retos para valorarlo y medir los costos y beneficios, así como para establecer arreglos institucionales apropiados.

El rol de la valoración económica en la gestión del agua Estimar el valor económico del agua proporciona señales de la escasez relativa, de ahí que el manejo integrado de las cuencas requiera la estimación de los beneficios o de los valores en la disponibilidad de agua.

Como se explicó anteriormente, la teoría económica plantea que la asignación eficiente de recursos escasos en diferentes sectores o para diferentes usos, requiere de una idea del valor y la ganancia que se generará en cada uno de ellos. En ausencia de mercados o cuando estos son ineficientes, la evaluación de las decisiones económicas para la distribución de los recursos requiere que se apliquen métodos para estimar su valor.

3.3.8. Agua potable

El agua potable (potable deriva del verbo latino “potare” con el significado de “beber”) es aquella que es posible usarla para el consumo de las personas sin que tenga efectos adversos en el organismo. El agua sin tratar o purificar puede contener virus, bacterias, sustancias tóxicas, radiactivas, partículas de arcilla, algas y minerales en cantidades distintas de las requeridas.

Se llama agua potable al agua dulce que tras ser sometida a un proceso de potabilización se convierte en agua potable, quedando así lista para el consumo humano como consecuencia del equilibrado valor que le imprimirán sus minerales; de esta manera, el agua de este tipo, podrá ser consumida sin ningún tipo de restricciones. Para llevar a cabo la potabilización será necesario realizar un análisis fisicoquímico y bacteriológico de la fuente a tratar para así elegir la mejor técnica. La mayoría de las veces luego de la captación se utilizará el sulfato de aluminio que facilita la separación de partículas en la floculación, luego se las decanta, filtra y desinfecta con cloro u ozono. La confirmación que el agua ya es potable estará dada cuando se presente inodora, incolora e insípida.

3.3.9. Disposición a Pagar

Cierta cantidad de dinero que una familia estaría dispuesta a pagar a cambio de una mejora de un servicio ambiental. Mide nuestra valoración personal de ese bien. Ese valor es nuestra disposición a pagar. Fankhauser define la disposición a pagar como un significado teórico en la teoría del consumidor, definido como la cantidad de ingreso que uno está dispuesto a ceder para obtener cierto servicio (Fankhauser S. , 1995).

El concepto de disposición a pagar es la manera genérica en que se mide el valor económico de cualquier bien o servicio. En otras palabras, tenemos necesidad de él, y estamos dispuestos a desprendernos de otros bienes - o su equivalente en dinero, a fin de disponer de él, por esto lo podemos asociar con la curva de demanda. El equilibrio entre esta disposición a pagar - curva de demanda, y la disponibilidad del bien o servicio - curva de oferta -, se expresa en el mercado por el precio.

La idea no es enteramente absurda, ya que en la realidad lo que el individuo hace en el mercado, al enfrentarse a opciones de compra, es comparar su disposición - positiva o negativa a pagar por el producto, con el precio del mismo; es una disposición condicionada, evidentemente, por el ingreso, el gusto, la cultura o el hábito.

Cuando un bien o servicio ambiental simplemente existe y es provisto sin costo, es sólo nuestra disposición a pagar lo que puede describir su valor, independientemente de que se haga o no un pago. La disposición a pagar constituye un concepto central poderoso en la economía de mercado. No obstante, esta disposición a pagar presupone la libre y total accesibilidad a la información de los usuarios respecto de los bienes y servicios transados; y presupone, también, que todos tienen igual poder para

influir en el mercado. En otras palabras, es un concepto perfectamente coherente si nos hallamos en el contexto de mercados en competencia perfecta.

La realidad económica es mucho más compleja que eso, en la medida que la competencia imperfecta, con la presencia, por ejemplo, de monopolios, oligopolios o monopsonios, es la regla más que la excepción; y cuando se introduce el tema ambiental, se agregan otras complejidades que ponen radicalmente en jaque los conceptos tradicionales.

3.3.10. Factores socioeconómicos

Para el estudio de la población, en general, y en particular su dinámica y distribución espacial, resultan aspectos sustantivos en todo proceso de planificación. A partir del conocimiento de la situación actual y de las tendencias que presenta el comportamiento de la población es posible evaluar y ponderar una de las principales componentes que deben tomarse en cuenta en la definición de alternativas de desarrollo territorial.

Sin embargo, no puede considerarse como una variable independiente, ya que el desarrollo es una resultante de múltiples factores y por lo tanto, en toda evaluación prospectiva, también deberá prestarse especial atención a los flujos migratorios que puede llegar a recibir o expulsar el área como consecuencia de las políticas poblacionales y económicas que se formulen y de las estrategias que se implementen al respecto.

Por consiguiente, el conjunto de elementos económicos y sociales, susceptibles de estudio, para la determinación de las características económicas o sociales de una población. Los factores socio-económicos son las experiencias sociales y económicas y las realidades que te ayudan a moldear la personalidad, las actitudes y la forma de vida.

También pueden estar definidos por las regiones y los vecindarios. Los organismos de seguridad del país, por ejemplo, siempre citan los factores socio-económicos de la pobreza relacionados con el alto nivel de crímenes (Tudela, W., 2012).

3.3.11. Valoración

El recurso agua en sus condiciones naturales tiene un valor económico. Dicho valor se compone de valores de uso directo e indirecto, valor de opción y valor intrínseco (valor de existencia y de legado). El valor de uso directo puede ser consultivo o no. Los valores de uso consultivo corresponden al valor para los usuarios de riego, domésticos, industriales y cualquier otra actividad que son suma agua. Los valores de uso no consultivo corresponden al valor para los usuarios de generación hidroeléctrica, navegación, recreación y cualquier uso directo de las aguas con la condición de que no se consuma (Azqueta, 2002).

El valor de uso indirecto corresponde al valor que la sociedad le da al recurso por la función que éste cumple. Son ejemplos de éste, el valor que tiene el agua como hábitat de especies vivas, el valor del recurso por su capacidad de depuración o solvente de sustancias que entran en contacto con ella, el valor del agua por su papel en el ciclo

de nutrientes necesarios para la vida, entre otros. El valor de opción del agua corresponde al valor que le da la sociedad al recurso por la opción de poder hacer uso o no del mismo en el futuro.

En esta categoría entran entre otros los sitios de agua con potencial hidroeléctrico, los sitios de agua con potencial turístico, los sitios de agua con posibilidad de almacenamiento con fines de riego, doméstica, industrial, control de inundación, etc. Pertenecen a esta categoría también aquellos sitios con potencial cultural, histórico, belleza escénica, entre otros. El valor intrínseco del agua corresponde al valor que se le da al recurso por el solo hecho de existir en determinados sitios y por la oportunidad de dejarlo como herencia a las generaciones futuras. En esta categoría se ubica a las bellezas escénicas, sitios culturales e históricos. (Perez, J., 2000).

La valoración es la práctica de asignar valor económico a un bien o servicio con el propósito de ubicarlo en el mercado de compra y venta.

3.3.12. Servicios ambientales

Son funciones ecológicas del planeta tierra, y se convierten en servicios ambientales cuando el ser humano los identifica como importantes para sus actividades. Los servicios ambientales no necesitan del ser humano para su mantenimiento, son auto-renovables y no han sido reemplazados por el ser humano, hasta hoy.

Los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales suministran a la humanidad una gran e importante gama de servicios gratuitos de los que dependemos.

Estos incluyen: mantenimiento de la calidad gaseosa de la atmósfera (la cual ayuda a regular el clima); mejoramiento de la calidad del agua; control de los ciclos

hidrológicos, incluyendo la reducción de la probabilidad de serias inundaciones y sequías; protección de las zonas costeras por la generación y conservación de los sistemas de arrecifes de coral y dunas de arena; generación y conservación de suelos fértiles; control de parásitos de cultivos y de vectores de enfermedades; polinización de muchos cultivos; disposición directa de alimentos provenientes de medios ambientes acuáticos y terrestres; así como el mantenimiento de una vasta “librería genética” de la cual el hombre ha extraído las bases de la civilización en la forma de cosechas, animales domesticados, medicinas y productos industriales (Wunder, 2005).

3.3.13. Pago por servicios ambientales

El pago por servicios ambientales es un mecanismo de compensación económica a través del cual los beneficiarios o usuarios del servicio retribuyen a los proveedores. Con esos recursos el proveedor debe adoptar prácticas de manejo dirigidas a elevar o al menos mantener la calidad del servicio ambiental ofrecido.

Los pagos por servicios ambientales (PSA) son una clase de instrumentos económicos diseñados para dar incentivos a los usuarios del suelo, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental (ecológico) que beneficia a la sociedad como un todo. En algunos casos, los pagos buscan que los usuarios del suelo adopten prácticas de uso que garanticen la provisión de un servicio en particular (p.e., plantar árboles con fines de secuestro de carbono). Estos pagos tienen cinco rasgos distintivos.

‘Mercados para SA’.- Este es un término ampliamente usado por el Grupo Katoomba y IIED, entre otros. El término incluye no sólo un rol primordial para los incentivos

económicos, sino además sugiere la existencia de múltiples actores, opciones y algún grado de competencia. Estos mercados existen en algunos países desarrollados, pero en los países en desarrollo están lejos de alcanzarse.

Los mecanismos de mercado enfrentan restricciones generales en los países en desarrollo; además, la naturaleza local de los ecoservicios con frecuencia limita la competencia, por lo que se crean monopolios de facto. Por ejemplo, los usuarios urbanos del agua no pueden escoger entre diferentes finqueros aguas arriba, ni una reserva privada que busca proteger una especie endémica puede simplemente cambiar de área. Los esquemas de un solo comprador (monopsónicos) son muy comunes: servicios de agua potable, fábricas de cerveza, empresas eléctricas, operadores de turismo.

En consecuencia, muchos esquemas no son 'mercados', sino simplemente acuerdos bilaterales entre un vendedor y un comprador. Los mercados tienen algunos rasgos deseables en términos de alocación de los recursos de la sociedad, por lo que en algunos casos se convierten en objetivos deseables a largo plazo. Sin embargo, cuando los costos de transacción del esquema son altos -como en la protección de cuencas- el contar con múltiples compradores y vendedores pudiera ni ser tan atractivo. Nuestra investigación en Bolivia, Vietnam y otros sitios demostró que los mercados pueden llegar a ser ideológicamente asociados con el neoliberalismo, con lo que se crea una alienación política que va en contra de la promoción del PSA (Wunder, 2005)

3.3.14. Bienes y servicios ambientales

Un bien ambiental es un producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano. “los servicios ambientales son las posibilidades o el potencial a ser utilizados por los humanos para su propio bienestar” según Huetling (Saz & Perez y Perez, 1998).

Los Bienes ambientales son los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso, como madera, frutos, pieles, carne, semillas, medicinas, entre otros, que son utilizados por el ser humano para su consumo o comercialización.

Y Los servicios ambientales tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor. Son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se pueden citar regulación de gases (producción de oxígeno y secuestro de carbono), belleza escénica, y protección de la biodiversidad, suelos e hídrica (Azqueta D. , 2002).

3.4. Letrinas en el medio rural

La letrina, es un espacio destinado a defecar. La correcta disposición de las excretas es fundamental para preservar la salud de las comunidades rurales y urbanas. Mientras en las ciudades la solución ideal es la recolección de las aguas negras o servidas por medio de una red de alcantarillado y el posterior tratamiento en plantas de tratamiento de aguas servidas, en las áreas rurales, con poca densidad de población, la solución técnica y económicamente más viable es la letrina.

El brote de cólera de los años 1990 fue causado en gran parte por una deficiente disposición de las excretas. A raíz de esa pandemia muchos gobiernos han emprendido campañas masivas de construcción de letrinas. Si bien la letrina es en sí una construcción muy simple, hay una serie de normas que deben ser respetadas para maximizar su eficiencia (Arana, 2014).

Tipos de letrinas

Hoyo seco. Es una caseta simple y de bajo costo, sin embargo no es bueno construirlas en zonas inundables o cerca de fuentes de agua, pues estaría expuesta a más olores (Arana, 2014).

Rastre hidráulico. Para construir esta letrina es necesario construirla en una zona con acceso a agua porque lleva los residuos sólidos por un tubo.

Letrina ecológica. Es la más recomendada y moderna. Conocida también como abonera, consiste en una taza que tiene dos divisiones (urinario y desechos sólidos). “Las letrinas ecológicas pueden colocarse hasta dentro de una vivienda, no atrae moscas y reduce los olores. Es necesario que las familias enseñen a los más pequeños a usar de manera adecuada estos servicios higiénicos, que entierren sus desechos con cal para reducir el contagio de enfermedades (Arana, 2014).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del estudio

El distrito de Pichacani se encuentra ubicado en la unidad geográfica de la sierra, donde se diferencian dos sub-unidades, determinadas según características fisiográficas: Sub-unidad geográfica de zona intermedia Ubicada entre los 3880 a 4400 m.s.n.m. tiene una topografía semiaccidentada con presencia de laderas empinadas, desfiladeros, quebradas y pampas intermedias; predomina el clima frío seco, ofrece condiciones favorables para el desarrollo de la ganadería y agricultura, en el ámbito de esta zona se encuentran las comunidades de viluyo, achaca, ñuñumarca, pichacani, huancarani, poquellani, jayuncora, tunquipa, huarijuyo, tolamarca, soquesani, y las parcialidades de morrocoy y loripongo.

Se encuentra situado al sur oeste de la ciudad de Puno. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas:

Latitud 16° 08' 46" Sur,

Longitud 70° 03' 42" Oeste

Altitud de 3975 m.s.n.m.

Tiene una extensión de 4 600 kilómetros cuadrados de superficie, según cálculos hechos por la comisión topográfica Militar de 1918 (EMSAPUNO, 2012) y (Tudela, Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012).

3.2. Accesibilidad

El distrito de Pichacani se encuentra a una distancia de 38 kilómetros de la capital de la región Puno a un tiempo aproximado de 40 minutos desde Puno – Laraqueri, el transporte se realiza por servicio Urbano con una frecuencia diaria de forma horaria, las vías de acceso son asfaltadas según el siguiente cuadro 02:

Cuadro 2: Accesibilidad al distrito de Laraqueri c.c. Antajahui

N°	Tramo	Distancia (km)	Tiempo (min)	Tipo de vía
1	Puno - Laraqueri	38	40 min	Asfaltado
2	Laraqueri – cc. Antajahui	4	10 min	Asfaltado
	Total	42 Km	50min.	

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Agrosocioeconomía

En el presente diagnóstico se hace un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia de la comunidad, el cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen con el tiempo, permitiendo una mejor interpretación de la realidad local, lo cual se verá revertido de manera positiva en la identificación de impactos y su correspondiente plan de manejo Socioeconómico.

En la planificación del desarrollo nacional y regional merece especial atención el análisis de la población, ya que éste en su doble papel de consumidor y productor de

bienes y servicios, es la que determina en última instancia un conjunto de interrelaciones que condicionan el desarrollo económico.

Así como también, desde el punto de vista de la formulación de proyectos agropecuarios, se orienta a lograr beneficios a través del aprovechamiento de mayores tierras para la agricultura, incrementos en la producción, en ingresos netos y generación de empleo.

Sin embargo, tan importante es conocer cuáles son los beneficios que generará el proyecto, saber quiénes o que grupos de poblaciones recibirán esos beneficios y en qué medidas se manifestarán en el nivel de vida de la población (Daltabuit, 1994).

En la actual situación nacional e internacional, donde imperan las políticas agrarias de tipo neoliberal donde las economías campesinas se ven obligadas a insertarse en la lógica del mercado en condiciones de inferioridad de competitividad, debido a la escasa o casi nula atención del Estado a las comunidades, por lo que las sumerge más en la subsistencia.

Esta situación invita pues a reflexionar sobre la vigencia de los proyectos de riego en el uso racional del recurso agua que permita producir para la seguridad alimentaria y generar excedentes en perspectiva de lograr su desarrollo integral (BIOFOR/INRENA, 2003).

El agua es utilizada en la agricultura, donde existen posibilidades de cambios productivos y por ende económico, los cuales han de motivar actitudes y formas de conducta individual y social que dinamizarán el normal proceso de cambio, de allí que el riego debe ser observado y considerado como realidad, posibilidad y alternativa, no

sólo por la solución del problema álgido de la escasez de alimentos, sino como dinamizador fundamental de los procesos de cambio en el campo (BIOFOR/INRENA, 2003).

Así mismo se revisa la oferta de tecnologías, con un análisis crítico situacional de la investigación agrícola. Finalmente, visualizar la importancia respectiva de los principales productos agropecuarios y derivados que están integrados al mercado. Toda esta información básica proporciona el marco referencial adecuado para el plan de desarrollo agropecuario, económico y social de este.

3.4. Uso del agua

A nivel de la vertiente, existe una demanda global de agua de 125 m³/s, de los cuales 2 m³/s se destinan para consumo doméstico, 19 para trasvases previstos hacia otras cuencas, 103 m³/s para proyectos de riego actual y futuro y 1 m³/s para otros usos que incluyen minas, industrias y abrevaderos (EMSAPUNO, 2012).

La demanda total prevista para la cuenca del Lago Titicaca es de 95 m³/s y la correspondiente a la cuenca del Desaguadero es 30 m³/s. En efecto, aunque los aportes al lago por sus afluentes se estiman en unos 201 m³/s, no es posible utilizar todo este caudal, pues la mayor parte del mismo se consume en el mantenimiento del propio lago (Daltabuit, 1994) y (Flores C. E., 2006).

3.5. Contaminación del agua

En la región de Puno, la contaminación de los recursos hídricos no es un problema todavía generalizado. No obstante, existen problemas, sentidos localmente, cuya gravedad justifica la aplicación de medidas de control y recuperación.

Ellos son: Contaminación orgánica y bacteriológica, producida por las aguas residuales provenientes de Puno, en la bahía interior de Puno (Lago Titicaca); Juliaca, en el Río Coata, y por algunos ríos secos. El problema más grave se presenta en la bahía interior de Puno, donde se ha desarrollado un proceso de eutrofización creciente (BIOFOR/INRENA, 2003) y (EMSAPUNO, 2012).

3.6. Aspectos climáticos e hidrológicos

La ciudad de Puno, se encuentra ubicada dentro de la vertiente del Titicaca, en la cual las precipitaciones anuales varían entre 200 mm en la zona austral hasta 1.400 mm en el norte, con valores máximos sobre el Lago Titicaca.

La distribución estacional de la lluvia es similar en toda la región: típicamente monomodal, con una estación lluviosa de diciembre a marzo y un período seco de mayo a agosto. Las temperaturas medias anuales en el altiplano de la región oscilan entre 8 y 10°C, siendo más altas entre diciembre a marzo. Los valores mínimos medios mensuales varían de norte a sur entre -7 y -10°C.

En cuanto a vientos, predominan las calmas aunque se han registrado velocidades de hasta 4 y 5 m/s respectivamente en la zona del Lago Titicaca. La evaporación es muy alta, alcanzando valores anuales medios de 1.450 mm cerca de y en el mismo Lago Titicaca. A su vez la evapotranspiración potencial varía entre 1.000 y 1.500 mm en toda la región, con valores máximos entre noviembre y marzo y mínimos entre mayo y agosto (Flores C. E., 2006).

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Thornthwaite, se caracteriza por climas lluviosos y semilluviosos y fríos. El aporte anual total de los tributarios al Lago

Titicaca es de 201 m³/s. Si a ello se agregan 270 m³/s correspondientes principalmente a las precipitaciones sobre el lago y se sustraen las pérdidas por evaporación estimadas en 436 m³/s. Los acuíferos más importantes se localizan en las cuencas medias y bajas de los principales afluentes al Lago Titicaca (EMSAPUNO, 2012).

El caudal total que pasa desde el subsuelo al sistema hídrico superficial no supera los 3 m³/s. La calidad del agua depende en gran parte de la magnitud de las lluvias. Las sequías y las inundaciones han constituido los riesgos naturales de mayor impacto ambiental, social y económico en la región de Puno (BIOFOR/INRENA, 2003).

3.7. Uso del agua

A nivel de la vertiente, existe una demanda global de agua de 125 m³/s, de los cuales 2 m³/s se destinan para consumo doméstico, 19 para trasvases previstos hacia otras cuencas, 103 m³/s para proyectos de riego actual y futuro y 1 m³/s para otros usos que incluyen minas, industrias y abrevaderos.

La demanda total prevista para la cuenca del Lago Titicaca es de 95 m³/s y la correspondiente a la cuenca del Desaguadero es 30 m³/s. En efecto, aunque los aportes al lago por sus afluentes se estiman en unos 201 m³/s, no es posible utilizar todo este caudal, pues la mayor parte del mismo se consume en el mantenimiento del propio lago (EMSAPUNO, 2012).

3.8. Contaminación del agua

En la región de Puno, la contaminación de los recursos hídricos no es un problema todavía generalizado. No obstante, existen problemas, sentidos localmente, cuya gravedad justifica la aplicación de medidas de control y recuperación.

Ellos son: Contaminación orgánica y bacteriológica, producida por las aguas residuales provenientes de Puno, en la bahía interior de Puno (Lago Titicaca); Juliaca, en el Río Coata, y por algunos ríos secos.

El problema más grave se presenta en la bahía interior de Puno, donde se ha desarrollado un proceso de eutrofización creciente (EMSAPUNO, 2012).

3.9. Metodología

3.9.1. Población y muestra

La comunidad de Antajahui, cuenta con 62 viviendas familiares con una densidad poblacional aproximada de 04 integrantes por vivienda. Para determinar el tamaño de la muestra no es necesario determinar la muestra, para el presente trabajo de investigación se ha tomado en cuenta el total de la población de la comunidad, es decir los 62 jefes de familia (Tudela, Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012) y (Flores, 2006).

3.9.2. Diseño y tipo de investigación

El diseño está enmarcado en la investigación no experimental y transeccional mientras tanto el tipo corresponde a la investigación aplicada y por su naturaleza es correlacional.

3.9.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la investigación se planteó la aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC). Que consiste en la realización de encuestas para estimar el valor económico que los usuarios están dispuestos a pagar por un mejoramiento del servicio de agua potable. Para ello se aplicó a la muestra compuesta por las conexiones de los usuarios seleccionados.

El método de valoración contingente se caracteriza por el desarrollo de un mercado hipotético en el que los usuarios de los servicios ambientales pagarían por implementar un proyecto en el que se devolvería la cobertura de agua potable con los volúmenes de que se tenía se incrementarían tanto en calidad y cantidad.

3.9.4. Técnicas

Se utilizó la técnica de encuesta, recurriendo como informantes a los usuarios considerados en la muestra de la investigación.

3.9.5. Instrumentos

Se ha utilizado la guía del cuestionario, impresos en físico para obtener respuestas sobre el problema en estudio. Se diseñó instrumento de encuestas que consta de tres partes. En el primero se incluyeron preguntas de la variable general independiente. “Factores Socioeconómicos” con su dimensión “social” para ganar un clima de confianza del entrevistado.

En el segundo con la variable intermedia “económico” sobre la importancia de los ingresos, para luego preguntar cuanto podría pagar por la mejora, así como el

mecanismo que tendría mayor aceptación para realizar el cobro y en el caso de respuestas negativas se preguntó por los motivos que no podrían pagar.

En la última parte se recabo información sobre los aspectos de “percepción ambiental” compuesta por Sección I que se ha abordado acerca de la “percepción sobre la calidad del agua” y en la sección II “uso de agua” y en la sección III “fuente de agua e importancia” y finalmente sobre la variable general dependiente “Disposición a Pagar” sobre la probabilidad de pagar el entrevistado en el caso de mejora de servicios de agua potable (Flores C. E., 2006).

3.9.6. Validez y confiabilidad

La validez de los instrumentos se realizó mediante el método de “Juicio de Expertos”. Para este procedimiento se ha seleccionado un equipo de expertos.

A los expertos se les ha suministrado una hoja de validación donde se determinaron: la correspondencia de objetivos e ítems, calidad técnica de representatividad y la calidad del lenguaje. Para determinar la confiabilidad de los instrumentos, se ha optado por el coeficiente de confiabilidad Alfa–Cronbach.

Este coeficiente es recomendado cuando el instrumento ha sido construido sobre la base de una escala de múltiples respuestas. La validación del modelo propuesto se realizó en función al análisis estadístico (relevancia, dependencia, y ajuste); luego el análisis económico–ambiental y análisis de efectos marginales y/o elasticidades utilizando paquete de software Limdep 12. Con la finalidad de validar la encuesta se realizaron encuestas a grupos focales de la muestra seleccionada, con la denominada encuesta piloto también se sondearon los valores de disponibilidad a pagar (Tudela,

Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012).

3.9.7. Plan de recolección de datos.

Una vez diseñado la hoja de encuestas definitivas se trazó un plan de recolección de datos y estrategias para su aplicación:

Antes sería necesario dar a conocer el problema del servicio de agua potable en los medios de comunicación televisivos, como radiales para generar conciencia pública, a la vez se abordaría sobre la disposición a pagar por un mejoramiento de calidad y cantidad del suministro de agua. (Tudela, W., 2012).

En ese proceso se inició con una encuesta piloto de 30 personas con la propuesta de precios y la disposición a pagar que ha sido utilizado en el formato tipo referéndum la cual se generalizo con la aplicación de la recolección de datos en base a encuestas en todos los sectores seleccionados (Tudela, Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012).

3.9.8. Plan de tratamiento de datos.

Construcción de un cuadro matriz de consistencia para luego ingresar los datos de las variables asimismo realización de las operaciones y determinación de las formulas. En seguida se aplicó las formulas, posteriormente se organizó la prueba y la aplicación de la prueba de hipótesis para luego establecer las conclusiones (Flores C. E., 2006).

3.9.9. Plan de análisis e interpretación de datos

Se presenta los resultados de la encuesta y las estimaciones realizadas con los modelos lineales. El precio hipotético, PREC (SI) es la cantidad de personas que respondieron SI, es decir es el número de personas que están dispuestos a pagar el precio hipotético. Se observa el porcentaje de personas que responde SI en respuesta por el proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable.

Se tiene la disposición a pagar media como el valor de precio que presenta una probabilidad de decir SI de 50%, para los valores observados, valores con estimación lineal. Así se interpoló la DAP observada para el modelo lineal con 50%. Este proceso se realizó con el software Limdep (Tudela, Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012) y (Flores C. E., 2006).

3.9.10. Prueba de hipótesis planteada

Por tanto se aceptará que la disposición a pagar media (DAP) de la población de Puno, para un proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable es de S/. x por familia por mes para el año según respuestas a la encuesta. Para las pruebas de significación global del modelo su formulación de hipótesis es:

$H_0: \beta_1 = 0$, no existe ninguna relación.

$H_0: \beta_1 \neq 0$, si existe la relación.

Para las pruebas de significación individual del modelo su formulación de hipótesis es:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_{13} = 0$; no existe ninguna influencia de Y_1 con X_2, X_3, \dots, X_{13} ,

$H_a: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \dots \beta_{13} \neq 0$; si existe influencia de Y_1 con X_2, X_3, \dots, X_{13} ,

Para el procesamiento de datos se utilizó software de computadora como Word, Excel. Para el análisis de estadística descriptiva se utilizó SPSS 20 y para procesamiento econométrico LIMDEP 12 (Flores C. E., 2006).

3.10. Sistema de variables.

En el siguiente cuadro 04, se presenta las variables, su representación, explicación y su cuantificación.

3.11. Técnicas estadísticas paramétricas Modelo de regresión logit.

$$Z = \alpha \pm \beta_1 EDA \pm \beta_2 EDU \pm \beta_3 GEN \pm \beta_4 ING \pm \beta_5 PREC \pm \beta_6 PAM \pm \beta_7 TAH$$

El modelo de tipo Logit, y para estimar sus parámetros con variables binarios es

$$Prob = P(SI) = \frac{e^Z}{1+e^Z} \quad \text{O} \quad Prob = P(SI) = \frac{1}{1+e^{-Z}}$$

La estimación se realiza aplicando la técnica de maximizar la función de verosimilitud.

Para la estimación de parámetros, se utilizó el software Eviews 7.0.

El procedimiento de estimación es numérico, y los estimadores que se obtienen son los que maximizan la función de verosimilitud, para ello se utilizó la solución de la ecuación planteada y a partir de los datos de la encuesta.

En la interpretación y validación estadística de los resultados de la regresión de tipo logit, se ha evaluado los valores y los signos de los parámetros obtenidos de cada variable, la prueba de estadístico z, y se ha tomado en cuenta la probabilidad ($P \leq 0.05$), esto obtener la significancia estadística (Flores C. E., 2006).

3.12. La relación entre DAP e ingreso mensual

Para cumplir con este objetivo se ha procedido de la siguiente manera:

Se ha utilizado la DAP estimado con mediante el modelo de regresión Logit utilizando el paquete econométrico Limdep 9.02 y se ha formuló el siguiente modelo cuadrático para poder aplicar la derivada parcial correspondiente (Tudela, Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca, 2012).

$$DAP = \infty + \beta_0(ING) + \beta_1(ING)^2$$

Se ha formula la siguiente hipótesis estadística: $H_0 : \beta_i = 0$; y $H_a : \beta_i \neq 0$

Para determinar la DAP óptimo se ha derivado parcialmente igualando a cero:

$$\frac{\partial(DAP)}{\partial(ING)} = 0$$

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Las variables que influyen en el modelo econométrico para la determinación de la DAP

4.1.1. Características socioeconómicas de los pobladores

De acuerdo al cuadro 03, se muestra el sistema de operacionalización de variables categorizados a fin de aplicar al modelo de regresión logit para determinar los parámetros de cada uno de los variables de las características socioeconómicas.

Cuadro 3 Sistema de Operacionalización de Variables

Variable	Representación	Explicación	Cuantificación o categorización
Prob(SI)	Probabilidad de responder SI	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar	1=Si el usuario responde positivamente a la pregunta de DAP, 0=Si responde negativamente
PREC	Precio hipotético a pagar	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a los beneficios del programa de recuperación y conservación	Numero entero (1, 2, 3 y 4 nuevos soles)
PAM	Percepción Ambiental	Variable independiente binaria que representa la percepción del grado de deterioro del PNMF	0= Si considera no deteriorado, 1=Si considera deteriorado y muy deteriorado
ING	Ingreso familiar	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total del jefe de familia o encargado del hogar	1= ≤ de S/.500 ; 2=S/. 501-2500; 3= ≥ S/. 2501
EDU	Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del entrevistado	1= Primaria completa, 2=Secundaria completa, 3=Superior universitaria, 4=Postgrado
GEN	Genero	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado	1= Si es hombre, 0= Si es mujer.
TAH	Tamaño del Hogar	Variable independiente continua que representa el tamaño del hogar del entrevistado	Numero entero 1, 2, 3, 4, 5, ..., n.
EDA	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado	1 = < de 20 años 2 = 21 -35 años 3 = 36 – 45 años 4 = 46 – 55 años 5= mayores a 56 años

Fuente: En base del trabajo realizado por (Perez, 2000) y (Tudela, W., 2012).

Sabemos que los factores socio-económicos son las experiencias sociales y económicas y las realidades que te ayudan a moldear la personalidad, las actitudes y la forma de vida.

También pueden estar definidos por las regiones y los vecindarios. Los organismos de seguridad del país, por ejemplo, siempre citan los factores socio-económicos de la pobreza relacionados con el alto nivel educativo, alto nivel desarrollo social, entre otros.

Cuadro 4 Estadística descriptiva para las características socioeconómicas de los pobladores encuestadas de la comunidad Antajahui-Laraqueri

	EDA	EDU	GEN	ING	PAM	PREC	PSI	TAH
Mean	3.1774	2.0968	0.5968	1.3871	0.4194	2.4516	0.5968	2.2097
Median	3.0000	2.0000	1.0000	1.0000	0.0000	2.0000	1.0000	2.0000
Maximum	5.0000	4.0000	1.0000	3.0000	1.0000	4.0000	1.0000	4.0000
Minimum	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000
Std. Dev.	1.1808	0.9001	0.4946	0.5234	0.4975	1.1115	0.4946	0.7496
Skewness	0.2549	0.3535	-0.3946	0.8068	0.3269	0.0505	-0.3946	-0.1229
Kurtosis	1.8931	2.2640	1.1557	2.3866	1.1068	1.6774	1.1557	2.2412
Jarque-Bera	3.8363	2.6907	10.3959	7.6987	10.3628	4.5452	10.3959	1.6432
Probability	0.1469	0.2604	0.0055	0.0213	0.0056	0.1030	0.0055	0.4397
Sum	197.0000	130.0000	37.0000	86.0000	26.0000	152.0000	37.0000	137.0000
Sum Sq. Dev.	85.0484	49.4194	14.9194	16.7097	15.0968	75.3548	14.9194	34.2742
Observations	62.0000	62.0000	62.0000	62.0000	62.0000	62.0000	62.0000	62.0000

Fuente: Elaborado por el tesista en base de encuesta realizada (Paquete Eviews 8.2)

Entre los factores socio-económicos más importantes está el nivel educativo. El nivel de educación puede moldear la percepción del mundo y puede contribuir al crecimiento social. Puede llevarte a tener la posibilidad de una mejor remuneración, lo que a su vez contribuye a la calidad de vida. También puede contribuir a los procesos de las tomas de decisiones que serán los caminos que tomarás en la vida donde vives cutidianamente.

La cultura y/o la etnia también son factores socio-económicos que pueden contribuir con tus pensamientos y actitudes. Ambas pueden tener un impacto en cómo se cría a los niños, los valores primarios, y el sentido de la familia y la tradición. La historia de la etnia de alguien,

especialmente en los días de celebraciones autóctonas y las creencias culturales son todas cosas que se pasan de generación en generación y que moldea a los individuos.

El rango de edad que concentra a los pobladores de la comunidad en estudio de 35 a 45 años de edad, según PromPerú, representando el 41%. En caso de la comunidad en estudio, según la muestra, esta participación, para el presente trabajo de investigación se ha establecido cinco rangos tal como se aprecia en la figura 02 y mayor cantidad de pobladores se concentran en el rango de 21 a 35 años de edad con 32% de habitantes y seguido el rango de 36 a 45 años de edad con un 27% y los rangos de menores a 20 años de edad y mayores de 56 años han demostrado 3 y 19% respectivamente.

La percepción ambiental para el presente trabajo de investigación es una variable independiente binaria que representa la percepción del grado de deterioro del medio ambiente es decir en el presente caso el deterioro de los activos ambientales de la Comunidad en estudio, donde se encuentran ubicadas dentro de ámbito del distrito de Pichacani-Laraquere.

Los ingresos de los pobladores de la comunidad en estudio en un 50.54%, se concentran las personas con ingresos netos que se encuentran en el rango entre S/. 1000 a S/.2000 nuevos soles y sigue en segundo lugar pobladores con el rango menores a S/.1000.00 nuevos soles en un 37.57%, y tercer lugar ocupan personas con mayores a S/. 2000.00 a S/.3000.00 nuevos soles la cantidad de 6.48% y los demás rangos son menor porcentaje; este análisis refleja que los pobladores de la comunidad en estudio son aquellas personas de extrema pobreza por lo que sus ocupaciones diarias en la mayoría de los pobladores son la actividad agropecuaria.

De acuerdo figura A-03 del anexos, de clasificación por género, el rango de género que concentra a los pobladores de la comunidad en estudio, en promedio es 51.08% (si son varón) son de género masculino y 48.92% (si es mujer) de género femenino. Este resultado refleja que los jefes de familia de los pobladores usuarios de la comunidad, no se encuestaran

permanentes en la comunidad si no tienen actividades fuera de ella, es decir como son comerciantes y profesionales que trabajan en otras localidades.

Sin embargo, las técnicas de valoración ambiental de los recursos naturales como es el recurso agua se han adoptado en el campo de la economía ambiental y economía de los recursos naturales y economía ecológica algunas técnicas para la valoración de activos ambientales y las metodologías son algunas de ellas son muy adecuadas y se aplican utilizando las técnicas de econometría moderna (Azqueta, D. A., 1994).

Para el presente trabajo de investigación se ha adoptado el modelo logit, en donde intervienen las variables discretas y se ha seleccionado los factores socioeconómicos más importantes para la determinación de la disposición a pagar y para la mejora del sistemas de agua potable y de esa manera hacer el uso racional de los recursos hídricos de la comunidad. Para el precio hipotético se ha llegado una media de 2.4516 y una mediana 2.00, máximo de S/4.00 nuevos soles y una desviación estándar de 0.11115 y una probabilidad de 0.00008.

De acuerdo a la probabilidad de responder Si, es decir de la variable (PSI), han respondido el 60.00% de personas que si pueden pagar por una mejora de la dotación del sistema de agua potable, y los 40.00 % han respondido que no están dispuestos a pagar para la mejora del servicio de las 24 horas de agua potable. Esta aceptación que se obtuvo porque los pobladores sienten que el servicio de agua potable no es tan relevante, y la mayoría de los pobladores indican que debe ser permanente el servicio de agua potable y de buena calidad.

4.1.2. Modelo de regresión logit de los pobladores encuestados

El método de valoración contingente intenta averiguar, a través de la pregunta directa, la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental no transado en el mercado. El hecho de que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión

expresada por la persona, a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se le da a este método.

(Bishop, Richard C. and Herberlein, Thomas A., 1979), introdujeron una variante del método, llamada referéndum (formato dicotómico), que requiere de los entrevistados únicamente respuestas del tipo SI/NO, a diferencia de los métodos anteriores que exigían repreguntar varias veces hasta que el entrevistado cambiaba el signo de su respuesta. Esta variante tiene enormes ventajas en comparación con los procedimientos utilizados anteriormente, porque elimina el sesgo que induce el hacer las repreguntas, además tiene menor costo de aplicación.

(Hanemann M. W., 1984) y T. A. Cameron (1988) desarrollaron formulaciones teóricas del MVC FD que permiten estimar cambios en el bienestar de las personas. Hanemann formula el problema como la comparación entre dos funciones indirectas de utilidad; Cameron interpreta la respuesta como una comparación entre la cantidad de dinero sugerida en la encuesta y la diferencia entre los valores dados por la función de gasto valuada con y sin posibilidad de acceso al bien público que se pretende valorar.

Tener un nivel de educación (EDU) cada vez mayor aumenta la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad a pagar por el mejoramiento de la dotación de la 24 horas de servicio de agua, lo que corrobora lo esperado *a priori*, es decir, mientras los jefes de hogar tienen mayor nivel educativo son más conscientes de la problemática ambiental y, por ende, estarán dispuestos a sacrificar parte de sus ingresos en el mejoramiento del servicio de agua potable.

En el cuadro 05, se muestran los resultados del modelo de regresión logit de los pobladores encuestados de la comunidad Antajahui-Laraqueri, en la cual muestra los valores de los parámetros econometricos estimados y cuyos signos y valores son las siguientes:

Los resultados presentados en cuadro 05, que corresponde al de un modelo de probabilidad lineal. Los parámetros estimados bajo este modelo indican como cambia la probabilidad de que ocurra una respuesta afirmativa a la pregunta de pago (responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar por la mejora del sistema del sistema de dotación de agua potable, es decir cambiar el sistema para la dotación de agua potable que cada poblador tengan las 24 horas de servicio de agua potable. De acuerdo a la tabla 05, se ha obtenido la ecuación de la probabilidad de responder Si utilizando el método de Logit esto pertenece a la econometría de variables discretas y es un modelo de mucha utilidad en el campo de la valoración de la economía ambiental, es la estimación de modelos de elección tecnológica, modelos de probabilidad y se ha establecido la siguiente ecuación:

Cuadro 5 Resultado del modelo de regresión logit de los pobladores encuestados de la comunidad Antajahui-Laraqueri

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	1.015268	2.351151	0.431818	0.6659
EDA	-0.57473	0.433173	-1.326789	0.1846
EDU	-0.073879	0.556244	-0.132818	0.8943
GEN	-0.106079	0.895896	-0.118406	0.9057
ING	6.402693	1.899662	3.370439	0.0008
PAM	0.329673	0.954524	0.345379	0.7298
PREC	-1.073815	0.507237	-2.116987	0.0343
TAH	-1.804719	0.765828	-2.356558	0.0184
McFadden R-squared	0.517363	Mean dependent var		0.596774
S.D. dependent var	0.49455	S.E. of regression		0.342058
Akaike info criterion	0.908947	Sum squared resid		6.318196
Schwarz criterion	1.183416	Log likelihood		-20.17735
Hannan-Quinn criter.	1.01671	Deviance		40.35471
Restr. deviance	83.61295	Restr. log likelihood		-41.80647
LR statistic	43.25824	Avg. log likelihood		-0.325441
Prob(LR statistic)	0			
Obs with Dep=0	25	Total obs		62
Obs with Dep=1	37			

Fuente: Elaborado por el tesista en base de encuesta realizada (Paquete Eviewes 8.2)

La expresión matemática de la regresión de Logit binario es de la siguiente forma:

$$Probabilidad(X = 1) = \frac{e^{(PSI)}}{1 + e^{(PSI)}}$$

$$PSI = 1.015268 - 1.073815PREC - 0.106079GEN - 1.804719TAH - 0.57473EDA - 0.073879EDU + 6.402693ING + 0.329673PAM$$

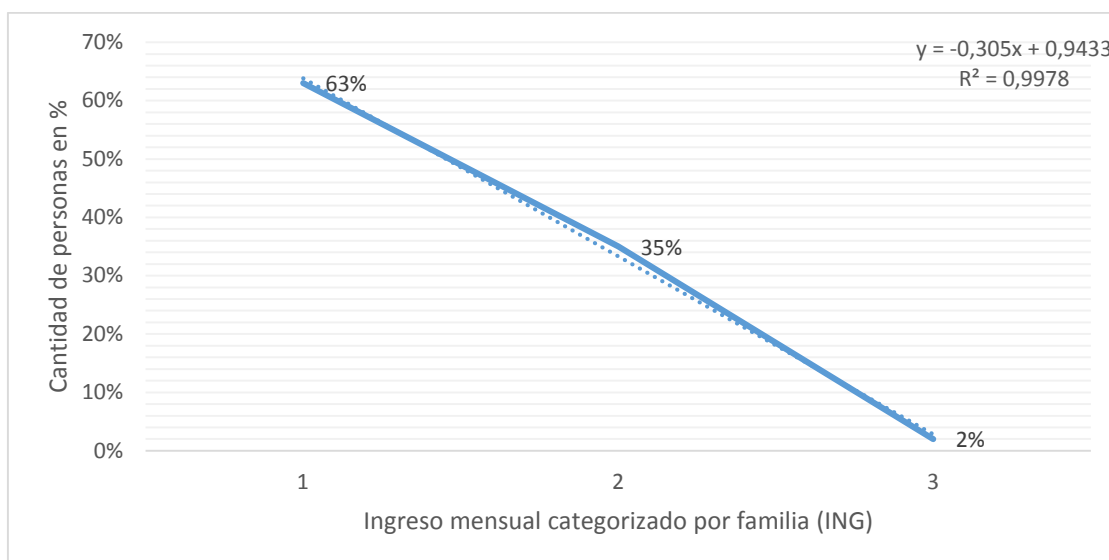
Para el modelo determinado mediante el procedimiento de logit para la comunidad Campesina en estudio, y después de haber validado estadísticamente y de acuerdo las probabilidades obtenidas, específicamente para el caso de edad, nivel educativo, género y percepción ambiental no son significativos estadísticamente, es decir las probabilidades son $P \geq 0.05$.

Sin embargo las probabilidades ingreso mensual, precio hipotético y tamaño familiar son altamente significativos de acuerdo a las probabilidades obtenidos que son menores a $P \leq 0.05$. con Z estadística 3.3832, -2.1589 y -2.3748, estos valores ratifican que existe alta significancia estadística. El signo que acompaña a las variables de ingreso es positivo, señalando una relación directa entre el ingreso familiar y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago. En cuanto se refiere al precio hipotético el coeficiente es negativo señalando la relación inversa entre la disposición a pagar por la mejora de riego y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago.

El coeficiente de la variable de educación del entrevistado es positivo, significa que entre mayor sea el nivel de educación del entrevistado, la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar será mayor. En cuanto se refiere al género del entrevistado cuyo coeficiente tiene signo positivo nos indica que los usuarios de sexo masculino tienen mayor probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar y será mayor, esto debido posiblemente por la ubicación donde se encuentran en la comunidad.

4.2. Los beneficios económicos y ambientales de la población con los servicios de agua potable y letrinas por arrastre hidráulico.

El coeficiente de la variable PREC, como se esperaba, es negativo. Esto indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se desarrolle el proyecto de mejoramiento de agua potable, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es menor. La variable ingreso (ING), por su parte, tiene signo positivo, lo que indica que a mayor nivel de ingreso del encuestado, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es mayor.



Cuadro 6 Valores categorizados del ingreso económico mensual de las personas encuestadas

Variable	Representación	categorización	Cantidad de:	porcentaje
	≤500 nuevos soles	S/. 01.00	39 personas	63.00%
	501 a 2500 nuevos soles	S/.02.00	22 personas	35.00%
ING	≥2501 nuevos soles	S/.03.00	01 personas	02.00%
	Total	S/.06.00	62 personas	100.00%

En la tabla 07, muestra que las personas encuestadas en un 50.26% tienen un ingreso familiar entre 501 a 2500 nuevos soles y ocupa en segundo lugar en valores porcentuales 36.20% que tienen como ingreso mensual de menor a S/.500.00 nuevos soles, estos valores reflejan la real situación económica de la ciudad de Puno, que casi no existe empleo a nivel de fábricas, en la capital del departamento existe

solamente el comercio informal, que estos fuentes de ingreso no son rentables, que solamente cubre la auto subsistencia familiar.

Cuadro 7 Resultado de la descriptiva de la disposición a pagar (DAP) calculada

Variable	media	desviación estándar	mínimo	máximo	observaciones
DAP	11.170	4.9850	1.8460	18.4212	62

La disposición a pagar determinado tiene una desviación estándar de S/.4.9850 nuevos soles dentro de un mínimo de S/.1.8460 nuevos soles y un máximo de S/.18.4212 haciendo un promedio de S/.11.17 nuevos soles, estos valores han sido obtenidos de 62 familias encuestadas.

La disposición a pagar media por un mejoramiento del servicio de agua potable, obtenida en la presente investigación, su valor de S/.10.1512 nuevos soles, es superior al obtenido por Tudela (Tudela, 2008) que es de 4.21 nuevos soles por el tratamiento de aguas servidas. Es obvio que se demuestra que existe mayor disposición a pagar por el servicio de agua que por el tratamiento de aguas residuales.

Cuadro 8 Cálculo de la DAP agregada anual

Años/valores	2014 (S./mes)	Soles/año	2015 (S./mes)	Soles/año
Población	248.00		273.00	
Familias	62.00		68.00	
DAP media S./fam./mes	11.20		11.20	
DAP Agregada (S/.)	694.40	8332.80	761.60	9139.2

Fuente: Elaboración propia (Población obtenida de la publicación de INEI-2015)

El aporte de parte de los ciudadanos es muy importante para el desarrollo sostenible de la ciudad porque el recurso agua es de vital importancia. Los aportes de los comuneros o beneficiarios son recursos que se generan a través de ingreso mensual y un valor que se general a nivel del excedente del consumidor de los pobladores encuestados.

Para el año 2015 se ha proyectado el valor agregado de S/.9139.20 nuevos soles que equivale \$ 2856.00 dólares americano anuales, este valor determinado que en el futuro sería un capital la misma que serviría para la mejora del servicio de agua potable en forma sostenible, la dotación domiciliario seria las 24 horas del día de agua potable con una calidad que reúna las condiciones necesarias y de acuerdo a las normas vigentes.

Sabiendo que estos beneficios significan un cambio favorable en el bienestar de la sociedad. Estos beneficios solamente están relacionados con aumentos de cantidad y calidad de agua para el consumo.

En nuestro país, los gobiernos locales pierden aproximadamente 10% del agua que utilizan. La contaminación causada por los desagües constituye hoy la principal causa de las malas condiciones en que muchos lagos y ríos se encuentran y es, además, la fuente de transmisión de enfermedades como el cólera y la diarrea. Estos males, conocidos como enfermedades de origen hídrico, son responsables de más del 65% de los internamientos hospitalarios en los países en desarrollo y de aproximadamente el 80% de los internamientos y 30% de las muertes de niños menores de un año.

En el análisis realizado se observa que existe una tendencia positiva en los seis años analizados, esto para nosotros implica que la conciencia de parte de los pobladores va incrementando año tras año, que en los últimos años se da cada vez más la importancia vital del recurso agua.

Conocemos que la relación del hombre con el agua en las diferentes sociedades, con variados procesos de desarrollo socioeconómico, ha dictado las formas de percibir el agua como don de la naturaleza, como un recurso natural casi no renovable.

Sin embargo, el desarrollo de los pueblos ha estado estrechamente vinculado con el agua, ya que éste es un factor importante en la selección de sitios para ubicar plantas industriales de todo tipo y en el desarrollo de los centros urbanos y agropecuarios.

Por otro lado, sabemos que el agua es el componente más abundante e importante de nuestro planeta; el hecho de que todos los seres vivos dependan de la existencia del agua nos da una pauta para percibir su importancia vital. El agua promueve o desincentiva el crecimiento económico y el desarrollo social de una región. También afecta los patrones de vida y cultura regionales, por lo que se la reconoce como un agente preponderante en el desarrollo de las comunidades. En este sentido, es un factor indispensable en el proceso de desarrollo regional o nacional.

El crecimiento demográfico y económico, la ausencia histórica de criterios de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el crecimiento de los regímenes de demanda de agua en el ámbito regional y la contaminación del líquido han ocasionado en varios casos su escasez. Esto conduce a una competencia por el recurso, que se agudiza en años de sequías, desemboca en conflictos que

afectan a las comunidades en su desarrollo actual e impactan negativamente en su viabilidad futura.

Así, el control, el aprovechamiento racional y la preservación del agua en los niveles nacional, regional y local son estratégicos para el desarrollo del país y la protección de la vida digna de los seres humanos.

La mayor parte de la superficie de la Tierra está compuesta de agua, pero sólo un poco más del 2% es agua dulce y en su mayor parte se encuentra en los polos, en estado de hielo, o en depósitos subterráneos muy profundos. Las aguas dulces existentes en la superficie del planeta que el hombre puede usar de forma económicamente viable y sin generar grandes impactos negativos en el ambiente corresponden a menos del 1% del agua total de la Tierra. De este modo, el agua constituye un insumo indispensable para la vida humana pero extremadamente escaso.

4.3. Discusión de los resultados

En la prueba de significación global del modelo, los resultados obtenidos nos indican que la hipótesis general de investigación ha sido básicamente aceptada, es decir que si existe una relación entre los factores socioeconómicos y la disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable. Entre las pruebas de significación individual los factores sociales, como género (GEN), nivel de educación (EDU); en lo económico ocupación (OCUP) y en el factor de percepción ambiental con su variable, nivel de contaminación en cabecera y cuenca (NICOCC) influyeron con mayor fuerza sobre la DAP (Flores, 2006).

Respecto al género (GEN) este resultado podríamos considerar que no era esperado en tanto que está relacionado que los hombres son más conscientes de una prestación con un mejor servicio de agua potable y que tiene una correlación significativa con DAP. Es un hecho que estos resultados deben servirnos para reflexionar seriamente sobre la variable educación (EDU) en nuestra ciudad me parece que es determinante tener el alto nivel educativo ya que coadyuva significativamente en la DAP su importancia ha sido demostrado en diversos trabajos de investigación.

Es importante destacar los resultados obtenidos de la regresión del modelo de la variable ocupación (OCUP) un trabajo con altos ingresos económicos contribuye a la determinación de la DAP a vida cuenta que responde positivamente con la valoración de los recursos hídricos. (Flores, 2006).

La variable de nivel de contaminación en cabecera y cuenca (NICOCC) también es una variable independiente altamente significativo en la capacidad de pago por el mejoramiento del servicio de agua potable, hoy más que nunca los usuarios están tomando en cuenta el nivel de contaminación del agua potable que trae a colación problemas en la salud de las personas usuarias. Según (Tudela, W., 2012), indica que el análisis de la DAP por la implementación de políticas de gestión ambiental revela que, de un total de 120 encuestas, el 32.5% de los entrevistados no están dispuestos a pagar por este tipo de políticas de gestión, frente a un 67.5% que declararon estar dispuestos a pagar.

El cuadro 3 ilustra los resultados descriptivos de la DAP observándose que para una tarifa de S/5 el 85% de un total de 20 turistas respondió afirmativamente, frente a un 55% que respondió afirmativamente en el caso de una tarifa de S/30. En general, se

cumple con lo esperado a priori, es decir, para tarifas menores existen más respuestas positivas y para tarifas mayores existen más respuestas negativas.

Operativamente, la pregunta de disponibilidad a pagar se dirige principalmente a averiguar si el usuario estaría dispuesto a pagar la cantidad propuesta como tarifa de acceso a la nueva situación (beneficios por recuperación y conservación), a lo que el encuestado debe responder SÍ o NO. Cada una de las cantidades del vector precio (S/.5, S/.10, S/.15, S/.20, S/.25 y S/.30) será distribuida proporcionalmente en la muestra (Tudela, W., 2012).

Los resultados de las regresiones de los modelos *logit binomial* se presentan en el cuadro 4, el cual ilustra las variables utilizadas en la estimación, los coeficientes de cada variable y su respectivo estadístico “t”. De las tres regresiones mostradas, se selecciona el modelo *logit 1* especificado a través de las siguientes variables: precio hipotético a pagar, percepción de la contaminación de la bahía interior, nivel de ingreso, nivel educativo y género y edad del entrevistado. Los resultados del modelo *logit 1* muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados y se mantienen en los cuatro modelos; también indican que hay un buen ajuste (18.57%)⁵ en términos del pseudo R-cuadrado o índice de cociente de verosimilitudes (ICV)⁶, que el modelo predice correctamente (71.67%) según el porcentaje de predicción y que la significancia conjunta es muy alta en términos del estadístico de la razón de verosimilitud (LR)⁷; asimismo, el estadístico LR es 28.10, el valor crítico de una chi-cuadrado al 5% de significancia con 6 grados de libertad es 12.59, por lo que se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables explicativas sean cero (Tudela, W., 2012).

CAPITULO V. CONCLUSIONES

Se ha logrado determinar que existe una relación positiva y significativa entre los factores socioeconómicos y la disposición a pagar por mejor nivel del servicio. El 60% de los entrevistados respondió afirmativamente a la pregunta de la DAP. Los resultados revelaron una disposición a pagar de S/. 11.20 nuevos soles mensuales por familia este monto multiplicado con la cantidad 62 usuarios que al S/. 9139.20 nuevos soles por año.

Existe una influencia en forma directa y positiva de los factores socioeconómicos en la disposición a pagar. Los modelos evaluados demuestran que las variables que influyen el valor económico del servicio ambiental en forma significativa el ingreso familiar de los encuestados (ING), el precio hipotético (PREC) y tamaño del hogar (TAH), con coeficientes y probabilidades + 6.402693 (0.0008), -1.073815 (0.0343), y -1.804719 (0.0184) respectivamente, que estos valores son estadísticamente significativos en comparación con $P \leq 0.05$ y los signos ratifican la validación con la teoría econométrica y la hipótesis planteada.

Existe una influencia directa entre la percepción ambiental y la disponibilidad a pagar por la mejora del servicio. La variable que ha influido con mayor incidencia en la valoración económica del servicio es el nivel de contaminación con coeficiente con signo positivo y la probabilidad de 0.7298 que en comparación con el $P \geq 0.05$ es superior por lo tanto estadísticamente no significativo.

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

Poner de conocimiento público los resultados sobre el tema trabajado, ya que contribuirá al permanente mejoramiento de la administración de las empresas de saneamiento así como el incremento del nivel de la satisfacción de los usuarios del recurso ambiental.

Invocar a Municipalidad Provincial de Puno y Empresa EMSAPUNO a fin de que considere el estudio ya que el ratio del costo/beneficio es positivo donde la cantidad de fondos estimados (beneficios) supera los costos de mantenimiento y operación, por lo tanto es viable económicamente, entonces es necesario ejecutar el proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable las 24 horas del día.

CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA

- Ardilla, S. (1993). Guia para la utilizacion de modelos econometricos en aplicaciones del metodo de valoracion contingente, Documento de trabajo ENP 101. *Banco Interamericano de Desarrollo. Sub departamento de sectores productivos y medio ambiente. Division de proteccion del medio ambiente*, 15p.
- Azqueta, D. (2002). Introduccion de la Economia ambiental. P 420.
- Azqueta, D. A. (1994). *Valoracion Economica de la Calidad Ambiental*. España: McGraw-Hill.
- Bones, M. G.; Carrus, M.; Bonguite, F.; Fornada; y P. Passafaro. (2004). Inhsbitsns "Environmental Perception in City of Rome Within the Framework for Urban Biosphere Reservs of the UNESCO, Programme on Man and Biosphere. *Annales of the New York Academy Sciences*, Pp: 175-186.
- Carson, R.T. Flores,N.E. y Mitchell, R.C. (1999). *The Theory and measureemnt of Passsive-Use Value. En Young R. Determining the economic value of Water Concepts and methods "Resources for the Future"RFF*. Washington D.C. 2005, pp 4-16.
- Cerda, J. (2003). *Beneficios de la recreacion al interior de la Reserva Nacional Lago peñuelas*. Santiago de Chile: tesis para Optar el Grado de Magister en Gestion y planificacion Ambiental. universidad de Chile. departamento de Post Grado.
- Daltabuit, M., Luz Maria, V., Santellan, E., & Cisneros., y. H. (1994). Mujer Rural y Medio Ambiente en la Selva La Candona,. *CRIM UNAM, Mexico*.
- EMSAPUNO. (2012). *Memoria anual*. Puno Peru: Empresa Municipal de saneamiento Basico de Puno.
- Fankhauser, S. (1995). Valuing Climate Change. *The Economics of the Greenhouse. Earthsca:London*.
- FIELD, B. (1995). *Economia ambiental: Una Introduccion*. McGraw-Hill. Pp: 587.

- Flores, E. (2006). *Valorización Económica de las Islas de La Reserva Nacional del Titicaca, Aplicando el Método del Costo De Viaje*. Lima Peru: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Freeman, A. (1993). *The Measurement of Environmental and Resource for the Future*. Washington. Pp: 516.
- Guateagua. (2006). ¿Cuanta Agua Tenemos? Documento en Linea disponible en <http://www.guateagua.org.gt/2htm>.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments With Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economics*.
- Heathcote, R. L. (1980). *The Context of Studies Into the Perception of Desertification*. en Heathcote, R. L. *Perception of desertification*. Tokio: Prensa de la Universidad Bibliografica de las Naciones Unidas.
- Holahan. (1994). *Psicología Ambiental*. Mexico: LIMUSA.
- Martinez A. J. y Roca, Justment. (2000). *Economía Ecológica y Política Ambiental. programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA*. Mexico: Fondo de Cultura economica.
- Mendieta, J. (1999). *Manual de Valoracion Economica de bienes No Mercadeables. aplicacion de las Tecnicas de Valoracion no Mercadeables y el Analisis Costo beneficio y Medio Ambiente. Documento de trabajo*. Santa Fe de Bogota-Colombia: Universidad de los Andes. P 294.
- Mendieta, J.C. (2001). *Manual de Valoracion economica de Bienes No Mercadeables*. Bogota Colombia: Centro de estudios sobre el Desarrollo Economico Universidad de los Andes.
- Oaxaca, J. (1997). *Estimacion de la Disposicion a Pagar por Abasto de Agua para el Area Metropolitana de Monterrey*. Mexico: Tesis.
- Pearce, D. W. y Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Londres: Harvester.

- Perez, J. (2000). *Valoracion Economica del Agua*. Merida-Venezuela: CIDIAT, Universidad de los Andes.
- Ruiz - Mallen, I. (2009). Educaciun Ambiental y Participacion: Un Programa Educativo Planificado por y para los Jovenes de una Comunidad Indigena y Forestal Mexicana. *Tesis Doctoral, Universidad Autonoma de Barcelona*.
- Saz, S. d., & Perez y Perez, L. y. (1998). Valoracion Contingente y proteccion de espacios naturales. *"Revista Valenciana D´estudios Autonomics Numero 23*.
- Tudela, W. (2012). *Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca*. Puno Peru: Universidad Nacional del Altiplano.
- Vasquez F., Cerda A. y Orrego S. (2007). *Valoracion economica del Ambiente: Fundamentos Economicos, econometricos y aplicaciones*. Buenos Aires: 1ra. Edicion Thomson Learning.
- Wunder, S., and M. T. Vargas. . (March 2005 de 2005). Beyond "markets"-why terminology matters. Available from http://ecosystemmarketplace.net/pages/article.opinion.php?component_id=1252&component_version_id=2354 language-id=12.
- Young, R. (2005). Determining the economic value of water. *Resources for the future*. Washington.

ANEXOS

Figuras de las características socioeconómicas de los pobladores de la comunidad

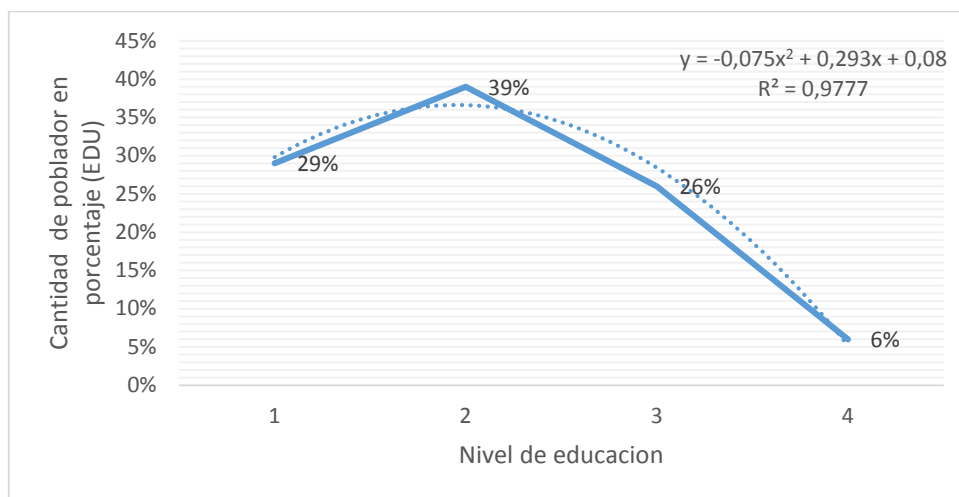


FIGURA 1: Pobladores Encuestados sobre el nivel educativo de los comuneros de Antajahui-Laraqueri

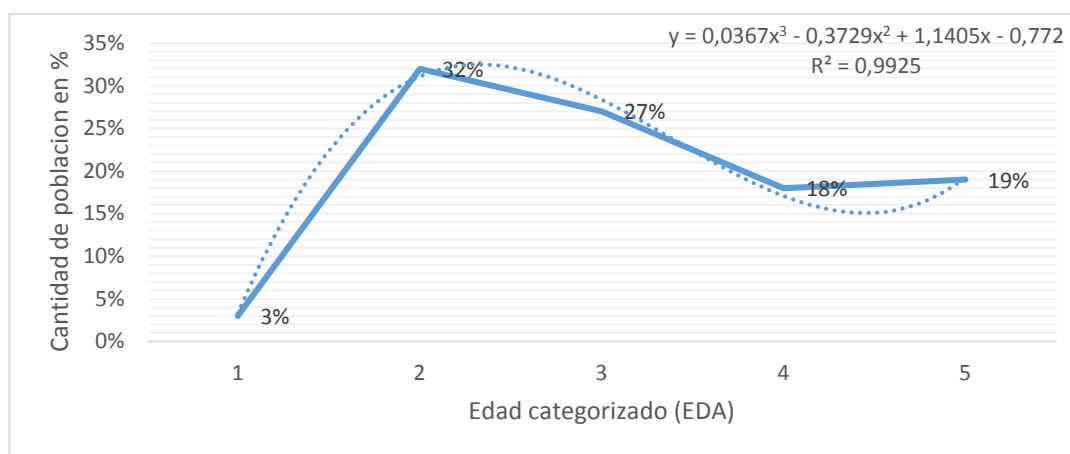


FIGURA 2: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri la edad categorizada

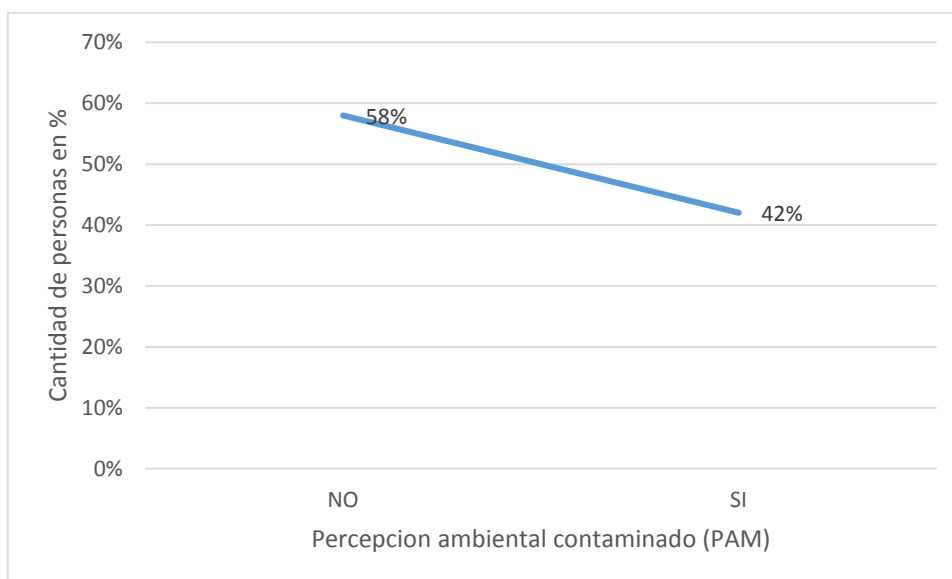


Figura A-03

FIGURA 3: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri percepción ambiental

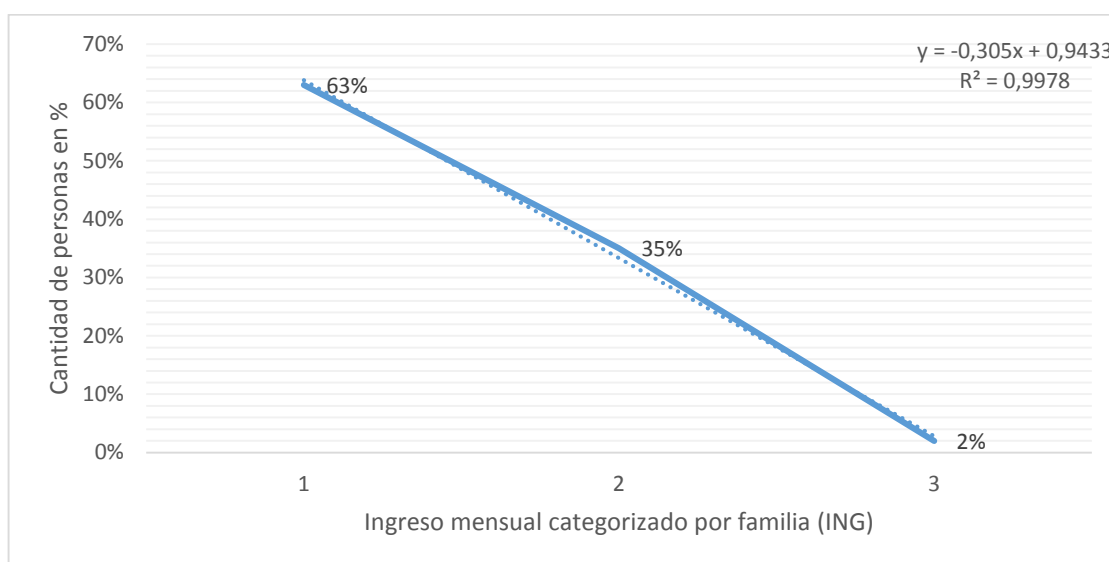


FIGURA 4: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri ingreso mensual categorizado

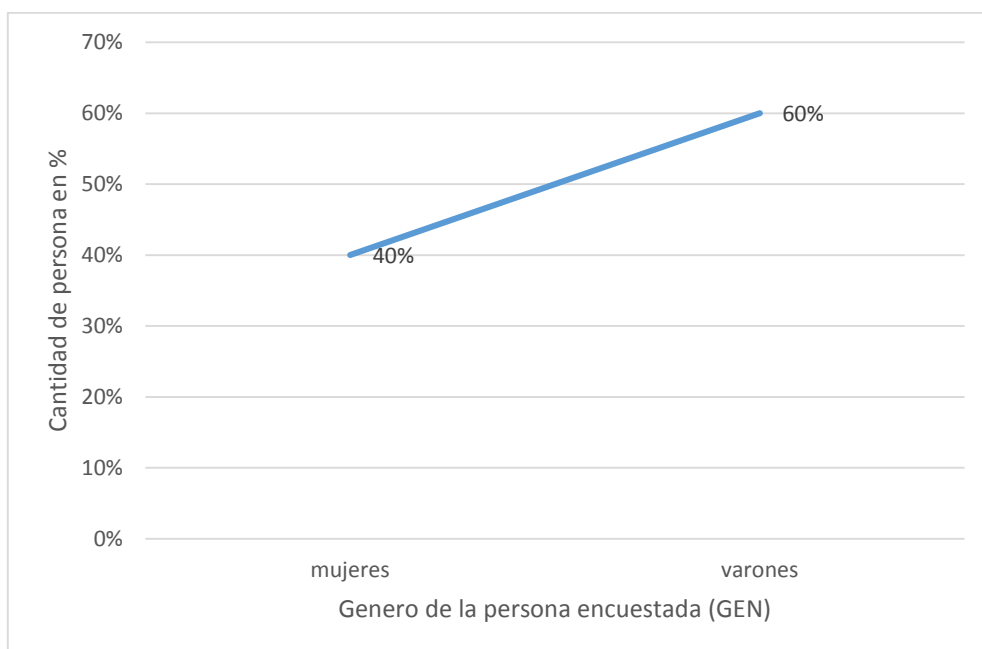


Figura A-05

FIGURA 5: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri genero categorizado

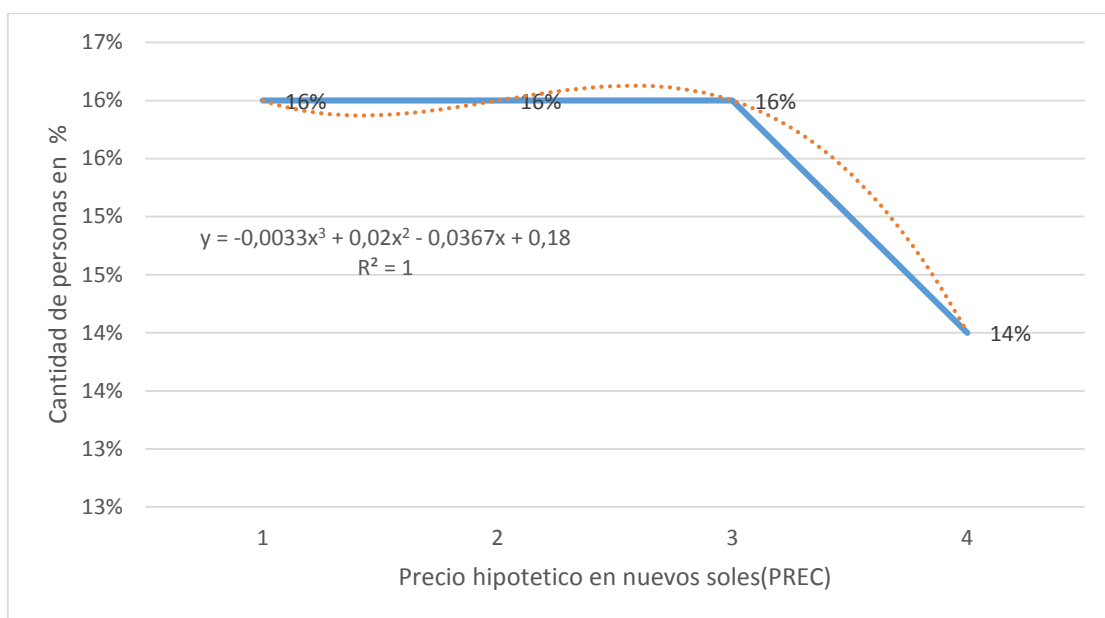


FIGURA 6: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri precio hipotético

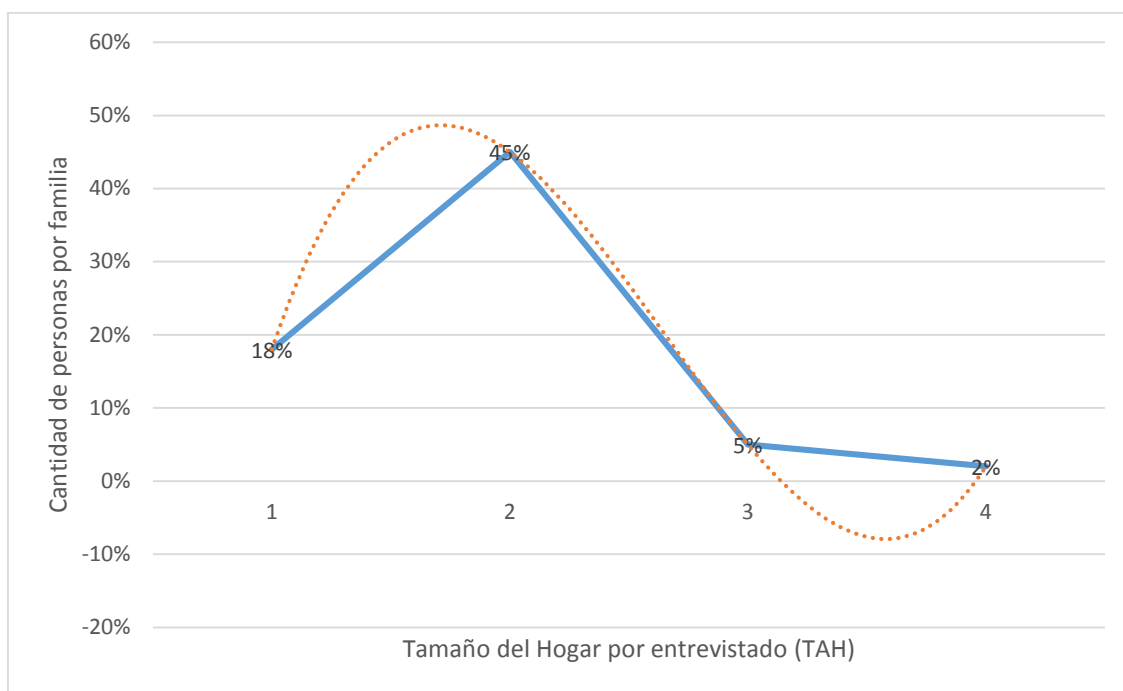


FIGURA 7: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri tamaño del hogar (TAH)

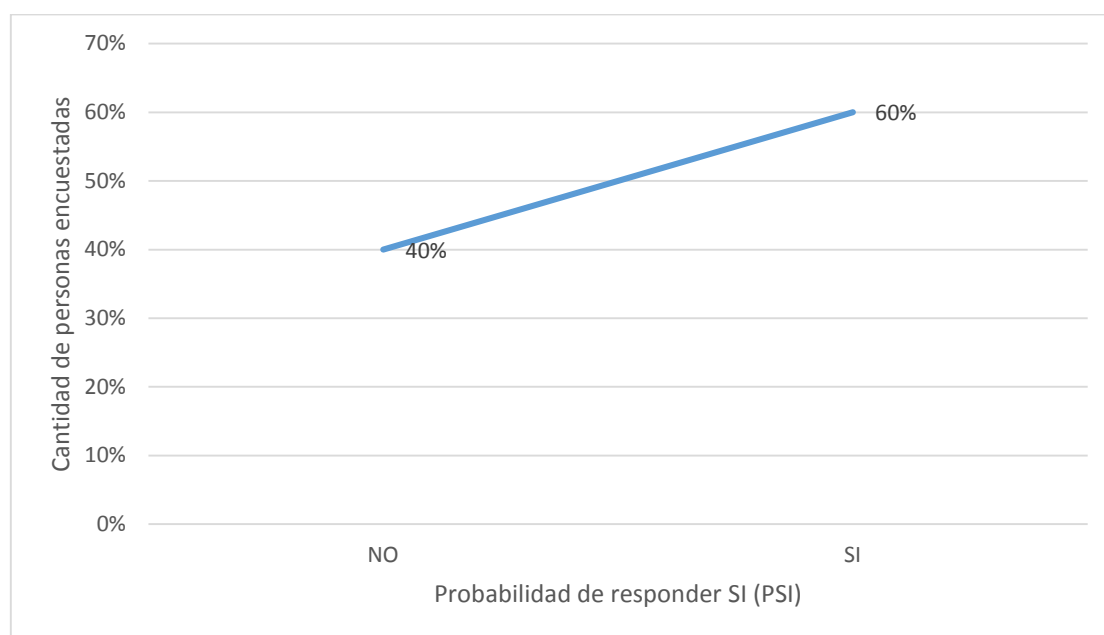


FIGURA 8: Pobladores encuestadas comunidad Antajahui-Laraqueri probabilidad de responder (si)

FIGURA 9: RESULTADOS REGRESION LOGIT Y DE DISPOSICION A PAGAR

--> LOGIT;Lhs=PSI;Rhs=ONE,PREC,GEN,TAH,EDA,EDU,ING,PAM\$

Normal exit from iterations. E xit status=0.

```

+-----+
| Multinomial Logit Model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Aug 21, 2015 at 00:23:12PM. |
| Dependent variable PSI |
| Weighting variable None |
| Number of observations 62 |
| Iterations completed 8 |
| Log likelihood function -20.17735 |
| Restricted log likelihood -41.80647 |
| Chi squared 43.25824 |
| Degrees of freedom 7 |
| Prob[ChiSq > value] = .0000000 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 5.73488 |
| P-value= .21984 with deg.fr. = 4 |
+-----+
    
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z > z]	Mean of X
Constant	1.01526827	2.35115115	.432	.6659	
PREC	-1.07381481	.50723747	-2.117	.0343	2.45161290
GEN	-.10607944	.89589643	-.118	.9057	.59677419
TAH	-1.80471871	.76582857	-2.357	.0184	2.20967742
EDA	-.57472968	.43317338	-1.327	.1846	3.17741935
EDU	-.07387919	.55624360	-.133	.8943	2.09677419
ING	6.40269315	1.89966261	3.370	.0008	1.38709677
PAM	.32967253	.95452441	.345	.7298	.41935484

```

+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L) -20.17735 -41.80647 -42.97513 |
| LR Statistic vs. MC 43.25824 .00000 .00000 |
| Degrees of Freedom 7.00000 .00000 .00000 |
| Prob. Value for LR .00000 .00000 .00000 |
| Entropy for probs. 20.17735 41.80647 42.97513 |
| Normalized Entropy .46951 .97281 1.00000 |
| Entropy Ratio Stat. 45.59554 2.33730 .00000 |
| Bayes Info Criterion 69.24465 112.50289 114.84019 |
| BIC - BIC(no model) 45.59554 2.33730 .00000 |
| Pseudo R-squared .51736 .00000 .00000 |
| Pct. Correct Prec. 85.48387 .00000 50.00000 |
| Means: y=0 y=1 y=2 y=3 yu=4 y=5 y=6 y>=7 |
| Outcome .4032 .5968 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr .4032 .5968 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j). |
| Normalized entropy is computed against M0. |
| Entropy ratio statistic is computed against M0. |
| BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom. |
| If the model has only constants or if it has no constants, |
| the statistics reported here are not useable. |
+-----+
    
```

```

+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable PSI |
+-----+
| Proportions P0= .403226 P1= .596774 |
| N = 62 N0= 25 N1= 37 |
| LogL = -20.17735 LogL0 = -41.8065 |
+-----+
    
```

```
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .62560 |
+-----+
| Efron | McFadden | Ben./Lerman |
| .57651 | .51736 | .79474 |
| Cramer | Veall/Zim. | Rsqrd_ML |
| .57350 | .71571 | .50228 |
+-----+
| Information Akaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria .90895 73.37178 |
+-----+
```

Frequencies of actual & predicted outcomes
 Predicted outcome has maximum probability.
 Threshold value for predicting Y=1 = .5000

Actual	Predicted		Total
	0	1	
0	21	4	25
1	5	32	37
Total	26	36	62

=====
 Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000
 =====

Prediction Success

```
-----
Sensitivity = actual 1s correctly predicted      86.486%
Specificity = actual 0s correctly predicted      84.000%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s 88.889%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s 80.769%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted 85.484%
-----
```

Prediction Failure

```
-----
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s      16.000%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s      13.514%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s    11.111%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s    19.231%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted 14.516%
=====
```

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

```
=====
Variable      Mean      Std.Dev.      Minimum      Maximum      Cases
DAP           11.1698288  4.98505656   1.84607364   18.4211964   62
Line          Observ.   DAP
1             1         7.70985
2             2         12.25041
3             3         17.74655
4             4         17.37074
5             5         1.84607
6             6         6.47563
7             7         8.56208
8             8         3.52673
9             9         13.91063
10            10        3.52673
11            11        16.60111
12            12        8.56208
13            13        16.29410
14            14        8.04685
15            15        3.52673
16            16        17.90596
17            17        3.52673
18            18        2.69830
=====
```

19	19	12.25041
20	20	10.33153
21	21	11.53760
22	22	8.58207
23	23	18.21297
24	24	9.92574
25	25	11.63638
26	26	12.01220
27	27	18.21297
28	28	9.42050
29	29	12.01220
30	30	16.30410
31	31	10.56974
32	32	14.59345
33	33	15.05987
34	34	15.68008
35	35	8.27506
36	36	8.17628
37	37	16.50233
38	38	18.42120
39	39	12.31921
40	40	16.22530
41	41	3.45793
42	42	5.72218
43	43	16.22530
44	44	16.19531
45	45	12.15162
46	46	14.52465
47	47	18.26134
48	48	8.48329
49	49	18.42120
50	50	16.29410
51	51	3.45793
52	52	5.96039
53	53	9.92574
54	54	17.59895
55	55	12.62622
56	56	6.59485
57	57	13.91063
58	58	10.33153
59	59	4.91419
60	60	7.70985
61	61	9.95572
62	62	3.45793

