

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO -  
PUNO**

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**” VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE AGUA  
POTABLE MEDIANTE LA VALORACIÓN CONTINGENTE DE  
LA PLANTA DE BOMBEO, CHIMU - PUNO”**

**TESIS**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. MARITZA APAZA LOPEZ**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÍCOLA**

PUNO – PERÚ

2012

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

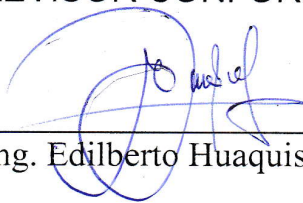
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRICOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRICOLA

**“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE AGUA  
POTABLE MEDIANTE LA VALORACIÓN CONTINGENTE  
DE LA PLANTA DE BOMBEO, CHIMU - PUNO”.****TESIS**PRESENTADO A LA COORDINACION DE INVESTIGACION DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA, COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OPTAR EL TITULO DE:**INGENIERO AGRICOLA**

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO:

PRESIDENTE DEL JURADO :

  
Ing. Edilberto Huaquisto Ramos

PRIMER MIEMBRO :

  
Ing. Edilberto Velarde Coaquira

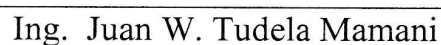
SEGUNDO MIEMBRO :

  
Ing. German Belizario Quispe

DIRECTOR :

  
Dr. Eduardo Flores Condori

ASESOR :

  
Ing. Juan W. Tudela Mamani

ÁREA : Ingeniería y Tecnología

TEMA: Valorización económica ambiental de los recursos naturales

LÍNEA: Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

## DEDICATORIA

*A Dios con todo mi corazón  
En el nombre de su hijo amado,  
Nuestro señor Jesús, quien prometió:  
Estar con nosotros todos los días  
Hasta el fin del mundo.*

*A mis padres Alejandro e Irene  
Por su apoyo incondicional de toda  
La vida y a ti Aor por tu grande cariño*

## AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios por darme la vida, por toda su ayuda en todo ese trayecto de mi formación profesional que él siempre me llevo de la mano dándome fuerza y valor para seguir avanzando a pesar de las dificultades que pase y gracias también por darme su protección incondicional, gracias Jesús muchísimas gracias por ser mi mejor amigo.

A mis amados padres por darme siempre su apoyo por sus consejos, orientaciones, a mis hermanos, a mis amigos, gracias por estar siempre a mi lado.

A la Universidad Nacional del Altiplano en especial a la Facultad de Ingeniería Agrícola, Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola,

A los Señores Docentes, quienes han impartido la formación profesional desde el inicio hasta la culminación de esta escuela profesional.

Al personal técnico administrativo de la facultad que me brindó su apoyo durante mis estudios académicos.

## RESUMEN

El Valorar el Agua potable proveniente de la Cuenca hidrográfica del lago Titicaca, mas alto del mundo, implicó diseñar un constructo metodológico, que se ajustó a las características y los roles que estos desempeñan, así como temporalidad en la investigación, incluyendo variables socioeconómicas y políticas, que en su conjunto permitieron el modelado de la Valoración, cuyos procedimientos de orden metodológicos brindan fiabilidad y validez al estudio de investigación y que en su conjunto, permiten orientar los resultados como un instrumento que conlleve a la Gestión Económica del Recurso Agua.

Los servicios hidrológicos son aquellos que la sociedad obtiene de los ecosistemas. El objetivo de este trabajo es realizar la valoración económica del servicio de agua potable mediante la valoración contingente de la planta de bombeo Chimú de Puno, para conocer la disponibilidad a pagar (dap) de los hogares por la provisión de agua (mvc). Los resultados revelan que el consumo diario del agua determina la dap.

En el presente trabajo, se muestran las razones por las cuales es oportuno valorar, desde un punto de vista económico, el agua potable a través de la realización de un breve repaso de los beneficios que obtendrá la población y costes que se derivan para la protección de un servicio.

Se ha realizado para el trabajo de campo en el recorrido de la ciudad de Puno en sus 5 estratos, estrato 01, estrato 02, estrato 03, estrato 04, estrato 05 conformado por un grupo de trabajo que consta de 4 encuestadores, este sistema permite una supervisión inmediata para minimizar y evitar posibles sesgos en las respuestas del entrevistado. Los resultados que se han obtenido están basados en una encuesta llevada a cabo durante los meses junio, julio, agosto y setiembre del 2011, concentrado los fines de semana, donde el encuestado es el jefe de hogar, aplicando el modelo logístico se estima por medio del programa econométrico LIMDEP WIN 7.02, y finalmente, se presentaran los resultados, conclusiones, recomendaciones, de esta valoración económica ambiental más utilizadas para la valoración Contingente del agua.

INDICE

<b>INDICE DE FIGURAS</b>	
<b>INDICE DE CUADROS</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>5</b>
1.1.    INTRODUCCIÓN.....	3
1.2    ANTECEDENTES.....	4
1.3    OBJETIVOS.....	6
1.3.1.    OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3.2.    OBJETIVO ESPECÍFICO.....	6
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL.....</b>	<b>7</b>
2.1.    LA ECONOMÍA AMBIENTAL.....	7
2.2.    EL ESTADO EN LA ECONOMÍA.....	7
2.3.    LA ECONOMÍA ECOLÓGICA.....	8
2.4.    EVALUACION ECONOMICA.....	8
2.5.    ECONOMÍA AMBIENTAL VS. ECONOMÍA ECOLÓGICA.....	9
2.6.    VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES... 9	
2.6.1 VALOR DE USO.....	10
2.6.2 VALOR DE OPCION.....	11
2.6.3 VALOR DE NO USO.....	11
2.7 ¿Por qué la necesidad de valorar económicamente el medio ambiente, los bienes y servicios?.....	12
2.8 FUNCIONES DEL MEDIO AMBIENTE.....	12
2.8.1 FUNCIONES MERCADEABLES.....	13
2.8.2 FUNCIONES COMERCIALES.....	13
2.8.3 FUNCIONES NO MERCADEABLES.....	13
2.9 VALOR ECONOMICO.....	13
2.10 MÉTODOS DE VALORACIÓN.....	14
2.10.1 METODOS INDIRECTOS.....	15
2.11 DETERMINACIÓN DE VALORES.....	19
2.12 HERRAMIENTAS DE APOYO A LA VALORACIÓN, ANÁLISIS Y TOMA DE DECISIONES.....	19
2.13 MODELO ECONOMETRICO.....	20
2.14 TIPOS DE ENCUESTA.....	20
2.14.1 ENCUESTA PERSONAL.....	20
2.14.2 ENCUESTA TELEFÓNICA.....	21
2.14.3 ENCUESTA POR CORREO.....	21
2.15 FORMATO DE LAS PREGUNTAS.....	21
2.15.1 FORMATO BINARIO.....	22
2.15.2 FORMATO ITERATIVO.....	23

2.15.3	FORMATO ABIERTO .....	23
2.15.4	FORMATO SUBASTA .....	23
2.15.5	FORMATO MÚLTIPLE .....	24
2.16	SESGOS EN LA RESPUESTAS DE LA DISPONIBILIDAD DE PAGO .....	24
2.17	TIPOS DE SESGOS .....	24
2.17.1	SESGOS INSTRUMENTALES .....	24
2.17.2	SESGOS NO INSTRUMENTALES .....	25
2.17.3	SESGOS DE ESTIMACIÓN .....	26
<b>CAPITULO III: MATERIALES Y METODOLOGIA .....</b>		<b>27</b>
3.1.	DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	27
3.2.	EQUIPOS Y MATERIALES .....	28
3.3	METODOLOGIA .....	28
3.3.1	DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE BOMBEO CHIMU .....	28
3.3.2	DESCRIPCION DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION .....	36
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>		<b>44</b>
4.1	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS .....	44
4.2	DETERMINACIÓN DEL TIPO Y TAMAÑO DE MUESTRA .....	45
4.3	ESTIMACION DEL MODELO ECONOMETRICO: .....	47
4.4	PROBLEMAS DE SANEAMIENTO .....	48
4.5	DISPOSICIÓN A PAGAR .....	50
4.5.1)	características del proceso hidráulico del sistema de agua potable: .....	50
4.6	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....	51
4.7	RESULTADOS DEL MODELO DE VALORACIÓN CONTINGENTE .....	52
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES .....</b>		<b>54</b>
<b>CAPITULO VI: RECOMENDACIONES .....</b>		<b>57</b>
<b>CAPITULO VII: BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>59</b>
<b>CAPITULO VIII: ANEXOS .....</b>		<b>63</b>
	ANEXO – A Resultados econométricos con el programa Limdep .....	63
	ANEXO – B Base de datos Limdep .....	63
	ANEXO – C Encuesta del proyecto investigación .....	63
	ANEXO – D Panel Fotográfico .....	63
	ANEXO – E Plano de investigación .....	63

## CAPITULO I

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El Agua es un recurso indispensable para el soporte de la vida y sostiene el dinamismo económico y su crecimiento, sin embargo su escasez es evidenciada en muchas partes del mundo, la procedencia de las aguas se supone, en la misma formación de la tierra y alterna con una formación dada a lo largo de los tiempos geológicos en reacciones internas de la tierra, el agua es uno de los recursos naturales que impone mejorar condiciones para la habitabilidad, competitividad y sustentabilidad de la configuración urbana.

Al respecto en los últimos veintiocho años se han organizado varias conferencias mundiales, sobre el agua, las que evidencian la situación de éste recurso, por comparación, y la magnitud de la tarea a realizar. En vista a la necesidad de efectuar una enorme expansión en el suministro básico de agua y de servicios sanitarios para cubrir los requisitos actuales y los del futuro próximo, en cada una de estas reuniones se establecieron metas para mejorar la gestión del agua. En este contexto, la cooperación técnica internacional entre organizaciones multilaterales, el sector público y la sociedad civil, es un instrumento clave para la gestión de los recursos hídricos.

El método de valoración contingente es uno de los métodos mas adecuados para estimar los beneficios proporcionados por los bienes públicos que carecen de mercado. Es un método hipotético e directo que se basa en la información que revelan las personas cuando se les pregunta directamente sobre la valoración del bien público objeto de análisis. Elemento fundamental es el diseño del cuestionario que arroja la valoración "disponibilidad a pagar" que las personas otorgan a los cambios que se producen en su nivel de bienestar ante variaciones en las condiciones de oferta del bien público. De esta forma este método evita el obstáculo que supone la ausencia de mercado.



## 1.2 ANTECEDENTES

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, se ha tomado como referencia los estudios realizados en diferentes países y en diferentes partes de nuestro país y de la región siendo los siguientes.

Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA, realizó estudios en "Valoración económica de la diversidad Biológica y servicios Ambientales en el Perú, de los cuales se tiene los siguientes estudios: Valoración económica de la captura de carbono mediante simulación aplicado a la zona boscosa del río Inambari y Madre de Dios, Valoración económica total de la diversidad biológica en bahía independencia, reserva nacional de paracas".

R. Layóla, C. Soncco M(2000).:" Valoración económica del efecto en la salud por cambio en la calidad del agua en zona urbanos marginales de Lima y Callao", publicado en la pagina del Consorcio de Investigación Económica y social -CEES PERÚ y La Universidad Nacional Agraria la Molina. La disponibilidad a pagar de la población urbana marginal de lima callao por evitar enfermarse fue estimar en S/. 16.4 nuevos soles mensuales este dinero representaría el beneficio económico que pudiera

Jiménez (2001). Tesis: "Disponibilidad a Pagar por el manejo de aguas residual en Santa fe de Bogotá\*", La disponibilidad a pagar promedio encontrado por el modelo limdep es de \$6.688 mensuales por hogar. Para viabilizar y impulsar el tratamiento de aguas residuales en Santa fe de Bogot

Tudela (2008), " Estimación de la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno en el tratamiento de aguas servidas", publicado por el Consorcio de Investigación Económica y social - CÍES PERÚ y la Universidad Nacional del Altiplano Puno, en noviembre del 2008. Los resultados de las encuestas revela que el 57.18% de la

población está dispuesto a pagar (DAP) mensualmente por familia es de SA s/. 4.21 para viabilizar e impulsar la construcción y puesto en marcha el sistema de tratamiento de aguas servidas. Este monto indica el valor que la población puneña asigna al beneficio que el proyecto le generaría.

Barton, (1999), realizó estudios idénticos de valoración contingente (VC) de la DAP de hogares por mejoras en la calidad del agua superficial y de pozo en zonas costeras en las ciudades de Jacó y Puntarenas, estimó que la DAP promedio en Jacó varía entre 3085-4789 colones por mes y para Puntarenas varía entre 2347- 6617 colones/mes.

Sánchez (2002), en su estudio aplicado a la Laguna de los Mártires, Isla de Margarita, estimó la máxima disponibilidad a pagar (MDAP) por mejorar los niveles actuales de servicios no mercadeables, como la calidad del entorno de la Laguna, a través de un proyecto de recuperación ambiental, concluye que la MDAP es Bs. 4 26 1.64 por persona.

Rivas y Ramoni (2007), en su estudio aplicado al río Albarregas (Mérida-Venezuela) estimaron la disposición a pagar y el monto a pagar por los habitantes de Mérida para el saneamiento del Albarregas, mediante la aplicación de la técnica de valoración contingente. Sus resultados sugieren una amplia receptividad de la población hacia este proyecto, con una contribución promedio equivalente a un quinto de la factura mensual por servicio de agua.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la disposición a pagar para obtener un buen servicio de agua potable en la ciudad de Puno abastecida por la planta de bombeo de Chimu a través de la aplicación del método de valoración contingente en unidades monetarias.

#### 1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Estimar la disposición a pagar por un buen servicio de agua en la ciudad de Puno a través de la aplicación del método de valoración contingente.
- Determinar la relación existente entre la disposición a pagar por una mejora en el servicio de agua en la ciudad de Puno y las características socioeconómicas de los usuarios.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

### 2.1. LA ECONOMÍA AMBIENTAL

Field y Azqueta (1998). Surge como resultado de un esperado cambio en la visión de la economía tradicional y como consecuencia en parte de los estudios realizados por precursores y sus aportes como los presentados, en este sentido la Economía Ambiental, pretende estudiar los problemas ambientales con la perspectiva e ideas analíticas de la economía. La economía ambiental se torna en dos campos; a) el macroeconomía y b) el microeconomía, Sin embargo ésta se encuentra centrada en la microeconomía, tornándose en el por qué los individuos (comportamiento) toman decisiones con consecuencias ambientales y de cómo las políticas e instituciones pueden ser cambiadas, a fin de equilibrar los impactos ambientales con fines humanos y eco sistémicos.

Field (1995). Valorar económicamente el medio ambiente significa poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo empleando para ello un denominador común, a fin de sopesar unas cosas y otras en términos monetarios, es decir se debe pretender valorar lo que se entiende.

### 2.2. EL ESTADO EN LA ECONOMÍA

(Hidalgo, 2003), La intervención del Estado en el sistema económico se ha dado prácticamente desde la aparición en cuanto a su organización social máxima de éste. ya en la antigua Grecia, los Imperios Romano y Bizantino tenían un Estado interventor, lo mismo en la Edad Media, en un principio simples motivos políticos y militares llevaron a los gobiernos a participar en la producción e intentar controlar las actividades comerciales En su análisis Keynes se detiene en los problemas de corto plazo, asumiendo como dados la capacidad y el

volumen existente de las fuerzas de trabajo disponible y la calidad y cantidad existente y disponible de bienes de capital, recursos tecnológicos y estructura social.

(Oyarzun, 2003). De estos aportes históricos de la economía al ambiente, se puede deducir} que ha existido una evolución de la economía que parte de un sistema complejo asociando fuerza de trabajo, sociedad y recurso.

### 2.3. LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Ramos-Martín (2001), la economía ecológica analiza los nuevos sistemas complejos ambientales, a diferencia de la economía ambiental se centra entre otras cosas, en la evolución de las economías, en la evolución de llegar a ser, en el cambio estructural, y en la aparición de la novedad, todas ellas características mostradas por los sistemas complejos.

Aguilera-Klink (1996), considera que la ecología enseña que el hombre no utiliza recursos naturales de manera aislada, sino que utiliza y se apropia de los diferentes ecosistemas, proceso en el sentido que existe una interdependencia mutua entre el ecosistema y el sistema económico que exige, a su vez, una mutua adaptación de ambos sistemas socioeconómicos que exigen la adaptación de ambos sistemas.

### 2.4. EVALUACION ECONOMICA

Azqueta (1985) define la evaluación económica, a aquella parte de la evaluación social que persigue garantizar, exclusivamente la eficiencia económica, reservando el adjetivo de social para la evaluación que introduce, asimismo, consideraciones redistributivas.

## 2.5. ECONOMÍA AMBIENTAL VS. ECONOMÍA ECOLÓGICA

A fin de propiciar una conciliación entre la Economía Ambiental y Economía Ecológica se presentan a continuación los siguientes postulados:

(Naredo, 2001). La economía ambiental, aborda los problemas de gestión de la naturaleza con externalidades a valorar desde el instrumental analítico de la economía ordinaria, que razona en términos de precio, costos y beneficios reales o simulados y por otro lado se presenta la economía ecológica, que considera los procesos de la economía y los ecosistemas que la componen con líneas de trabajo tales como ecología industrial, ecología urbana, agricultura ecológica, entre otras que recaen sobre el comportamiento físico y territorial de los distintos sistemas y procesos. Se considera que entre ambos ha surgido una economía institucional que advierte que el intercambio mercantil viene condicionado por la definición de los derechos de propiedad y las reglas del juego que el marco institucional le impone, tratando de identificar aquellos marcos cuyas soluciones se adapten mejor al logro de objetivos de conservación del patrimonio natural o de calidad ambiental socialmente deseados.

## 2.6. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES

(Naredo, 2001). La degradación del ambiente y de los recursos naturales, conocidos también bajo el nombre de bienes y servicios ambientales, puede ser ocasionada por un excesivo desarrollo económico o por un desarrollo económico insuficiente. El crecimiento de la población, la extensión de los asentamientos humanos y la industrialización provocan creciente contaminación en los factores físicos humanos importantes para la supervivencia de las especies vivas: el aire, el agua y el suelo. Estos problemas son el resultado de

un desarrollo inadecuado y parte de su solución se encuentra en un crecimiento económico planificado.

Barzev (2002), es necesario recurrir a una evaluación ambiental que incluya factores físicos, naturales, sociales y económicos, mediante un proceso de recopilación y análisis de la información, a fin de poder identificar problemas potenciales y considerar alternativas de mayor factibilidad económica y menor impacto ambiental. Asimismo considera que el enfoque de evaluación debe ser transdisciplinario, al no considerar ninguna persona o especialidad por si sola capaz de evaluar los efectos económicos y ambientales o eventos naturales a fin de analizar tanto aspectos físicos naturales (indicadores físicos), como los aspectos socioeconómicos (indicadores económicos ambientales) se insiste en la necesidad de entender a la economía, a la ecología, y términos como el ambiente, el preservar, el conservar y el desarrollo sostenible.

En este sentido es necesario comprender que los recursos naturales pueden ser tangibles o intangibles; es así como los bienes ambientales son tangibles como por ejemplo el agua, mientras que los servicios son intangibles como, la captación de agua, así mismo los impactos ambientales pueden considerarse intangibles o tangibles porque son indirecta o directamente medibles.

### 2.6.1 VALOR DE USO

Leal (2000), indica el Valor de Uso, que se asocia algún tipo de interacción entre el hombre y el medio natural, y tiene que ver con el bienestar que tal uso proporciona a los agentes económicos. Puede adquirir las siguientes formas de métodos son los siguientes:

### 2.6.2 VALOR DE OPCION

Leal (2000), indica el Valor de Opción (VO) corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar para postergar el uso actual y permitir el uso futuro del recurso. Es decir, no para usarlo hoy sino mañana, en cualquiera de las posibilidades señaladas. Es algo así como un seguro, cuyo objetivo es precaverse ante un futuro incierto; pero que contempla igual su uso.

Azqueta (1985), el Valor de opción también se define: como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los individuos por hacer uso del ambiente en el futuro, siempre y cuando no lo hagan hoy.

### 2.6.3 VALOR DE NO USO

Leal (2000) indica el Valor de No-Uso, que al revés del valor de opción, no implica interacciones hombre-medio, se asocia al valor intrínseco del medio ambiente, y puede adquirir las formas siguientes:

- a) Método del Valor de Existencia (VE), corresponde a lo que ciertos individuos, por razones éticas, culturales o altruistas, están dispuestos a pagar para que no se utilice el recurso ambiental, sin relación con usos actuales o futuros. En otra palabras, la actitud de los amantes de las especies salvajes o nativas, de la belleza natural, de la salvación de ecosistemas únicos (el desierto florido, o los campos de hielo, por ejemplo).
- b) Método del Valor de Legado (VL), para algunos difícil de separar del anterior, corresponde al deseo de ciertos individuos de mantener los recursos ambientales sin tocar, para el uso de sus herederos y de las generaciones futuras. No hace referencia a usos futuros definidos por esta generación, sino que deja la decisión para las que vendrán.



2.7 ¿Por qué la necesidad de valorar económicamente el medio ambiente, los bienes y servicios?

En un sistema de precios adecuados permite que los recursos sean usados con mayor eficiencia de modo que cuando uno de ellos escasea, su precio aumente. Al conocer las tasas de cambio socialmente óptimas entre los bienes económicos y los bienes ambientales es posible determinar las cantidades óptimas a utilizar.

Los bienes y servicios ambientales y los recursos naturales han sido vulnerables a este sistema económico. No existe un mercado que refleje las preferencias de la sociedad ni su escasez relativa. De esta forma, el mercado falla al no considerar correctamente los costos y beneficios así como los efectos de la actividad económica sobre ellos. Deben preguntarse por la valoración económica ejemplo: de la capa de ozono o de la estabilidad climática. No ocurre lo mismo cuando el problema se plantea respecto a la calidad del agua de un río, el nivel de ruido de la ciudad, la protección de un determinado espacio natural.

En estos casos sí tiene sentido preguntarse por su valor económico ya que la calidad ambiental de los mismos influye en el bienestar de la sociedad. Toda forma de actividad económica altera el ambiente, desde la producción y distribución de bienes y servicios hasta su consumo, como es el caso de la construcción de una carretera. Es aquí donde se hace necesario conocer cuál es el costo ambiental que estas actividades suponen para poder así decidir qué es lo que la sociedad más valora y entonces actuar acorde con ello.

## 2.8 FUNCIONES DEL MEDIO AMBIENTE

(Sánchez-Uzcategui, 2004), Es necesario clasificar las diversas funciones del ambiente para luego hacer un levantamiento de datos y posteriormente asignar el método de valoración más adecuados ya

sean; 1) funciones mercadeables, 2) funciones comerciales y 3) funciones no mercadeables.

### 2.8.1 FUNCIONES MERCADEABLES

(Sánchez-Uzcategui, 2004), se define como los impactos ambientales en cantidades físicas en un precio determinado, cuyo precio puede ser utilizado como una aproximación del valor económico del bien en los mercados locales.

### 2.8.2 FUNCIONES COMERCIALES

(Sánchez-Uzcategui, 2004), permiten expresar los efectos ambientales en bienes que pueden ser mantenidos en mercados internacionales a un determinado precio.

### 2.8.3 FUNCIONES NO MERCADEABLES

(Sánchez-Uzcategui, 2004), asignan un valor económico a los impactos ambientales, no por medio de mercados convencionales, sino por medio de la construcción de mercados hipotéticos para los bienes y/o recursos ambientales (métodos de valoración directa) o infiriendo su valor a partir del comportamiento de los individuos en mercados de bienes relacionados con el bien ambiental (método de valoración indirecto).

## 2.9 VALOR ECONOMICO

(Pearce y Turner, 1990). Respecto al concepto de valor, “valor” es una propiedad de las cosas que básicamente de algunas necesidades o deseos que requieren ser satisfechas(os). El valor es por lo tanto función de la capacidad de satisfacción.

Valor = función (de capacidad de satisfacción).

El valor puede ser medido en términos de algunos deseos o necesidades. En función de estos deseos las personas pueden ordenar las cosas en base a valores relativos. De esta forma, a las cosas que pueden proporcionar una alta satisfacción, se les asignará un alto valor y un bajo valor a las que proporcionen una baja satisfacción. Los autores sugieren además que el valor de una cosa depende particularmente de las circunstancias bajo las cuales ésta es valorada, por lo que los valores no son fijos. Una cosa que puede tener diferentes valores para diferentes propósitos, en diferentes tiempos, para distintas personas, bajo diferentes condiciones y en diferentes circunstancias (personales, físicas, emocionales, psicológicas, sociales y políticas del evaluador, al momento que hace la valoración). Algunos autores, expresan lo mencionado anteriormente de la siguiente manera:

Valor = f (deseos y necesidades, condiciones ambientales, circunstancias del evaluador al momento de la valoración)

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

## 2.10 MÉTODOS DE VALORACIÓN

Debido a que es imposible valorar los bienes no mercadeables a través del empleo de los métodos de valoración convencionales, tales como las estimaciones de las curvas de demanda para los bienes a partir de información proveniente de mercado, se han desarrollado varios métodos para valorar el medio ambiente y los recursos naturales. Dichos métodos se clasifican según la metodología aplicada presentándolos siendo ellos los siguientes:

### 2.10.1 METODOS INDIRECTOS

(Mendieta, 2001). Son aquellos que hacen uso de los precios de mercado en forma indirecta. Estos métodos se usan cuando diversos aspectos o atributos de los recursos naturales o servicios ambientales no tienen precios reflejados en el mercado establecido: ejemplo de estos es la belleza escénica y el aire limpio entre otros, que son bienes de carácter público y que no se transan explícitamente en los mercados. Sin embargo es posible estimar su valor (implícito) a través de precios pagados por otros bienes o servicios en mercados establecidos, que posterior a la consideración de las variables, reflejan la valoración que los individuos hacen del bien, algunos de estos métodos son:

#### a) Método de Comportamiento Adverso

(Mendieta, 2001), este método parte del principio que los individuos pueden invertir en ciertas actividades con el fin de evadir los efectos negativos de la contaminación. Esta medida puede ser una buena aproximación de la verdadera medida del valor del daño a un recurso natural y/o ambiental

#### b) Método de Costo de Viaje

(Field y Azqueta, 1998), se aplica a la valoración de áreas naturales que cumplen con fines recreativos en la función de producción de utilidad familiar, su fundamento se basa pese a que los disfrutes de los parques y espacios son gratuitos, el visitante incurre en una serie de gastos para poder disfrutar de ellos. Este Método busca estimar como varía la demanda del bien ante cambios de costos de disfrute, a fin de estimar la curva de la demanda del bien y así poder analizar los cambios en el excedente del consumidor que una modificación como por ejemplo cierre del parque.

## c) Método de la Función de Producción de Salud

(Sánchez-Uzcategui op. cit.), estima el valor económico de cambios en la calidad ambiental a través de los cambios generados en la salud de las personas

## d) Método de la Función de Daño

(Sánchez-Uzcategui op. cit.), es otra aplicación del enfoque indirecto que busca determinar la influencia que ejerce sobre el valor de la producción los cambios en la disponibilidad de un recurso a través de un modelo de oferta. Es decir, considerando un sistema de relaciones intersectoriales insumo – producto, en el que se considera al ambiente como uno de los sectores de donde se origina la producción

## e) Método de los Precios Hedónicos

(Barzev op. cit.). Dentro del enfoque indirecto de valoración se encuentra el Método de los Precios Hedónicos (valores de la propiedad), se basa en determinar los precios implícitos de ciertas características de una propiedad que determinan su valor, se emplea para determinar o estimar el valor del entorno o calidad ambiental; es decir contaminación en ciertas áreas en comparación con otras libres de contaminación y supone la existencia de un mercado relativamente comparativo. También asume que los compradores revelan sus preferencias por un conjunto de atributos (estéticos, ambientales, estructurales), a través de su disposición a pagar así como es posible estimar atributos, el método puede identificar atributos negativos en relación a como se ve reflejado

## 2.10.2 MÉTODOS DIRECTOS

Colmenero et al. (2004), estos métodos se basan en precios de mercado disponibles o en observación de cambios en la productividad. Se aplican cuando un cambio en la calidad ambiental o disponibilidad de un recurso afecta la producción o la productividad. La fuente de análisis se sustenta en parámetros de consultas observadas, como los

precios pagados o gastos efectuados, reflejada en mercados tradicionales.

a) El método de Costo de Oportunidad

(Barzev op.cit.); se basa en la idea de que los costos de usar un recurso para propósitos que o tienen precios en el mercado o no son comercializados pueden ser estimados usando el ingreso perdido por no usar el recurso en otros usos como variable. Tal es el caso, por ejemplo, de preservar un área para un parque nacional en vez de usarlos para fines agrícolas, donde el ingreso dejado de percibir en la actividad agrícola representa para este caso, el costo de oportunidad del parque. Asimismo el costo de oportunidad es considerado como el costo de la preservación.

b) Método de Valores Directos de Gastos

(Barzev op.cit.); éste método emplea precios de mercado para valorar costos efectivamente incurridos, cabe mencionar que este método no busca estimar un valor monetario de los beneficios producido por un proyecto o acción. Al usar el criterio de costos, el analista determina los beneficios potenciales que justifican los costos incurridos.

c) Método de valoración Contingentes o Mercados Construidos

(Herrador y Dimas, 2001), llamado también método de construcción de mercados hipotéticos, es empleado cuando no existe información de mercado ni valores subrogados acerca de las preferencias de los individuos (disposición a pagar y aceptar) respecto a ciertos servicios ambientales o recursos naturales. Consiste en presentar al individuo situaciones hipotéticas (contingentes) y preguntarles sobre su posible reacción a tal situación, la entrevista puede ser directamente a través de cuestionarios u otras, donde el individuo responde a estímulos presentados bajo condiciones controladas. Se busca, por tanto, conocer las valoraciones que los individuos hacen de aumentos o disminuciones

en cantidad y calidad de un recurso o servicio ambiental, bajo condiciones simuladas.

(Mendieta op.cit.). Los Modelos de Utilidad Aleatoria: son modelos de elección múltiple, es decir, se supone que existen varias alternativas y no dos alternativas de elección como ocurre en el modelo de valoración contingente. Por ejemplo, pueden existir varios lugares para ir de pesca en un río, varios parques, entre otros. En este modelo, entonces, la decisión se basa en la utilidad que proporciona cada alternativa. Una aplicación para este tipo de modelos es la estimación de la demanda por medio de transporte. La decisión se basa en las características que tiene cada una de las alternativas. Por ejemplo, una Cuenca está caracterizada por las especies de aves, la calidad del agua, entre otros. Adicionalmente a los métodos de valoración presentados es importante entender que los términos valor y valorar pueden tener varios significados,

según Matthews et al. (2000), el termino valor tiene una connotación cualitativa y cuantitativa, y en tanto que la valoración del agua, esta referida a un tipo de medición económica (un indicador), pero el termino valor también tiene un sentido subjetivo, es decir podría asumir que el agua es tan importante (valiosa) que va mas allá de toda medición económica, en consideración que en ocasiones esta importancia subjetiva es medida mediante indicadores como las preferencias del público, y por ende resulta útil para determinar la importancia relativa del agua. Estos valores se pueden determinar tanto en bienes de mercado como para bienes que no son mercadeables, por ejemplo el agua es una necesidad, y por ejemplo en el caso del agua potable para poder recuperar los costos de la prestación del servicio a la población, se deben incluir los costos tradicionales así como los costos relacionados con el ambiente, en algunos casos es necesario el asignar al agua un valor económico en dinero, en todo caso es de entender que valor/valoración no es lo mismo que el precio del agua, existen diferencias entre costo, valor y precio.

## 2.11 DETERMINACIÓN DE VALORES

Bouwes y Scheneider (1979), los 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. En base a esta valoración, las alternativas se pueden alinear en el orden de sus valores relativos. Si hay suficiente información efectiva sobre las capacidades de las alternativas de satisfacer el deseo o necesidad específico, puede ser posible cuantificar sus valores relativos, como por ejemplo, establecer que el comestible X tiene dos veces el valor alimenticio que el comestible Y.

Por otra parte, se sugiere que la gente valora las cosas que son capaces de diferenciar sus vidas favorablemente, por lo cual propone que la diferencia favorable en la vida de una persona, sea el último criterio para la valoración. Cualquier cosa que no tenga ninguna capacidad de hacer una diferencia favorable en la vida de alguien carece de valor.

Generalmente los economistas usan el término “utilidad”, que definen 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 que la siguiente ecuación, se puede expresar de la siguiente manera:

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

## 2.12 HERRAMIENTAS DE APOYO A LA VALORACIÓN, ANÁLISIS Y TOMA DE DECISIONES

(Mendieta op. cit.), Los procesos de valoración y asignación se han combinado con el empleo de una serie de programas computacionales que facilitan el procesamiento de datos y simulaciones necesarias en



estos procesos; en este sentido a continuación se presenta una revisión de estas herramientas:

(Mendieta op. cit.), Los modelos LOGIT, PROBIT, PISSEON Y TOBIT, son modelos con variables cualitativas pertenecientes a la econometría de variables discretas y son un conjunto de modelos de mucha utilidad en el campo de la valoración económica ambiental, estimación de modelos de elecciones tecnológicas, modelos de probabilidad y otra serie de aplicaciones en el campo de la economía ambiental de los recursos naturales, en este sentido

### 2.13 MODELO ECONOMETRICO

(Mendieta op. cit.), Considera que la econometría lo que persigue es ajustar un determinado modelo a un conjunto de datos y no al contrario, en este sentido el usuario una vez evaluado las debilidades y fortalezas de cada uno de ellos, según su criterio realizara la selección que más se ajuste al conjunto de datos de su estudio.

### 2.14 TIPOS DE ENCUESTA

#### 2.14.1 ENCUESTA PERSONAL

Azqueta (1994) indica que suele ser más común o, por lo menos la más identificada con el método en cuestión. Sus ventajas son evidentes: permiten al encuestador, ofrecer una información detallada visual (gráficos, fotografías, etc), responden a las dudas que surjan a lo largo de la encuesta y, en definitiva, controlar el tiempo de la misma. Su inconveniente fundamental, además del posible sesgo del entrevistado del que hablaremos más adelante, es simplemente financiero y tiene que ver con su elevado costo.

#### 2.14.2 ENCUESTA TELEFÓNICA

Azqueta (1994) indica tienen sobre las anteriores la ventaja del reducir costos, pero se enfrentan a obviar limitaciones. La imposibilidad de utilizar ayudas visuales, así como de presentar una información detallada sobre el problema analizado, reducen su campo de aplicación a casos en los que el problema planteado es muy simple, bien conocido, fácilmente comprensible, y la respuesta no requiere de una gran elaboración: un sí o un no pueden servir. La duración de las mismas, como es obvio, no es sino una fracción de la de las entrevistas personales.

#### 2.14.3 ENCUESTA POR CORREO

Azqueta (1994) indica en este caso, el formulario se envía a una muestra representativa de la población, con el consiguiente recordatorio a los que no responden en un tiempo prudencial. Su gran ventaja es el costo, permitiendo también la utilización de ayudas visuales. Sin embargo, la ausencia del entrevistador no permite controlar el proceso de respuesta: tiempo que se toma la persona para hacerlo; orden en el que responden, tampoco permite aclarar las dudas que pueden surgir ante algunas preguntas, ni desarrollar un proceso iterativo (en el que a una determinada respuesta sigue otra pregunta). No se puede garantizar, finalmente, que el encuestado proceda en el orden previsto en el formulario cuando este es importante, nada le impide echar una ojeada previa a todo el cuestionario, lo que dificulta el encadenamiento de preguntas.

#### 2.15 FORMATO DE LAS PREGUNTAS

Azqueta (1994) señala las preguntas se le hacen a la persona buscando que éste revele una cantidad: lo que estaría dispuesto a pagar por una mejora determinada (o por evitar un empeoramiento); o la cantidad exigida, si es el caso, como compensación por un daño

(o para renunciar una mejora). Existen, sin embargo, distintas posibilidades al respecto, cada una con sus ventajas e inconveniente, que vale la pena analizar. Una vez decidido el medio, veamos el tipo de pregunta que puede formularse.

### 2.15.1 FORMATO BINARIO

Azqueta (1994), indica goza de una creciente aceptación consiste en plantear la pregunta sobre la disponibilidad a pagar de un cambio no de forma abierta, sino binaria: ¿pagaría usted tanto por ....? ¿si o no?. Es lo que se conoce también como el formato referéndum, o variante "lo toma o lo deja". El procedimiento es sencillo de explicar, y más complejo de implementar: selecciona una muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos, y se le hace la pregunta mensurada, cada uno de ellos con una cantidad diferente. De las respuestas obtenidas se puede extraer, mediante una transformación logia, por ejemplo, la estimación e econométrica correspondiente de la disponibilidad a pagar de la población por el cambio analizado ( su curva de demanda implícita). Se suele argumentar, a favor de esa alternativa que, al fin y al cabo , se enfrenta a la persona con el mismo tipo de decisiones que toma cotidianamente en casi todo los mercados: se compra a ese precio, o no se compra.

A partir de las recomendaciones del Panel NOAA (1993), el formato referéndum es el más utilizado para la elaboración de estudios de valoración contingente. El método referéndum está basado en un marco conceptual microeconómico que toma como implícitos los supuestos del modelo de competencia perfecta como es un individuo con comportamiento racional que maximiza su bienestar sujeto a una restricción presupuestaria y que ordena sus preferencias, lo que supone también una perfecta información sobre el mercado. El planteamiento teórico para la aplicación del método referéndum en los estudios de valoración contingente es el siguiente:

### 2.15.2 FORMATO ITERATIVO

Azqueta (1994) indica que es posible que, en cualquiera de los casos anteriores, sea conveniente continuar la entrevista pero volviendo sobre la respuesta crucial (disponibilidad a pagar) e invitando a la persona encuestada a modificarla, de acuerdo por ejemplo a una nueva información proporcionada por el entrevistador. Es decir no conformarse con la primera respuesta presentada, sino entrar en una especie de juego iterativo: "si... Entonces ¿cambiaría usted su respuesta inicial?". La ventaja que se suele aducir a favor de ese procedimiento es la de que obliga a reflexionar con más cuidado a quién da la respuesta, forzándole a volver sobre la misma. El inconveniente, por el que muchos autores lo rechazan, es el de invitar a dar una respuesta más estratégica que honesta, como vemos en seguida, cuando contemplemos el sesgo correspondiente.

Sea como fuere; no basta con obtener una respuesta sin más: se requiere que sea, en primer lugar, informada, y en segundo, honesta. Los problemas que no son de ellos, de muy difícil solución.

### 2.15.3 FORMATO ABIERTO

Azqueta (1994) señala en este caso, el entrevistado simplemente espera la respuesta a la pregunta formulada. Tiene la desventaja del elevado número de no respuesta que arroja, ante el simple desconocimiento por parte del entrevistado de lo que podría ser una cifra razonable.

### 2.15.4 FORMATO SUBASTA

Azqueta (1994) señala, que se utiliza también una segunda variante que consiste en que el entrevistador adelanta una cifra, o más. Si la respuesta es positiva, la cifra original se eleva en una cantidad predeterminada, y si es negativo se reduce, hasta que el entrevistado se "plantea": un procedimiento muy utilizado tradicionalmente, que

recibe el nombre de "bidding game", que recuerda al de las subastas. Muchas veces este mecanismo se combina con el primero: únicamente ante la vacilación, o la falta de respuesta trascurrido un tiempo prudencial, el entrevistador recurre a sugerir una primera magnitud.

#### 2.15.5 FORMATO MÚLTIPLE

Azqueta (1994), indica para hacer frente a uno de los problemas que presenta la técnica anterior (el sesgo del punto de partida) consiste en presentarle al entrevistado un cuadro o tabla en el que se ofrece varias cifras, ordenadas de mayor a menor, y pedir que seleccione una. A veces algunas de estas cifras (las más significativas), están subrayadas, como una ayuda adicional. Este último método, sin embargo, puede ser vulnerable al sesgo asociado al rango de la cifra presentada, y a la posición de las mismas.

#### 2.16 SEGOS EN LA RESPUESTAS DE LA DISPONIBILIDAD DE PAGO

Azqueta (1994) indica que se debe tener cuidado en la elaboración de la encuesta para lo cual es necesario conocer sobre los diferentes tipos de sesgos que se pueden incurrir, los sesgos se dividen en instrumentales y no instrumentales entre los cuales tenemos

#### 2.17 TIPOS DE SEGOS

##### 2.17.1 SEGOS INSTRUMENTALES

(Ajueta, 1994), Son los que dependen de cómo está estructurada la encuesta.

- a) Sesgo del entrevistador y encuestado: Se refiere a la influencia que puede ocurrir por acción de la conducta y actitud del entrevistador y

encuestado, por lo cual se recomiendan encuestas telefónicas o autoencuestas a través de correo

- b) Sesgo en el punto de partida: Cuando se le plantea al entrevistado una cantidad inicial a pagar, puede condicionar la respuesta ya que la persona puede responder a una cantidad cercana para acortar tiempo o porque le parece que la cantidad planteada es la correcta
- c) Sesgo informativo: Se relaciona con proveer una limitada o demasiada información sobre las opciones ofrecidas o de planteamientos equivocados por parte del entrevistador. Por lo cual se deberían suministrar especificaciones claras, completas y no sesgadas sobre las opciones.
- d) Sesgo de orden: Ocurre cuando se valoran al mismo tiempo varios bienes y la valoración de uno es determinado en función del puesto que ocupa en la secuencia de presentación

### 2.17.2 SEGOS NO INSTRUMENTALES

Según Hennmgs (1997), Son los que están relacionados con factores externos a la forma en que está estructurada encuesta.

- a) Sesgo hipotético: este sesgo se da cuando los entrevistados no dan respuestas que reflejen sus verdaderos valores, por la falta de conocimiento sobre el bien en cuestión o por poca disposición a responder la encuesta, particularmente si no se tiene un incentivo para contestar correctamente cuestiones que llevan tiempo y pensamiento, siendo los bienes públicos los más susceptibles a este sesgo.
- b) Sesgo estratégico: es el sesgo relacionado con lo que los entrevistados sienten que se puede hacer con sus respuestas, existen dos posibilidades:

1.- En primer lugar el entrevistado puede creer que si se lleva a cabo la mejora, esta será financiada por beneficiarios, de acuerdo al nivel de disponibilidad de pago expresado en las encuestas, de ser así es probable que la persona busque como respuesta, la menor cantidad creíble por parte del entrevistador (para que su respuesta no sea rechazada) y sea compatible con la mejora que se lleva a cabo.

2.- En segundo lugar la persona puede estar convencida de que si la mejora se lleva a cabo, el pago de existir va a ser completamente independiente a su respuesta, por lo cual buscará la mayor cantidad dentro de lo creíble. Sin embargo en ambos casos si las cantidades de que se trata no son muy grandes, lo normal es que la incidencia de un posible sesgo estratégico sea mínima.

Así mismo en el comportamiento estratégico uno de los problemas teóricos que primero se planteó en la construcción de mercados hipotéticos fue el del comportamiento estratégico de las respuestas.

### 2.17.3 SEGOS DE ESTIMACIÓN

Gándara (2001), sustenta que una de las variantes de la pregunta de valoración más frecuente utilizada en método de valoración contingente es el formato cerrado o dicotómico. Este formato tiene ventaja sobre el abierto que la persona entrevistada se enfrenta en una situación más parecida a de un mercado real, donde debe decidir aceptar o no un bien a un determinado precio. Sin embargo un formato dicotómico proporciona relativamente poca información sobre la disponibilidad individual a pagar dado que la respuesta obtenida indica solamente la disposición de pago es mayor o menor de un determinado precio.

### CAPITULO III: MATERIALES Y METODOLOGIA

#### 3.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

##### a. UBICACIÓN DEL PROYECTO

- Región/Provincia : Puno
- Distrito : Puno
- Localidad : Chimu a 8.5Km de la carretera Puno – Desaguadero.
- Altitud : 3810 m.s.n.m.
- Región geográfica : Sierra
- Coordenadas UTM : 19L 396834E, 8247080S (estación bombeo Chimu)

##### b. CLIMA, TOPOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

- Temperatura máxima media : 25 °C.
- Temperatura mínima media : -10 °C.
- Temperatura promedio anual : 16 °C.
- Clima : Frío y Seco
- Precipitación promedio : 860mm (Setiembre a Marzo)

La topografía es semi ondulada, cuya forma actual es resultado de la geomorfología producida por agentes meteorológicos.

##### c. VIA DE ACCESO

La vía principal de acceso a la estación de Bombeo Chimu, se realiza a través de la carretera Puno – Desaguadero, a 8.5 Km del centro de la ciudad de Puno.



### 3.2. EQUIPOS Y MATERIALES

#### RECURSO HUMANO

- Interesado
- Asesor de Tesis
- Encuestadores

#### MATERIALES

- Papel bond A4
- Fichas de encuesta 1550 unidades
- Papel de formato continuo
- Plano catastral de la ciudad de Puno de diferentes escalas
- Plano de ubicación del sistema de bombeo Chimu
- Computadoras y su impresora
- Cámaras fotográficas
- Softwares: Word, Exel, LIMDEP WIN 7.02 y demás programas.

### 3.3 METODOLOGIA

Para realizar el estudio de investigación, primeramente se conto con información de la descripción del sistema de bombeo de Chimu que proviene del lago Titicaca, cuya información es primordial para familiarizarnos con el tema de estudio, cuya información se saco del Emsapuno S.A. y de páginas de internet de la cual se describe de la siguiente manera:

#### 3.3.1 DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE BOMBEO CHIMU

##### 3.3.1.1 CAPTACION CHIMU:

Capta las aguas del Lago Titicaca mediante dos tuberías de succión de fierro dúctil con 400 mm de diámetro y aproximadamente 438 m de largo cada línea. Luego el agua cruda es conducida por bombeo hacia

la planta de tratamiento Aziruni, La captación Chimu es una de las fuentes que contribuye con el mayor caudal de agua en comparación de las demás fuentes con el que cuenta la empresa Emsapuno tal como se muestra en el siguiente cuadro N°1

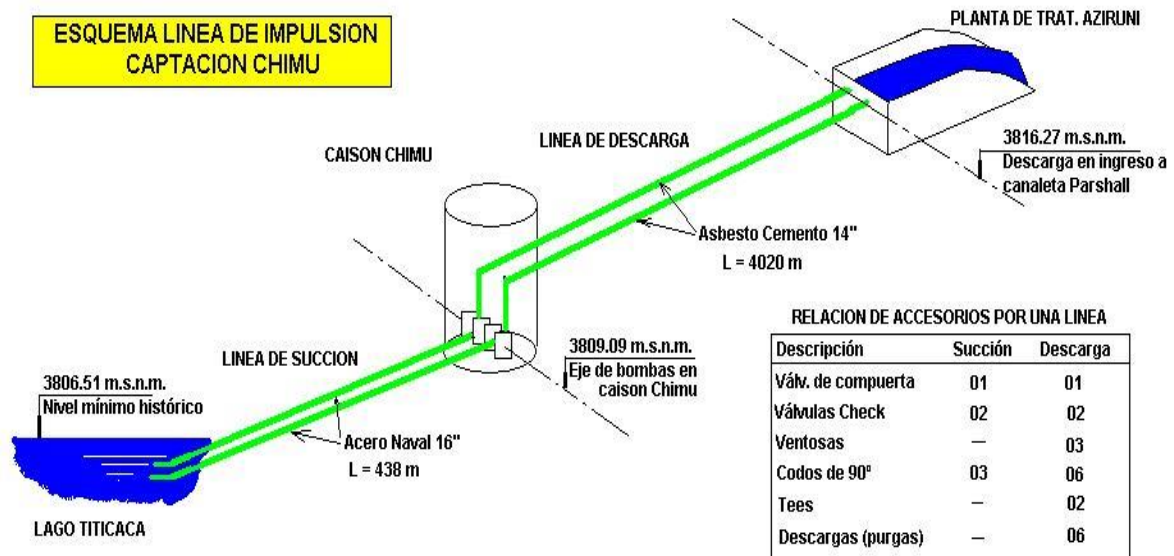
Cuadro n°1		
Principales fuentes de captación de la EPS - Puno		
<b>CAPTACIÓN</b>	<b>CAUDAL</b>	<b>FUENTE</b>
Chimu	273 Litros/segundo	Rio willy – Lago Titicaca
Totorani	30 Litros/segundo	Galerías filtrantes – Rio Totorani
Aracmayo	2 Litros/segundo	Galerías filtrantes - Aracmayo

Fuente: Dirección de Catastro de la Empresa EMSAPUNO S.A.

### 3.3.1.2 IMPULSION DE AGUA HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE – AZIRUNI

Los equipos de bombeo que se encuentran en la estación de bombeo Chimu impulsan el agua cruda hacia la Planta de Tratamiento de Agua Potable ubicado en la Urb. Aziruni – Salcedo, mediante 02 tuberías Asbesto Cemento de Ø14” en una longitud de aproximada de 3,935.82 metros.

El esquema N°1 se muestra la configuración del sistema de impulsión del agua del lago Titicaca a la planta potabilizadora de Aziruni.



Por consiguiente, hasta el año 2015 la capacidad de bombeo de la captación Chimú debió haber sido 274 l/s, el que en el año mencionado debió haberse incrementado a 282 l/s.

### 3.3.1.3 CONSUMO DE AGUA POTABLE.

#### a) Consumo de Agua Potable de la Ciudad de Puno

El consumo de agua potable se ha tomado en cuenta según categorías de consumo con medidor y sin medidor de la ciudad de Puno, basada estas en el promedio del movimiento de medidores operativos, el indicador de consumo es expresado en m<sup>3</sup>/mes, tomando en cuenta la información de los primeros meses del año, donde es época lluviosa y en época de estiaje. de la Empresa EMSAPUNO S.A.

Considerando que el tipo de usuarios registrados en la ciudad de Puno responde a lo siguiente:

1) Usuarios de consumo domestico: con 24,776 instalaciones (con medidor y sin medidor), que representa según categoría de consumo el 92% de las conexiones, siendo el consumo unitario de agua potable con medidor operativo de 11 m<sup>3</sup>/mes por conexión domiciliaria. El consumo unitario sin medidor es de 24 m<sup>3</sup>/mes por conexión domiciliaria, siendo el promedio de consumo de agua de 17.66 m<sup>3</sup>/mes por conexión domiciliaria.

2) Usuarios de consumo comercial: con 1,943 instalaciones (con medidor y sin medidor), que representa según categoría de consumo el 7.2% de las

conexiones, siendo el consumo unitario de agua potable con medidor operativo de 27 m<sup>3</sup>/mes por conexión domiciliaria. El consumo unitario sin medidor es de 274 m<sup>3</sup>/mes por conexión domiciliaria.

Siendo el promedio de consumo de agua potable comercial de 150.44 m<sup>3</sup>/mes por conexión domiciliaria.

3) Usuarios de consumo industrial: con 17 instalaciones, que representa según categoría de consumo el 0.1% del total de las conexiones, siendo el consumo unitario de agua potable con medidor de 81 m<sup>3</sup>/mes por conexión y el consumo unitario sin medidor es de 244 m<sup>3</sup>/mes por conexión.

Siendo el promedio de consumo de 162.24 m<sup>3</sup>/mes por conexión.

En vista de que las conexiones solo representa el 0.1% la cual es muy baja o no significativa, por lo que no se le ha dado importancia en el estudio de la demanda

4) Usuarios de consumo estatal: con 229 instalaciones, que representa según categoría de consumo el 0.8% del total de las conexiones, siendo el consumo unitario de agua potable con medidor de 137 m<sup>3</sup>/mes por conexión y sin medidor del 428 m<sup>3</sup>/mes por conexión.

El promedio de consumo estatal de agua potable es de 282.61 m<sup>3</sup>/mes por conexión.

**TABLA N° 1  
MEDICION DE CONSUMO POR CATEGORIA CIUDAD DE PUNO AÑO 2011**

Tipo de usuarios	N° de Medidores promedio	Consumo m <sup>3</sup> /mes/Conex	Consumo prom. m <sup>3</sup> /mes/conex.
<b>1. DOMESTICO</b>			
Consumo Unitario con medidor operativo	13141	11	17.66
Consumo Unitario sin medidor	11635	24	
<b>2. COMERCIAL</b>			
Consumo Unitario con medidor operativo	1767	27	150.438
Consumo Unitario sin medidor	176	274	
<b>3. INDUSTRIAL</b>			
Consumo Unitario con medidor operativo	13	81	162.24
Consumo Unitario sin medidor	4	244	
<b>4. ESTATAL</b>			
Consumo Unitario con medidor operativo	172	137	282.61
Consumo Unitario sin medidor	57	428	

FUENTE: Dirección de Catastro de la Empresa EMSAPUNO S.A.

**TABLA N° 2  
CONEXIONES DE AGUA POTABLE CIUDAD DE PUNO AÑO 2011**

Tipo de usuarios	N° de Medidores promedio	% de conexiones
1. DOMESTICO	24776	91.88%
Consumo Unitario con medidor operativo	13141	
Consumo Unitario sin medidor	11635	
2. COMERCIAL	1943	7.21%
Consumo Unitario con medidor operativo	1767	
Consumo Unitario sin medidor	176	
3. INDUSTRIAL	17	0.06%
Consumo Unitario con medidor operativo	13	
Consumo Unitario sin medidor	4	
4. ESTATAL	229	0.85%
Consumo Unitario con medidor operativo	172	
Consumo Unitario sin medidor	57	
TOTAL MEDIDORES	26965	100.00%

FUENTE: Dirección de Catastro de la Empresa EMSAPUNO S.A.

- Consumo de Agua Potable Con y Sin Medidor:

Teniendo en cuenta como base el consumo promedio con y sin medidor por categorías de la ciudad de puno del año 2011 y la cobertura de las conexiones, que a partir de estas informaciones se ha calcula de la siguiente manera.

- Demanda de producción de agua potable:

La demanda de la producción media es la suma del consumo de agua y las perdidas físicas del sistema.

$$Lt/seg = \frac{\text{Volumen de consumo Lt/día}}{86,400}$$

La demanda de producción media de agua está dada por la siguiente fórmula:

$$Q_{media} = \text{Consumo total} + PF$$

Donde:

$Q_{media}$  : Demanda de producción media (L/s)

Consumo total : Consumo total de todos los usuarios

PF : Pérdida física.

$$Q_{media} = \frac{\text{Consumo total}}{(1 - \% PF)}$$

Mediante esta fórmula, se determina la cantidad de consumo diario del agua y la pérdida de agua que se da en porcentaje mayores, tomando en cuenta todo el lapso de operación del sistema de bombeo de chimu,

- Demanda Máxima Diaria:

Se considera, la demanda máxima diaria de agua, teniendo en cuenta la variación de consumo durante el día y sobre todo tomando en cuenta las épocas del año: primavera y verano donde el consumo de agua es elevado, otoño e invierno el consumo de agua es regular, dichos criterios servirá en el diseño de producción y conducción de agua, esto para determinar la tarifa del agua.

La estimación de la demanda máxima diaria se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$Q_{máxd} (\text{Demanda máxima diaria}) = CVd \times Q_{media}$$

Donde:

$$CVd = \text{Coeficiente de variación diaria} = 1,3$$

$$Q_{media} = \text{Demanda de producción media (en L/s)}$$

Presentamos un ejemplo donde se ha estimado para el primer año de operación una demanda máxima diaria de agua potable de 13.22 Lt/seg. Considerando que un tiempo futuro sea de 25.36 Lt/seg, osea abastecer con más agua a la población.

- Demanda Máxima Horaria:

Existe variación de consumo de agua potable durante el día, donde la variación es absorbida en parte por el reservorio de regulación y por la capacidad de las redes de distribución donde estas se diseñan para atender la demanda máxima horaria (dmáxh) y está determinada por la siguiente fórmula:

$$Q_{máxh} \text{ (Demanda Máxima horaria)} = CV_h \times Q_{media}$$

Donde:

$$CV_d = \text{Coeficiente de variación horaria} = 1,8$$

$$Q_{media} = \text{Demanda de producción media (en L/s)}$$

En el estudio de investigación se toma en cuenta estas formulas para obtener la cantidad de consumo diario de agua potable para así obtener, una mejor calidad de vida del poblador urbano.

TABLA N° 3

PAGO MENSUAL PROMEDIO POR SERVICIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE PUNO AÑO 2012

SERVICIO (S/.)	ESTRATO 1	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4	ESTRATO 5
AGUA POTABLE (S/.)	18.50	22	17	15	18
LUZ (S/.)	28	33	25	23	27
TELEFONO (S/.)	20	60	20	35	40
	36	38	35	36.50	37

Fuente: elaborado por las encuestas y la Dirección de Catastro de la Empresa EMSAPUNO S.A.

A continuación se presentan las características de los sistemas de agua potable de la ciudad de Puno que nos interesan:

#### 3.3.1.4 SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE:

##### a) Fuentes:

El sistema de abastecimiento existente explota tres fuentes de agua; las aguas provenientes del Lago Titicaca, del río Totorani (y sus vertientes), y las vertientes del río Aracmayo.

El Sistema del Titicaca está constituido por un sistema de captación y bombeo de agua cruda denominado Captación Chimú, conducción de agua cruda, sistema productor que tiene una capacidad nominal de 273 l/s, sistema de bombeo de agua tratada y un volumen de reserva que totaliza aproximadamente 8,420 m<sup>3</sup>, distribuidos en diez centros de reserva.

El Sistema Totorani está constituido por una batería de galerías de captación en el sector de Totorani, con una capacidad media de 30 l/s; una conducción por gravedad de las aguas captadas, un sistema de desinfección, conducción de agua tratada y un centro de reserva con 1,325 m<sup>3</sup> de capacidad, a partir del cual se hace la distribución.

El Sistema Aracmayo, atiende un pequeño sector de la ciudad, capta las vertientes del mismo nombre y tiene una capacidad media de 2 l/s, los cuales después de su desinfección son distribuidos por gravedad a partir de un reservorio de 225 m<sup>3</sup>.

#### 3.3.1.5 ADUCCIÓN DE AGUA CRUDA:

El sistema de aducción de agua cruda es constituido por 3 sistemas: Aziruni, Totorani y Aracmayo. El sistema Aziruni es un sistema conformado por una estación de bombeo y una línea de impulsión, a diferencia de los sistemas Totorani y Aracmayo que son por gravedad y están conformados por líneas de conducción.

En la siguiente tabla N<sup>o</sup>4, se presenta la evaluación poblacional a futuro, dada por el INEI 1995 - 2025

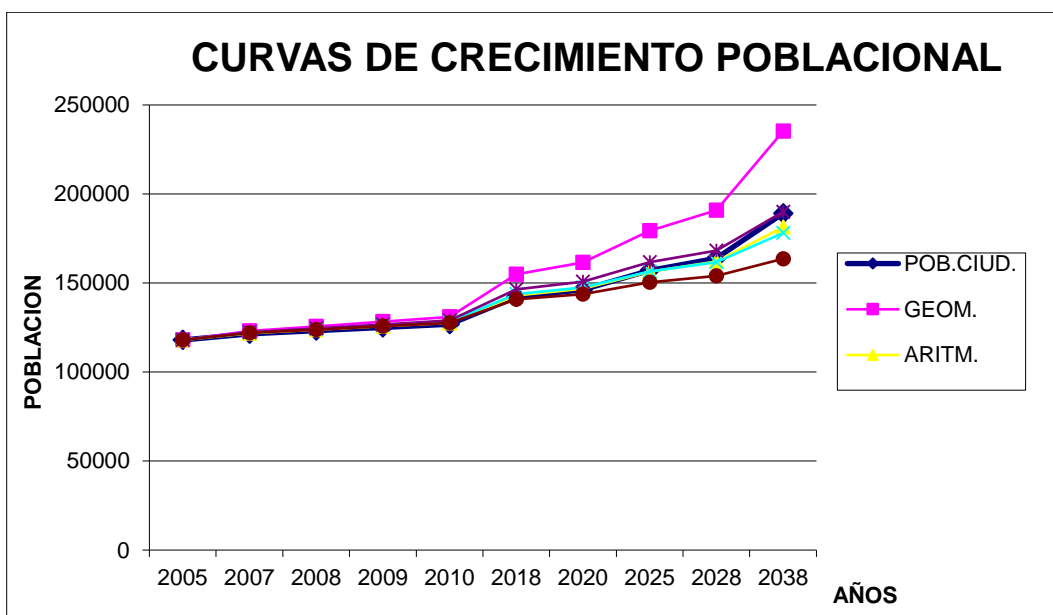


Evaluación poblacional:

Año	Población total (hab)
1995	100.802
2000	115.920
2005	130.504
2010	145.930
2015	160.017
2020	173.085
2025	185.058

Fuente: Proyectado en base a los datos del INEI 1995 – 2025

Mediante estos datos de evaluación poblacional se tiene la curva seleccionada en el siguiente grafico estadístico, será la que más se acerque a la curva de crecimiento poblacional de la provincia



Fuente: Curva Proyectado en base a los datos del INEI 1995 – 2025

### 3.3.2 DESCRIPCION DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION

#### 3.3.2.1 ASPECTOS GENERALES

Este Capitulo presenta en detalle, los procedimientos que se emplearon para

alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.

El estudio previsto fue aplicando muestras aleatorias a los usuarios de la población puneña. A fin de lograr los objetivos planteados, se recurrió a la revisión de casos y estudios realizados tanto en nuestro país como en otros países; se indagó en las tendencias conceptuales y metodológicas sobre valoración contingente.

La controversia acerca de la aceptabilidad del método de valoración contingente en cuanto a su exactitud hizo necesario que la Administración Nacional Atmosférica y de Océanos (NOAA, por su nombre en inglés) del Departamento de Comercio de Estados Unidos elaborará un informe sobre la confiabilidad del método, conocido como Reporte del Panel de la noaa (1993) sobre valoración contingente, que indica aspectos importantes desde el diseño del cuestionario y la forma de hacer las preguntas.

La investigación también fue apoyada en una investigación descriptiva al tener que recurrir a fuentes secundarias como los resultados obtenidos en las investigaciones asociadas al estudio de investigación.

Para obtener la información necesaria y para determinar la disponibilidad de pago y así valorar los bienes y servicios ambientales; se hará uso del Método de Valoración Contingente, siguiendo los siguientes pasos:

#### 3.3.2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Para realizar la encuesta se procedió a estratificar en cinco estratos con el propósito de cubrir con el total de la población urbana mediante el empleo de un plano catastral con la ubicación de los lugares a encuestar de la ciudad de Puno donde se realizó lo siguiente:

- Selección aleatoria de los barrios a entrevistar
- Por la forma irregular de los barrios, se hará una división interna en bloques para después seleccionarlos de una manera más factible para encuestar.
- Se estratifica los cinco estratos de manera ordenada para realizar la encuesta total de la población

### 3.3.2.3 DISEÑO DE LA ENCUESTA

Desde el diseño del cuestionario y la forma de hacer las preguntas. En lo que respecta al cuestionario, éste debe contener:

- a) una descripción clara y precisa del bien objeto de estudio, del bien que se pretende valorar, así como las modificaciones que se consideren;
- b) la persona encuestada debe estar familiarizada con el bien y el problema en cuestión
- c) el cuestionario debe estar planteado de manera consistente con el marco teórico utilizado para la definición de los valores de uso y de no uso. Con el fin de diseñar un cuestionario que tomara en cuenta las recomendaciones antes señaladas, a la persona encuestada se le dio información clara y actualizada acerca del problema en cuestión.

### 3.3.2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA

El cuestionario de preguntas se estructura en las siguientes partes:

#### a) Descripción del Bien

La primera parte, de que se pretende valorar es la descripción del bien que se quiere valorar, sirve para familiarizar a la persona entrevistada con el llamado escenario de evaluación.

Aún en el supuesto de que la persona entrevistada esté perfectamente familiarizada con el bien, no es aconsejable abordar la pregunta de valoración nada más iniciar la entrevista,

#### b) Identificación de La Vivienda

En la identificación de las viviendas las personas a las que se solicita una valoración posean los derechos de propiedad de la casa, esto es para que la persona tenga un mayor interés en pagar un precio por valorar el agua para obtener un nivel diferente de vida del poblador, y en otro caso de aquellos pobladores que no tienen derecho de propiedad (de la casa), esto puede cometer un sesgo al presentar la pregunta de valoración en términos de pérdida de parte del bien del proyecto futuro, que se quiere realizar. En estos casos aumentan sensiblemente las respuestas de

protesta, en particular la categoría de "no responde", pero también los precios serían cero, y algunas viviendas que son recién construidas por familias jóvenes y en algunos casos que todavía están pagando su propiedad también han sido encuestadas.

c) Percepción del Problema

La redacción introductoria del cuestionario está referida principalmente a la problemática del agua potable, se trata de ver el problema hasta fondo y para eso se puede realizar formas, mediante párrafos descriptivos, mediante preguntas o utilizando una combinación de ambos para dar mayor entendimiento de la problemática a la población. Por ejemplo, cuando el bien que se pretende valorar es complejo, compuesto por distintos factores que no es preciso valorar separadamente pero que forman parte intrínseca del bien en cuestión, es interesante el introducir estas partes para asegurarse de que la persona encuestada las tiene presentes. Ello puede hacerse mediante una combinación de descripciones y preguntas; las preguntas pueden ser intrascendentes en cuanto no suponen una valoración monetaria, pero deberían servir de recuerdo a la persona entrevistada.

d) Disposición a Pagar (DAP)

La disposición a pagar indica la cantidad máxima de dinero que la persona preguntada estaría dispuesta a dar a cambio de pasar a disfrutar de un mejor nivel de vida. En cambio, la disposición de que la persona no quiera pagar se refiere a la cantidad cero de dinero y la persona encuestada se quedara indiferente y por lo tanto eso no debería ser así porque existiría un sesgo de utilizar una u otra fórmula de otra manera se presentaría un error demasiado grande,

e) Información Sobre La Persona Entrevistada (Jefe De Hogar)

La parte final de la encuesta suele dedicarse a recoger información sobre la persona entrevistada. Se coloca al final porque suele ser rápida y fácil de contestar, de manera que el cansancio de la encuesta no afecta en demasía las respuestas. Se trata de recoger datos como el año de

nacimiento generalmente preferible a preguntar la edad, lugar de residencia si la entrevista no se realiza a domicilio, nivel de renta, profesión, ocupación, nivel de estudios y similares. Las preguntas concretas a incluir están directamente relacionadas con el tipo de bien que se pretenda valorar y la utilización que de estos datos quiera hacerse.

Finalmente, en los cuestionarios redactados para entrevistas personales (no por correo) se suelen incluir unas preguntas de información sobre la persona que ha realizado la encuesta. Típicamente, se pide que escriba su nombre, que refleje el tiempo que ha tardado en realizar la entrevista y el día, hora y lugar en el que se ha desarrollado. Se suele pedir también que escriba cualquier incidencia digna de mención que haya podido influir en las respuestas. Asimismo se aprovecha para recoger informaciones obvias para el entrevistador, como si la persona entrevistada era varón o mujer. En los cuestionarios para entrevistas realizadas a domicilio o similar, se suele incluir una pregunta final pidiendo por el teléfono de contacto de la persona entrevistada, de forma que posteriormente pueda comprobarse si el entrevistador realizó realmente la entrevista y si ésta fue conducida correctamente.

### 3.3.2.5 DISEÑO DE LA MUESTRA

Datos de identificación: la población de la ciudad de puno, es aproximadamente de 151,247 habitantes de los cuales de la población encuestada, un 50.56% son hombres y un 49.44% son mujeres, encontrando una densidad poblacional que crece cada año mas cómo se puede ver en la tabla 1, de evaluación poblacional del INEI 1995 – 2025 y también como se puede ver en el grafico de la curva creciente de la población futura, y teniendo un tamaño de hogar, promedio de 5 habitantes por vivienda.

Para determinar la homogeneidad de la población, determinando la variabilidad de los datos y con base en esta, y para un grado de error permitido, se definirá el tamaño de la muestra.

Para determinar el número de la muestra, se utilizara la pregunta relacionada con la disponibilidad de pago por ser de carácter dicotómica,

donde las personas responden si están o no de acuerdo a contribuir económicamente al servicio de agua potable.

### 3.3.2.6 DISEÑO DE LA DAP POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE- (EMSAPUNO)

El pago de facturas de agua se realiza cada mes. En este caso, las facturas incluyen un apartado correspondiente al coste fijo de lectura y conservación. Es decir, una cuota fija por el servicio que presta la empresa. El recibo refleja el coste mínimo que se paga de tarifa, un coste que dependerá de la comunidad autónoma. Esto es así porque el suministro doméstico del agua ofrece precios muy distintos que se regirán por niveles socioeconómicos diferentes.

Las tarifas dependen de la empresa que opera en el lugar de residencia del usuario, que no puede elegir proveedor. La cuota de servicio es una cantidad fija que se paga en función del calibre (diámetro) de la tubería principal que abastece la vivienda. Se divide, en este caso, en abastecimiento (agua que entra en el domicilio) y saneamiento (agua que se desecha por el desagüe), y alcantarillado.

- DATOS DEL SUMINISTRO:

- 1) Domestico: En nuestro estudio de investigación, se tuvo más en cuenta la tarifa en función domestica, a diferencia de las tarifas industriales, comercial, social, se calculan en referencia a un concepto particular: el de vivienda.

El precio del agua aumenta a medida que se supera cada familia (similar a los peldaños), por lo que se cobra el I.G.V de la declaración de la renta en función de los rendimientos del trabajo. Este sistema trata de penalizar un consumo excesivo de agua. En las viviendas, lo más común es facturar respecto a la categoría del consumo.

- 2) Servicio y Suministro de operación del agua: este aspecto influye en la tarifa fija que se paga por obtener el servicio y por recibir el suministro del agua. Por

estos conceptos para una vivienda puede pagarse una cantidad de soles en concepto de servicio y una cantidad muy elevada por el servicio y suministro del agua que a continuación enumeramos las siguientes características hidraulicas mas importantes, del servicio de agua potable que están incluidos en los gastos de las tarifas de agua.

3) Consumo. Hace referencia al coste variable de la factura: en este caso, el documento refleja cuánto vale la unidad de medida en cuestión (el metro cúbico) y lo multiplica por el consumo efectuado en el periodo (1 meses). Este concepto puede presentarse dividido entre abastecimiento y saneamiento, como podemos observar en el siguiente cuadro.

**CUADRO N°2, ESTIMACIÓN DATOS DE CONSUMO**

Rubros	Und.
Volúmen de balde	lts
Consumo promedio diario por vivienda	lts
Consumo promedio mensual por vivienda	m <sup>3</sup> /mes

FUENTE: Dirección de Catastro de la Empresa EMSAPUNO S.A.

Es útil saber que cada barrio de vecinos cuenta con el servicio de contador que lectura en el medidor, la cantidad de agua consumida por mes. Igualmente, la factura trae reflejado el porcentaje de agua gastada por la población en función de la dimensión de su vivienda respecto al total de números de habitantes. En las tarifas de agua potable del emsapuno, se diseña de la siguiente manera, veamos en el siguiente cuadro n°3.

**CUADRO N°3, COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE**

Concepto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Personal (no calificado)</li> <li>Insumos y Materiales</li> </ul> </li> <li>• Mantenimiento                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Reparación de equipos</li> </ul> </li> </ul>
Total Operación y mantenimiento (S/.)

FUENTE: Dirección de Catastro de la Empresa EMSAPUNO S.A.

### 3.3.2.7 TRABAJO DE CAMPO UTILIZANDO SISTEMAS DE VARIABLES

Una vez concluida la encuesta de investigación se revisa primeramente el

formulario para detectar omisiones y datos “raros”. Esta revisión permite una supervisión inmediata y a su vez minimiza los riesgos propios de la recolección.

En esta etapa se realizara el procesamiento, sistematización y cálculos estadísticos de las entrevistas aplicadas a los beneficiarios del servicio de agua potable de la ciudad para consumo doméstico, haciendo uso de Microsoft Office Excel, mientras que las estimaciones econométricas fueron realizadas con los programas econométricos, limdep.



## CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Se entrevistó a un total de 360 hogares para la muestra estratificada del estudio de investigación, teniendo en cuenta que los consumidores del agua potable del Emsapuno S.A, están divididos en sectores enumerados, conformados por barrios en cada sector, a nivel de la población en general; información que fue dada por el Emsapuno S-A, verificando planos catastrales del consumo básico de agua potable, esto con la finalidad de obtener la forma de cómo se tomo a la cantidad de la población encuestada (ver anexo H), las encuestas se realizo de forma estratificada, divididos en la parte centro, sur y norte de la ciudad, durante los meses de mayo, junio, julio del año 2011, realizados los fines de semanas, solo a los consumidores de este servicio de los cuales 95 corresponden al sector 03, 50 al sector 04, 100 al sector 05, 35 al sector 13A, 25 al sector 13B, 55 al sector 14, supervisando el 100% de las viviendas entrevistadas, como se observa en el 100% de ellas están bien supervisadas, para lo cual presentamos en los siguientes cuadros los números de los sectores tomados para la muestra y la cantidad de la muestra encuestada.

En el siguiente cuadro n°4, se observa la cantidad de población tomada por número de sectores

SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	SECTOR 13A	SECTOR 13B	SECTOR 14	TOTAL
95						95
	50					50
		100				100
			35	25		60
					55	55
<b>95</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>55</b>	<b>360</b>

Fuente: Elaboración Propia con datos tomados de la cantidad de población (2012)

En el siguiente cuadro n°5, se muestra un resumen de lo mencionado anteriormente, se observa la distribución de la población total encuestada, se toma de esta manera la muestra de forma aleatoria, solamente a los que consumen el agua potable del sistema de bombeo Chimú

## ESTRATIFICACION

N° DE ESTRATOS	SECTORES	POBLACION	N° DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE %
1	3	39572	95	26.39
2	4	7254	50	13.89
3	5	6133	100	27.78
4	13A,13B	2109	60	16.67
5	14	505	55	15.28
TOTAL = 5		55,573	360	100.00

Fuente: Elaboración Propia de la encuestar a la población (2012)

## 4.2 DETERMINACIÓN DEL TIPO Y TAMAÑO DE MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra que reúna las exigencias estadísticas para que la información tenga validez, se realizó determinando la variabilidad de los datos y con base en esta, y para un grado de error permitido, se definirá el tamaño de la muestra.

Para determinar el número de la muestra, se utilizara la pregunta relacionadas con la disponibilidad de pago, donde las personas responden si están o no de acuerdo a contribuir con el proyecto que se requiere realizar.

Se utilizara la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{Z^2(p)(q)}{d^2} = 384.16 \approx 384$$

Donde:

“n0” es el tamaño de la muestra no ajustado, “Z” es el valor del

estadístico “t” con un nivel de confianza del 95% igual a 1.96, “p” es la probabilidad de ocurrencia de la muestra es igual a 0.5, “q” es la probabilidad de fracaso es igual a 0.5 y “d” es el error permitido de la muestra de 5 %.

1. Tamaño de la muestra ajustado:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = 371$$

Donde:

“n” es el tamaño de la muestra ajustado a una población de los cinco estratos de 55,573 habitantes esto entre la cantidad con un promedio de 5 integrantes por familia y esto para la encuesta se tiene una población “N” que es el tamaño de la población encuestada que es igual a 11,114 hogares,. Al final se diligenciaron 360 encuestas previniendo la eliminación de algunas observadas de 11 encuestas con respuestas inconsistentes, por último, el número de encuestas definitivas fue de 360.

A juicio de expertos los instrumentos de recolección de datos se aplicaron a los barrios más jóvenes, a la población mayor de 18 años, En su mayoría de los encuestados son hombres, pero las mujeres cuentan con un papel clave en los proyecto del manejo y valoración del agua, por ser ellas quienes han venido desempeñando un rol importante como jefe de familia en algunos hogares y que por su cotidianidad y por los quehaceres del hogar entienden de los usos y del valor del agua, las muestras asignadas a este grupo permitiendo obtener la distribución de las encuestas a ser aplicadas es de la siguiente manera:

Para el cálculo de la disponibilidad a pagar se realizo El modelo econométrico a estimar utilizando la siguiente formula es el siguiente:

#### 4.3 ESTIMACION DEL MODELO ECONOMETRICO:

Con fines de modelación se han considerado las siguientes variables, según se indica a continuación:

- Variables independientes

PH = Precio hipotético propuesto en soles *SI*.

INGRESO = Ingreso familiar mensual en soles *SI*.

SEXO = Variable Dummy (1 = hombre, 0 = mujer).

EDU= (los que tienen educación, ninguna, primaria, secundaria, superior completa e incompleta).

EDAD= (Las personas de edad mayores de 18 años).

HRAS = (Cantidad de horas que las personas desean y es un promedio de 8 horas de agua al día que desea la población)

- Variable dependiente

$z$  = Probabilidad de respuesta al precio propuesto (1 = *SI*, 0 = *NO*) variable Dummy.

El cálculo de DAP se da mediante la siguiente fórmula logarítmica:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 * X1 + \beta_2 * X2 + \beta_3 * X3 + \dots + \beta_N * N \quad (1)$$

Donde:

$\beta_1$  = los coeficientes a ser estimados y  $X1$  las variables explicativas independientes.

El modelo estimado corresponde a un modelo econométrico, mediante la aplicación de encuestas a una muestra aleatoria simple, utilizando el formato, La variable dependiente es DAP, la disponibilidad a pagar se

realiza mediante la fórmula anterior dada, la cual con el modelo dado se obtuvo lo siguiente ecuación.

$$DAP = \beta_0 + \beta_1 * X1 + \beta_2 * X2 + \beta_3 * X3 + \dots + \beta_N * N \quad (1)$$

$$DAP = \beta_0 - \beta_1 * PH + \beta_2 * ING + \beta_3 * EDU - \beta_4 * SEXO - \beta_5 * EDAD + \beta_6 * HRS$$

La ecuación dada por los resultados es la siguiente:

$$DAP = 1.801480845 - 0.8037919063E - 01 * PH + 0.2453499935E - 01 * ING + 0.6497229384E - 01 * EDU - 0.3553596940 * SEXO - 0.4823757043 * EDAD + 0.2491357937 * HRS$$

Donde:

$$DAP = \frac{\alpha}{\beta}$$

$$DAP = S/. 3.074$$

El cálculo de la disposición a pagar promedio es encontrado mediante el modelo econométrico que es de S/. 3.074 por hogar mensualmente para que se realice un mejor sistema de bombeo de Chimu y un mejor servicio de agua potable.

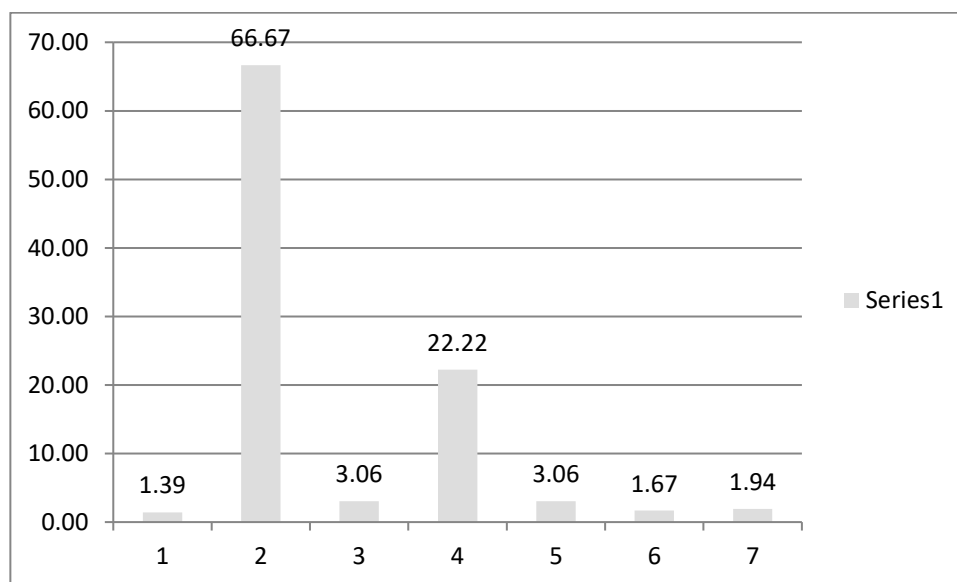
#### 4.4 PROBLEMAS DE SANEAMIENTO

Las preguntas de esta parte de la encuesta están encaminadas a conocer la problemática de saneamiento ambiental que afecta a las viviendas seleccionadas.

La relevancia radica en que se determina la importancia que le dan los habitantes de la ciudad a la problemática ambiental y en qué medida son afectados. Para analizar estos resultados se construye variables que dan una ponderación a los resultados y que totalizan las respuestas de los encuestados. De esta manera, los problemas de mejoramiento que sumen más son los más importantes para los encuestados.

Primeramente tenemos agua potable con un 66.67%, que es la más importante para la ciudadanía por ser un servicio básico seguido por las

obras destinadas a pavimentación de vías que es 22.22%, en salud es 1.39%, educación que es un 3,06%, las obras de recreación (parques y jardines) tienen un 3.06%, y los que están de acuerdo porque hace falta todos estos proyectos son un total de 1.67% y otros proyectos con menos importancia tienen un 1.94%. como se observa en el siguiente Esquema 3.



Esquema 3. Pago por el Servicio de Agua/ 5 estratos. Elaboración propia en base a encuestas, 2012

CUADRO N°5: Pago por el Servicio de Agua/ 5 estratos

PREGUNTA DE ENCUESTA	N DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE %
1) SALUD	5	1.39
2) AGUA POTABLE	240	66.67
3) EDUCACION	11	3.06
2) ASFALTADO Y PAVIMENTACION	80	22.22
5) PARQUES Y JARDINES	11	3.06
6) TODAS LAS ANTERIORES	6	1.67
7) OTROS	7	1.94
TOTAL	360	100.00

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, 2012

El principal problema que se presenta en este trabajo de investigación es la falta de horas de servicio de agua potable que se presenta, desde algún tiempo en un mínimo de horas y un mal servicio de este bien, que se ofrece a los consumidores de agua potable, es lo que causa problemas y malestar a la población en general.

#### 4.5 DISPOSICIÓN A PAGAR

En el estudio de investigación, las tarifas de agua se regirán por niveles socioeconómicos. Un nuevo esquema de subsidio para las tarifas de agua potable y alcantarillado a, esto también basados en normas y leyes de agua y saneamiento.

Teniendo en cuenta en los recibos de agua potable, se tiene que pagar por la cantidad del consumo de agua, desagüe y el I.G.V (impuestos al consumidor). En este estudio de investigación, se tomo en cuenta para la DAP, el consumo solo domestico por familia, para así obtener la cantidad del resultado de la DAP, para su mantenimiento u operación (proceso hidráulico), del sistema de bombeo de chimu para la población de Puno, especialmente para un bombeo del agua, esto para obtener un buen servicio de calidad de agua potable, a continuación presentamos las características del proceso hidráulico, de los gastos que requerimos para la disponibilidad a pagar del estudio de investigación.

##### 4.5.1) características del proceso hidráulico del sistema de agua potable:

obteniendo los resultados finales de la dap, el costo recaudado por el estudio de investigación esta dado para, conservar la operación y mantenimiento del suministro de agua potable y para una buena demanda de agua potable en mas horas considerándose los siguientes factores:

- Operación  
Personal (no calificado)  
Insumos y Materiales
- Mantenimiento  
Reparación de equipos

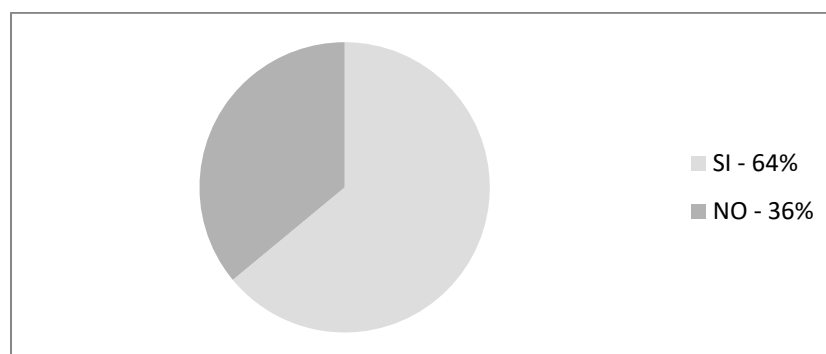
Obteniendo un total de operación y mantenimiento (s/.) en soles.

Se debe también ampliar la cobertura del servicio de agua potable, desagüe, con la finalidad de obtener un buen funcionamiento del sistema de bombeo Chimu, esto debido a conseguir mayores cargas hidráulicas, es decir obtener mayores volúmenes de agua, que nos servirán para abastecer a las diferentes estructuras de almacenamiento de agua en un tiempo futuro por medio de Sistemas por Gravedad y del sistema de impulsión que existen en nuestra ciudad de Puno.

Los cambios de estos implementos (de operación y de mantenimiento), se hace cotidianamente ya sea mensual o en algunos casos cada 3 meses o más tiempo según su deterioro, esto se realiza en los diferentes tramos de las tuberías o requeridos por la bomba en todos los puntos de operación, etc, del sistema de bombeo chimu.

La pregunta de disponibilidad a pagar es la variable dependiente del Modelo de Valoración Contingente. En el análisis de la dap, se tiene que el 64% de los entrevistados están dispuestos a pagar por este proyecto y los que no quieren pagar son el 36%, un motivo es no puedo pagar que tiene un 4.17%, no le interesa simplemente no cree en la empresa es de 5.28%; debe pagar el estado y/o otros es un 15.83% y el otro motivo es de costo de vida muy alto que presenta un 7.78%, y otros motivos es de 2.78%.

Como podemos ver en el siguiente grafico, la cantidad de la DAP y la NO DAP



*Esquema 4. Pago por el Servicio de Agua/ 5 estratos. Elaboración propia en base a encuestas, 2012*

#### 4.6 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Como se puede apreciar, el 49,44% de los entrevistados son hombres y el 50,56% son mujeres. El 55% de hogares tienen hijos menores de 18 años: el rango de edades ligeramente predominante es entre 29 y 55 años y tiene un 61.12% y el nivel de educación predominante es superior universitaria completa (20%), El nivel de ingreso familiar mensual predominante es entre 700 y 1000 Nuevos Soles mensuales.



#### 4.7 RESULTADOS DEL MODELO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

La estimación de la disponibilidad a pagar se realiza mediante un proceso de análisis de varias regresiones econométricas mediante un modelo logit, (ver anexo A)

En ella se presenta las variables utilizadas en la estimación, los coeficientes de cada variable y su respectivo t-estadístico. De las cuatro regresiones presentadas se seleccionó el modelo logit 2, que se especifica con las siguientes variables: precio hipotético a pagar (PH), ingreso total mensual (ING), nivel educativo (EDU), sexo o genero de las personas (SEXO), cantidad de horas que es la percepción del problema del agua potable (HRS), edad de las personas(EDAD).

Los resultados del modelo logit 2, muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados.

R-cuadrado o Índice de Cociente de Verosimilitudes (ICV). El modelo predice correctamente, según el porcentaje de predicción, hay buena dependencia ya que esta debe ser a mayor del 50%.

En el modelo en términos del estadístico. los resultados de las variables independientes son los siguientes:

- Precio Hipotético (PH),  
El coeficiente de esta variable, como se esperaba, es negativo. Esto indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se desarrolle el proyecto, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es menor.
- Ingreso (ING)  
La variable ingreso, 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.
- Educación (EDU).  
El nivel de educación, tiene signo positivo, lo que indica que mientras la educación sea mayor, quiere decir que mientras los jefes de hogar

tienen mayor nivel educativo son más conscientes de la problemática que se tiene y, por ende, estarán dispuestos a pagar parte de sus ingresos en un futuro proyecto de valoración del agua.

- Horas (HRAS)  
La percepción del problema del agua en hrs, tiene signo positivo, lo que indica que a mayor percepción del problema del agua, mayor es la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad de pago. Eso significa que existe gran importancia de la población de valorar el agua.
- Sexo (SEXO).  
Tiene signo negativo, lo que indica que las mujeres están más dispuestas a pagar por la valoración del agua potable.
- Edad (EDAD).  
Tiene signo negativo, lo que significa que a menor edad tienen más conciencia para pagar la valoración del agua.

Los valores de los estadísticos “t” del modelo analizado en su mayoría son altamente significativos estadísticamente, es decir, son superiores a dos, lo que implica que la probabilidad de que los coeficientes verdaderos sean diferentes de cero es al menos del 95%.

De los sectores encuestados se optó con la DAP, que es de S/. 3.074 mensuales, para encontrar el potencial recaudado, esta cifra se multiplica por la totalidad de usuarios encuestados solo a los consumidores del sistema de bombeo Chimu, que es un total de 11,114 habitantes activos por categoría de la localidad de Puno, que dan un total de S/.34,164.436 recaudado mensualmente.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES

Se llego a la conclusión, de que primeramente, a través de este estudio se pretende valorar el servicio de agua potable, para identificar un mecanismo de la percepción del problema en el cual la población, reciba un beneficio, de tal forma que ellas mismas contribuyan a la protección y conservación del agua para hacerle frente a la crisis actual del agua y con ello garantizar la cantidad y calidad del recurso para los pobladores.

Los principales problemas ambientales, encontrados por los usuarios del agua potable en la ciudad de Puno, de los diferentes sectores fueron los siguientes: la escasez del agua que solo llega en un promedio de una hora a dos horas por día y a veces hay días que no llega el agua a los domicilios, y otro problema cotidiano es que por la topografía accidentada en algunas zonas altas de la ciudad, el agua no sube como debería ser, sino que llega lentamente y llegando en una cantidad mínima de agua y esta cantidad no abastece lo suficiente , otro problema que se presenta también, es el poco interés de las autoridades e instituciones que brindan este servicio y se atenta contra la calidad y cantidad de este bien natural indispensable para la vida.

Las variables que permitieron explicar la DAP mediante los modelos paramétricos, son altamente significativos, de esta forma se cumple con los objetivos planteados en este estudio de investigación, y las variables más significativas fueron, el valor inicial propuesto, la cantidad de horas y la edad de los entrevistados.

La encuesta se realizo solo a los que son usuarios de EMSAPUNO S.A. donde, que en su mayoría son mujeres, mayores de 18 años, de entre jóvenes y mayores, en este trabajo de investigación se encuesto en su mayoría a mas mujeres que algunas son jefe de hogar, las cuales son las que más apoyan en este tipo de proyectos de valorar el agua ya que son las encargadas de cuidar a los niños y de todas las labores de la casa.

Para contrarrestar esta problemática que se presenta permanentemente se

aplicara la valoración económica del agua con acuerdo de la población, con un resultado de la disponibilidad de pago (dap), con un total de S/.3.074 por familia, donde los protagonistas serán los involucrados y beneficiarios de este recurso básico. Y es por eso que se hará un pago mensual por el servicio ambiental de la dap, en este caso del agua potable, donde este resultado presente un mecanismo apropiado para que esto se lleve a cabo, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los pobladores y estableciendo medidas para asegurar la protección y conservación de este recurso hídrico, asegurando con ello su disponibilidad de forma sostenible.

En el aspecto socioeconómico (preguntas realizadas en la encuesta), lo más importante que se pudo encuestar son los ingresos económicos de los hogares, en este caso encuestar directamente los ingresos de los jefes de hogar, donde se encontró que la población tiene un promedio de ingreso entre 700 y 1000 nuevos soles. mensualmente, lo que representa un porcentaje de 48.06%, y un nivel de ingreso bajo de 0 y 300 nuevos soles. mensual, que representa un 13.06% lo que es preocupante para la DAP, en el siguiente ejemplo de tarifa promedio del agua dado por el emsapuno. de s/.12.25 mensual, con esta cifra. en el estudio de investigación de la dap de s/.3.074 , salió un porcentaje de 30.20% de la tarifa promedio dada en el ejemplo, se encontró un analfabetismo de un 33%, también se tiene una cantidad mayor de personas jóvenes de 26 a 55 años, que representa un 70%, indicando favorable para el estudio de investigación que los más jóvenes si están dispuestos a la DAP.

En ocupación, se tuvo como resultado que la mayor parte de la población trabaja independientemente el 25.56% es comerciante, obrero el 21.39%, empleado que trabajan para el estado o privadas 22.2%, el 33% son amas de casa, y un 3.72% están desempleados o son obreros informales,

Se llego a la conclusión que el desempleo y el bajo nivel de ingresos económicos es un gran impedimento para la realización de un proyecto futuro de valoración del sistema de agua potable de la planta de bombeo de chimu – Puno.

Para un consumo promedio de agua potable de 12.90 m<sup>3</sup>/mes/conexión, una tarifa media estimada de 0.7537/m<sup>3</sup>, resulta un pago medio mensual de S/.

9.72 por mes (datos de EMSAPUNO, 2012). Por tanto la disposición a pagar media DAP, de nuestro estudio de investigación solo por categoría domestica que incluye agua, desague e impuestos al consumidor. es de S/. 3.074 por familia representa el 30.20% del pago mensual promedio por el servicio de agua.

Mensualmente este pago deberá contribuir, al desarrollo socioeconómico del sistema de bombeo Chimu, al fungir éste como generador de recursos, movilizador de actores (conflictos sociales, gestión del agua), además de promover una mejora en la calidad de vida (salud), bienestar social y oportunidades para la recreación.

## CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

Se recomienda considerar los resultados obtenidos en el presente estudio de investigación, como base para el diseño de un mecanismo que beneficie a los usuarios del agua en la ciudad de Puno, a mejorar la calidad de este servicio y motiven a las autoridades del Emsapuno S.A, la municipalidad e instituciones a fines en este tema, a poner más interés en este tipo de estudios y ayudar a continuar a mejorar los recursos hídricos, para que este estudio sea de soporte factible y sostenible.

Incentivar a los usuarios del agua potable, principalmente a los entrevistados, esto es conveniente de motivar la participación de la población de una manera sencilla y generar confianza, porque son ellos los que van a aportar los recursos económicos, por que el agua es tan importante que va más allá de toda medición económica.

En el aspecto socioeconómico, se recomienda considerar, que debemos primeramente estar en el enfoque de evaluar a la población por familia, la cantidad de sus ingresos mensual, tener en cuenta su educación en esto ver el analfabetismo, la edad de la persona encuestada, el número de habitantes por familia , la ocupación de la persona encuestada, de todos estos problemas se recomienda bajar el analfabetismo, en el sector de educación, lo cual no deja tomar interés a la población en este tipo de estudios de investigación, es por eso que se debe realizar más información de este tipo de valoración del medio ambiente. Debemos empezar siendo ser transdisciplinarios (indicadores económicos ambientales), estos pueden ser los (indicadores económicos ambientales), se insiste en la necesidad de entender a la economía, a la ecología, y términos como el ambiente, el preservar, el conservar y el desarrollo sostenible.

Otra consideración importante en el aspecto socioeconómico, es también que los problemas de desempleo, inseguridad y analfabetismo deberían ser solucionados cuanto antes, así como también la valoración del medio ambiente, dando programas, capacitaciones, etc. acorde a estos temas;

incentivando a la población a que participen en proyectos de mejoramiento de la ciudad, contando con profesionales que tengan conocimiento en esta área. para lograr un uso sostenible de los recursos naturales en su conocimiento físico (indicadores físicos), como también el conocimiento del comportamiento en el mercado , donde se asigna un valor económico (indicadores económicos o mantenimiento y operación de proyecto) pero el termino valor también tiene un sentido subjetivo en la DAP.

En el presente estudio para la valoración contingente, solo se consideró a los usuarios del agua potable del sistema de bombeo Chimú, sin embargo, es recomendable ampliar el estudio a los demás sistemas de bombeo de la ciudad, para conocer su DAP por este servicio y ampliar las posibilidades de financiamiento de un futuro programa de incentivo a la población en general.

## CAPITULO VII: BIBLIOGRAFIA

1. Azqueta, O. D. (1994). Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Madrid, España: Editorial Me Graw-Hill.
2. Azqueta, O. D. (1985). Teoría de los Precios Sociales. Madrid; Biblioteca Básica de la Administración Pública, INAP.
3. Aguilera-Klink, F. (2002b). Vigencia y Necesidad de la nueva economía del agua. Universidad de La Laguna.
4. Arrojo - Agudo, P., Migueles-Migueles, E. y Barak - A. (2003). Análisis y Valoración socioeconómica de los trasvases del Ebro previsto en el Plan Hidrológico Nacional Español. Universidad de Zaragoza. España
5. Arrojo-Agudo, P. (1999) El valor Económico del Agua. Universidad de Zaragoza.
6. Arrojo-Agudo, P. (2003). Valor Económico del Agua. Universidad de Zaragoza.
7. Barzev, R. (2002). Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos ambientales: Un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano. Serie Técnica N. 4. Nicaragua.
8. Consultoría Colombiana S.A. (1999). Informe final de Estudio Tarifaria para Tratamiento de Agua Residual. Santa fe de Bogotá: ARISTIZABAL M, Enrique, directo de proyecto
9. Constanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S. Grasso, M. et. al. (1997) The Value of the world's ecosystem services and natural capital Nature vol. 387.
10. Empresa Municipal de Saneamiento Básico de Puno EMSAPUNO. (2007),



Memoria jurisdicción. Puno: Gestión Operativa.

11. Garrido-Colmenero, A. (2000). Economía del agua: Hacia una mejor gestión de los recursos hídricos. Universidad Politécnica de Madrid.

12. Garrido-Colmenero, A., Palacios, E., Calatrava, J., et.al. (2004). La importancia del valor, costo y precio de los recursos hídricos en la Gestión, Cuardenos del Proyecto Regional de cooperación técnica para la formación en economía y políticas agrarias y de desarrollo rural en América Latina (FODEPAL)

13. Gándara, F. G. (2001). Teoría y aplicación de correcciones de sesgos para método de valoración ambiental, tesis de magíster publicada: Universidad Autónoma de Barcelona.

14. Gonzalesc. J. (2001). Valoración Económica y Medición de Beneficios y Costos de Áreas Naturales: caso de creación de un área natural protegida en los manglares de San Pedro Sechura - Piura. Publicado por Consorcio de Investigación Económica y Social.

15. Herrador, D. Y Dimas, L. (2000) Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de pago por servicios ambientales. Prisma. N.41. San José, Costa Rica.

16. Herrador, D. Y Dimas, L. (2001) Valoración Económica del agua para el Área Metropolitana de San Salvador. Prisma. ED. Cuellar, N. San José, Costa Rica.

17. Jiménez V. C. (2001) Disponibilidad a Pagar por el Manejo de agua Residual en Santa fe de Bogotá. Tesis de magíster no publicada: Universidad de los Andes Facultad de Economía

18. Oyarzun, J. (1994). Sinopsis de la Historia del pensamiento sobre la Economía Internacional. Trabajo de ascenso presentado en la FCCEE de la UCM(México). España. Mc. Graw Hill/Interamericana.

19. Instituto Nacional de Recursos Natrales - INRENA (2001). Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en el Perú, Valoración Económica de la Captura de Carbono Mediante Simulación Aplicado a la Zona Boscosa del Río Inambari y Madre de Dios, Valoración económica total de la Diversidad Biológica en Bahía Independencia, Reserva Nacional de Paracas. Lima.

20. Leal, J. (2001). Técnicas de valorización económica de impactos ambientales. Aplicabilidad y disponibilidad de información. *El caso del sector miner. chile CIPMA*.

21. Mendieta, J. (2001). Manual de Valoración Económica de Bienes no Mercadeables: Aplicación de las Técnicas de Valoración de Bienes No Mercadeables y el Análisis Costo Beneficio y el Medio Ambiente. Universidad de Los Andes. Bogota.

22. Nicaragua. Mendieta, J. (2001). Manual de Valoración Económica de Bienes no Mercadeables: Aplicación de las Técnicas de Valoración de Bienes No Mercadeables y el Análisis Costo Beneficio y el Medio Ambiente. Universidad de Los Andes. Bogota.

23. Naredo, J. M. (2001) Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. Revista de la Universidad Bolivariana Vol. 1 n. 1. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. (2002). Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales. Boletín de Tierras y agua de la FAO n.9.Roma.

24. Pearce, W. D. (1995). Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Madrid: Editorial Celeste.

25. Romero, C. (1997). Economía de los Recursos Ambientales y Naturales. Madrid: Editorial Alianza.

26. Romero, R. (1999). Tratamiento de Aguas Residuales por Lagunas de Estabilización. México: Editorial ALFAOMEGA
27. R. Layóla, & C. Soncco M. (2005). Valoración Económica del Efecto en la Salud por Cambio en la Calidad del Agua en Zona Urbanos Marginales de Lima y Callao. Perú: publicado en la pagina del Consorcio de Investigación Económica y social -CEES PERÚ y La Universidad Nacional Agraria la Molina.
28. Saz S. & Suarez, C. (1998). El valor de uso recreativo de espacios naturales protegidos: aplicación del método de valoración contingente. Revista española en Economía Agraria.
29. Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2002). Macroeconomía. Decimosexta Edición.  
García-Teruel, M. (2003). Apuntes de Economía Ecología. Boletín Económico de ICE. 69-75
30. Sánchez (2002), en su estudio aplicado a la Laguna de los Mártires, Isla de Margarita – España estimó la máxima disponibilidad a pagar (MDAP) por mejorar los niveles actuales de servicios no mercadeables
31. Tudela, M. J. (2008). Estimación de la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas. Publicado por Consorcio de Investigación Economía y Social -CIES-PERÚ: Universidad Nacional del Altiplano.

## **CAPITULO VIII: ANEXOS**

**ANEXO – A Resultados econométricos con el programa Limdep**

**ANEXO – B Base de datos Limdep**

**ANEXO – C Encuesta del proyecto investigación**

**ANEXO – D Panel Fotográfico**

**ANEXO – E Plano de investigación**