



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA AGRICOLA**  
**MENCION EN INGENIERÍA AMBIENTAL**



**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA EN FUNCIÓN DE LAS  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS  
POBLADORES DE LA MICROCUENCA KAPIA - ZEPITA**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**JULIAN ROMERO HUAYNA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAGÍSTER SCIENTIAE EN INGENIERÍA AMBIENTAL**



**PUNO - PERÚ**

**2012**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO • PUNO
BIBLIOTECA CENTRAL AREA DE TESIS
Fecha Ingreso: 27 OCT 2014
N° 190725

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**MAESTRIA EN INGENIERIA AGRICOLA**  
**MENCION EN INGENIERIA AMBIENTAL**

**VALORACION ECONOMICA DEL AGUA EN FUNCION DE LAS**  
**CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS DE LOS POBLADORES DE LA**  
**MICROCUENCA KAPIA - ZEPITA**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**JULIAN ROMERO HUAYNA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE:**

**MAGISTER SCIENTIAE EN INGENIERIA AMBIENTAL**

**APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:**

**PRESIDENTE**



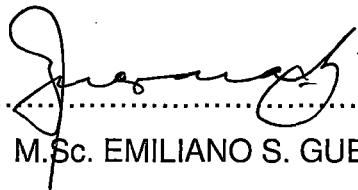
.....  
Dr. EDUARDO FLORES CONDORI

**PRIMER MIEMBRO**



.....  
M.Sc. OSCAR RAÚL MAMANI LUQUE

**SEGUNDO MIEMBRO**



.....  
M.Sc. EMILIANO S. GUEVARA GUERRA

**ASESOR DE TESIS**



.....  
M.Sc. ALBERTO CHOQUECOTA RIVA

## **AGRADECIMIENTO**

Me agradezco a la Universidad Nacional del Altiplano, Maestría en Ingeniería Agrícola, que nos ha acogido, dándonos la oportunidad de formarnos y perfeccionar nuestros conocimientos como profesionales en la Maestría en Ingeniería Ambiental, y a los docentes por habernos entregado sus conocimientos profesionales hacia nosotros sin ningún recelo.

Por los desafíos y orientaciones transmitidas a nuestros compañeros de estudios; nuestro profundo agradecimiento a todas las personas que colaboraron e hicieron posible el logro de nuestros objetivos y metas para obtener el Grado Académico de MAGISTER SCIENTIAE EN INGENIERIA AMBIENTAL.

Con mucho cariño va dedicado a Norma Cristina:

Luchadora incansable.

Fuerza y valor incomparable

## INDICE

AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE .....	iii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCION .....	x

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	01
1.2. Objetivo del Estudio .....	03
1.3...Hipótesis .....	03

### CAPITULO II

#### MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes .....	05
2.2. Marco teórico .....	12
2.2.1. Teoría del valor, del bienestar y la elección racional del Consumidor... ..	12
2.2.2. Teoría del Valor.....	13
2.2.3. Determinación de valores.....	14
2.2.4. Valor de Uso .....	15
2.2.5. Medidas del Bienestar.....	16
2.2.6. Variación Compensatoria (C) .....	16
2.2.7. Variación Equivalente (VE) .....	16
2.2.8. Oferta Hídrica.....	21
2.2.9. Demanda Hídrica .....	21
2.2.10. Climatología y Ecología.....	22

2.2.11. Concepto de Método de Valoración Contingente.....	23
2.3. Marco Conceptual .....	28

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA**

3.1. Descripción de la zona de estudio .....	40
3.2. Vías de comunicación y acceso a la comunidad.....	41
3.3. Ubicación hidrográfica.....	42
3.4. Extensión de la Microcuenca .....	43
3.5. Metodología para determinar la Disposición a Pagar Agregada .....	47
3.5.1. Universo .....	47
3.5.2. Determinación del tamaño de Muestra.....	47
3.5.3. Análisis de la muestra .....	48
3.5.4. Fases de la ejecución de Recopilación de Información .....	49
3.5.5. Características de la Microcuenca .....	51
3.5.6. Estimación econométrica .....	53
3.5.7. Determinación de la Disposición a Pagar Media.....	56
3.6. Criterios para establecer los Planes de Desarrollo Sostenible de la Microcuenca Kapia.....	57
3.6.1. Información Cartográfica .....	57
3.6.2. Información de Hidrometeorología .....	57
3.6.3. Información Socioeconómica .....	58

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSION**

4.1. Valoración en unidades monetarias de la disposición a pagar Agregada.....	60
---	----

4.1.1. Probabilidad de responder (SI) a la pregunta de disponibilidad a pagar (PREC).....	64
4.1.2. Género (GEN).....	66
4.1.3. Edad (EDA).....	67
4.1.4. Nivel educativo (EDU).....	68
4.1.5. Ingreso (ING).....	70
4.1.6. Percepción ambiental (PAM).....	72
4.1.7. Análisis y Descripción de variables en Comunidad de Molino Kapia.....	72
4.1.8. Análisis y Descripción de variables en comunidad de Molino Humacata.....	78
4.1.9. Determinación de la probabilidad de responder (SI) por el Método Logit Comunidades Campesinas de Molino Kapia y Molino Humacata.....	80
4.2. Proveer Planes de Desarrollo Sostenible a la Microcuenca Kapia.....	91
CONCLUSIONES.....	97
RECOMENDACIONES.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	101
ANEXOS.....	104

### **LISTA DE CUADROS**

Cuadro 1: Acceso y distancia a la Comunidad de Molino Humacata, Zepita-Puno- 2011.

Cuadro 2: Distribución de Cultivos en Molino Humacata, Zepita-Puno-2011.

Cuadro 3: Información Meteorológica utiliza, Zepita- Puno, 2008.

Cuadro 4: Distribución de tierras por número de usuarios Molino, Zepita-

Puno, 2011.

Cuadro 5: Escala de Valoración de índice de escasez de Agua, 2011.

Cuadro 6: Número de familias y Población por comunidad, Zepita -2011.

Cuadro 7: Definición de variables socioeconómicas de los residentes de la Comunidad de molino, 2011.

Cuadro 8: Disposición a Pagar de los autorizados del uso de agua, Molino, Zepita- 2011.

Cuadro 9: Jefes de familia entrevistadas en Comunidades de Molino, Zepita 2011.

Cuadro 10: Población por Rango de Edades de Molino Zepita- 2011.

Cuadro 11: Nivel educativo alcanzado por los pobladores de Molino- 2011.

Cuadro 12: Nivel de Ingresos de los pobladores de Molino- 2011.

Cuadro 13: Estadística descriptiva de las características socioeconómicas de los pobladores de la Comunidad Campesinas de Molino Kapia- Zepita-2011.

Cuadro 14: Estadística descriptiva de las características socioeconómicas de los pobladores de la Comunidad Campesinas de Molino Humacata- Zepita-2011.

Cuadro 15: Determinación de la probabilidad de responder (Si) por el Método Logit Comunidad Campesina de Molino Kapia, 2011.

Cuadro 16: Determinación de la probabilidad de responder (Si) por el Método Logit Comunidad Campesina de Molino Humacata, 2011.

Cuadro 17: Determinación por diferentes métodos de la DAP y Valores Agregados Comunidad de Molino, 2011.



Cuadro 18: Descripción de las Comunidades de Molino, respecto a Disposición  
a Pagar Comunidad de Molino, 2011.

Cuadro 19: Correlation Matrix for listed variables de Molino, 2011.

Cuadro 20: Características sin numerator of Prob(Y – 1), Comunidad de Molino,  
2011.

Cuadro 21: Encuesta para la valoración del mejoramiento de un sistema de  
riego, Molino- 2010.

### **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Foto Satelital de la Comunidad de Molino Kapia, Zepita- 2011.

Figura 2: Ubicación geográfica del Distrito de Zepita, Provincia de chuchito,  
Región Puno, INEI 2007.

Figura 3: Ubicación geográfica de la comunidad de Molino Kapia, Zepita – INEI  
2007.

Figura 4: Microcuenca del Río Konkomaní Uma- Molino, Zepita – 2008-

## RESUMEN

El tema del presente estudio es la: Valoración económica del agua en función de las características socioeconómicas de los pobladores de la microcuenca Kapia; la Microcuenca del río Konkomani Uma se ubica en la región Puno, Provincia de Chucuito, Distrito de Zepita, Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia; la investigación fue realizado desde el mes de agosto del año 2010 al mes de Julio del año 2012. La Comisión de Regantes de la Comunidad de Molino Kapia está conformada por 120 Usuarios con 211.32 Hectáreas, y de la Comunidad de Molino Humacata por 156 usuarios con 297 hárs de terrenos agrícolas bajo riego. El objetivo fue Valorar en unidades monetarias la Disposición a Pagar de los pobladores por un cambio hipotético para mejorar el uso racional de sus recursos naturales, aplicando el Método de Valoración Contingente (MVC); se planteó como Hipótesis que, el valor económico de la Disposición a Pagar de los pobladores está determinado por las características socioeconómicas de sus habitantes. Se utilizó el modelo logit por ser el más consistente estadísticamente. La Disposición a Pagar media de la comunidad de Molino Humacata es de s/. 4.6468 nuevos soles mes, y para la comunidad de Molino Kapia es de S/.4.9933 nuevos soles mes. La DAP promedio es de 4.82 nuevos soles mensuales. En el modelo logít la variable de mayor significancia fue la educativa, que a mayor nivel educativo mayor Disposición a Pagar; el alor agregado total de DAP de la comunidad de Molino Kapia es de S/.598.80 nuevos soles mensuales, y de S/.724. 90 nuevos soles mensuales para la comunidad de Molino Humacata.

**PALABRAS CLAVES:** Agua, Consuntivo, Disposición a Pagar, Precio, Recurso Natural, Valoración Contingente, Valor Económico.

## ABSTRACT

The research "Economic valuation of water depending on the socioeconomic characteristics of residents in Kapia watershed" was done in the Micro basin of the River Uma Konkomani which is located in the Region of Puno, Province of Chucuito, District of Zepita, at the Communities Molino Humacata and Molino Kapia both located in the Micro basin Kapia. The research was carried out from August of 2010 to July of 2012. The Irrigation Commission at the Molino Kapia Community consists of 120 users with 211.32 hectares, and the Molino Humacata has 156 users with 297 hectares of agricultural land under irrigation. The objective was to evaluate in monetary terms the people willingness to pay by a hypothetical change to improve the rational use of natural resources, using the Contingent Valuation Method (CVM). The hypothesis was, that economic value of people willingness to pay is determined by its socioeconomic characteristics. The method used is the logistic model because it is most consistent statistically. The mean Willingness To Pay (WTP) by the population in the Molino Huacamata Community is s/. 4.6468 by month and in the Molino Kapia Community is S/.4.9933 by month. The average WTP is S/4.82 monthly. According to the logistic model the most significant variable was the educational one. It means that a higher educational level, the willingness to pay will be greater. The aggregated total value of WTP by the population of the Molino Kapia Community is S/.598.80 monthly, where as in the Molino Humacata Community is S/.724.90

**Keywords:** Water, Logistic model, Cost, Resource, Valuation, Contingent, Economic Value.

## INTRODUCCION

Conocida la importancia de la valoración económica del recurso hídrico, la ponencia nos conduce al núcleo de la misma: Métodos para medir el valor del agua. En tal sentido, se dan respuestas a tres preguntas fundamentales: ¿Para qué va a ser usado el valor? ¿Cuáles valores son importantes medir? y ¿cuáles métodos son más apropiados para la valoración? En ese contexto, se describen tres pasos básicos: Definición de la audiencia, el alcance del estudio y la selección de la técnica de valoración apropiada. Cumplido lo anterior, se hace una descripción somera de las técnicas cuando existen transacciones con agua u otro bien ambiental, incluyendo derivación de valores a partir de rentas y ventas de derechos de agua. Asimismo, se describen las técnicas de valoración del recurso como bien intermedio, destacándose la derivación del valor residual y cambio en el ingreso neto. Se agregan las técnicas de valoración del agua como un bien de consumo, tanto privado como público.

Por otro lado, sabemos que, los bienes ambientales carecen de precio, puesto que no existe un mercado donde puedan ser intercambiados. No obstante, ello no quiere decir que carezcan de valor. Por tanto, es necesario contar con algún método que nos permita estimar dicho valor y ello por varias razones:

- 1) Porque esta información puede ser utilizada como fundamento de las decisiones políticas que afectan al medio ambiente (análisis coste-beneficio);
- 2) Puede resultar útil para las organizaciones de defensa de la naturaleza que desean conocer con mayor rigor el valor del patrimonio natural que defienden; y

3) Finalmente, los países en vías de desarrollo pueden utilizar la información proporcionada por estos métodos para aprovechar el potencial económico de sus recursos naturales, desde una base de sostenibilidad. Asimismo, Hanemann (1964) señala que la razón principal por la cual se valoran los bienes que carecen de mercado; es la misma, por la que se valoran los bienes privados; es decir, probablemente se hará un uso más eficiente y racional si dichos bienes mostraran un precio.

Los espacios naturales cumplen diferentes funciones, como son las de carácter recreativo y las medioambientales, que afectan al bienestar de las personas. Por tanto, son activos ambientales que la sociedad desea conservar, ya que proporcionan utilidad, no sólo a los habitantes de la sociedad rural donde están inmersos; sino también, a los habitantes del medio urbano que los utilizan principalmente con una finalidad recreativa. La ausencia de valoración de estos recursos puede llevar a su sobreexplotación o un uso inadecuado y que dejen de cumplir las funciones sociales mencionadas. Por ello, es necesario contar con algún método, como el Método de Valoración Contingente (MVC), que nos permita estimar su valor ya que la información obtenida, junto a otros elementos, puede ser utilizada en el análisis coste-beneficio como fundamento de las decisiones públicas que afectan al uso de estos espacios naturales.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La degradación de los recursos naturales y la pérdida de la biodiversidad están relacionadas principalmente con actividades económicas que han asignado un reducido valor a sus funciones ecológicas en beneficio de la humanidad, tales como la captura de gases que ocasionan el cambio climático, la protección de la biodiversidad, la protección de recursos hídricos, la belleza escénica, la protección contra desastres, etc.

El crecimiento económico imperante en el mundo se ha basado en agotar los recursos naturales; por tal razón, en la actualidad se considera que los indicadores de crecimiento económico como el PNB son una medida del bienestar social de los países. Sin embargo, estos indicadores no internalizan el verdadero valor de los recursos naturales perdidos; por lo cual, no deberían ser considerados como indicadores de crecimiento económico ni de bienestar social, aún mas cuando se sabe que a largo plazo el factor condicionante del crecimiento económico son los recursos naturales, porque definen el límite de la función de producción; por consiguiente podemos decir que mas allá de la inflación,

la deuda externa y los factores que detienen la economía, el problema común en todos los países es la degradación de los recursos naturales. La utilización de una manera eficiente de un recurso y su existencia y distribución justa en el futuro, depende del valor que los sectores de la sociedad le asignen al mismo, la valoración económica de un recurso natural se basa en poder contar con un indicador de la importancia que tiene un recurso en el bienestar de la sociedad, y para ello, se utiliza un denominador común, el Dinero (Azqueta, 2001).

Sin embargo, la dificultad para medir la valoración de los recursos naturales que frecuentemente no se rigen por el mercado y cuyos derechos de propiedad no están aun claramente definidos, ha llevado a la creación de metodologías basadas en mercados hipotéticos, como es el caso del método de valoración contingente, el cual utiliza un enfoque directo donde se pregunta a las personas su disposición a pagar por un beneficio y/o la compensación mínima exigida por tolerar un costo en la utilización de un recurso, bajo un escenario de mercado hipotético (Bullon, 1996).

Para el desarrollo del presente trabajo se ha planteado la siguiente interrogante:

¿De qué manera influyen las características socioeconómicas de los pobladores en el valor económico del agua en la microcuenca Kapia-Zepita?

## **1.2. Objetivos del estudio**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Valorar en unidades monetarias la Disposición a Pagar de los pobladores por un cambio hipotético para mejorar el uso racional de sus recursos naturales, aplicando el Método de Valoración Contingente (MVC).

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Valorar en unidades monetarias la Disposición a Pagar Agregada de parte de los pobladores para optimizar el manejo de los recursos naturales, utilizando el método de valoración contingente.
- Proveer, a través de la Valoración Económica, un elemento importante para establecer los planes de desarrollo sostenible de la microcuenca Kapia.

## **1.3. Hipótesis**

### **1.3.1. Hipótesis General**

- El valor monetario de la Disposición a Pagar de los pobladores de la Microcuenca Kapia-Zepita, por una mejora en los servicios ambientales de sus recursos agua, está determinado por las características socioeconómicas que poseen.



### **1.3.2. Hipótesis Específicas**

- El valor económico de la Disposición a Pagar de los pobladores está determinado por las características socioeconómicas de sus habitantes.
- Los recursos de aguas, suelo, humedales y sistemas de riego y andenería están utilizadas irracionalmente en la actualidad.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes.**

Ducci (1988), desarrolló una metodología de cuantificación de beneficios utilizando el método de valoración contingente, para estimar beneficios de saneamiento ambiental de playas de Montevideo Uruguay, el proyecto de la construcción del interceptor Oeste tuvo por objetivo la eliminación de la contaminación fecal que afecta la zona Oeste de Punta Carreta, incluyendo principalmente la playa Ramírez, sobre una muestra de 1500 familias, obteniendo una Disposición media a Pagar (DAP) de unos US\$ 193.00 por familia al año, para ofrecerles una playa limpia. Por otro lado, establece la validez de algunas de las principales hipótesis con respecto a los determinantes de los beneficios, asegurando con ello la consistencia de los resultados obtenidos con aplicación de la valoración contingente a este proyecto (Hanemann 1984).

Ardila (1993), desarrolló una guía teórica para la utilización de modelos econométricos en la aplicación del método de valoración contingente. Desarrolla una serie de ejemplos de estimación de modelos, medidas de bienestar y los límites de confianza, utilizando la información de las

encuestas hechas en la ciudad de Porto Alegre Brasil para determinar los beneficios de una serie de plantas de tratamiento de aguas servidas, que mejorarían la calidad de las aguas de las playas de la ciudad.

Según Ardila (1993), la determinación de la Valoración Contingente, en un contexto donde convergen elementos como la economía, la psicología, la sociología, la ciencia política y la mercadotecnia. Ahora para encontrar la variación compensada que toma el valor de (C), que es la respuesta a la pregunta de disponibilidad a pagar (DAP), en un modelo lineal Vi.

El modelo Vi, es

$$V(j, Y; S) = \alpha_j + \beta_j Y + \varepsilon_j; \quad \beta > 0.$$

Donde: j = 1 (con proyecto) ó j=0 (sin proyecto)

V = función de utilidad indirecta

Y = nivel de ingreso

$\alpha_j$  y  $\beta_j$  = parámetros

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

Entonces C para el individuo i puede definirse como

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

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

Donde Vi es la utilidad indirecta, Y nivel de ingresos, S factores socioeconómicos,  $\varepsilon_1$  y  $\varepsilon_0$  son los errores, simplificando u omitiendo S

momentáneamente, la función incremental de la utilidad ( $\Delta V$ ), quedaría expresada como:

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

Donde

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$$

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

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

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

Que vienen a ser la primera medida del bienestar, es decir, la media ( $C^+$ ) de la distribución. La magnitud de las diferencias en las medidas del bienestar tanto para el modelo Probit como el Logit, son irrelevantes. Por ello se prefiere el modelo Logit porque admite mayor varianza en la distribución del término error.

Los modelos Probit y Logit son los que relacionan variables dependientes binarias (1 ó 0).

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

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

En un modelo de utilidad lineal tal como Vi, la media ( $C^+$ ) y la mediana ( $C^*$ ) son iguales. Si no se permitiera valores negativos para C, entonces

la medida monetaria del cambio de bienestar a través de la media (C+) está dada por:

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

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

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

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

Donde,  $S_{i+1}$ : conjunto de características socioeconómicas, que incluye el ingreso.  $\alpha'$ : Es la transpuesta del vector de parámetros, y  $\beta$  es el coeficiente del precio P (utilidad marginal del ingreso).

El ingreso de las familias según Herradory Dimas (2001), en el Área Metropolitana de San Salvador es una de las variables que más influencia ejercen en la respuesta de DAP, lo cual es visto en los modelos paramétricos, ya que su enorme significancia logra desplazar al resto de variables explicativas. Esto es útil en el diseño de montos a pagar, ya que muestra una clara evidencia del impacto que tendría el establecimiento de un sistema de cobros por servicios ambientales, existe una relación directa entre el ingreso y la DAP, por lo que es recomendable diseñar un sistema de cobros diferenciado por niveles de ingreso y además progresivo.

Según Herrador y Dimas (2001), los resultados obtenidos a través del presente trabajo de investigación pueden contrastarse con los datos arrojados por el estudio realizado conjuntamente por PRISMA y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), el cual proporcionó información sobre los costos en los que incurren los productores agrícolas al cambiar hacia prácticas sostenibles que favorezcan la provisión de servicios ambientales. En cifras muy generales los datos de costos revelaron que en el caso de agroforestería el costo promedio aproximado es de unos US\$ 213 / Ha / año, para prácticas de conservación de suelos es de US\$ 110 / Ha / año y en el caso de acequias de ladera US\$ 370 / Ha / año (PRISMA-CENTA, 2001).

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

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

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

Según Martínez y Dimas (2007), el bosque juega un papel muy importante en la regulación del ciclo hidrológico, especialmente en la distribución y almacenamiento del agua de lluvia. Al relacionar la cobertura forestal de la subcuenca del río Teculután con los volúmenes de agua que se transforman en escorrentía superficial y el consecuente incremento en la erosión, se tiene que por cada hectárea de bosque que se pierde, la escorrentía y la erosión se incrementan en 16,639.2 m<sup>3</sup>/año y 21.9 TM/año. El 98% de los entrevistados opina que los bosques mejoran la calidad y aumentan la cantidad de agua. Entonces, podemos decir que la valoración contingente demuestra que los habitantes de Teculután están concientes, aunque de manera intuitiva, de la importancia que tiene el servicio ambiental en el mantenimiento del ciclo hidrológico para el abastecimiento de agua potable.

Martínez y Dimas (2007), en relación con el Método de valoración contingente concluyen que el 67% de los entrevistados respondieron afirmativamente a la pregunta de la DAP, y a medida que los montos

contenidos en la pregunta de DAP aumentaban la probabilidad de obtener respuestas positivas iba disminuyendo. La DAP de los entrevistados fue de Q26.30 familia/mes<sup>1</sup> (US\$3.46 familia/mes), y la suma de las disposiciones a pagar de los habitantes de un total de Q1 millón/año (US\$132 mil/año).

El fundamento teórico de la valoración económica,(Mendieta, 2001), se encuentra en la teoría del bienestar. Según esta, el bienestar de los individuos no solamente depende del consumo de bienes y servicios producidos por el sector privado y el gobierno, sino también de cantidades y calidades de flujos de bienes y servicios no mercadeables, provistos por el sistema de recursos naturales y ambientales. Por consiguiente, cualquier cambio en la base de estos recursos traerá consigo un cambio en el bienestar de las personas.

Según Mendieta (2001), esta teoría asume que las personas conocen sus preferencias y que tienen la propiedad de sustituir bienes mercadeables por no mercadeables. La sustitución establece una tasa de intercambio (*trade off*) entre pares de bienes haciendo que esta sea la esencia del concepto económico de valor. La medición del valor basada en la posibilidad de sustituir puede ser representada por medio de la disponibilidad de pagar, DAP, definida en términos de cualquier otro bien o servicio que el individuo esté dispuesto a sustituir por el que está siendo valorado.

---

<sup>1</sup> Quetzal/familia/mes, 1 Dólar equivale a 7.60 Quetzales



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

## **2.2. MARCO TEORICO**

### **2.2.1. Teorías del Valor, del Bienestar y la Elección Racional del Consumidor**

En general, los servicios ambientales ofrecidos por las áreas protegidas, carecen de precio. Cuando se trata de bienes privados, el valor económico del bien reflejaría el valor de uso del mismo. No obstante, la discusión respecto del valor de los bienes o servicios se torna relevante cuando se trata de bienes públicos o ambientales. Por esta razón, y dada la importancia de determinar el valor de estos bienes para una provisión socialmente óptima, se han desarrollado diversas metodologías que intentan predecir el valor que los usuarios les asignan. Estos métodos de valoración se clasifican en directos e indirectos. Los métodos indirectos intentan determinar valores de bienes o servicios ambientales, utilizando datos de mercado. Un ejemplo de método indirecto es el Costo de Viaje. Por otra parte, los métodos directos, intentan obtener el valor monetario de bienes y servicios ambientales, mediante la formulación de mercados hipotéticos, preguntando directamente por la disposición a pagar de las personas. En esta última categoría se encuentra el Método de Valoración Contingente (Azqueta, 1994). Las bases teóricas de estos métodos provienen de la teoría del valor, la economía del bienestar y de elección racional del consumidor.

### 2.2.2. Teoría del valor

Respecto al concepto de valor, "valor" es una propiedad de las cosas que deriva básicamente de algunas necesidades o deseos que requieren ser satisfechas. El valor es por lo tanto, función de la capacidad de satisfacción.

$$\text{Valor} = f(\text{capacidad de satisfacción}) \quad (1)$$

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 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, (Azqueta, 1994).

Por otra parte, 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 se asume que éstas pueden ser representadas por una función ordinaria de utilidad.

### 2.2.3. Determinación de valores

Freeman (1993), 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 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 específica, 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.

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 ecuación 1, se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Valor } i = f(\text{utilidad, condiciones ambientales, circunstancias del evaluadoral momento de la valoración}) \quad (2)$$

El punto de partida de la valoración ambiental es que los bienes y servicios ambientales no son valorados ó sólo son valuados parcialmente por el mercado, y que esta situación, lleva a situaciones de usos subóptimas de los mismos. De esta manera emergen externalidades que deben ser corregidas, haciendo que estas sean internalizadas por los usuarios consumidores de estos bienes y servicios, para ir hacia un uso

óptimo de los recursos. En este sentido se anota por ejemplo que “muchos valores de la vida silvestre incluyendo su uso directo para subsistencia, turismo, productos comercializable y otros con importantes beneficios que pueden ser capturados por personas, empresas y grupos comunales”.

#### **2.2.4. Valor de Uso**

Bouwes y Loomis (1980) justificaron preservar buenos niveles de calidad de agua del lago Pike de Wisconsin USA, basándose en un método de valoración contingente (MVC) del lugar específico. Asumieron complementariedad débil, para estimar los cambios de valoración del lago entre las curvas de demanda ordinaria agregada, condicionadas a buenos y bajos índices de calidad del agua. El valor mediano estimado fue de US \$ 38,964 anuales; utilizaron 195 observaciones, relacionando las medidas objetivas de la calidad del agua; turbidez, oxígeno disuelto, etc.; con la clasificación subjetiva de los recreacionistas respecto a sus percepciones y preferencia por la calidad de agua. Este último procedimiento aún crea dudas en las funciones de demanda, implicando que las medidas de valoración no sean confiables.

Una variante del Método de Valoración Contingente llamado referéndum fue introducido por Bouwes y Loomis (1980), el cual combina respuestas del tipo SI/NO, para analizar la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA) por unos permisos de caza de gansos en la zona Este de Wisconsin, en un marco de mercados simulados (reales) y mercados hipotéticos. Su modelo Logit simple para estimar el valor de permiso de

caza no fue estrictamente compatible con la teoría de la utilidad. Hanemann (1994) y en su réplica, determinó la máxima DAP en un contexto de maximización de utilidad del consumidor. En base a las respuestas obtenidas de la técnica de referéndum (variable dependiente discreta), comparó dos funciones de utilidad indirectas generando utilidad incremental, la cual es análoga a la condición de integrabilidad en la teoría convencional de la demanda.

### **2.2.5. Medidas del Bienestar**

La economía del bienestar proporciona medidas monetarias del cambio en el bienestar de las personas asociada con cambios en los niveles de precios o cambios en las cantidades consumidas. En general, se definen dos medidas denominadas variación compensatoria (C) y variación equivalente (VE) (Mitchell y Carson, 1989).

### **2.2.6. Variación Compensatoria (C)**

Toma como referencia el nivel de utilidad que el consumidor alcanza en la situación sin proyecto ( $U_0$ ) para el caso de una reducción en el nivel de precios es igual a la cantidad de dinero que hay que sustraer del ingreso original del individuo para hacer que su nivel de utilidad con proyecto iguale al nivel de utilidad sin proyecto (Mitchell y Carson, 1989).

### **2.2.7. Variación Equivalente (VE)**

Toma como referencia el nivel de utilidad que el individuo alcanzaría con el cambio de precios siendo equivalente a la cantidad de dinero que habría que darle al individuo en la situación sin proyecto, para que

alcance un nivel de utilidad semejante al que alcanzaría en la situación con proyecto con el nivel de ingreso original (Mitchell y Carson, 1989).

La Ley de Comunidades Campesinas, define como Organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integradas por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales, cuyos fines se orientan a la realización plena de sus miembros y del país, (Art. 2º de la Ley Nº 24656).

Políticamente la Microcuenca del río Konkomani Uma de la Comunidad Campesina de Molino Humacata y Molino Kapia se encuentra localizada entre las coordenadas 16º 25' 00" – 16ª 28' 00" de Latitud Sur, 69º 05' 00" – 69º 08' 00" de Longitud Oeste y 3900 – 4016 msnm de altitud, de la región Puno, Provincia de Chucuito, distrito de Zepita (PELT, 2008).

Se accede por vía terrestre, por la carretera asfaltada desde Puno a Desaguadero, Zepita está a 138 Km. Sobre la Carretera Panamericana Sur, se accede por la Carretera asfaltada Zepita –Copani. Llegando al Centro Poblado de Isani (Km. 7), se va a la Comunidad de Molino Kapia, por una carretera afirmada, es transitada diariamente por la población de esta Comunidad, se relacionan con las ciudades de Desaguadero y Zepita y de ahí a Puno (PELT, 2008).

La Población de las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, se dedican a la actividad agrícola y ganadería con el cultivos de alimentos de pan llevar para la subsistencia de la propia familia, la venta ganado sirve como ingreso familiar para la compra de alimentos, educación de sus hijos y la salud de la familia (PELT, 2008).

Según el SINAMOS (1971), se construye el canal principal de la margen izquierda en una longitud de 2,000 metros lineales que beneficia a las dos comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia; este proyecto continua en el año 1984 a través de CORPUNO, hasta alcanzar una longitud de 10,367.81 metros lineales.

En el año 1985 el Proyecto Especial Ampliación de la Frontera Agrícola por Tecnificación de Riego – AFATER, construye la Bocatoma y el canal principal de la margen derecha del río Konkomani Uma, que beneficia solamente a los usuarios de la Comunidad de Molino Humacata.

La comisión de regantes Molino Humacata, agrupa a las familias de tres sectores de riego: Humacata, Chalana y Ticuyo. La comisión de regantes tiene el reconocimiento del Ministerio de Agricultura y su Junta Directiva está constituido por: Un Presidente, Un Secretario, Un Tesorero y Un Vocales(SINAMOS, 1971).

La comisión de Regantes de Molino Humacata cuenta con Licencia Provisional de Uso de Agua con fines agrarios de 28.38 lts/seg del río Konkomani Uma, Planos de los terrenos bajo riego, libro de actas, cuaderno de tomero y padrón de usuarios y otros documentos administrativos(SINAMOS, 1971).

El sistema de Distribución del agua para riego en período de estiaje es en Turnos Fijos de una hora por usuario sin importar la cantidad y tamaño de predios del usuario con jornadas de riego de 24 horas e intervalos de riego de 15 días. En los meses anteriores al período de estiaje la distribución es "a Demanda" (AFATER, 1985).

Los trabajos de limpieza y mantenimiento de la infraestructura de riego se realiza obligatoriamente antes de la campaña agrícola (mes de julio), con participación de todos los usuarios de riego. La inasistencia de los usuarios es sancionada de acuerdo al reglamento interno de uso de agua; sin embargo, existen incumplimiento por parte de la mayoría de los usuarios (AFATER, 1985).

La bocatoma de concreto, compuertas y aliviaderos del subsistema de la margen izquierdo se encuentra deteriorados. Los canales principales revestidos con concreto presentan rajaduras por donde se produce filtraciones. En los canales principales y laterales en tierra se aprecia filtraciones visibles, existen 03 bocatomas rusticas que no permiten la adecuada captación de aguas (AFATER, 1985).

La microcuenca del río Konkomani Uma es parte de la Cuenca del Titicaca, está localizada en las comunidades de Molino Humacata, Molino Kapia, por lo que han existido conflictos ancestrales por el aprovechamiento del recurso hídrico por parte de estas dos comunidades. La diferencia en la disponibilidad de agua en la cabecera y



cola del sistema de riego genera mayor conflicto en época de estiaje (Comité Regantes, 2010).

Actualmente, dichos conflictos han sido superados, pero no se descarta la posibilidad del resurgimiento de estos conflictos debido a la creciente demanda hídrica de uso agrario y poblacional de estas comunidades (Comité Regantes, 2010).

Según el PELT (2008), las principales dificultades existentes a nivel de sistema de la Comisión de Regantes:

- El escaso recurso hídrico de la microcuenca del río Konkomani Uma es compartida por las comisiones de regantes de Molino Humacata, Molino Kapia y el distrito de Zepita; por lo que, con el caudal disponible y asignado a la comisión de regantes Molino Humacata solamente se podría regar el 25% del área total.
- La bocatoma de concreto, compuertas y aliviaderos del subsistema de la margen izquierdo se encuentra deteriorados y requiere mantenimiento.
- Los canales principales revestidos con concreto presentan rajaduras por donde se produce filtraciones y se pierde la eficiencia del uso del recurso hídrico.
- Existen 03 bocatomas rusticas que no permiten la adecuada captación de aguas del río konkomani Uma, lo que actualmente se viene construyendo con el Presupuesto Participativo de la Municipalidad Distrital de Zepita.

### **2.2.8. Oferta hídrica**

Según el PELT (2008), la cantidad de agua disponible para ser suministrada que abastece a la microcuenca Konkomani Uma, ya sea por escorrentía o por recarga. Se realizaron estimaciones tomando el método de Tennant (Commonwealth of Virginia 1986); que recomienda es necesario dejar un flujo base anual medio de 1/3 del caudal para protección de los hábitat acuáticos, pudiendo utilizar 2/3 del caudal para propósitos de abastecimiento de agua.

La principal fuente de entrada de agua a una cuenca es la precipitación; por lo que, se cuantifica este recurso, tomando en cuenta dos tipos de conceptos de oferta: a) oferta total y b) oferta neta ; la primera refleja todo el agua que circula por la fuente abastecedora y la segunda definirá la cantidad de agua que ofrece la fuente luego de haber tomado en cuenta la cantidad de agua que debe quedar en ella para efectos de mantener la dinámica de aguas bajas (de estiaje o caudales mínimos) y para proteger las fuentes frágiles que pudieran existir en el ámbito de estudio (PELT 2008).

### **2.2.9. Demanda hídrica**

Se refiere a la cantidad de agua que se necesita para suplir las necesidades de los pobladores, tomando en cuenta los distintos usos. Se tomó como referencia información proporcionada sobre el diseño del sistema de agua que suplirá un consumo de 150 L/persona/día. Para estimar la demanda para uso agrícola en la Microcuenca Kapia se tomó como consumo 1 L/ha/seg (PELT 2008).

En la actualidad no se cuenta con un sistema de información sectorial de uso del agua. El volumen de agua usada para el desarrollo de actividades agropecuarias y de consumo debe ser el resultado de las mediciones en un espacio y tiempo determinado y que corresponda a la sumatoria de las demandas de los distintos sectores; así tenemos la demanda para uso domestico, la demanda para uso industrial, la demanda de agua para el sector servicios, la demanda de agua para uso domestico.

La demanda hídrica de uso agrícola de la comisión de regantes Molino Humacata determinada para un área de riego de 279 hectáreas es 3.00 MMC/año. Y la demanda hídrica de uso agrícola de la comisión de regantes Molino Kapia determinada para un área de riego de 224 hectáreas es 2.26 MMC/año.

Los resultados del balance hídrico mediante simulación y optimización del recurso hídrico de la microcuenca Konkomaní Uma, considerando las demandas de uso poblacional y uso agrícola, nos muestran la existencia de déficit hídrico para la atención de las demandas en los primeros cuatro escenarios de simulación contemplados en este estudio (PELT, 2008).

#### **2.2.10. Climatología y Ecología**

La precipitación total anual promedio en la estación Parco – Arboleda alcanza los 782.20 mm, de los cuales en la estación lluviosa (a partir de Diciembre y se prolonga hasta Marzo), corresponde el 77% de las precipitaciones totales anuales, en el invierno seco, comprendido entre

los meses de mayo a agosto, las precipitaciones con sus mínimos valores llegan a ser del 5.3% de las precipitaciones totales anuales, los meses transitorios que corresponden a setiembre, octubre, noviembre y abril, presentan el 17.6% de las precipitaciones totales anuales.

La temperatura media anual tiene las siguientes variaciones: para la Estación Parco –Arboleda (3,950 msnm) la mayor temperatura se observa en Diciembre con 11.8°C y la menor se observa en Julio con 8.2°C, presentando una media de 9.7°C. Los registros con temperatura bajo 0°C tienen mayor intensidad en Junio y Julio.

La Humedad relativa media anual varía entre 60.1 – 71.3%, corresponde a los meses de octubre y marzo, respectivamente. La Evaporación total anual en la Estación Parco – Arbolera es de 1,205.5 mm.(pelt, 2008)

### **2.2.11. Concepto de Método de Valoración Contingente**

Por ser el Método que se utilizará para hacer la valoración del recurso agua de uso agropecuario en las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, en esta parte, se hará énfasis en el Método de Valoración Contingente. Este es un método directo que se basa en la información que revelan las personas cuando se les pregunta sobre el valor del bien ambiental objeto de análisis, por lo que se necesita una encuesta o cuestionario que recoja la valoración que las personas hacen de los cambios que se producen en su bienestar con la alteración de las condiciones de oferta de dicho bien. A través de esta metodología se obtienen asignaciones de valor, por parte de las personas entrevistadas,

a aumentos o disminuciones específicas en la cantidad o calidad de un servicio ambiental.(Riera, 1994)

Este método no es nuevo y como explica Riera (1994), sus inicios se remontan a principios de la década de los setenta, y a finales de esa década el Water Resources Council de Estados Unidos lo reconoce como medio de valoración de cambios en el bienestar social debido a externalidades ambientales.

A principios de los ochenta, el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos comenzó a utilizar la valoración contingente para medir los beneficios de sus proyectos. A principios de los años noventa la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos, nombra una comisión que evalúa la metodología y concluye que es un instrumento sólido para calcular el valor de no uso en la pérdida de bienestar por desastres medioambientales.

Desde ese momento hasta la fecha, el método ha cobrado mucha popularidad y su uso se extiende en Estados Unidos y Europa.

Según Saz, Pérez y Barreiro (1999) y Azqueta (1994), para aplicar los cuestionarios hay que tomar en cuenta tres aspectos básicos. El primero es proporcionar al entrevistado la información sobre el bien que se pretende valorar de modo que este pueda conocer adecuadamente el problema que se está tratando. El segundo es la forma en que se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la Disposición a Pagar, DAP. Para esto el vehículo y frecuencia del pago deben quedar claros, así

como también el formato de pregunta. El tercero es obtener información sobre las características socioeconómicas de las personas encuestadas con la finalidad de estimar una función de valor, donde la DAP expresada venga explicada por esas mismas características y otras variables relevantes.

Los formatos de las preguntas pueden ser:

- Abierta: En este caso el entrevistador espera la respuesta a una pregunta formulada, por ejemplo ¿cuánto es lo máximo que usted pagaría por...?
- Tipo subasta: El entrevistador plantea un cifra y pregunta al entrevistado si está dispuesto a pagar esta cifra o más; si el entrevistado responde afirmativamente la cifra original se eleva en una cantidad predeterminada, y si la respuesta es negativa se reduce, hasta que el entrevistado no quiera seguir adelante.
- Múltiple: Se presenta al entrevistado un cuadro en el que aparecen varias cifras ordenadas de mayor a menor y se le pide que seleccione una.
- Binario, dicotómico o referéndum: El entrevistado tiene que responder "sí" o "no" a una determinada cantidad propuesta. Como explica Azqueta (1994), este proceso es fácil de explicar pero complicado de implementar ya que primero se tiene que seleccionar una muestra representativa de la población, luego dividirla en grupos igualmente representativos y se hace la pregunta antes mencionada a cada uno

de ellos, con una cantidad diferente. Mediante una transformación Logit de las respuestas se obtiene la estimación econométrica de la Disposición a Pagar de la población por el cambio analizado. En favor de esta alternativa se argumenta que se enfrenta a la persona con el mismo tipo de decisiones que toma cotidianamente en casi todos los mercados (se compra o no se compra), por lo que el entrevistado se encuentra en un entorno familiar, así el esfuerzo que tiene que hacer para encontrar la respuesta correcta es menor, y en consecuencia se reduce el tiempo de entrevista.

- Formato iterativo: En este se enfrenta a la persona con la cantidad inicial. El entrevistador no se conforma con la primera respuesta y entra en un juego iterativo en el que después de discutir un poco con el entrevistado le pregunta si cambiaría la respuesta inicial.

A pesar de las ventajas que presenta, el Método de Valoración Contingente ha sido objeto de numerosas críticas debido a los sesgos que se tienen al establecer un mercado hipotético, y al comportamiento estratégico (*free rider*) de los entrevistados.

El agua no solo es necesaria para la subsistencia del hombre, sino también para las actividades productivas que este desarrolla. Es decir, existe una demanda exigente que debe ser satisfecha por una oferta expandible, pero que requiere incentivos económicos, para su crecimiento, como la tierra requiere ser abonada para mantener su fertilidad. Normalmente se asocia incentivo con beneficio y se relaciona, además, con el precio; (Galarza, 2004).

Según CEPAL (1992), uno de los primeros problemas que surge en cuanto a la distribución es si esta debería estar a cargo o no del sector privado. Habría que resaltar que, sea quien fuese el concesionario, este deberá cumplir con rígidas obligaciones tales como:

- Servir a todos los usuarios que están dispuestos a pagar por el servicio dentro de un área. Esto puede incluir áreas que por si mismas no son rentables.
- Proveer agua en la cantidad suficiente, con continuidad y presión adecuada, y cuidando de que sus instalaciones se mantengan operativas.
- Expandir de acuerdo con la demanda,
- No discriminar injustamente,
- Someterse a estándares cada vez más rígidos respecto a la contaminación que pudiese resultar de sus actividades.
- Cargar un precio justo y razonable.

Desde el punto de vista técnico (CEPAL, 1992), la gestión del agua con fines de un manejo integral, es necesario compatibilizar la oferta y la demanda, que consiste en:

- Captar la oferta de agua disponible en cuencas y fuentes subterráneas y atmosféricas mediante el fomento y la construcción de obras hidráulicas de regulación, captación, conducción, tratamiento, distribución, recuperación y evacuación desagua, o bien
- Conservar o aumentar la oferta de agua mediante el manejo de las cuencas hidrográficas de captación, tanto en la atmósfera (captación



de neblinas) como en la superficie y bajo ella (trabajos de hidrología forestal).

- Aumentar la eficiencia del uso de agua por unidad de producción o de consumo mediante una mejor operación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos construidos, y un manejo, conservación y recuperación más racionales del recurso (sobre todo, para preservar su calidad y facilitar así su uso múltiple).

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

#### **Valoración Económica del Recurso Hídrico**

Rivera, (2002); indica que con la valoración se pretende obtener una medición monetaria de la ganancia ó utilidad que se experimenta a causa de una mejora accesible, donde la persona experimenta un aumento en el bienestar (Romero 1997). Se pudieron identificar los siguientes costos y beneficios involucrados en el sistema de suministro de agua:

#### **Beneficios Ambientales**

Se identificó los ingresos que son producto de la operación del servicio y del posible aporte que la sociedad daría para manejo a través de las actuales tarifas de pago a las Instituciones Administradoras de Agua (ALA) clasificando en: disponibilidad de Pago en efectivo y en trabajo comunitario por categoría de usuarios, y en pago por servicio con la tarifa establecida actualmente.

## **Costos Ambientales**

Los costos han sido clasificados en: Costos de Oportunidad, estimado en los productores de la parte alta de la Microcuenca. Este costo es una manera de medir los costos de preservación y es una medida de valor acerca de la oportunidad de pérdida cuando un recurso es usado para una actividad en lugar de otra (Bowes y Lomis, 1980). Costos de conservación y mejoramiento ambiental, tomándose como referencia los costos estipulados en el Plan de manejo integral de la Microcuenca Kapia (PELT, 2008). Costo de instalación, para el valor de éste costo sólo se consideró los costos de construcción de un sistema de riego para la Comunidad de Molino Humacata. Costo de Operación, gastos administrativos y operativos necesarios para la ejecución y funcionamiento los programas de conservación y mejoramiento ambiental.

## **Índice de escasez de agua superficial**

El índice de escasez de agua, obtendrá de la relación matemática entre la demanda del recurso hídrico y la oferta neta de la cuenca, que es la cantidad de agua que ofrece la fuente luego de haber tomado en cuenta la cantidad de agua que debe quedar en ella para efectos de mantener la dinámica de aguas bajas y del mismo modo proteger las fuentes frágiles.

## **Valoración Económica del Agua**

En la definición del Valor y Costo del Agua, Pérez (1999), dice; el agua en sus condiciones naturales tiene un valor económico. Dicho valor se

compone de valores de uso directo e indirecto, valor de opción y valor intrínseco (valor de existencia y de legado). El valor de uso directo puede ser consuntivo o no. Los valores de uso consuntivo corresponden al valor para los usuarios de riego, domésticos, industriales y cualquier otra actividad que consuma agua. Los valores de uso no consuntivo corresponden al valor para los usuarios de generación hidroeléctrica, navegación, recreación y cualquier uso directo de las aguas con la condición de que no se consuma. El valor de uso indirecto corresponde al valor que la sociedad le da al recurso por la función que éste cumple. Son ejemplos de éste, el valor que tiene el agua como hábitat de especies vivas, el valor del recurso por su capacidad de depuración o solvente de sustancias que entran en contacto con ella, el valor del agua por su papel en el ciclo de nutrientes necesarios para la vida, entre otros. El valor de opción del agua corresponde al valor que le da la sociedad al recurso por la opción de poder hacer uso o no del mismo en el futuro. En esta categoría entran entre otros los sitios de agua con potencial hidroeléctrico, los sitios de agua con potencial turístico, los sitios de agua con posibilidad de almacenamiento con fines de riego, doméstica, industrial, control de inundación, etc. Pertenecen a esta categoría también aquellos sitios con potencial cultural, histórico, belleza escénica, entre otros. El valor intrínseco del agua corresponde al valor que se le da al recurso por el solo hecho de existir en determinados sitios y por la oportunidad de dejarlo como herencia a las generaciones futuras. En esta categoría se ubica a las bellezas escénicas, sitios culturales e históricos(Pérez, 1999).

Según Pérez (1999), es importante definir el uso final del presente estudio y quien lo usará?. Generalmente, el uso final es para tomar decisiones acerca de:

- Inversiones de obras para captación, transporte y distribución del agua para distintos usos,
- Inversiones de incremento de la disponibilidad y/o calidad del recurso,
- Evaluación de políticas relativas al sector agua,
- Establecimiento de canon y tarifas de aguas
- Asignación y organización del recurso agua

Estas decisiones las toman la Autoridad Local del Agua, miembros de la Comunidad, funcionarios públicos y no públicos, agencias agrarias, comunidad internacional y otros. No debe olvidarse que lo que es un beneficio para un grupo de personas puede ser un costo para otros. En tal sentido, debe identificarse con antelación al estudio de valoración, si el grupo va a ser el de consumidores, productores, ninguno de los anteriores.

### **Determinar el alcance del estudio**

Después de tener claro el uso final del estudio y quien lo usará, se debe determinar el alcance del mismo. Este debe estar definido en escala espacial, temporal y de tópico (McConnell, 1990).

Desde el punto de vista espacial, debe delimitarse en forma precisa el área geográfica que ocupará el estudio. Por ejemplo, si se valora el

agua en un curso superficial, debe acotarse que área es de interés para el estudio (McConnell, 1990).

Temporalmente, debe indicarse el tiempo previsto para la realización del estudio. El tiempo depende de los tipos de beneficios y costos que se quieren valorar, la relevancia y confiabilidad de los datos existentes, el nivel de medición requerido, la cantidad de exactitud deseada, la capacidad para realizar el estudio, entre otros aspectos. La audiencia que solicita el estudio debe estar consciente de su demanda, por lo que solicitar por ejemplo un estudio que necesita aplicar valoración contingente para un período de cuatro semanas es irreal (McConnell, 1990).

Los tópicos que abarca el estudio deben ser identificados en forma exacta, de forma de precisar cuales valores del agua son relevantes y deben (y pueden) ser medidos. Asimismo, a partir de ahí debe precisarse cuales valores son significantes para la decisión final. Por ejemplo, el agua en un curso superficial tiene valor por su uso como recreación, potencial para agua de riego, hábitat de peces, solvente de desechos domésticos, entre otros. Si la misma se quiere valorar como bien intermedio de producción de alimentos bajo riego, el valor a determinar debe ser éste primordial (Palomeque, 1994).

### **Selección de la técnica de valoración apropiada**

Habiendo definido claramente los aspectos anteriores, se debe seleccionar la técnica de valoración a usar. En tal sentido, debe primeramente definirse que los precios a usar son económicos o precios

sombra. Datos del mercado pueden usarse directamente como precios, si tales mercados son competitivos. Cuando no son competitivos, los precios deben ser ajustados para eliminarle distorsiones como subsidios, pago de intereses, impuestos, entre otros. Cuando no hay mercados (curso del agua para producir energía, preservación ambiental, recreación, daños debido a la mala calidad del recurso, etc.) se usará los precios sombra. Los precios son expresiones de la Disposición a Pagar, DAP. Esta se refleja en la curva de demanda que expresa la DAP de un consumidor o productor como una función de la cantidad del bien o servicio (Pearce, 1995).

Las técnicas a seleccionar dependerán de quien recibe los beneficios, consumidores o productores. A continuación, se describen las técnicas más comunes que sirven para valorar económicamente el agua (Pearce, 1995).

### **Técnicas de Valoración**

Tenemos aquí el Método de Valoración Contingente, se conoce como el método de preguntas hipotéticas, a los entrevistados se le ofrece condiciones que simulan un mercado hipotético, en el cual se les pregunta su máxima Disposición a Pagar por condiciones ambientales, actuales o potenciales, que no se registran en ningún mercado. El método usado más comúnmente es el de Valoración Contingente (Schkade, 1994).

La pregunta que se puede hacer es: Suponga que el manejo del agua se cambie de tal forma que durante el año, el volumen que usted puede

extraer se incremente en 100 m<sup>3</sup>, ¿Cuál sería la máxima cantidad que usted está dispuesto a pagar por dicho incremento? (Schkade, 1994).

Según Ready y Blonquist (1995), para el diseño de un estudio usando el Método de Valoración Contingente, existen varias premisas para diseñar un estudio usando este método:

**Primero;** Definir la población objetivo. Para un estudio que involucre uso directo del agua, la población objetivo serán los usuarios. Si se involucra valores de existencia, legado u opción, la población objetivo será la regional, nacional e inclusive internacional, si es el caso.

**Segundo;** Definir el producto. Si se está haciendo para un flujo de agua determinado, éste debe describirse lo más preciso a los encuestados. El uso de ayuda visual puede ser necesario.

**Tercero;** Definir el vehículo de pago, Este es a través de impuestos, cargos de entradas, contribuciones u otros. El vehículo de pago debe ser realista, fácil de recolectar y adecuado como método de financiamiento.

**Cuarto;** El formato de la pregunta. Puede ser abierta, de subasta o dicotómica. Además se discute cada una de ellas.

**Quinto;** El método de análisis estadístico a usarse. Depende del formato de la pregunta. La mayoría usa análisis de regresión. El formato dicotómico usa modelos de selección discretos como el Logit.

**Sexto;** Identificación de variables complementarias a ser usadas en el modelo de regresión.

**Séptimo;** Selección de la técnica para recoger los datos. Puede ser por encuesta personal, por teléfono, por correo electrónico. Factores como precisión y costos del estudio se intercambian para seleccionar la técnica.

Según Ready y Blonquist (1995), el cuestionario a aplicar en un estudio, usando el Método de Valoración Contingente, típicamente comprende tres componentes:

El Primer Componente, describe la situación en la cual él o la entrevistada actuará. Esto permite a los encuestados imaginarse tal situación. Si por ejemplo, se va a hacer un cambio de política o una reasignación del recurso agua, se describe dicha situación. Si se quiere valorar un incremento del recurso, el mismo debe ser descrito adecuadamente.

El Segundo Componente, corresponde a la selección de las preguntas a ser realizadas para inferir el valor.

El Tercer Componente, son preguntas a cerca del entrevistado. Preguntas socioeconómicas como edad, nivel de educación, ingreso, sexo, entre otras, son frecuentes. Asimismo, hay preguntas sobre actitudes y creencias, como por ejemplo actitud hacia la conservación del ambiente. Las preguntas son variables que se incluyen en el análisis estadístico.

Por otro lado, según Pearce y Turner (1995), los economistas han experimentado por muchos años la evaluación de recursos naturales, por



lo cual existen valoraciones que no son de mercado. Últimamente, las valoraciones de bienes naturales son dependientes del punto de vista del evaluador; es decir, de si éste trabaja desde una perspectiva ecocéntrica o antropocéntrica.

La ética antropocéntrica establece que el valor de los bienes y servicios ambientales es derivado solamente de las preferencias individuales. Por otra parte, la ética ecocéntrica asume que los recursos naturales, incluidas las formas de vida, tienen valor en sí mismos, el cual es independiente de las preferencias humanas; y por lo tanto, estos recursos poseen un valor intrínseco. Así, el punto de vista ecocéntrico, es incompatible con la economía neoclásica que considera principalmente las preferencias individuales de las personas.

El antropocentrismo, establece que la aproximación utilitaria para la valoración de bienes o servicios ambientales, refleja de alguna manera beneficios para los humanos. Estos valores son determinados por mercados o por métodos desarrollados que utilizan las preferencias individuales para bienes y servicios ambientales que carecen de precio de mercado. Todos los beneficios son expresados bajo el concepto de Valor de Uso; sin embargo, autores, sugirieron que aunque los individuos no utilicen un recurso, es posible que éste sea valioso para ellos, introduciendo así el concepto de Valores de No Uso, dentro de los cuales destacan el Valor de Opción, Existencia y Legado. El autor define como valor de opción, aquel valor de mantener abierta la opción de utilizar un recurso en el futuro, el de existencia como aquel que se asocia

simplemente con el conocimiento de que el recurso natural existe y, el valor de legado como el deseo de que las futuras generaciones gocen de una cierta dotación de recursos naturales y servicios ambientales (Azqueta, 1994).

Según, Pérez (1999) en este método, a los entrevistados se les ofrecen condiciones que simulan un mercado hipotético, en el cual se les pregunta su máxima DAP por condiciones ambientales, actuales o potenciales, que no se registran en ningún mercado. Usando el Método de Valoración Contingente, MVC, existen varias premisas para su diseño:

Definir la Población Objetivo; para un estudio que involucre uso directo del agua, la población objetivo serán los usuarios. Si se involucra valores de existencia, legado u opción, la población objetivo será la regional, nacional e inclusive internacional, si es el caso.

Definir el Producto; Si se esta haciendo para un flujo de agua determinado, éste debe describirse lo más preciso a los encuestados. El uso de ayudas audiovisuales puede ser necesario.

Definir el vehículo de Pago; esta será a través de impuestos, cargo de entradas, contribuciones u otros. El vehículo de pago debe ser realista, fácil de recolectar y adecuado como método de financiamiento.

El formato de la pregunta; Puede ser abierta, de subasta o dicotómica.

Adelante, se discute cada una de ellas.

El método de análisis estadístico a usarse; Depende del formato de la pregunta. La mayoría usa análisis de regresión. El formato dicotómico usa modelos de selección discretos como el Logit o Probit.

Selección de la técnica para recoger los datos; Puede ser por encuesta personal, por teléfono, por correo, correo electrónico. Factores como precisión y costos del estudio se intercambian para seleccionar la técnica.

Mediante la variante del método de valoración contingente llamada técnica de referéndum se deduce la Disposición A Pagar, la cual determina el valor de uso del recurso.

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

Desarrollos recientes del método, incluyen el uso conjunto de información del comportamiento hipotético en un modelo único junto con avances en el diseño de encuestas. La idea básica es que las observaciones del comportamiento hipotético revelan alguna evidencia de Disposición A Pagar que pueden ser usadas en forma conjunta con encuestas <sup>2</sup> de valoración contingente.

---

<sup>2</sup>Encuesta diseñada para este caso, adjunto en el Anexo 01, Modelo de encuesta para la valoración del agua. Elaborado por el autor.

Según Pérez (1999), la principal ventaja del método de valoración contingente es que este puede medir potencialmente el valor del agua en el marco de la teoría económica. Asimismo mide valores futuros como actuales. Es la única técnica que mide valores de no uso. Se ha usado para estudiar demanda para abastecimiento de agua doméstica y mejoramiento del saneamiento del recurso en Comunidades rurales en países en desarrollo. La principal desventaja son sus sesgos, su necesidad de conocimiento profundo de econometría, sus costos y tiempo para realizar el estudio.

Corral (1990), 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.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Descripción de la zona de estudio**

La Microcuenca Kapia del río Konkomani Uma, geográficamente se encuentra localizada entre las coordenadas 16º 25' 00" – 16ª 28' 00" de Latitud Sur, 69º 05' 00" – 69º 08' 00" de Longitud Oeste y 3900 – 4016 msnm de altitud.

El lugar de estudio es la Microcuenca del río Konkomani Uma se ubica en la región Puno, Provincia de Chucuito, Distrito de Zepita, Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia ambas ubicadas en la Microcuenca Kapia; la investigación se realizó desde el mes de Agosto del año 2010 al mes de Julio del año 2012.

La Comisión de Regantes del río Konkomani Uma está conformada por 120 Usuarios con 211.32 Hectáreas de la Comunidad de Molino Kapia, y 156 usuarios con 297 hás de terrenos agrícolas bajo riego de la Comunidad de Molino Humacata.

### 3.2. VIAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO A LA COMUNIDAD

El Distrito de Zepita se ubica a 138 Km., de la Carretera Panamericana Sur Puno a Desaguadero, carretera asfaltada, el tiempo de viaje es de 2.10 Horas desde Puno. A la Comunidad se accede por vía terrestre, tomando la Carretera asfaltada Zepita –Copani. Llegando al Centro Poblado de Isani (Km. 7), se va a la Comunidad de Molino Kapia, por una carretera afirmada, es transitada diariamente por la población de esta Comunidad, se relacionan con las ciudades de Desaguadero y Zepita y de ahí a Puno, se muestra en el Cuadro 1

#### CUADRO 1

#### ACCESO Y DISTANCIA A LA COMUNIDAD DE MOLINO HUMACATA – ZEPITA – PUNO

Nº	TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIMEPO (min)	TIPO DE VIA	VIA PRINCIPAL
01	Puno – llave	45.0	50.00	Asfaltada	Puno - Desaguadero
02	llave – Juli	25.0	20.00	Asfaltada	Puno - Desaguadero
03	Juli – Pomata	32.0	30.00	Asfaltada	Puno - Desaguadero
04	Pomata – Zepita	35.0	30.00	Asfaltada	Puno - Desaguadero
05	Zepita–Molino Humacata	12.0	20.00	Afirmado	Zepita - Yunguyo

FUENTE: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, Puno. 2010.

### **3.3. Ubicación hidrográfica**

**Micro Cuenca** : Kapia.

**Cuenca** : Lago Titicaca.

**Sistema Hídrico.** : Titicaca, Desaguadero, Popoo y Salar de Coipasa  
(TDPS).

Políticamente la Microcuenca del río Konkomani Uma se ubica en la región Puno, Provincia de Chucuito, Distrito de Zepita, Comunidades Molino Humacata, Molino Kapia; ambos en la Microcuenca Kapia, ver Figura 1.



**Figura 1: Foto Satietal de la Comunidad de Molino Kapia –Zepita, 2011.**

**Elaboración: Propia**

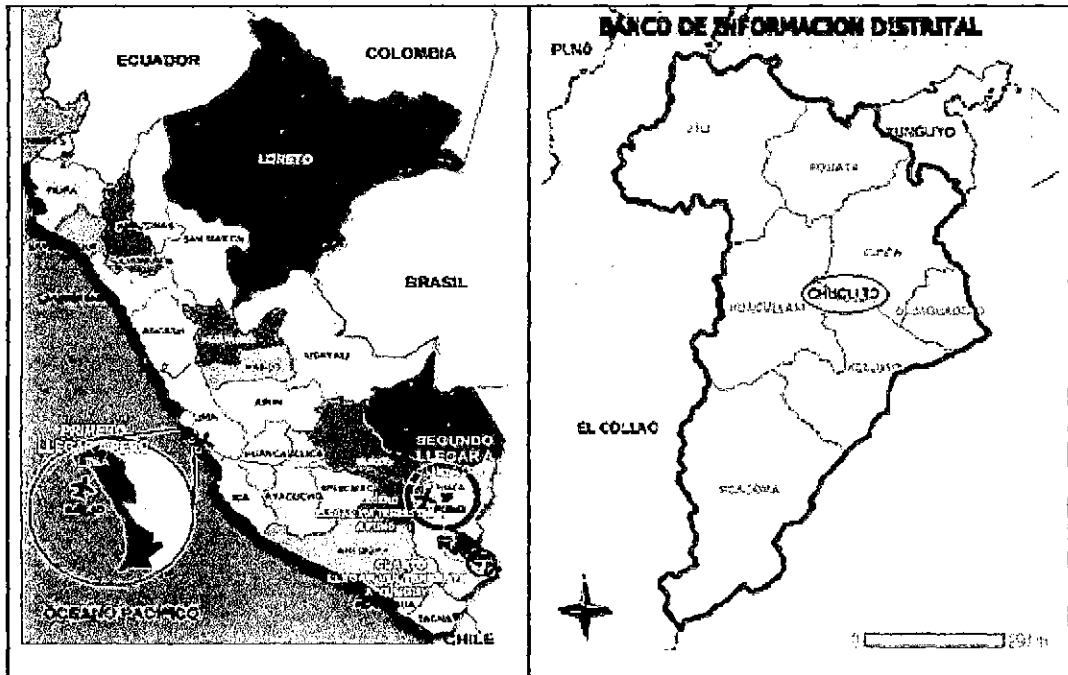


FIGURA 2: Ubicación geográfica del Distrito de Zepita, Provincia de chucuito, Región Puno.

FUENTE: INEI – PUNO -2007.

### 3.4. Extensión de la Microcuenca

La Microcuenca del río Konkomani Uma, según el estudio técnico del PELT PUNO, tiene una extensión aproximada de 25.25 Km<sup>2</sup>, desde la partición de aguas, hasta la unión con el río Iscuchacapampa el cual desemboca en Lago Titicaca, y un perímetro de 31.38 km, se ubica a una altitud de 4,190.00 m.s.n.m.

Se ha identificado dos posibles puntos de represamiento, a los que les ha denominado como Embalse Tulani y Embalse Vizcachani, las que tienen una extensión de 5.49 y 13.20 Km<sup>2</sup>, respectivamente, desde la partición de aguas, hasta un punto de interés (ejes de presas), Ver Figura 4.



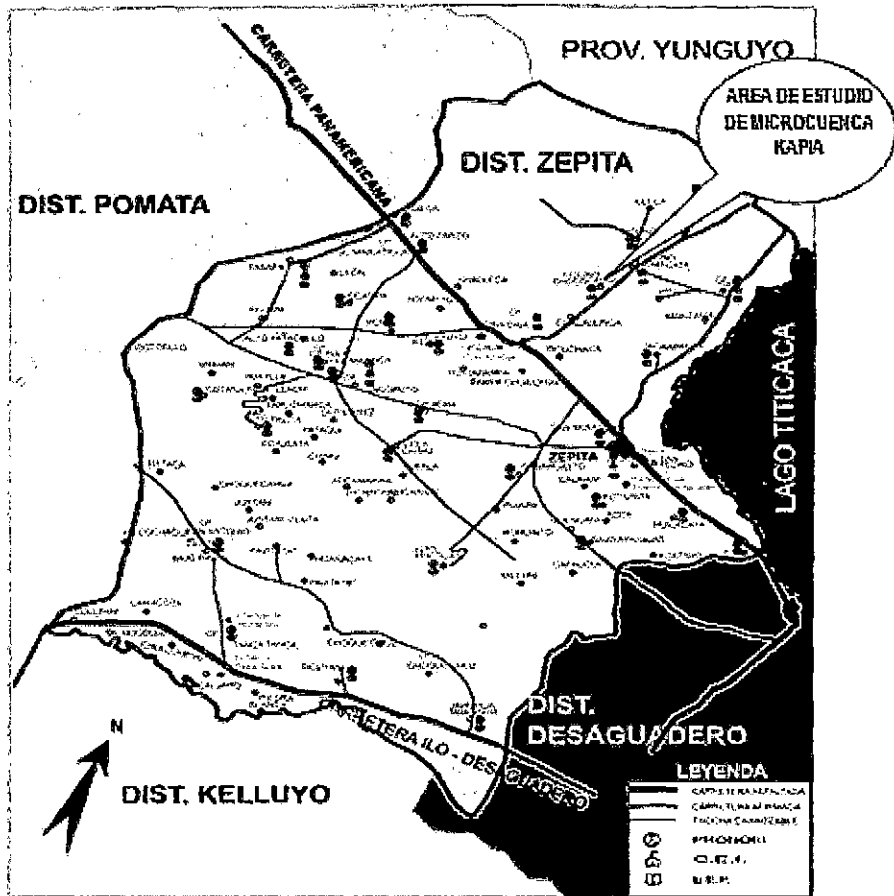


Figura 03: Ubicación Geográfica de la Comunidad de Molino Kapia  
 FUENTE: INEI Puno ,2007

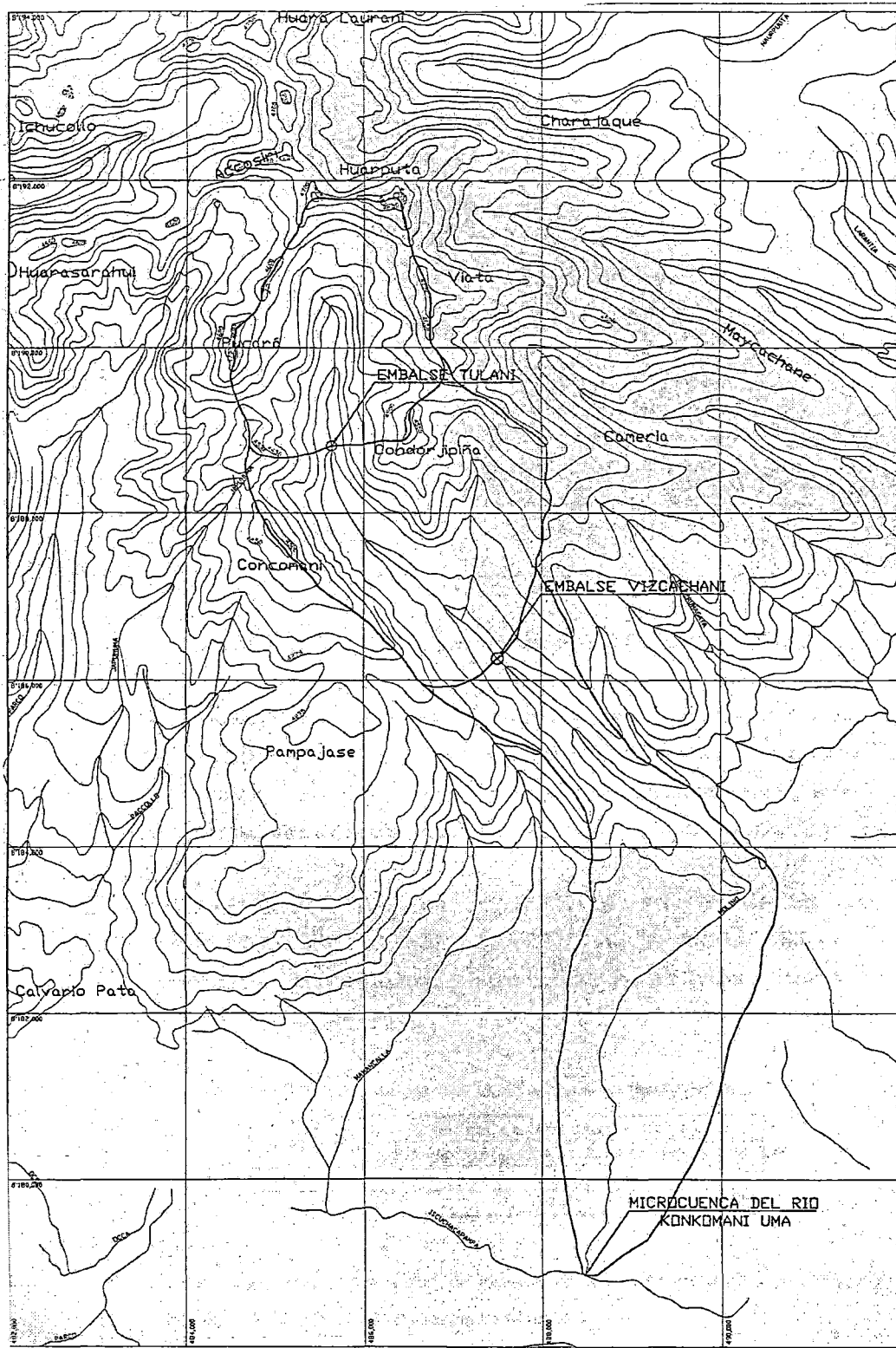


Figura 4: MICROCUENCA DEL RIO KONKOMANI UMA  
 FUENTE: Proyecto Especial Lago Titicaca Puno, (2008).

La Comisión de Regantes del río Konkomani Uma está conformada por 120 Usuarios con 211.32 Hectáreas de la comunidad de Molino Kapia, y

156 usuarios con 297 hás bajo riego de la Comunidad de Molino Humacata, los que en su gran mayoría se encuentran bajo pastos naturales y cultivos de papa, la información sobre cultivos de la comisión de regantes de Molino Humacata se presenta en el Cuadro 2.

## CUADRO 2

### DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN MOLINO HUMACATA

Cultivos	Área Bajo Riego (Hás)
Papa	108.48
Haba	46.14
Avena Forraje	12.73
Cebada Forrajera	12.06
Tarhui	2.40
Quinoa	2.78
Cebada Grano	0.22
Pastos Naturales y Bofedales	112.18
<b>TOTALES</b>	<b>297.00</b>

FUENTE: En base a las encuestas, 2011.  
Elaboración: Propia

La cantidad actual de terrenos de cultivos bajo riego excede enormemente al área que se puede regar con el caudal disponible; por lo que, se requiere hacer uso eficiente del recurso hídrico, a través de la tecnificación del riego tradicional por el de aspersión, ya que la zona se presta para un sistema de riego de este tipo.

### 3.5. Metodología para determinar la Disposición a Pagar Agregada

#### 3.5.1. Universo

La población en estudio son los pobladores de la microcuenca Konkomani Uma, Comunidades de Molino Kapia y Humacata, especialmente los que realizan actividades económicas agropecuarias directamente con el servicio agua para riego, a cada Comisión de Regantes se tiene asignado los siguiente: Molino Humacata 28.38 Litros/Segundo y a Molino Kapia 26.94 Litros/Segundo, la cantidad de familias y la población beneficiada aparece en el Cuadro 3.

**Cuadro 3**

#### **NUMERO DE FAMILIAS Y POBLACION POR COMUNIDAD**

COMUNIDAD	Nº FAMILIAS	POBLACION	VARONES	MUJERES	AUTORIZACION del AGUA
MOLINO HUMACATA	156	702	348	354	28,38 L/Seg
MOLINO KAPIA	120	540	268	272	26,94 L/Seg
TOTALES	276	1242	616	626	55,32 L/Seg

FUENTE: Elaboración a partir de las Encuestas y Padrón de la Comunidad 2011. Elaboración: Propia

#### 3.5.2. Determinación del Tamaño de Muestra

Se determinó el tamaño de muestra con la formula de muestreo por proporciones, asumiéndose que la probabilidad de respuesta SI es 0.5.

$$n_o = \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2} \quad (1)$$

Donde:

$n_0$  = tamaño de muestra no ajustado.

Z = estadístico Z para 95% de nivel de confianza, 1.96.

p = probabilidad de ocurrencia SI.

$$q = 1 - p \quad (2)$$

d = error permitido, 5%.

El tamaño de muestra ajustado es

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (3)$$

Sin embargo, en la práctica se aplicó la encuesta al 100% de las familias usuarios, para fines de mayor control y consistencia para las dos Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia.

Con la encuesta además de otras variables se definieron el valor de uso, para la estimación de parámetros del modelo Logit.

### **3.5.3. Análisis de la muestra**

El análisis cualitativo de la información obtenida en la encuesta se realizó con el paquete estadístico SPSS. Para la estimación econométrica del modelo Logit y la obtención de las medidas de tendencia central de la Disposición a Pagar se utilizó el programa LIMDEP (Limited Dependent Variable) 7.0.

### **Las variables socioeconómicas analizadas:**

- Probabilidad de responder SI, (Prob (SI)
- Precio Hipotético a Pagar, PREC
- Percepción Ambiental, PAM
- Ingresos, ING
- Educación (% y DAP según grado educativo), EDU
- Género, GEN
- Número de integrantes del Hogar, TAH
- Edad (% y DAP según edad), EDAD

### **VARIABLES RELACIONADAS CON LA DAP**

- Importancia del agua para el desarrollo de sus actividades Agropecuarias,
- Porcentaje de entrevistados que respondieron afirmativamente
- Disposición a pagar
- Razones por las que no están dispuestos a pagar

#### **3.5.4 Fases de la Ejecución de Recopilación de Información**

El presente trabajo ha sido realizado mediante la ejecución secuencial de las siguientes actividades.

- Coordinaciones Preliminares; realizadas en el ámbito de la cuenca, actividad que consideramos importante puesto que posibilita una inicial participación interinstitucional.

- Recolección de Información Básica de la zona de estudio.
- Reprogramación de Actividades

### **Campo FASE I:**

- Reconocimiento de la Micro Cuenca en Campo.

### **Campo FASE II:**

- Evaluación Hidrológica de la Cuenca: Delimitación hidrográfica, Fisiografía, Geomorfología.
- Identificación de los principales agentes usuarios de agua.
- Evaluación de Estaciones Hidrometeorológicas.

### **Trabajos de gabinete:**

- Procesamiento de la Información.
- Cálculos e inferencias hidrológicas
- Elaboración de Mapas Temáticos de las Cuencas.
- Informe Final de Resultados.

Cabe resaltar que las dos anteriores actividades de campo y gabinete han sido llevadas de forma alternada, considerando que todo estudio hidrológico está validado con información de campo. Las metodologías y/o técnicas de recolección de datos y manejo de información que han contribuido de sobremanera en el desarrollo del estudio son:

- Métodos de recolección de Información:
- Observación sistematizada
- Técnica documental
- Análisis bibliográfico
- Encuestas
- Entrevista
- Referencias bibliográficas.

#### **3.5.5. Características de la microcuenca**

El estudio integral de los recursos hídricos de la cuenca del río Konkomani Uma, necesita ser desarrollado de manera que se pueda mostrar el índice de escasez de agua según particularidades de la operación del planeamiento hidráulico del sistema, variabilidad de la oferta hídrica en las fuentes de agua y niveles de cobertura de la demanda hídrica agrícola, poblacional, pecuaria, industrial y otros.

Para determinar si en la microcuenca, existe presión o no sobre el recurso hídrico superficial ello podrá realizarse con el cuadro de escala de valoraciones del índice de escasez, ver el Cuadro 4.



## CUADRO 4

### ESCALA DE VALORACIONES DEL ÍNDICE DE ESCASEZ

Categoría del índice de escasez	Porcentaje de la oferta hídrica utilizada	Color	Explicación
Alto	> 40 %	Rojo	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20 – 40%	Naranja	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 y el 40% de la oferta hídrica disponible, es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos
Moderado	10 - 20 %	Amarillo	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo
Bajo	<10%	Verde	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico

FUENTE: Elaboración propia del Autor.

### 3.5.6. Estimación Econométrica

Con el modelo Logit, ha estimado los siguientes parámetros:

$$PROB = P(SI) = \frac{e^Z}{1 + e^Z} \quad (4)$$

ó

$$PROB = P(SI) = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \quad (5)$$

Donde para un modelo lineal:

$$Z = \alpha + \beta_1 PH + \beta_2 Y + \beta_3 SEXO + \beta_4 ED1 + \beta_5 ED2 + \beta_6 NP + \beta_7 ENF \quad (6)$$

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

El procedimiento de estimación es numérico, y los estimadores que se obtienen son los que maximizan la función de verosimilitud, para ello se utilizó una muestra de datos de los resultados de la encuesta realizada, la muestra es de las observaciones de las variables dependiente e independientes.

Se estimaron los parámetros del modelo Logit con Z lineal.

Se analizó que variables independientes son más significativas, los niveles de educación y el ingreso, estas por tanto influyen más en una respuesta SI a la disposición a pagar.

Así se ha definido las variables que son las que más influyen en la probabilidad de responder SI a la pregunta de disposición a pagar.

El modelo logit es el siguiente

$$PROB = P(SI) = \frac{e^Z}{1 + e^Z} \quad (7)$$

Donde Z para el modelo lineal es

$$Z = a_0 + a_1PH + a_2Y + a_3SEXO + a_4ED1 + a_5ED2 + a_6NP + a_7ENF \quad (8)$$

Luego se analizó los signos si son los esperados, si existe mayor precio hipotético habrá menor probabilidad de responder SI, si existe mayor ingreso habrá mayor probabilidad de responder SI, y si existe mayor número de personas por familia existirá mayor probabilidad de responder SI a la realización de un proyecto de mejoramiento del sistema de riego tecnificado en sustitución de un sistema de riego tradicional por inundación.

## CUADRO 5

Definición de Variables Socioeconómicas de los residentes de Molino, 2011.

Variable	Representación	Explicación	Cuantificación o categorización
Prob(SI)	Probabilidad de responder SI	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar	1= Si el usuario responde positivamente a la pregunta de DAP, 0=Si responde negativamente
PREC	Precio hipotético a pagar	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a los beneficios del programa de recuperación y conservación	Numero entero (1, 2, 3, 4 y 5 nuevos soles)
PAM	Percepción Ambiental	Variable independiente binaria que representa la percepción del grado de deterioro del PNMF	0= Si considera no deteriorado, 1= Si considera deteriorado y muy deteriorado
ING	ingreso	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total del jefe de familia o encargado del hogar	1= Menos de S/.250; 2= 251-500; 3= 501-750; 4= 751-1000; 5=1001-1250; 6 =1251-1500;..., 9= Mas de 2250
EDU	educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del entrevistado	1= Primaria, 2= Secundaria 3= Tecnológico, 4= Universitaria, 5= Postgrado
GEN	genero	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado	1= Si es hombre, 0= Si es mujer.
TAH	Tamaño del Hogar	Variable independiente continua que representa el tamaño del hogar del entrevistado	Numero entero
EDAD	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado	1= 18- 25 años; 2= 26-35; 3= 36-45 4= 46-55; 5= 56-89

FUENTE: Elaboración a partir de las Encuestas y Padrón de la Comunidad 2011.  
Elaboración: Propia

### 3.5.7. Determinación de la Disposición a Pagar Media

El Precio será hipotético, Frec (SI) será la cantidad de personas que respondieron SI, Casos es el número de personas que están dispuestas a pagar el precio hipotético. Se podrá observar que porcentaje de personas responde SI al interés por el proyecto de mejoramiento del sistema de riego tecnificado en sustitución de un sistema de riego tradicional por inundación. Obs (%) será la probabilidad observada de decir SI (para 1 sol, por ejemplo), Est Lin (%) Est Logn (%) serán las estimaciones lineales de las probabilidades de decir SI, y se hallará aplicando el modelos Logit respectivos a Z lineal.

Se tiene la disposición a pagar media como el valor de precio que presenta una probabilidad de decir SI de 50%, para los valores observados, valores con estimación lineal. Así se interpolará la DAP observada para el modelo lineal con 50%

Se ha determinado los valores de SCE (Suma de Cuadrados del Error), el error se da en porcentaje, y ésta SCE, muestra que el modelo de Z es el más adecuado por presentar menor SCE y con este modelo se determinó la Disposición A Pagar. Por tanto, se acepta que la disposición a pagar media (DAP) de la población de las dos comunidades, por un proyecto de mejoramiento del sistema de riego tecnificado en sustitución de un sistema de riego tradicional por inundación es de S/. x por familia por mes para el año en que se realizará la encuesta.

### **3.6. Criterios para establecer los Planes de Desarrollo Sostenible de la Microcuenca Kapia**

#### **3.6.1. Información Cartográfica**

Para la identificación y delimitación de la microcuenca se ha recorrido básicamente a información Cartográfica y Meteorológica, la que se detalla a continuación:

- Carta Nacional a escala 1/100,000 del Instituto Geográfico Nacional del IGN digitalizados bajo el entorno de SIG con equidistancia mínima de curvas de nivel de 50 m.
- Planos Catastrales a escala 1:25000
- Estudio topográfico de los Embalses Tulani y Vizcachani, escala 1/2,000, elaborados por el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca- PELT, 2009.
- Planos de parcelación para riego de las Comisiones de Regantes Molino Humacata y Molino Kapia, escala 1/5,000, elaborados por la Administración Técnica del Distrito de riego Puno – llave. 2005.

#### **3.6.2. Información de Hidrometeorología**

Para la elaboración de este estudio preliminar se ha utilizado información meteorológica de la estación Parco – Arbolera perteneciente al PELT, correspondiente al período 2002 – 2008, Ver Cuadro 6.

## CUADRO 6

### INFORMACIÓN METEOROLÓGICA UTILIZADA

Estación	Tipo	Propietario	Ubicación Política			Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)	Variables Meteorológicas	Años de Registro
			Región	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud			
Parco Arboleda	CO	PELT	Puno	Chucuito	Zepita	16°25'00"	69°10'00"	3950	Precipitación	2002 -2008
						"	"		Temperatura Media	2002 -2008
						"	"		Humedad relativa	2002 -2008
						"	"		Evaporación	2004 -2008

FUENTE: Proyecto Especial Lago Titicaca, 2009.  
Elaboración: Propia

### 3.6.3. Información Socioeconómica

Para levantar la información socioeconómica y la información de uso de agua se ha utilizado un cuestionario de Encuesta, que ha sido aplicado al 100% del Comité de Regantes de cada una de las comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, las muestras se han aplicado a las familias con disponibilidad de extensión de tierras, mediano propietarios y pequeños parceleros, el tipo de encuestas que se aplicó fue in-situ (en el sitio) utilizando el método de valoración contingente (MVC), que intenta averiguar a través de preguntas directas, la valoración que otorgan las personas a la oferta del bien ambiental, presentando una situación hipotética y preguntándoles sobre su posible reacción a la mejora de una condición (Mitchell y Carson 1989), ver Cuadro 7.

## CUADRO 7

DISTRIBUCIÓN DE TIERRAS POR NÚMERO DE USUARIOS DE MOLINO,

2011

Nº	Extensión de tierras (hás)	Molino Humacata		Molino Kapia	
		Nº USUARIOS	%	Nº USUARIOS	%
01	0.00 – 10.00	13	8.00	10	8.00
02	0.00 – 5.00	68	44.00	56	47.00
03	0.00 – 2.00	75	48.00	54	45.00
	TOTALES	156	100.00	120	100

FUENTE: Encuestas y Padrón de la Comunidad 2011.

Elaboración: Propia



## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **4.1. Valoración en Unidades Monetarias de la Disposición a Pagar Agregada**

Con la valoración se pretende obtener una medición monetaria de la ganancia o utilidad que se experimenta a causa de una mejora accesible, donde la persona experimenta un aumento en su bienestar (Pearce y Turner, 1995). El 51.75% de de las familias encuestadas de la Comunidad de Molino Humacata y Molino Kapia respondieron afirmativamente a la Disposición a Pagar con el fin de optimizar el uso del recurso agua; para ello, el sistema de riego con que cuentan actualmente es riego por gravedad y el sistema instalado es riego por inundación; es de carácter complementario a la época de precipitaciones pluviales, la irrigación se hace importante cuando hay presencia de veranillos, es cuando los cultivos de la zona están en pleno proceso de desarrollo.

Actualmente, el agua es un recurso de vital importancia para el bienestar del ser humano y fundamental para alcanzar niveles de desarrollo sostenible; pero su acceso se ha vuelto crítico, debido al deterioro de la

Microcuenca Kapia y la sobreexplotación y el mal uso de este recurso; contaminación de las aguas superficiales y subterráneas y el incremento poblacional (Rivera, 2002).

Como es lo manifestado por el autor del anterior párrafo, los usuarios de agua de riego de las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, no tiene un adecuado uso del recurso hídrico, el sistema de riego instalado por inundación resulta siendo tan ineficiente y un alto grado de pérdida de agua en los canales por efecto de la filtración y por fuga; por ello, en la actualidad resulta urgente trabajar la problemática referente a la Gestión Ambiental que permita hacer un mejor y adecuado uso del recurso agua.

Corroborando lo dicho por Rivera (2002); en el Departamento de Puno, el recurso agua es un elemento imprescindible para toda clase de vida sobre la tierra; haciendo una comparación simple, en la zona de llave y Acora nada más, se carece del recurso hídrico para riego y aún más para consumo humano; sin embargo, gracias a la madre naturaleza, la población de la microcuenca Kapia en todo su entorno están bendecidos por Dios para tener suficiente disponibilidad de agua para riego y para consumo humano; por ello, resulta urgente una Educación Ambiental en el uso del recurso agua y la conservación del ecosistema kapia.

El presente trabajo de investigación pretende estimar la Disposición a Pagar por el uso del agua y formular políticas para la toma de decisiones, considerando el valor del agua como un costo, o valorándola en función de las características socioeconómicas y su productividad

marginal, y aportar contribuir a los profesionales de la economía ambiental; la gestión empresarial y la estimación desde una perspectiva de la economía de la empresa y la valoración.

Como lo manifestado por Azqueta (1994); que todos los beneficios son expresados bajo el concepto de valor de uso; sin embargo, otros autores sugieren que aunque los individuos no utilicen un recurso, es posible que este sea valioso para ellos, introduciendo así el concepto de Valor de No Uso, dentro de los cuales destacan el Valor de Opción, existencia y legado. El autor define como valor de opción, aquel valor de mantener abierta la opción de utilizar un recurso en el futuro; el de existencia como aquel que se asocia simplemente con el conocimiento de que el recurso natural existe; y el valor de legado como el deseo de que las futuras generaciones gocen de una cierta dotación de recursos naturales y servicios ambientales.

La situación actual sin proyecto en ambas comunidades, es que el uso del recurso agua es ineficiente; por lo que, se ha planteado un modelo de comportamiento económico con un objetivo: Estudiar el efecto de sustitución en el proceso de innovación tecnológica que supone sustituir el riego convencional por el riego tecnificado; y por otra parte, utilizar el costo de dicha innovación como un criterio adicional para la asignación de un valor al agua para riego en estas dos comunidades en estudio. Por lo tanto, este trabajo puede ser de gran utilidad práctica en la zona de Zepita y Pomata para los ingenieros y responsables de la Gestión del

recurso hídrico (superficial, subterránea y otros), así como para los estudios del tema de gestión de los recursos hídricos.

Como dice Azqueta (1994), los métodos directos, intentan obtener el valor monetario de bienes y servicios ambientales, mediante la formulación de mercados hipotéticos, preguntando directamente por la Disposición a Pagar de las personas. Esto se puede corroborar con el presente estudio en las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, cuando el valor y el costo del agua en sus condiciones naturales tienen un valor económico, pero el agricultor desconoce el valor de uso y el valor de existencia del agua. Ambas comunidades a través de la Junta de Usuarios de agua hacen un pago simbólico a la Autoridad Local de Agua de llave, en forma anual equivalente a S/ 20.00 Nuevos Soles por familia por un área a regar de 2.00Hás. por familia, tal como aparece en la planilla de tarifa por uso de agua con fines agropecuarios; una suma total de 2,220.00 Nuevos soles anuales (Anexo N° 03). Sin embargo; este valor expresa un Valor Económico Total, derivado de su Valor de uso Directo (riego, industria, recreación, etc.).

Por las razones, expuestas los pobladores de la Microcuenca Kapia, es necesario que tomen conciencia de que el agua tiene un valor de uso y que está presente en todas las actividades del hombre; así también, constituye mas o menos el 80% de los seres vivos ( flora y fauna).

#### **4.1.1 Probabilidad de responder (SI) a la pregunta de disposición a pagar (PREC)**

Tal como define Mendieta (2001), el fundamento teórico de la Valoración Económica, se encuentra en la teoría del Bienestar. Según esta, el bienestar de los individuos no solamente depende del consumo de bienes y servicios producidos por el sector privado y el gobierno; sino también de cantidades y calidades de flujo de bienes y servicios no mercadeables, previstos por el sistema de recursos naturales y ambientales. Por consiguiente, cualquier cambio en la base de estos recursos traerá consigo un cambio en el bienestar de las personas.

El uso del Modelo Logit, en donde intervienen las variables descritas de los factores socioeconómicos más resaltantes para la determinación de la Disposición a Pagar (DAP). Para el presente trabajo de investigación se ha planteado en la encuesta diferentes precios hipotéticos, tales como son: S/ 1.00, S/ 2.00, S/ 3.00, S/ 4.00, S/ 5.00, frente a los cuales el 51.75% han respondido que sí podían pagar y el 48.25% han respondido con una respuesta negativa.

### Cuadro 8

#### Disposición a Pagar de los autorizados el uso del agua Molino, 2011

DISPOSICION A PAGAR	PRECIOS					TOTAL	%
	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00		
SI DESEAN PAGAR	11	11	48	48	25	143	51,75
NO DESEAN PAGAR	11	11	44	44	23	133	48,25
TOTAL	22	22	92	92	48	276	100

FUENTE: Elaboración a partir de las Encuestas y Padrón de la Comunidad 2011.  
Elaboración: Propia

Dentro de los cuales a los precio hipotético, se evidencia que están dispuestos a pagar S/.1.00 un 8%, y S/.2.00 un 8% de los 276 jefes de familia y los demás datos están distribuidos en forma homogénea, tal como se muestra en el Cuadro 8; y se concluye entonces que el 51.75% de Jefes de familia han respondido Si y el 48.25% respondieron que no podían pagar de un total de 276 familias; esto se debe a que en los habitantes de las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, no hay conciencia respecto a la preservación del medio ambiente; debido a la falta la sensibilización de parte de las instituciones encargadas de la prevención del medio ambiente y plantear programas de gestión del recurso hídrico y fomentar la educación ambiental a nivel de las diferentes Comunidades de la zona de Zepita. Esto se puede corroborar con Martínez y Dimas (2007), en el que manifiesta que la valoración contingente demuestra que los habitantes de la comunidad de Molino

Humacata y Molino Kapia están conscientes, aunque de manera intuitiva de la importancia que tiene el servicio ambiental en el mantenimiento del ciclo hidrológico para el abastecimiento de agua para riego.

En las investigaciones anteriores de Martínez y Dimas (2007), en relación con el Método de valoración contingente concluyen que el 67% de los entrevistados respondieron afirmativamente a la pregunta de la DAP, y a medida que los montos contenidos en la pregunta de DAP aumentaban, la probabilidad de obtener respuestas positivas iba disminuyendo. La DAP de los entrevistados fue de Q26.30 familia/mes<sup>3</sup>(US\$3.46 familia/mes), y la suma de las disposiciones a pagar de los habitantes de un total de Q1 millón/año (US\$132 mil/año).

#### **4.1.2 Género (GEN)**

De acuerdo a Freeman (1993), 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 específica, puede ser posible cuantificar sus valores relativos, se puede establecer que el comestible X tiene dos veces el valor alimenticio que el comestible Y.

---

<sup>3</sup> Quetzal/familia/mes, 1 Dólar equivale a 7.60 Quetzales

Entonces sabemos que en las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, la mayoría de los encuestados fueron hombres y ellos son los que valoran más el uso del recurso hídrico para fines distintos; son los que mejor conocen y responden las características socioeconómicas.

De acuerdo al Cuadro 9, se clasificaron por genero y precios hipotéticos, el rango de género que concentra mayor valor son los varones, en promedio es 60.87% son de genero masculino y 39.13% son de genero femenino.

**Cuadro 9**

Jefes de Familia entrevistadas en Comunidades de Molino-2011.

COMUNIDAD	VARONES	%	MUJERES	%	TOTALES	%
MOLINO HUMACATA	95	60,90	61	39,10	156	100,00
MOLINO KAPIA	73	60,83	47	39,17	120	100,00
TOTALES	168	60,87	108	39,13	276	100,00

FUENTE: Elaboración a partir de las Encuestas y Padrón de la Comunidad 2011.  
Elaboración: Propia

#### 4.1.3 Edad (EDA)

Según Saz, Pérez y Barreiro (1999) y Azqueta (1994), para aplicar los cuestionarios hay que tomar en cuenta la edad de los entrevistados y tres aspectos básicos. El primero es proporcionar al entrevistado la información sobre el bien que se pretende valorar de modo que este pueda conocer adecuadamente el problema que se está tratando. El segundo es la forma en que se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la Disposición a Pagar, DAP. Para esto el vehículo y



frecuencia del pago deben quedar claros, así como también el formato de pregunta. El tercero es obtener información sobre las características socioeconómicas de las personas encuestadas con la finalidad de estimar una función de valor, donde la DAP expresada venga explicada por esas mismas características y otras variables relevantes.

Teniendo los resultados, el rango de edad más alta de los pobladores de Molino Humacata y Kapia está entre las edades de 26 a 45 años, representando el 71%, seguido del rango de edad 46 – 55 se concentran el (25%) de la población usuaria, Ver Cuadro 10.

**Cuadro 10**

**POBLACION POR RANGO DE EDADES DE MOLINO- 2011**

EDADES	POBLACION		%
14-25	7	0,00564	0,56
26-35	439	0,35346	35,35
36-45	443	0,35668	35,67
46-55	311	0,2504	25,04
56 A MÁS	42	0,03382	3,38
TOTALES	1242		100,00

FUENTE: Elaborado a partir de las Encuestas y Padrón de la Comunidad, 2011.  
Elaboración: Propia

**4.1.4 Nivel educativo (EDU)**

Para obtener buenos resultados en las encuestas que se aplicaron el nivel educativo alcanzado por los pobladores de las dos Comunidades

Campeñas de Molino Humacata y Molino Kapia es muy importante, por eso, el mayor porcentaje se concentra en pobladores que tienen solamente primaria y secundaria con 36.96%, son ellos que se encuentran actualmente en la comunidad realizando actividades agropecuarias. Las encuestas utilizadas se conoce como el método de preguntas hipotéticas, a los entrevistados se le ofrece condiciones que simulan un mercado hipotético, en el cual se les pregunta su máxima Disposición a Pagar por condiciones ambientales, actuales o potenciales, que no se registran en ningún mercado. El método usado más comúnmente es el de Valoración Contingente (Schkade, 1994).

La pregunta que se puede hacer es: Suponga que el manejo del agua se cambie de tal forma que durante el año, el volumen que usted puede extraer se incremente en 100 m<sup>3</sup>, ¿Cuál sería la máxima cantidad que usted está dispuesto a pagar por dicho incremento? (Schkade, 1994).

El nivel educativo de los pobladores de las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, con mayor porcentaje se concentra en pobladores que tienen solamente primaria y secundaria con 36.96% los que se encuentran actualmente en la comunidad realizando actividades agropecuarias, seguido con los que han estudiado en Institutos de Educación Superior (Tecnológicos y Pedagógicos) en un 28.02%, los que han estudiado en Universidades en un 25.04% y 1.53% los que han estudiado a nivel de Postgrado, y los que no han tenido estudio primarios en 8.45% de pobladores, que es una cantidad muy inferior a los demás grados de instrucción, ver el Cuadro 11.

## Cuadro 11

### NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO POR POBLADORES DE MOLINO, 2011

NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO	POBLACION	%	
SIN ESTUDIOS	105	0,08454	8,45
PRIMARIA	242	0,19485	19,48
SECUNDARIA	217	0,17472	17,47
TECNOLOGICO	348	0,28019	28,02
UNIVERSIDAD	311	0,2504	25,04
POST GRADO	19	0,0153	1,53
TOTALES	1242		100,00

FUENTE: Elaboración a partir de las Encuestas y Padrón de la Comunidad 2011.

Elaboración: Propia

Esta distribución de acuerdo al nivel educativo alcanzado se debe a que en la mayoría de las familias que habitan en estas comunidades son pobladores del medio rural y de escasos ingresos económicos mensuales que no les permite solventar estudios a nivel de educación superior.

#### 4.1.5 Ingreso (ING)

Los costos han sido clasificados en: Costos de Oportunidad, estimado en los productores de la parte alta de la Microcuenca. Este costo es una manera de medir los costos de preservación y es una medida de valor acerca de la oportunidad de pérdida cuando un recurso es usado para una actividad en lugar de otra (Bowes y Lomis, 1980). Costos de

conservación y mejoramiento ambiental, tomándose como referencia los costos estipulados en el Plan de manejo integral de la Microcuenca Kapia (PELT, 2008). Costo de instalación, para el valor de éste costo sólo se consideró los costos de construcción de un sistema de riego para la Comunidad de Molino Humacata. Costo de Operación, gastos administrativos y operativos necesarios para la ejecución y funcionamiento, los programas de conservación y mejoramiento ambiental.

El ingreso de las familias según Herradory Dimas (2001), en el Área Metropolitana de San Salvador es una de las variables que más influencia ejercen en la respuesta de DAP, lo cual es visto en los modelos paramétricos, ya que su enorme significancia logra desplazar al resto de variables explicativas. Esto es útil en el diseño de montos a pagar, ya que muestra una clara evidencia del impacto que tendría el establecimiento de un sistema de cobros por servicios ambientales, existe una relación directa entre el ingreso y la DAP, por lo que es recomendable diseñar un sistema de cobros diferenciado por niveles de ingreso y además progresivo.

Los ingresos de los pobladores de la Comunidad de Molino Humacata y Kapia en un 41.22%, se encuentran en el rango entre S/. 501.00 a S/.750.00 nuevos soles; sigue en segundo lugar pobladores con el rango entre 251.00 a S/.500.00 nuevos soles con el 20.93%; y en tercer lugar ocupan personas con el rango de S/.751.00 a S/.1000.00 nuevos soles con el 16.51%; y los demás rangos son en menor porcentaje; este

análisis refleja que los pobladores de las comunidades son provenientes del medio rural; por lo que, sus ocupaciones diarias en la mayoría de los pobladores son la actividad agropecuaria en un 70%, ver Cuadro 12.

**Cuadro 12**

**NIVEL DE INGRESO DE LOS POBLADORES DE MOLINO, 2011**

	NIVEL DE INGRESOS	POBLACION		%
1	000 - 250	177	0,14251	14,25
2	251 - 500	260	0,20934	20,93
3	501 - 750	512	0,41224	41,22
4	751 - 1000	205	0,16506	16,51
5	1001 - 1250	65	0,05233	5,23
6	1251 - 1500	12	0,00966	0,97
7	1501 - 1750	8	0,00644	0,64
8	1751 - 2000	3	0,00242	0,24
9	2001 - 2250	0	0	0,00
	<b>TOTALES</b>	<b>1242</b>		<b>100,00</b>

FUENTE: Elaborado a partir de Encuestas y Padrón de la Comunidad 2011.  
Elaboración: Propia

**4.1.6 Percepción ambiental (PAM)**

Según el PELT (2008), la cantidad de agua disponible para ser suministrada que abastece a la microcuenca Konkamani Uma, ya sea por escorrentía o por recarga. Se realizaron estimaciones tomando el método de Tennant (Commonwealth of Virginia 1986); recomienda que es necesario dejar un flujo base anual medio de 1/3 del caudal para

protección de los hábitat acuáticos, pudiendo utilizar 2/3 del caudal para propósitos de abastecimiento de agua en este caso para riego.

La principal fuente de entrada de agua a una cuenca es la precipitación; por lo que, se cuantifica este recurso, tomando en cuenta dos tipos de conceptos de oferta: a) oferta total y b) oferta neta ; la primera refleja todo el agua que circula por la fuente abastecedora y la segunda definirá la cantidad de agua que ofrece la fuente luego de haber tomado en cuenta la cantidad de agua que debe quedar en ella para efectos de mantener la dinámica de aguas bajas (de estiaje o caudales mínimos) y para proteger las fuentes frágiles que pudieran existir en el ámbito de estudio (PELT 2008).

Según el PELT (2008), las principales dificultades existentes a nivel de sistema de la Comisión de Regantes:

Es el escaso recurso hídrico de la microcuenca del río Konkomani Uma es compartida por las comisiones de regantes de Molino Humacata, Molino Kapia y el distrito de Zepita; por lo que, con el caudal disponible y asignado a la comisión de regantes Molino Humacata solamente se podría regar el 25% del área total.

La percepción ambiental es una variable independiente binaria que representa la percepción del grado de deterioro del medio ambiente; es decir, en el presente caso el deterioro de los activos ambientales de la comunidad de Molino Humacata y Kapia es menor, donde se encuentran instalado el sistema de riego por inundación, se tiene prevención en el manejo y uso del agua por canales de riego previamente construido y

mantenidos. La percepción ambiental 0= SI considera no deteriorado, y 1= SI considera deteriorado y muy deteriorado; actualmente la percepción ambiental se encuentra en proceso de no deterioro; esto, debido a que la población de estas comunidades tienen una cultura de conservación y Prevención de los recursos naturales. Así tenemos que en las comunidades existe la conciencia respecto a la gestión del medio ambiente desde el punto de vista desarrollo sostenible.

#### **4.1.7 Análisis y descripción de variables en Comunidad de Molino Kapia**

Bouwes y Loomis (1980), justificaron preservar buenos niveles de calidad de agua del lago Pike de Wisconsin USA, basándose en un Método de Valoración Contingente (MVC) del lugar específico. Asumieron complementariedad débil, para estimar los cambios de valoración del lago entre las curvas de demanda ordinaria agregada, condicionadas a buenos y bajos índices de calidad del agua. El valor mediano estimado fue de US \$ 38,964 anuales, utilizaron 195 observaciones, relacionando las medidas objetivas de la calidad del agua; turbidez, oxígeno disuelto, etc., con la clasificación subjetiva de recreacionistas respecto a sus percepciones y preferencia por la calidad de agua.

Una variante del Método de Valoración Contingente llamado referéndum fue introducido por Bouwes y Loomis (1980), el cual combina respuestas del tipo SI/NO, para analizar la Disposición a Pagar (DAP) y la Disposición a Aceptar (DAA) por unos permisos de caza de gansos en la zona Este de Wisconsin, en un marco de mercados simulados (reales) y mercados hipotéticos. Su modelo Logit simple para estimar el valor de

permiso de caza no fue estrictamente compatible con la teoría de la utilidad. Hanemann (1994) y en su réplica, determinó la máxima DAP en un contexto de maximización de utilidad del consumidor. En base a las respuestas obtenidas de la técnica de referéndum (variable dependiente discreta), comparó dos funciones de utilidad indirectas generando utilidad incremental, la cual es análoga a la condición de integrabilidad en la teoría convencional de la demanda.

Para el presente estudio se ha utilizado el método Logit, donde intervienen las variables discretas y se ha seleccionado los factores socioeconómicos más resaltantes para la determinación de la Disposición a Pagar. Para el precio hipotético se ha llegado a una media de 2.95 y una mediana de 3.00 nuevos soles, con un máximo de 5.00 y un mínimo de 1.00 Nuevos Soles; con una desviación estándar de 1.731. Las principales variables de factores socioeconómicos seleccionados son los siguientes:

- La probabilidad de responder SI, Prob (SI),
- Precio hipotético a pagar (PREC),
- Percepción ambiental (PAM),
- Ingreso mensual (ING),
- Nivel de educación (EDU),
- Sexo ò género (GEN),
- Tamaño del hogar (TAH), y
- Edad (EDA),



Dichas variables fueron cuantificadas mediante la categorización por rangos. Para la Disposición a Pagar se estableció la tarifa de agua desde S/1.00 hasta S/5.00 nuevos soles; por lo que, las persona encuestadas han respondido dentro del rango establecido con un promedio de S/2.95 nuevos soles y con una mediana 3.00 y la probabilidad de todas las variables estudiadas tiende a Cero (0), esto indica que la encuesta efectuada y los datos son confiables, Cuadro 13.

**Cuadro 13.**

**Descripción de las características socioeconómicas de pobladores de la Comunidad de Molino Kapia, 2011.**

Descriptivo	PREC	PSI	GEN	TAH	EDA	EDU	ING	PAM
Mean	2.950000	0.658333	0.575000	4.575000	2.658333	2.883333	2.541667	0.875000
Mediana	3.000000	1.000000	1.000000	4.000000	3.000000	3.000000	2.000000	1.000000
Maximum	5.000000	1.000000	1.000000	12.00000	5.000000	5.000000	9.000000	1.000000
Minimum	1.000000	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.000000
Std. Dev.	1.371070	0.476257	0.496416	1.845560	1.219559	0.899891	1.443012	0.332106
Skewness	0.031333	-0.667695	-0.303433	0.992043	0.256816	0.091699	1.711073	-2.267787
Kurtosis	1.771062	1.445817	1.092072	5.042925	2.056463	2.452626	6.880130	6.142857
Jarque-Bera	7.571080	20.99376	20.04239	40.55073	5.770398	1.666265	133.8324	152.2449
Probability	0.022697	0.000028	0.000044	0.000000	0.055844	0.434685	0.000000	0.000000
Sumatoria	354.0000	79.00000	69.00000	549.0000	319.0000	346.0000	305.0000	105.0000
Sum Std. Dev.	223.7000	26.99167	29.32500	405.3250	176.9917	96.36667	247.7917	13.12500
Observations	120	120	120	120	120	120	120	120

Fuente: Procesados en base a los Anexos N° 01, 02, Año 2011.  
Elaboración: Propio.

El Cuadro 13, muestra la descripción de las variables socioeconómicas de pobladores de la Comunidad Campesina de Molino Kapia - Zepita, considera las variables socioeconómicas más importantes y se han seleccionado; la probabilidad de responder SI, (PROB SI), en promedio los que han respondido con decir SI, son la mayoría de las personas encuestadas (65.83%); esto se debe a que la gente está tomando conciencia de la necesidad de tener agua y este líquido elemento tiene precio; por lo tanto, se debe pagar por este recurso vital para la vida del ser humano y los ecosistemas. El promedio de la disposición a pagar para la Comunidad de Molino Kapia resulta 2.95 Nuevos Soles mensuales, esta cantidad en términos econométricos es la disposición a pagar (PREC); respecto a la Percepción Ambiental PAM, la mayoría de las personas han respondido que todavía no existe la contaminación ambiental en la zona de la irrigación (87.50%); en relación al ingreso mensual (ING), el ingreso familiar está entre el rango de 501.00 a 750.00 nuevos soles (541.67), esto debido probablemente que las Comunidades se encuentran ubicadas en una zona de pobreza; El nivel de educativo (EDU), la mayoría de los encuestados se encuentran en la zona donde han realizado sus estudios de primaria y secundaria; respecto al sexo o género (GEN), la mayoría de los encuestados son de sexo masculino, son jefes de familia; Tamaño del hogar (TAH), el número promedio es de 4.5 personas por familia; y la edad (EDA), oscila entre 26 y 45 años de edad en promedio; estas variables han sido cuantificadas mediante la categorización por rangos.

#### **4.1.8 Análisis y descripción de variables en Comunidad de Molino Humacata**

Igual que para la Comunidad de Molino Kapia, Bouwes y Loomis (1980), justificaron preservar buenos niveles de calidad de agua del lago Pike de Wisconsin USA, basándose en un Método de Valoración Contingente (MVC) del lugar específico. Asumieron complementariedad débil, para estimar los cambios de valoración del lago entre las curvas de demanda ordinaria agregada, condicionadas a buenos y bajos índices de calidad del agua. El valor mediano estimado fue de US \$ 38,964 anuales, utilizaron 195 observaciones, relacionando las medidas objetivas de la calidad del agua; turbidez, oxígeno disuelto, etc., con la clasificación subjetiva de recreacionistas respecto a sus percepciones y preferencia por la calidad de agua.

Para el presente análisis de factores socioeconómicos de la comunidad de Molino Humacata se utilizó el método Logit, donde intervienen las mismas variables discretas que para la otra Comunidad. Para esta Comunidad el precio hipotético promedio es de 3.63 y una mediana de 4.00 nuevos soles, con un máximo de 6.00 y un mínimo de 1.00 Nuevos Soles; con una desviación estándar de 1.735, Cuadro 14.

Las variables socioeconómicas fueron cuantificadas mediante la categorización por rangos. Para la Disposición a Pagar se ha establecido la tarifa de agua desde S/.1.00 hasta S/.5.00 nuevos soles; por lo que, las persona encuestadas en esta comunidad de Molino Humacata han respondido dentro del rango establecido con un promedio de S/.3.63

nuevos soles y con una mediana 4.00 y la probabilidad de todas las variables estudiadas tiende a Cero (0), esto indica que la encuesta y los datos son confiables, ver Cuadro 14.

**Cuadro 14.**

**Descriptiva de Variables socioeconómicas de pobladores de la Comunidad de Molino Humacata, 2011.**

Descriptiva	PREC	PSI	GEN	TAH	EDA	EDU	ING	PAM
Mean	3.628205	0.596154	0.557692	4.570513	2.692308	2.897436	2.602564	0.852564
Median	4.000000	1.000000	1.000000	4.000000	3.000000	3.000000	2.000000	1.000000
Maximum	6.000000	1.000000	1.000000	12.00000	5.000000	5.000000	9.000000	1.000000
Minimum	1.000000	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.000000
Std. Dev.	1.734723	0.492248	0.498260	1.954687	1.205447	0.984915	1.448824	0.355682
Skewness	-0.056695	-0.391931	-0.232321	1.024716	0.319436	0.002931	1.429576	-1.988854
Kurtosis	1.708092	1.153610	1.053973	4.616700	2.180479	2.226510	5.873471	4.955541
Jarque-Bera	10.93225	26.15337	26.01894	44.29031	7.018523	3.889089	106.8053	127.7010
Probability	0.004228	0.000002	0.000002	0.000000	0.029919	0.143052	0.000000	0.000000
Sum	566.0000	93.00000	87.00000	713.0000	420.0000	452.0000	406.0000	133.0000
Sum Sq. Dev.	466.4359	37.55769	38.48077	592.2244	225.2308	150.3590	325.3590	19.60897
Observations	156	156	156	156	156	156	156	156

Fuente: Procesados en base a los Cuadro N° 01, 02 del Anexo, Año 2011.

Elaboración: Propio

El Cuadro 14, muestra igualmente las variables socioeconómicas de los pobladores de la Comunidad Campesina de Molino Humacata-Zepita, en el refleja las variables estudiadas y se han seleccionado la probabilidad de responder SI, Prob (SI), en promedio los que han respondido con decir SI, son la mayoría de las personas encuestadas (59.62%), esto

debido a que la gente toma conciencia de la necesidad de tener agua y que este elemento tiene un precio; por lo tanto, se debe pagar un precio por este recurso vital para la vida humana y los ecosistemas.

En cambio, el precio de la Disposición a Pagar es de 3.63 nuevos soles mensuales para la Comunidad de Molino Humacata, este importe en términos econométricos es la Disposición a Pagar (PREC); respecto a la percepción ambiental PAM, la mayoría de las personas han respondido que todavía no existe la contaminación ambiental en la zona de la irrigación (85.26%); en relación al ingreso mensual (ING), este ingreso familiar esta entre el rango de 501.00 a 750.00 nuevos soles (602.56); esto debido probablemente que la Comunidad se encuentra ubicada en una zona de pobreza; El nivel de educación (EDU), la mayoría de los encuestados se encuentran en la zona donde han realizados sus estudios de primaria y secundaria (36.96%); respecto al sexo ò género (GEN), la mayoría de los encuestados son de sexo masculino, son jefes de familia; Tamaño del hogar (TAH), en promedio el número es de 4.5 personas por familia; y la edad (EDA), oscila entre 26 y 45 años de edad en promedio (71%); estas variables han sido cuantificados mediante la categorización por rangos, ver Cuadro 14.

#### **4.1.9 Determinación de la probabilidad de responder (SI) por el Método Logit Comunidades de Molino Kapia y Molino Humacata**

Según Azqueta (1994), el concepto de valor, es una propiedad de los bienes o recursos que deriva básicamente de algunas necesidades o deseos que requieren ser satisfechas. El valor es por lo tanto, función de

la capacidad de satisfacción. En función de estos deseos las personas pueden ordenar los bienes en base a valores relativos. De esta forma, a los bienes o recursos que proporcionan una alta satisfacción, se les asignará un alto valor y un bajo valor a las que proporcionen una baja satisfacción. El autor sugieren además que el valor de un bien depende particularmente de las circunstancias bajo las cuales ésta es valorada; por lo que, los valores no son fijos. Una cosa puede tener diferente valor para diferente propósito, 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).

Rivera, (2002); indica que con la valoración se pretende obtener una medición monetaria de la ganancia ó utilidad que se experimenta a causa de una mejora accesible, donde la persona experimenta un aumento en el bienestar. Se identificó los ingresos que son producto de la operación del servicio y del posible aporte que la sociedad daría para manejo a través de las actuales tarifas de pago a las Instituciones Administradoras de Agua (ALA) clasificando en: disponibilidad de Pago en efectivo y en trabajo comunitario por categoría de usuarios, y en pago por servicio con la tarifa establecida actualmente.

Los modelos econométricos que a continuación de presentan, en los coeficientes han sido estimados a través de un modelo Logit, para probar la calidad del ajuste obtenido se ha utilizado la proposición del Estadístico  $-2*(\mu_1 - \mu_0)$ , el mismo que se distribuye como una Chi

Cuadrada, con K-1 grados de libertad, siendo K el número de regresores. Los resultados obtenidos del estudio del sistema de riego en las comunidades de Molino Humacata y Kapia, se han estimado los valores esperados, tanto para la estimación de la Disposición a Pagar por la mejora del sistema de riego para un uso racional de los recursos hídricos, ver Cuadro 15.

**Cuadro 15.**

**Determinación de la probabilidad de responder (SI) por el Método Logit Comunidad de Molino de Kapia, 2011.**

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-3.852626	1.742757	-2.210650	0.0271
PREC	-0.666074	0.202093	-3.295875	0.0010
GEN	0.568045	0.561983	1.010787	0.3121
TAH	-0.048369	0.157325	-0.307444	0.7585
EDA	-0.035677	0.217244	-0.164225	0.8696
EDU	1.317210	0.417478	3.155163	0.0016
ING	0.831642	0.369662	2.249735	0.0245
PAM	1.343763	0.865190	1.553142	0.1204
Mean dependent var	0.655462	S.D. dependent var		0.477227
S.E. of regression	0.348705	Akaike info criterion		0.903664
Sum squared resid	13.49704	Schwarz criterion		1.090496
Log likelihood	-45.76803	Hannan-Quinn criter.		0.979531
Avg. log likelihood	-0.384605			
Obs with Dep=0	41	Total obs		120
Obs with Dep=1	78			

Fuente: Procesados en base a los Cuadros 01, y 02 del Anexo. Año 2011.  
Elaboración: Propio.

Todos los parámetros estimados en el Cuadro 15, resultaron significativos a un rango del 5% y tienen signos consistentes con los esperados. Los resultados obtenidos corresponden a la prueba de razón de verosimilitud para determinar el conjunto de coeficientes que eran estadísticamente significativos con un 5%. A partir de este modelo seleccionado se obtiene una Disposición a Pagar de 4.82 Nuevos soles por familia/ mes.

Los modelos utilizados cumplen con lo establecido por Hoenenagel (1996), según quienes, para la valoración contingente y específicamente para la variante referéndum, el pilar de las formas funcionales es el modelo Logit lineal. Los resultados de los modelos muestran que en este caso en particular las variables monto a pagar e ingreso familiar son las que influyen el valor económico del servicio ambiental de protección del agua para riego agropecuario. La educación, tamaño del grupo familiar, edad y otras variables no tienen peso en la respuesta positiva de DAP.

Los parámetros estimados bajo este modelo nos indican como cambia la probabilidad de que ocurra una respuesta afirmativa de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar; cambiando el sistema de riego por inundación a un sistema de riego tecnificado, dado un cambio en el nivel de la variable explicativa. Este último cambio debe ser marginal, si la variable es cuantitativa (diferencial) y si la variable es cualitativa (binaria), el modelo obtenido es:

$$\text{Prob(SI)} = -3.8526 - 0.6660\text{PREC} + 0.5680\text{GEN} - 0.0483\text{TAH} - 0.0356\text{EDA} + 1.3172\text{EDU} + 0.8316\text{ING} + 1.3437\text{PAM} \quad (11)$$



Para el modelo determinado mediante el procedimiento de logit para la comunidad campesina de Molino Kapia, han respondido 41 (34%) personas no estaban dispuestos a pagar y 79 (66%) personas estaban dispuestos a pagar para la mejora del sistema de riego tecnificado.

Los signos de los coeficientes en el Cuadro 15, son consistentes con la teoría. El signo que acompaña a la variable del Ingreso es positiva, señalando una relación directa entre el ingreso familiar y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disposición a pagar. En cuanto se refiere al precio hipotético el coeficiente es negativo señalando la relación inversa entre la disposición a pagar por la mejora de riego y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago. El coeficiente de la variable de educación del entrevistado es positivo, significa que entre mayor sea el nivel de educación del entrevistado, la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar será mayor. En lo referente al género del entrevistado cuyo coeficiente tiene signo positivo nos indica que los usuarios de sexo masculino tienen mayor probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar y será mayor, esto debido posiblemente por la zona donde se encuentran las comunidades de Molino Kapia y Molino Humacata. En cuanto, se refiere a la edad cuyo signo es negativo esto nos indica la relación inversa a la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar será mayor; es decir, a mayor edad del usuario la probabilidad de pagar es muy bajo la probabilidad de responder Si.

Por otra parte, 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 se asume que éstas pueden ser representadas por una función ordinaria de utilidad.

Sin embargo, en esta Microcuenca Kapia se ha distinguido cuatro clases de flujos previstos por los recursos naturales y ambientales como es el recurso hídrico en las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia:

1. Como fuente de materia prima o insumos para la producción agropecuaria. Ejemplo: minerales y agua para riego.
2. Proveedor de soporte para la vida en la forma suministro del recurso agua para la producción y por medio del régimen climático.
3. Proveedor de una amplia variedad de servicios tales como recreación, disfrute de paisajes y vida silvestre, entre otros.
4. Servicios de dispersión, transformación y almacenamiento de los residuos generados por la actividad económica.

Por lo general, esta distinción es más compleja, debido a que los recursos hídricos pueden brindar más de un bien o servicio a la vez. Como ejemplo indicamos el caso de agua para riego, el cual además de

proporcionar los productos agropecuarios como un bien de mercado, puede cumplir la función de regulador hídrico, conservación del ecosistema Kapia y abastecedor de agua para la vida de los pobladores de esta microcuenca kapia.

**Cuadro 16.**

**Determinación de la probabilidad de responder (SI) por el Método**

**Logit Comunidad de Molino Humacata, 2011**

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-1.520998	1.286873	-1.181933	0.2372
PREC	-0.717648	0.153429	-4.677404	0.0000
GEN	0.185540	0.460478	0.402928	0.6870
TAH	-0.074335	0.127791	-0.581689	0.5608
EDA	-0.199368	0.182247	-1.093943	0.2740
EDU	0.616100	0.301952	2.040394	0.0413
ING	1.032021	0.303629	3.398957	0.0007
PAM	1.347746	0.704025	1.914343	0.0556
Mean dependent var	0.593548	S.D. dependent var		0.492763
S.E. of regression	0.374668	Akaike info criterion		0.926491
Sum squared resid	20.63532	Schwarz criterion		1.083571
Log likelihood	-63.80302	Hannan-Quinn criter.		0.990293
Avg. log likelihood	-0.411632			
Obs with Dep=0	63	Total obs		156
Obs with Dep=1	93			

Fuente: Procesados en base a los Cuadros 01, y 02 del Anexo. Año 2011.

Elaboración: Propio

Los resultados del Cuadro 16, presentados corresponden al de un modelo de probabilidad lineal. Los parámetros estimados bajo este modelo nos indican como cambia la probabilidad de que ocurra una respuesta afirmativa a la pregunta de Disposición a Pagar, responder SI a la pregunta de pagar, por la mejora del sistema de riego por inundación a un sistema de riego tecnificado, dado un cambio en el nivel de la variable explicativa. Este último cambio debe ser marginal, si la variable es cuantitativa (diferencial) y si la variable es cualitativa (binaria), el modelo obtenido es:

$$PSI = -1.5209 - 0.7176PREC + 0.1855GEN - 0.0743TAH - 0.1993EDA + 0.6161EDU + 1.0320ING + 1.3477PAM \quad (12)$$

Para el modelo determinado mediante el procedimiento de logit para la Comunidad Campesina de Molino Humacata, han respondido 45 (29%) personas no estaban dispuestos a pagar y 111 (71%) personas estaban dispuestos a pagar para la mejora del sistema de riego tecnificado.

En los resultados del Cuadro 16, los signos de los coeficientes son consistentes con la teoría. El signo que acompaña a las variables del Ingreso es positivo, señalando una relación directa entre el ingreso familiar y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de Disposición a Pagar. En cuanto se refiere al precio hipotético el coeficiente es negativo señalando la relación inversa entre la disposición a pagar por la mejora de riego y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago. El coeficiente de la variable educación del entrevistado es positivo, significa que entre mayor sea el

nivel de educación del entrevistado, la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar será mayor. En cuanto se refiere al género del entrevistado cuyo coeficiente tiene signo positivo nos indica que los usuarios de sexo masculino tienen mayor probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar y será mayor; esto debido, posiblemente por la zona donde se encuentran las comunidades de Molino Kapia y Molino Humacata. En cuanto se refiere a la edad cuyo signo es negativo, esto nos indica la relación inversa de la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar, será menor; es decir, a mayor edad de usuario la probabilidad de pagar es muy bajo la probabilidad de responder SI.

Se toma como referencia a Mitchell y Carson (1989). Donde el nivel de utilidad que el consumidor alcanza en la situación sin proyecto ( $U_0$ ) para el caso de una reducción en el nivel de precios es igual a la cantidad de dinero que hay que substraer del ingreso original del individuo para hacer que su nivel de utilidad con proyecto iguale al nivel de utilidad sin proyecto.

De acuerdo a la Variación Equivalente se toma como referencia el nivel de utilidad que el individuo alcanzaría con el cambio de precios siendo equivalente a la cantidad de dinero que habría que darle al individuo en la situación sin proyecto, para que alcance un nivel de utilidad semejante al que alcanzaría en la situación con proyecto con el nivel de ingreso original (Mitchell y Carson, 1989).

Habiendo definido claramente los aspectos anteriores, se debe seleccionar la técnica de valoración a usar. En tal sentido, debe primeramente definirse que los precios a usar son económicos o precios sombra. Datos del mercado pueden usarse directamente como precios, si tales mercados son competitivos. Cuando no son competitivos, los precios deben ser ajustados para eliminarle distorsiones como subsidios, pago de intereses, impuestos, entre otros. Cuando no hay mercados (curso del agua para producir energía, preservación ambiental, recreación, daños debido a la mala calidad del recurso, etc.) se usará los precios sombra. Los precios son expresiones de la Disposición a Pagar, DAP. Esta se refleja en la curva de demanda que expresa la DAP de un consumidor o productor como una función de la cantidad del bien o servicio (Pearce, 1995).

Después de haber analizado las variables socioeconómicas de los pobladores de las Comunidades de Molino Kapia y Molino Humacata del distrito de Zepita, se determinó la Disposición a Pagar de parte de los beneficiarios de la irrigación de estas dos comunidades; se utilizó el paquete econométrico Software Limdep w. 7.03 y se ha determinado los valores agregados para cada una de las comunidades y en función a la disposición a pagar, tanto en nuevos soles; así también en dólares americanos. Para este caso los precios han sido ajustados para eliminar distorsiones como subsidios, pago de intereses, impuestos, entre otros. Cuando no hay mercados (curso del agua para producir energía,

preservación ambiental, recreación, daños debido a la mala calidad del recurso, etc.) se usará los precios sombra. Los precios son expresiones de la Disposición a Pagar (Pearce, 1995), se muestra en el Cuadro 17.

**Cuadro 17. Determinación de la DAP y Valores Agregados, 2011.**

Comunidad	DAPs	Población	Valor Agregado (S/.)
Molino Kapia	4.99333116	120.00	598,80
Molino Humacata	4.64681107	156.00	724,90

Elaboración: Propio

Fuente: Procesados en base a los Cuadros 01, y 02 del Anexo. Año 2011.

En el Cuadro 17, se presenta la estimación de la DAP se hizo siguiendo el marco conceptual propuesto por Herrador y Dimas (2001). Se debe recordar que la disposición a pagar se estimó para una población total de 1242 habitantes, para 276 familias de las dos comunidades de Molino.

Es necesario aclarar que la metodología utilizada permite estimar, en términos monetarios, los beneficios que genera a una determinada población (en este caso de Molino Humacata y Molino Kapia) el flujo de servicio del recurso hídrico. Por lo tanto, no se están determinando montos de pago, tarifas o cargos.

El valor agregado de los beneficiarios de la Comunidad de Molino Kapia es de S/.598.80 nuevos soles, estos valores de la disposición a pagar por los 120 beneficiarios de la irrigación de Molino Kapia; y para la Comunidad Campesina de Molino Humacata es de S/.724. 90 Nuevos

Soles es la cantidad de valor agregado que se genera a partir de la disposición a pagar de parte de los comuneros para la mejora del sistema de riego; actualmente, tienen instalado riego por inundación, y con fines de utilización óptima del recurso hídrico con que dispone la comunidad campesina de Molino Humacata. La producción de alimentos en los países como el nuestro es muy baja en comparación con los países desarrollados, como los países europeos. Los aportes que hagan los beneficiarios son recursos que se generan por la venta de sus productos agropecuarios.

#### **4.2 Proveer Planes de Desarrollo Sostenible a la Microcuenca Kapia**

El agua no solo es necesaria para la subsistencia del hombre, sino también para las actividades productivas que este desarrolla. Es decir, existe una demanda exigente que debe ser satisfecha por una oferta expandible, pero que requiere incentivos económicos, para su crecimiento, como la tierra requiere ser abonada para mantener su fertilidad. Normalmente se asocia incentivo con beneficio y se relaciona, además, con el precio, (Galarza, 2004).

Según CEPAL (1992), uno de los primeros problemas que surge en cuanto a la distribución es si esta debería estar a cargo o no del sector privado. Habría que resaltar que, sea quien fuese el concesionario, este deberá cumplir con rígidas obligaciones, tales como:

- Servir a todos los usuarios que están dispuestos a pagar por el servicio dentro de un área. Esto puede incluir áreas que por si mismas no son rentables.



- Proveer agua en la cantidad suficiente, con continuidad y presión adecuada, y cuidando de que sus instalaciones se mantengan operativas.
- Expandir de acuerdo con la demanda,
- No discriminar injustamente,
- Someterse a estándares cada vez más rígidos respecto a la contaminación que pudiese resultar de sus actividades.
- Cargar un precio justo y razonable.

Desde el punto de vista técnico (CEPAL, 1992), la gestión del agua con fines de un manejo integral, es necesario compatibilizar la oferta y la demanda, que consiste en:

- Captar la oferta de agua disponible en cuencas y fuentes subterráneas y atmosféricas mediante el fomento y la construcción de obras hidráulicas de regulación, captación, conducción, tratamiento, distribución, recuperación y evacuación desagua, o bien
- Conservar o aumentar la oferta de agua mediante el manejo de las cuencas hidrográficas de captación, como en la superficie y bajo ella (trabajos de hidrología forestal).
- Aumentar la eficiencia del uso de agua por unidad de producción o de consumo mediante una mejor operación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos construidos, y un manejo, conservación y

recuperación más racionales del recurso (sobre todo, para preservar su calidad y facilitar así su uso múltiple).

La precipitación total anual promedio en la estación Parco – Arboleda alcanza los 782.20 mm, de los cuales en la estación lluviosa (a partir de Diciembre y se prolonga hasta Marzo), corresponde el 77% de las precipitaciones totales anuales, en el invierno seco, comprendido entre los meses de mayo a agosto, las precipitaciones con sus mínimos valores llegan a ser del 5.3% de las precipitaciones totales anuales, los meses transitorios que corresponden a setiembre, octubre, noviembre y abril, presentan el 17.6% de las precipitaciones totales anuales.

La temperatura media anual tiene las siguientes variaciones: para la Estación Parco –Arboleda (3,950 msnm) la mayor temperatura se observa en Diciembre con 11.8°C y la menor se observa en Julio con 8.2°C, presentando una media de 9.7°C. Los registros con temperatura bajo 0°C tienen mayor intensidad en Junio y Julio.

La Humedad relativa media anual varia entre 60.1 – 71.3%, correspondiendo a los meses de octubre y marzo, respectivamente. La Evaporación total anual en la Estación Parco – Arbolera es de 1,205.5 mm.

Según Pérez (1999), es importante definir el uso final del presente estudio y quien lo usará?. Generalmente, el uso final es para tomar decisiones acerca de:

- Inversiones en obras de captación, transporte y distribución del agua para distintos usos,
- Inversiones de incremento de la disponibilidad y/o calidad del recurso,
- Evaluación de políticas relativas al sector agua,
- Establecimiento de canon y tarifas de aguas
- Asignación y organización del recurso agua

Estas decisiones la toman la Autoridad Local del Agua, miembros de la Comunidad, funcionarios públicos y no públicos, agencias agrarias, comunidad internacional y otros. No debe olvidarse que lo que es un beneficio para un grupo de personas puede ser un costo para otros. En tal sentido, debe identificarse con antelación al estudio de valoración, si el grupo va a ser el de consumidores, productores, ninguno de los anteriores.

Después de tener claro el uso final del estudio y quien lo usará, se debe determinar el alcance del mismo. Este debe estar definido en escala espacial, temporal y de tópico (McConnell, 1990).

Desde el punto de vista espacial, se delimita solamente a la Microcuenca Kapia que incluye a la comunidad de Molino Humacata y Molino Kapia. Por ejemplo, si se valora el agua en un curso superficial, debe acotarse que área es de interés para el estudio (McConnell, 1990).

Temporalmente, el tiempo depende de los tipos de beneficios y costos que se quieren valorar, la relevancia y confiabilidad de los datos existentes, el nivel de medición requerido, la cantidad de exactitud deseada, la capacidad para realizar el estudio, entre otros aspectos. La audiencia que solicita el estudio debe estar consciente de su demanda, por lo que solicitar por ejemplo un estudio que necesita aplicar valoración contingente para un período de cuatro semanas es irreal (McConnell, 1990).

Según Ready y Blonquist (1995), para el diseño de un Plan de Desarrollo Sostenible para la Microcuenca Kapia, usando el Método de Valoración Contingente, existen varias premisas para diseñar:

Primero; Definir la población objetivo. Para un estudio que involucre uso directo del agua, la población objetivo serán los usuarios. Si se involucra valores de existencia, legado u opción, la población objetivo será la regional, nacional e inclusive internacional, si es el caso.

Segundo; Definir el producto. Si se está haciendo para un flujo de agua determinado, éste debe describirse lo más preciso a los encuestados. El uso de ayuda visual puede ser necesario.

Tercero; Definir el vehículo de pago, Este es a través de impuestos, cargos de entradas, contribuciones u otros. El vehículo de pago debe ser realista, fácil de recolectar y adecuado como método de financiamiento.

Cuarto; El formato de la pregunta. Puede ser abierta, de subasta o dicotómica. Además se discute cada una de ellas.

Quinto; El método de análisis estadístico a usarse. Depende del formato de la pregunta. La mayoría usa análisis de regresión. El formato dicotómico usa modelos de selección discretos como el Logit.

Sexto; Identificación de variables complementarias a ser usadas en el modelo de regresión.

Séptimo; Selección de la técnica para recoger los datos. Puede ser por encuesta personal, por teléfono, por correo electrónico. Factores como precisión y costos del estudio se intercambian para seleccionar la técnica.

Sabiendo que los beneficios significan un cambio favorable en el bienestar de las familias y pobladores, dichos beneficios están relacionados con aumentos en el consumo (utilización de recurso agua); en el largo plazo, por liberación de recursos que significará una disminución de los gastos (costos evitados) en tratamientos de salud por ejemplo (ahorro de recursos) en que incurren las diferentes familias de las comunidades de Molino Kapia y Molino Humacata por efecto del proyecto del riego tecnificado.

### Cuadro 18.

#### Disposición a Pagar en las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, 2011

Comunidad	Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Usuarios
Molino Humacata	DAP	4.6468	2.9664	-1.5205	13.6569	156.00
Molino Kapia	DAP	4.9933	3.5724	-2.5857	15.8298	120.00
Promedio	DAP	4.8200	3.2694	-2.0531	14,7434	<b>138.00</b>

Fuente: Procesados en base a los Cuadros 01, y 02 del Anexo. Año 2011  
Elaboración: Propio

En el Cuadro 18, el promedio de la disponibilidad a pagar (con la probabilidad de ocurrencia de un 50%) de las personas por el remplazo del sistema de riego por inundación con el sistema de riego tecnificado para la comunidad de Molino Humacata es de S/. 4.6468 nuevos soles y para la comunidad campesina de Molino Kapia es de S/.4.9933 nuevos soles y haciendo el Promedio es de 4.8200 Nuevos Soles. La Disposición a Pagar para ambas comunidades se ha realizó haciendo el promedio de las media y es de 4.82 nuevos soles; un máximo de 13.65 nuevos soles; y un mínimo -1.52 Nuevos Soles, en este último caso demuestra que los usuarios se resisten de pagar por el uso del agua, por el contrario significa hacer un subsidio por parte del estado por la conservación del medio ambiente sobre todo de parte de personas de la tercera edad que no cuentan con ingresos suficientes por la actividad productiva; y con una desviación estándar de 3.269 nuevos soles.

Al comparar los beneficios y los costos del proyecto se demuestra su viabilidad, de tal forma que por cada Nuevo Soles invertidos se obtienen 4.82Nuevos Soles. Dicho de otra forma los beneficios son cuatro veces mayores que los costos, por lo que el proyecto es socialmente aceptable.

Otro aspecto que se debe resaltar es que solamente en el primer año el flujo de efectivo es negativo, y que el flujo acumulado se hace positivo a partir del tercer año. Aunque el proyecto es viable en términos económicos, al momento de implementar un mecanismo como el Plan de Desarrollo Sostenible de la Microcuenca Kapia se debe tener en cuenta que un 30% de los entrevistados presentaron una DAP negativa, y que la principal razón (94%) es que su situación económica no lo permite.

## CONCLUSIONES

Primero.- El modelo de regresión múltiple permite estimar, el valor de la Disposición A Pagar de las personas, DAP= S/. 4.82 Nuevos Soles promedio por familia al mes, el 51.75% de familias han respondido SI y 48.25% del total de 276 familias que no podían pagar.

Segundo.- Un 50% de las personas encuestadas afirmaron SI por el remplazo del sistema de riego por inundación por un nuevo sistema de riego tecnificado, Comunidad de Molino Humacata pagarían S/. 4.6468 nuevos soles mensuales y la comunidad campesina de Molino Kapia es de S/.4.9933 nuevos soles mensuales y haciendo el promedio de las media se tiene 4.82 nuevos soles mensuales, un máximo de 13.65 y un mínimo -1.52, nuevo soles, con una desviación estándar de promedio de 3.269 nuevos soles.

Tercero.- El 68% de las familias están dispuestos a sacrificar un porcentaje mínimo de sus ingresos familiares por mes para tener un sistema de riego tecnificado para proveer el uso eficiente del recurso agua, el 32% no están dispuestos a pagar la instalación del sistema de riego tecnificado, debido al desconocimiento del valor del recurso agua.



Cuarto.- En el nivel educativo de los pobladores de estas dos comunidades, es que el 36.75% tienen solamente primaria y secundaria, seguido con los que han estudiado en Institutos de Educación Superior (Tecnológicos y Pedagógicos) en 28%,

Quinto.- El número de integrantes por familia en promedio es de 4.57 personas, esto debido al Programa de Paternidad Responsable implementada en la década de los 90'.

Sexto.- El modelo logít muestra la variable de mayor significancia las educativas, que a mayor nivel educativo mayor disponibilidad a pagar para la ejecución del proyecto de riego tecnificado; y no para los niveles inferiores a secundaria.

Septemo.- El valor agregado para los beneficiarios de la comunidad de Molino Kapia es de S/. 598.80 nuevos soles mensuales de Disposición a Pagar por los 120 beneficiarios, y para la comunidad de Molino Humacata es de S/. 724.90 nuevos soles mensuales, la disposición a pagar de parte de los comunero para la mejora del sistema de riego tecnificado,.

Octavo.- Los pobladores de las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, tienen conciencia respecto a la preservación del medio ambiente de manera general, requieren la sensibilización de parte de instituciones responsables en la preservación del medio ambiente y plantear programas de gestión del recurso hídrico y fomentar la educación ambiental a nivel de las diferentes Comunidades de la zona de Zepita.

## **RECOMENDACIONES**

Primero.- Realizar estudios en la mayoría de las irrigaciones en el departamento de Puno, ya que el departamento de Puno cuenta con más de 2000 irrigaciones que esta sin funcionamiento, es decir no cumplen los objetivos en la agricultura de la zona del altiplano.

Segundo.- Utilizar esta metodología para la valoración de los activos ambientales, esta metodología son métodos modernos para la economía de los recursos naturales y economía ecológica son muy importantes, las mismas que contribuirán al desarrollo sostenible de la región Puno.

Tercero.- Realizar estudios sobre la valoración económica de agua potable con que cuentan las comunidades en estudio, a fin de que los pobladores se concienticen y reconozcan el valor de uso y el valor de existencia del recurso hídrico como un recurso escaso y cada vez se genera mucha demanda por los múltiples usos.

Cuarto.- Realizar Programas de sensibilización de parte de instituciones responsables para los pobladores de las Comunidades de Molino Humacata y Molino Kapia, a fin de que tomen conciencia respecto a la preservación del medio ambiente y gestión del recurso hídrico y fomentar la educación ambiental a nivel de educación básica regular de Inicial, primaria y secundaria de la zona de Zepita,

## BIBLIOGRAFIA

- AGUILERA K. FEDERICO Y ALCANTARA VICENTE (1994). De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica. ICARIA: FUHEM, D,L. Barcelona.
- ARDILA, S. (1993). Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente. BID, Diciembre, 1-24.
- AZQUETA, O.D. (1994). Valoración Económica de la Calidad Ambiental. McGraw-Hill, Madrid.
- BOWES, M. D. AND J. B. LOOMIS (1980). A note on the use of travel cost models with unequal zonal populations. Land Economics, 56(4), 465-470.
- BULLON, V. (1996). Valoración económica del humedal la florida por servicios de recreación una aplicación de los métodos costo de viaje y valoración contingente, Facultad de Economía UNIANDES Colombia.
- Comisión Económica para America Latina y el Caribe (CEPAL) (1992), Propuesta para el ordenamiento de los sistemas de gestión del agua en los países de la región. Santiago de Chile.
- CORRAL, L. C. (1990). Utilización de evaluación contingente en proyectos de infraestructura. Tesis Magister en Economía. Uniandes Dic.
- DUCCI, J. (1988). Metodología de cuantificación de beneficios. Saneamiento
- FREEMAN III, M. A. (1993). The measurement of environmental and resource values. Theory and Methods. Resources for the Future, Washington, D.C.
- GALARZA, E, (2004), La economía de los recursos naturales, Universidad del Pacífico. Lima-Perú.

- HANEMANN, W. M. (1984). Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete responses. *Amer. J. of Agr. Econ.* 66(1), 332-341.
- HANEMANN W.M. (1994). Valuing Environment Through Contingent Valuation. *Journal of Economic Perspectives*, 8, pp. 19-43.
- HERRADOR D. y DIMAS L. (2001) Valoración Económica del Aguapara el Área Metropolitana de San Salvador. Fundación PRISMA.
- MARTINEZ M. y DIMAS L. (2007) Valoración Económica de los Servicios Hidrológicos: Subcuenca del Río Teculután: Guatemala.
- MCCONNELL, K. E. (1990). Models for referendum data: The structures of discrete choice models for contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 18, 19-34.
- MENDIETA, J.C.(2001). Manual de valoración económica de bienes no mercadeables. Aplicación de las técnicas de valoración no mercadeables, y el análisis costo beneficio y medio ambiente. Documento de trabajo. Santa Fe de Bogotá, Colombia, Universidad de los Andes, p. 308.
- MITCHELL, R. C. y CARSON, R.T. (1989). Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. *Resources for the Future*, Washington D.C.
- PALOMEQUE, D. Y ESCOBAR, L. A. (1994). Disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable basado en un método de valoración contingente: Un caso de aplicación a los usuarios del acueducto de Tumaco. Universidad del Valle Cali Colombia.
- PEARCE D. Y TURNER K. (1995), *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*, Madrid España.

PROYECTO ESPECIAL LAGO TITICACA- PELT, (2008), Informe de Diagnóstico del sistema de riego de la Comunidad de Molino Humacata, Puno, Perú, p. 30.

PEREZ, José A. (1999). Valoración Económica del Agua. Universidad de los Andes, Mérida – Venezuela.

READY, R., WHITEHEAD J., BLONQUIST G. (1995), Contingent Valuation When Respondents Are Ambivalent. Environmental Regulation. Journal of Environmental and Economics and Management, 29, 181-196.

RIERA, P. (1994), Manual de Valoración Contingente. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid, España, p. 112.

RIVERA, SAMUEL (2002), Valoración Económica del Recurso Hídrico para determinar el Pago por Servicio Ambiental en la Cuenca del Río Calan, Siguatepeque, Honduras.

SAZ, SALVADOR DEL; PEREZ y PEREZ, LUIS y BARREIRO, JESUS (1998), Valoración Contingente y Protección de Espacios Naturales. "Revista Valenciana D'estudios Autònomic". Número 23.

SCHKADE DAVID Y PAYNE JOHN (1994), How People Respond to Contingent Valuation Questions: A Verbal Protocol Analysis of Willingness to pay for an Environmental Regulation. Journal of environmental and economics and management, 26, 88-109.

# ANEXOS

**CUADRO 19**

<b>Correlation Matrix for Listed Variables</b>								
PREC	PSI	GEN	TAH	EDA	EDU	ING	PAM	
PREC	1.00000	-.29664	-.00679	.02142	.02488	-.08650	-.03716	.11534
PSI	-.29664	1.00000	.09153	-.15703	-.01459	.51404	.41829	.20588
GEN	-.00679	.09153	1.00000	.03050	.07738	-.05549	.05426	.08283
TAH	.02142	-.15703	.03050	1.00000	.02455	-.18190	-.16842	-.12853
EDA	.02488	-.01459	.07738	.02455	1.00000	-.08257	.04397	.14264
EDU	-.08650	.51404	-.05549	-.18190	-.08257	1.00000	.59914	.09138
ING	-.03716	.41829	.05426	-.16842	.04397	.59914	1.00000	.08987
PAM	.11534	.20588	.08283	-.12853	.14264	.09138	.08987	1.00000

**CUADRO 20**

**Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]**

Constant    -3.84627963    1.75497115    -2.192    .0284

PREC	-.63839281	.19838038	-3.218	.0013	2.95000000
ING	.81383126	.36848097	2.209	.0272	2.54166667
EDU	1.34329435	.41854017	3.209	.0013	2.88333333
PAM	1.35017239	.86258689	1.565	.1175	.87500000
GEN	.64732896	.55672854	1.163	.2449	.57500000
TAH	-.07177373	.15579044	-.461	.6450	4.57500000
EDA	-.05000011	.21734881	-.230	.8181	2.65833333



## CUADRO 21

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO ESCUELA DE POST GRADO

MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL

ENCUESTA PARA LA VALORACIÓN DEL MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE RIEGO

La información solicitada tiene carácter eminentemente académico y es de carácter confidencial

### I. IDENTIFICACIÓN

Microcuenca:	Comunidad : N°	Sector: (1), (2), (3)
Le interesa la realización de un proyecto de mejoramiento de la infraestructura de riego?: 1 (SI), 2 (NO)		
Quien prefiere que lo realice una entidad? : Privada (1) Pública (2)		

### II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

1. Tipo de vivienda: Propia (1) Alquilada (2)	2. Material de construcción predominante: Ladrillos y concreto (noble) (1), Adobe (2)
3. Construcción ( m <sup>2</sup> )	4. Número de habitaciones ( )
5. Estado de conservación: Buena (1) Regular (2) Mala (3)	6. Tiene servicios: Agua (1), Desagüe (2), Letrina (3)
	7. Cuánto pagó el último año por el costo de agua de riego: S/.
8. Existen deficiencias en la infraestructura de riego actual?: (1) SI, (2) NO	

### III. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL ENTREVISTADO (Jefe de familia o responsable)

9. Edad ( )	10. Sexo: Masculino (1), Femenino (2)
11. Último grado de instrucción aprobado: (1) Sin instrucción, (2) Primaria incompleta, (3) Primaria completa, (4) Secundaria incompleta, (5) Secundaria completa, (6) Superior incompleta, (7) Superior completa.	
12. Ocupación que le proporciona los mayores ingresos: (1) Profesionales y técnicos, (2) Comerciante, (3) Empleados del sector público o privado, (4) Vendedor ambulante, (5) Obrero, (6) Jubilado, Rentista, (7) Desocupado, ama de casa, (8) Agricultor, (9) Otra actividad, especifique: _____	
13. Cuantas personas viven en la casa? ( )	14. Cuantos son menores de 10 años? ( )
15. Se realizan las operaciones de mantenimiento de la infraestructura de riego actual? (1) SI, (2) NO, Cada cuanto tiempo? ( )	
16. En esta familia cuantas personas tuvieron algún tipo de ingreso el mes pasado ya sea por salarios, jubilaciones, pensiones, rentas, trabajos por cuenta propia: (ingreso líquido) de cada uno de	

ustedes?				
Miembro de la familia:	(educación)	(edad)	Sueldos, salarios, negocios S/.	Otros ingresos, rentas, etc. S/.
1. Del jefe de familia	( )	( )		
2. Madre	( )	( )		
3. Hijo (a)	( )	( )		
4. Otra persona	( )	( )		
Total ingreso familiar:				

#### IV. VALOR DE USO

Usted sabe que el riego es importante para una mejor producción en la sierra y que es necesario que se mejore la infraestructura actual.	
17. Usted hace uso del agua de los canales de riego para alguna actividad diferente? SI (1), NO (2) Cuál es?	
18. Qué tipo de actividad realiza con el agua del canal de riego?: Consumo humano (1), Riego (2), Bebida de animales (3), Construcción (4), Industria (5), Acuicultura (6), Minería (7), otros especifique: _____	
19. Qué productos produce con el agua de riego?: Tubérculos (1), Pastos (2), Legumbres (3), Otro especifique _____	
20. Alguien de su familia participa en el mantenimiento de la infraestructura de riego? SI (1) NO (2)	
21. El total de veces que fueron a las operaciones de mantenimiento de la infraestructura es: mayor ( ) igual ( o menor ( ), que en temporadas anteriores. No sabe no declara ( ).	
22.Cuál fue el motivo principal para que usted y su familia redujeran en número de veces que fueron a las operaciones de mantenimiento de la infraestructura de riego? Falta de tiempo (1), Poco interés (2), Pocas convocatorias por autoridades locales (3). Otro especifique: _____ Nota: En la pregunta 22, 23 puede responder más de una alternativa.	23. El principal problema del motivo anterior es que: (1) No es necesario, (2) Hay poca participación de los demás, (3) , otros inconvenientes: _____
24. Si se mejoraría la infraestructura de riego por ejemplo con la construcción de nuevos canales de mayor capacidad ustedes utilizarían el riego en sus parcelas de forma: mayor ( ), menor ( ), o igual ( ) que las veces anteriores?	
25. Cómo usted sabe, los sistemas de riego actuales están deteriorándose por el deficiente mantenimiento de estos, por ello pierden su capacidad de conducción y al no ser eficientes hacen que se use poco el riego para producir más y mejor. SUPONGAMOS que la infraestructura de riego se mejore con una ampliación de los canales y por consiguiente de la capacidad. Qué valor tendría para usted esta acción de mejorar la infraestructura de riego?: Tendría mucho valor (1), un poco de valor (2), no tendría ningún valor (3), no sabe no responde (4) Describe el por qué de su elección: _____	
26. Sigamos suponiendo que la infraestructura de riego sea mejorada significativamente. Si se emprendiera la realización de un proyecto ya sea por las autoridades del gobierno local, nacional o empresa privada para mejorar la infraestructura de riego aumentando la capacidad de los canales y por consiguiente el caudal a la cabecera de su parcela; cuanto pagaría usted o su familia en S/. _____ Soles mensuales, adicionales de tarifa actual, ajustables con el tiempo, para la limpieza y mantenimiento de la infraestructura de riego; o prefiere que los canales queden en su estado actual siendo una inversión no recuperada por el estado en términos de mejoramiento de calidad de vida?	

SI (1), NO (2)
27. Cuál es el motivo principal por lo que usted no estaría dispuesto a pagar? Motivos económicos (1), el precio propuesto es muy alto (2), No cree que pueda lograrse el proyecto de mejoramiento (3), otras razones (4) especifique: _____
28. Considerando que a usted le preocupa tener una mayor y mejor producción en sus parcelas, le interesaría el mejoramiento de la infraestructura de riego y su mantenimiento futuro? SI (1) => Pase a la siguiente pregunta, NO (2), si respondió NO indique el motivo: .....
29. Cuál es la cantidad máxima que usted o su familia conscientemente estaría dispuesto a pagar por única vez de acuerdo a sus posibilidades, tal que los fondos sean destinados íntegramente a el mantenimiento de la infraestructura de riego? S/. 10 ( ), S/. 15 ( ), S/. 20 ( ), S/. 25 ( ), S/. 30 ( ), S/. 35 ( ). Otra cantidad, especifique: S/. _____