

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**SECCIÓN DE POST GRADO Y SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN**



**“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE AGUA  
TRATADA Y ALCANTARILLADO EN QUINUA, AYACUCHO”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN:  
GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**YOWANA MARCIA QUISPE OCHOA**

**LIMA, PERÚ**

**2004**

*A Dios:*

*Por regalarme la vida.*

*A mis padres, Juanita y Pedro:*

*Quienes con cariño, comprensión y esfuerzo siempre me dieron lo mejor de ellos.*

*A mis hermanos, Marvin y Josué, y a mi tío Moisés:*

*Por darme ánimo en todo momento.*

### **MI SINCERO AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional de Ingeniería, por darme la oportunidad de concluir mis estudios satisfactoriamente.
- Mi reconocimiento especial a la Profesora Asesora de la Tesis, Ing° MsC. Mercedes Riofrío Cisneros, por el tiempo y valiosas orientaciones en el desarrollo de la presente investigación.
- Una mención Honrosa al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), por la subvención de mis estudios de maestría, a través de la beca otorgada.
- A la plana docente de la Sección de Post-grado en Gestión Ambiental de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería por sus invalorable aportes en mi formación académica.
- A la Ing° Erika Monzón Acuña, amiga y compañera de estudios de la maestría, por su colaboración en la realización del presente trabajo de investigación, igualmente a la secretaria de la Sección del Post-grado, Srta. Luz Marina Reynoso Alvarado, por su cordial apoyo en los trámites administrativos.
- A todas las personas que de alguna manera contribuyeron en la culminación del presente trabajo.

**GRACIAS A TODOS**

## RESUMEN

La valoración económica de contar con los servicios de agua tratada y alcantarillado sanitario en el Centro Poblado Urbano de Quinua (CPUQ), es determinada por los métodos de costo de enfermedad y valoración contingente.

El método de costo de enfermedad revela solo parte de la valoración económica total, los gastos en que incurren las familias por curar la enfermedad, dada la incidencia de enfermedades hídricas relacionadas con los servicios deficientes del sistema de agua y alcantarillado sanitario tales como: diarreas, parásitos intestinales y tifoideas; mientras que el método de valoración contingente permite obtener directamente del beneficiario cuál es su Disposición a Pagar (DAP) por contar con los servicios de agua tratada y alcantarillado sanitario, lo que refleja la valoración económica total que tienen los habitantes del CPUQ por los servicios. Sin embargo el método de costo de enfermedad se convierte en una referencia básica para determinar la DAP por el método de valoración contingente.

El CPUQ tiene una población de 1,350 habitantes, que representa a 270 familias, cuenta con el servicio de abastecimiento de agua entubada sin tratamiento al 100%. En el sistema de alcantarillado sanitario, el 56% de las familias cuentan con este servicio y el 44% no cuentan con este servicio. Por lo cual, el estudio está dividido en dos casos: En el **CASO I**, se determina la DAP por contar con servicios de agua tratada y alcantarillado sanitario; y en el **CASO II**, la DAP por contar con el servicio de agua tratada; realizados a través de encuestas directas distribuidos al azar en la muestra, a los padres o madres de familia del CPUQ.

Para el cálculo de la DAP, se utilizó la distribución logística por la consistencia de los resultados y la estimación se realizó por el método de máxima verosimilitud debido a su conveniencia en este tipo de estudio. Siendo la DAP en el **CASO I S/.9.50** nuevos soles mensuales y en el **CASO II S/.8.51** nuevos soles mensuales, en el recibo a la Municipalidad Distrital de Quinua. Adicionalmente se realizaron pruebas no paramétricas que confirmaron los valores encontrados en las estimaciones paramétricas.

En conclusión los valores reportados según distintos métodos utilizados son consistentes porque muestran estimaciones similares. Por otro lado, el CPUQ tiene una DAP positiva por contar con estos servicios, los cuales mejorarían la calidad de vida y salubridad.

Esta información es un diagnóstico de la percepción del valor económico y la conciencia ambiental de contar con los servicios de saneamiento en relación con las enfermedades hídricas que tienen las familias. La importancia de los resultados serviría de ayuda en propuestas de diseño en política financiera y estrategias de desarrollo del CPUQ.

**Palabra clave**

Valoración económica, costo de enfermedad, valoración contingente.

## ABSTRACT

The economic valuation of treated water and sewerage services provided in the Centro Poblado Urbano de Quinua (CPUQ) was estimated using the cost-of-illness and contingent valuation methods.

The cost-of-illness method provides a part of the total economic valuation related to the expenses of families to treat water-borne diseases —as diarrheal diseases, intestinal parasites, and typhoids— caused by poor water and sewerage system services. The contingent valuation method makes it possible to directly obtain from the population their Willingness to Pay (WTP) for the provision of treated water and sewerage services; reflecting the total economic valuation of CPUQ's inhabitants in relation to such services. The cost-of-illness method, however, is a basic reference to estimate the WTP using the contingent valuation method.

CPUQ's population is 1,350 inhabitants where 270 families receive untreated piped water. Whereas 56% of the families have access to the sewerage system, 44% of families lack this service. Thus, two cases are addressed in this study. In **CASE I**, the WTP is determined in relation to the access to treated water and sewerage system services. In **CASE II**, the WTP is determined in relation to the access to treated water services. Results are based on direct surveys distributed at random to parents in CPUQ.

The logistic distribution by the consistency of results was used to estimate the WTP. Owing to its suitability for this type of study, the maximum likelihood method was used to obtain such estimation. The bill issued by the Municipality of Quinua showed a WTP of **S/. 9.50** Nuevos Soles per month for **CASE I** and a WTP of **S/. 8.51** Nuevos Soles per month for **CASE II**. Additional nonparametric tests confirmed the values of the parametric estimates.

Values obtained through the different methods are, therefore, consistent since they show similar estimates. It should be noted that the WTP for such services in CPUQ is positive, which will help in improving the quality of life and health of its inhabitants.

The information presented in this document is based on a diagnosis of the economic valuation and environmental awareness of CPUQ's inhabitants in relation to their accessibility to sanitation services and the incidence of water-borne diseases. Results are a useful tool to formulate design proposals in financial politics and development strategies for CPUQ.

## AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

### Key words

Economic valuation, cost-of-illness, contingent valuation.

## INDICE GENERAL

### INDICE DE CUADROS

### INDICE DE SIGLAS

### INDICE DE MAPAS

## I. INTRODUCCIÓN

- A. Antecedentes
- B. Problema
- C. Hipótesis
- D. Objetivo general y objetivos específicos
- E. Ubicación geográfica de la zona en estudio

## II. MARCO TEÓRICO

- A. Valoración Económica del Medio Ambiente
  1. ¿Por qué valorar el medio ambiente?
- B. Valoración Económica Total (VET)
  1. Valor de Uso (VU)
    - Valor de Uso Directo (VUD)
    - Valor de Uso Indirecto (VUI)
    - Valor de Opción (VO)
  2. Valor de No Uso (VNU)
    - Valor de Existencia (VE)
    - Valor de Legado (VL)
- C. Métodos para estimar el valor económico de los servicios ambientales
  1. Métodos indirectos
    - a. Método de precios hedónicos y el método del costo de viaje
    - b. Método del costo de enfermedad
      - I. La valoración económica de la salud y sus alcances

**TESIS: “VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE AGUA TRATADA Y  
ALCANTARILLADO EN QUINUA, AYACUCHO”**

**INDICE GENERAL**

|   |      |
|---|------|
| DEDICATORIA   | ii   |
| AGRADECIMIENTO ESPECIAL   | iii  |
| RESUMEN   | iv   |
| ABSTRACT  | vi   |
| INDICE GENERAL  | viii |
| INDICE DE CUADROS   | xii  |
| INDICE DE GRÁFICOS  | xv   |
| INDICE DE MAPA  | xv   |
| I. INTRODUCCIÓN   | 1    |
| A. Alcances   | 1    |
| B. Problema   | 2    |
| C. Hipótesis  | 2    |
| D. Objetivo general y objetivos específicos                             | 2    |
| E. Ubicación geográfica de la zona en estudio                           | 2    |
| II. MARCO TEÓRICO   | 4    |
| A. Valoración Económica del Medio Ambiente                              | 4    |
| 1. ¿Por qué valorar el medio ambiente?                                  | 4    |
| B. Valoración Económica Total (VET)                                     | 5    |
| 1. Valor de Uso (VU)  | 5    |
| - Valor de Uso Directo (VUD)  | 5    |
| - Valor de Uso Indirecto (VUI)  | 5    |
| - Valor de Opción (VO)  | 5    |
| 2. Valor de No Uso (VNU)  | 6    |
| - Valor de Existencia (VE)  | 6    |
| - Valor de Legado (VL)  | 6    |
| C. Métodos para estimar el valor económico de los servicios ambientales | 6    |
| 1. Métodos indirectos   | 6    |
| a. Método de precios hedónicos y el método del costo de viaje           | 7    |
| b. Método del costo de enfermedad                                       | 7    |
| i. La valoración económica de la salud y sus alcances                   | 8    |



|   |    |
|---|----|
| 2. Método directo o Método de Valoración Contingente (MVC)  | 9  |
| a. Aportes y antecedentes históricos del MVC  | 9  |
| b. El MVC en síntesis   | 10 |
| c. Descripción del MVC  | 10 |
| i. Descripción detallada del bien que se va evaluar y las circunstancias hipotéticas que son planteadas al encuestado                                     | 10 |
| ii. Debe preguntar por la disposición a pagar (DAP) por la modificación del objeto de estudio   | 11 |
| iii. La encuesta debe incluir preguntas sobre las características de los encuestados que se consideren importantes como variables explicatorias de la DAP | 11 |
| <br>  |    |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS   | 14 |
| A. MATERIALES Y EQUIPOS   | 14 |
| 1. Materiales   | 14 |
| 2. Equipos  | 14 |
| B. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA Y POBLACIÓN EN ESTUDIO  | 14 |
| C. METODOLOGÍA  | 16 |
| 1. Aplicación del método costo de enfermedad  | 16 |
| a. Estudio del impacto económico de las enfermedades hídricas en el CPUQ  | 16 |
| i. Las enfermedades hídricas en el CPUQ   | 16 |
| ii. Aspectos aplicados en el estudio del costo de enfermedad  | 17 |
| iii. Instrumentos metodológicos   | 17 |
| b. Cálculo de los costos directos e indirectos de las enferm. hídricas  | 19 |
| 2. Aplicación del Método de Valoración Contingente  | 20 |
| a. Toma de datos  | 20 |
| i. Definición de la muestra   | 20 |
| ii. Elaboración y aplicación de la encuesta piloto y encuesta definitiva  | 21 |
| b. Alcances del programa SPSS   | 23 |
| c. Descripción del modelo   | 23 |
| i. Estimación paramétrica de la DAP   | 23 |

|  |    |
|--|----|
| IV. RESULTADOS   | 24 |
| A. Método costo de enfermedad  | 24 |
| a. Procedimiento de cálculo  | 24 |
| b. El costo económico por caso de enfermedades hídricas<br>incurridas por las familias                       | 25 |
| i. Los costos por caso de las enfermedades hídricas en el CPUQ   | 25 |
| c. Resultados de las encuestas sobre enfermedades hídricas   | 27 |
| - Enfermedades diarreicas  | 27 |
| - Enfermedades de parásitos intestinales   | 28 |
| - Enfermedades de tifoidea   | 29 |
| - Resultado global del estudio de investigación a través de encuestas en<br>el método de costo de enfermedad | 30 |
| i. CASO I (n=54)   | 30 |
| ii. CASO II (n=65)   | 31 |
| B. Método de valoración contingente  | 33 |
| 1. Descripción estadística de la muestra   | 33 |
| 2. Estimación de la disponibilidad a pagar   | 43 |
| 2.1. Modelos Paramétricos: Estimación de las formas funcionales  | 43 |
| 2.2. Estimaciones no paramétricas de la DAP  | 51 |
| i. Aplicación de las técnicas de Turnbull y Kriström   | 51 |
| V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS   | 54 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES   | 56 |
| 6.1. CONCLUSIONES  | 56 |
| 6.2. RECOMENDACIONES   | 57 |
| VII. BIBLIOGRAFÍA  | 58 |
| VIII. ANEXOS   | 61 |
| Anexo 1. Galería de Fotos  | 62 |
| Anexo 2. El formato dicotómico y el modelo econométrico a seguir   | 68 |
| Anexo 3. Tamaño de la Población en estudio   | 75 |
| Anexo 4. Determinación del Tamaño de la Muestra  | 76 |
| Anexo 5. Lugares de aplicación de la encuesta definitiva en el CPUQ  | 78 |
| Anexo 6. Encuesta definitiva. CASO I   | 79 |
| Anexo 7. Encuesta definitiva. CASO II  | 83 |

|  |     |
|--|-----|
| Anexo 8. Diario de campo   | 87  |
| Anexo 9. El modelo Logit   | 92  |
| Anexo 10. Costos indirectos por tiempo perdido para las familias por enfermedades hídricas en el CPUQ  | 95  |
| Anexo 11. La técnica no paramétrica de Turnbull  | 97  |
| Anexo 12. La técnica no paramétrica de Kriström para el CASO I   | 98  |
| Anexo 13. La técnica no paramétrica de Kriström para el CASO II  | 99  |
| Anexo 14. Valor económico de contar con el servicio de agua tratada y servicio de alcantarillado por familia en el CPUQ a partir de la estimación no paramétrica por el método de Turnbull. CASO I (Nuevos soles/ mes) | 100 |
| Anexo 15. Valor económico de contar con el servicio de agua y alcantarillado por familia en el CPUQ a partir de la estimación no paramétrica por el método de Kriström. CASO I (Nuevos soles / mes)                    | 101 |
| Anexo 16. Valor económico de contar con el servicio de agua tratada por familia en el CPUQ a partir de la estimación no paramétrica por el método de Turnbull. CASO II (Nuevos soles / mes)                            | 102 |
| Anexo 17. Valor económico de contar con el servicio de agua tratada por familia en el CPUQ a partir de la estimación no paramétrica por el método de Kriström. CASO II (Nuevos soles / mes)                            | 103 |

## INDICE DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 1. Categorías del valor económico atribuible a recursos ambientales  | 6  |
| Cuadro 2. Instrumentos utilizados en el cálculo de la valoración económica por el método costo de enfermedad          | 18 |
| Cuadro 3. Estructura y tamaño de la muestra   | 22 |
| Cuadro 4. Costo total por caso de enfermedades hídricas de mayor incidencia   | 26 |
| Cuadro 5. Registro de casos de enfermedades hídricas 2002 en el CPUQ  | 27 |
| Cuadro 6. Resultados ante la pregunta ¿En su familia, cuántas veces se han enfermado con diarreas este año?           | 27 |
| Cuadro 7. Resultado ante la pregunta ¿Cuánto dinero costó el tratamiento para superar la enfermedad?                  | 27 |
| Cuadro 8. Resultados ante la pregunta ¿Qué tiempo perdió por estar enfermo?   | 27 |
| Cuadro 9. Resultado general del costo de enfermedad por caso de diarreas en CPUQ                                      | 28 |
| Cuadro 10. Resultado a la pregunta ¿En su familia cuántas veces se han enfermado con parásitos intestinales este año? | 28 |
| Cuadro 11. Resultados a la pregunta ¿Cuánto dinero costó el tratamiento para superar la enfermedad?                   | 28 |
| Cuadro 12. Resultados ante la pregunta ¿Qué tiempo perdió por estar enfermo?  | 28 |
| Cuadro 13. Resultado general del costo de enfermedad por caso de parásitos intestinales en CPUQ                       | 29 |
| Cuadro 14. Resultado a la pregunta ¿En su familia cuántas veces se han enfermado con tifoidea este año?               | 29 |
| Cuadro 15. Resultados a la pregunta ¿Cuánto dinero costó el tratamiento para superar la enfermedad?                   | 29 |
| Cuadro 16. Resultados ante la pregunta ¿Qué tiempo perdió por estar enfermo?  | 29 |
| Cuadro 17. Resultado general del costo de enfermedad por caso de tifoidea   | 30 |
| Cuadro 18. Resultado global a través de encuestas: costo de enfermedad en las familias encuestadas CASO I             | 30 |

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 19. CASO I: Escenarios que muestran las variaciones del costo de enfermedad de probables costos por causas de enfermedades hídricas atribuidas al contar con servicios de agua no tratada y la falta de contar con servicios de alcantarillado sanitario en el CPUQ, 2003 | 31 |
| Cuadro 20. Costo de enfermedad en las familias encuestadas en el CASO II   | 31 |
| Cuadro 21. CASO II: Escenarios que muestran las variaciones de costos de enfermedad de probables costos por causas de enfermedades hídricas atribuidas al contar con servicios de agua no tratada en el CPUQ, 2003   | 32 |
| Cuadro 22. Descripción de las variables  | 43 |
| Cuadro 23. Fórmulas para las medidas de tendencia central a partir del modelo de probabilidad  | 44 |
| Cuadro 24. Formas funcionales para los modelos del CASO I y CASO II  | 44 |
| Cuadro 25. Prueba sobre los coeficientes del modelo 1  | 45 |
| Cuadro 26. Variables en la ecuación del modelo 1   | 45 |
| Cuadro 27. Prueba sobre los coeficientes del modelo 2  | 46 |
| Cuadro 28. Variables en la ecuación del modelo 2   | 46 |
| Cuadro 29. Estimación del modelo Logit en el CASO I (n=54)   | 47 |
| Cuadro 30. Prueba sobre los coeficientes del modelo 1  | 48 |
| Cuadro 31. Variables en la ecuación del modelo 1   | 48 |
| Cuadro 32. Prueba sobre los coeficientes del modelo 2  | 49 |
| Cuadro 33. Variables en la ecuación del modelo 2   | 49 |
| Cuadro 34. Estimación del modelo Logit en el CASO II (n=65)  | 50 |
| Cuadro 35. Resumen: Valor económico de contar con los servicios de saneamiento por familia en el CPUQ a partir de medidas paramétricas, 2003 (nuevos soles / mes)  | 50 |
| Cuadro 36. Resumen: Valor económico de los servicios de saneamiento por familia en el CPUQ a partir de medidas no paramétricas, 2003. (nuevos soles/mes)   | 53 |

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 37. Resumen de los Resultados de Valoración Económica por los Métodos de Costo de Enfermedad y Valoración Contingente, 2003  | 54 |
| Cuadro 38. Valor económico CASO I: Contar con el servicio de agua tratada y contar con el servicio de alcantarillado domiciliario, CASO II: Contar con el servicio de agua tratada en el CPUQ, 2003 | 55 |

## INDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Caso I. La edad de los entrevistados está:                 | 34 |
| Gráfico 2. Caso II. La edad de los entrevistados está:                | 34 |
| Gráfico 3. Caso I. Según género                                       | 35 |
| Gráfico 4. Caso II. Según género                                      | 35 |
| Gráfico 5. Caso I. Nivel de educación del entrevistado                | 36 |
| Gráfico 6. Caso II. Nivel de educación del entrevistado               | 36 |
| Gráfico 7. Caso I. Ocupación  | 37 |
| Gráfico 8. Caso II. Ocupación   | 37 |
| Gráfico 9. Caso I. Número de miembros en su familia                   | 38 |
| Gráfico 10. Caso II. Número de miembros en su familia                 | 38 |
| Gráfico 11. Caso I. Ingreso familiar mensual en promedio              | 39 |
| Gráfico 12. Caso II. Ingreso familiar mensual en promedio             | 39 |
| Gráfico 13. Caso I. Está conforme con el servicio de agua en su casa  | 40 |
| Gráfico 14. Caso II. Está conforme con el servicio de agua en su casa | 40 |
| Gráfico 15. Caso I: El servicio higiénico en su casa                  | 41 |
| Gráfico 16. Caso II. El servicio higiénico en su casa                 | 41 |
| Gráfico 17. Caso I. El agua servida de su domicilio es vertida al:    | 42 |
| Gráfico 18. Caso II. El agua servida de su domicilio es vertida al:   | 42 |

## INDICE DE MAPA

|   |   |
|---|---|
| Mapa 1. Ubicación de la zona de estudio | 3 |
|---|---|

## CAPÍTULO 1

### I. INTRODUCCIÓN

#### A. Alcances

La calidad del servicio de agua no tratada y la falta de cobertura del servicio de alcantarillado en el Centro Poblado Urbano de Quinua (CPUQ), se hace evidente en la incidencia de enfermedades hídricas como: la diarrea, los parásitos intestinales y la tifoidea. Estas enfermedades están directamente vinculadas a deficiencias del saneamiento. La falta de educación ambiental, la ausencia del manejo de residuos sólidos (basura); la falta de recursos económicos y técnicos de la Municipalidad para canalizar fondos al tratamiento del agua apta para consumo humano, son factores que influyen en dicho problema.

Si bien los habitantes del CPUQ son los directamente involucrados con estos problemas, ¿Por qué no preguntar directamente a las personas su Disposición a Pagar (DAP) por contar con el servicio de agua tratada y alcantarillado?. Esta respuesta se determina por los métodos: costo de enfermedad y valoración contingente. El método costo de enfermedad revela los costos en que incurren las familias por curar las enfermedades hídricas y el método de valoración contingente, permite obtener directamente del beneficiario ¿cuál es su Disposición a Pagar DAP por contar con el servicio de agua tratada y alcantarillado?, que son materia de investigación. Los resultados, son una valiosa información en la ayuda de propuestas de diseño en política financiera y estrategias de desarrollo del CPUQ.

Las actividades económicas de los pobladores andinos del CPUQ son: la artesanía, agricultura, turismo, pequeños negocios, ganadería a menor escala (ver anexo 1). Las instituciones que prestan los servicios a la población del CPUQ son: la Municipalidad Distrital de Quinua, Centro de Educación Inicial, Centro Educativo de Primaria y Secundaria, Centro de Salud, Policía Nacional, Programas del Ministerio de Agricultura. Además de ONG como CARE-PERÚ y ADRA-OFASA.

Para la ejecución del Proyecto de tesis, se coordinó con el personal de la Municipalidad Distrital de Quinua, la Red de Salud de Huamanga, el Centro de Salud de Quinua y principalmente con la población del Centro Poblado Urbano Capital del Distrito para efectuar las encuestas.



## **B. Problema**

El servicio de agua y alcantarillado tiene repercusión directa sobre el bienestar de las familias y en la calidad de vida, el no contar con estos servicios disminuye estos factores. La carencia o deficiencia en el servicio de agua y alcantarillado por falta de recursos económicos genera impactos en la salud humana.

## **C. Hipótesis**

De acuerdo con el problema existente se consideran las siguientes hipótesis:

- La Disposición a Pagar de la población por contar con los servicios de agua tratada y alcantarillado debe ser más alta del valor actual de pago, por mejorar la calidad de vida y salubridad.
- La población beneficiada debe tener una Disposición a Pagar positiva por contar con el servicio de agua tratada y alcantarillado sanitario.

## **D. Objetivo general y objetivos específicos**

El objetivo general es determinar la Disposición a Pagar (DAP) por contar con el servicio de agua tratada y alcantarillado sanitario en el Centro Poblado Urbano de Quinoa (CPUQ), para lo cual es necesario conocer los siguientes objetivos específicos:

1. Los costos a que está expuesta la población como consecuencia de contar con el servicio de agua sin tratamiento y no contar con los servicios de alcantarillado, o tenerlo en forma deficiente estos servicios, midiendo el costo de enfermedad.
2. Obtener la DAP en forma directa de las familias del CPUQ por un mejor servicio de saneamiento ambiental que eleve las condiciones de salubridad y de vida de la población.

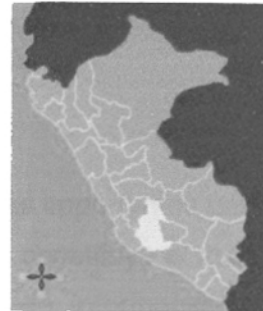
## **E. Ubicación geográfica de la zona en estudio**

El CPUQ, es la capital del distrito de Quinoa, pertenece a la provincia de Huamanga; ubicada a 34 kilómetros al noreste de la ciudad de Ayacucho, a una altitud de 3250msnm (ver mapa 1), tiene una población aproximada de 1,350 habitantes que representa 270 familias (fuente: Municipalidad Distrital de Quinoa y Centro de Salud de Quinoa). El Distrito de Quinoa, cuenta con una población de 5,784 habitantes reunidos en aproximadamente 1,157 familias, con una población mayoritariamente rural. El 76.67% residen en el campo, mientras que sólo el 23.33% vive en el CPUQ Capital del Distrito<sup>(1)</sup>.

Mapa 1

UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO:

REGIÓN : AYACUCHO  
 DEPARTAMENTO : AYACUCHO  
 PROVINCIA : HUAMANGA  
 DISTRITO : QUINUA  
 LUGAR : CENTRO POBLADO URBANO DE QUINUA



## CAPÍTULO 2

### II. MARCO TEÓRICO

#### A. Valoración Económica del Medio Ambiente

##### 1. ¿Por qué valorar el medio ambiente?

La oferta y la demanda son las relaciones económicas más importantes entre los agentes de una sociedad; el conjunto de estas relaciones constituye el mercado. En el mercado los agentes responden a un sistema de información cuyas principales señales, los precios, permiten decisiones en busca de bienestar. Es así como el consumidor trata de alcanzar el mayor nivel de utilidad sujeto a un ingreso, y el productor busca obtener los mayores beneficios al mínimo costo<sup>(2)</sup>. Los precios del mercado reflejan la disponibilidad a pagar por los bienes y servicios, sin embargo, la aplicación de esta idea a la valoración de recursos naturales no es tan sencilla, debido a fallas en el mercado que originan una equivocada asignación de los recursos<sup>(3)</sup>.

Valorar económicamente los servicios ambientales significa obtener una medición monetaria de los cambios que se producirían en el bienestar que una persona o grupo de personas experimenta a causa de una mejora o daño de esos servicios ambientales. Asociar una determinada cifra monetaria al valor económico de un servicio ambiental no pretende representar un precio, sino un indicador monetario del valor que tiene para un individuo o conjunto de individuos el servicio en cuestión<sup>(4)</sup>.

Lo que se busca con las técnicas de valoración es, en términos generales medir la voluntad de la sociedad a pagar (Disposición a Pagar DAP) por los beneficios derivados de los usos directos e indirectos, y los valores de opción, de existencia y de legado de los recursos naturales<sup>(3)</sup> (ver cuadro 1)<sup>(6)</sup>. De lo que se trata es de aproximar un valor, en términos monetarios, de los beneficios generados por la diversidad biológica y resaltar su importancia desde otra perspectiva, la económica.

## B. Valoración Económica Total (VET)

La valoración económica total (VET) es una herramienta de la economía ambiental y se precisa como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por la biodiversidad, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden hacerlo<sup>(5)</sup>.

Conceptualmente, el Valor Económico Total (VET) (ver cuadro 1)<sup>(6)</sup> de un recurso y bien ambiental cualquiera, los que pueden ser negociados al interior de un mercado real o hipotético está dado por el Valor de Uso (VU) y el Valor de No Uso (VNU). El Valor de Uso puede dividirse en Valor de Uso Directo (VUD), Valor de Uso Indirecto (VUI) y Valor de Opción (VO). Por otro lado, las categorías del Valor de No Uso (VNU) son el Valor de Existencia (VE) y Valor de Legado (VL), por lo tanto podemos representar la ecuación siguiente:

$$\text{VET} = \text{VU} + \text{VNU} \quad \text{ó}$$

$$\text{VET} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + (\text{VE} + \text{VL})$$

Donde sus componentes son:

1. **EL VALOR DE USO:** es el valor, expresado en precio, que le otorgan los agentes económicos vinculados a los recursos o bienes ambientales; es decir de todos aquellos que realmente utilizan dichos bienes. Existe, por lo tanto, un precio y mercado. El Valor de Uso puede ser:
  - **Valor de Uso Directo (VUD):** se refiere al uso de un recurso en un lugar específico. Este uso puede ser consuntivo o no consuntivo. En el primero, el recurso es consumido por la actividad que se desarrolla en él, como por ejemplo la extracción de leña, frutos, caza, pesca, etc., mientras en el segundo, el recurso se usa de contemplativa y no consuntiva como la visitas a un lugar recreativo o paisajístico.
  - **Valor de Uso Indirecto (VUI):** es aquel valor del recurso o bien ambiental que cumple el papel de regulador en beneficio de otros bienes. Surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aún así el individuo se beneficia de él. Por ejemplo: conservación de las cuencas hidrográficas, mantenimiento de los ciclos minerales y nutrientes, conservación de aguas y suelos, etc.
  - **Valor de Opción (VO):** es el valor que una persona otorga a un bien por el hecho de tener la oportunidad de disfrutar de ese bien en el futuro.

2. **EL VALOR DE NO USO:** es aquel bien o recurso ambiental que no tiene precio ni mercado real. El valor económico puede estimarse con métodos de valoración y su mercado puede ser potencial. El Valor de No Uso puede ser:
- **Valor de Existencia (VE):** es un concepto que surge al asignar un determinado valor a un recurso o bien ambiental simplemente porque éste existe, aún cuando los individuos nunca han tomado contacto con él, ni lo harán en el futuro, por ejemplo: la satisfacción que produce saber que determinada especie existe en su hábitat natural.
  - **Valor de Legado (VL):** es el valor para la conservación intacta de los recursos naturales para su aprovechamiento por las generaciones futuras. Por ejemplo: declaración de áreas de reservas ecológicas.

Cuadro 1

| Categorías del valor económico atribuible a recursos ambientales <sup>(6)</sup> |  |                                       |  |   |
|---|--|---------------------------------------|--|---|
| Valor de uso  |  |                                       | Valor de no uso  |   |
| Directo(VUD)  | Indirecto(VUI)   | Opción(VO)                            | Existencia(VE)   | Legado(VL)  |
| Productos directamente consumibles  | Beneficios derivados de funciones ecosistémicas          | Valores futuros directos e indirectos | Valor de conocer que todavía existe un componente del medio ambiente | Valores de uso y no uso del legado ambiental          |
| Alimento, Biomasa, Recreación, salud, etc.                                      | Control de clima, de suelos, nutrientes, reciclaje, etc. | Bioprospección de hábitats, etc.      | Hábitat, especies, ecosistema, etc.                                  | Prevención de hábitats de cambios irreversibles, etc. |

Fuente: Pearce, D. y Moran D. (1994)<sup>(6)</sup>

### C. Métodos para estimar el valor económico de los servicios ambientales

Los métodos para la estimación del valor económico de los servicios ambientales, varían en su validez y aceptación teórica, en sus requerimientos de información y facilidad de uso.

Los métodos desarrollados hasta ahora se suelen clasificar en dos grupos: Métodos Indirectos y Métodos Directos<sup>(7)</sup>.

#### 1. Métodos Indirectos

Son aquellos que aprovechan la existencia de mercados relacionados al recurso ambiental para obtener la información. Dentro de estos métodos resaltan: el método de los precios hedónicos, el método costo de viaje y el método costo de enfermedad.

### **a. Método de precios hedónicos y el método del costo de viaje**

La idea básica del método de precios hedónicos es inferir la disponibilidad a pagar por la calidad ambiental de las diferencias de precios en mercados relacionados. Debido a que los problemas ambientales tienen una dimensión especial específica, el mercado de propiedades residenciales es especialmente apropiado y ha sido utilizado extensamente en teoría. En la estimación de los beneficios ambientales, el método de los precios hedónicos ha sido usado preferentemente en la valoración de la contaminación del aire y en la valoración de la contaminación por ruido. El método del costo de viaje ha sido usado preferentemente en modelos de recreación al aire libre tales como: pesca, caza y vela, siendo la aplicación más popular de las visitas a bosques. Es muy usado por Agencias de Gobierno de los Estados Unidos y su uso también se ha incrementado en el Reino Unido, especialmente por la Comisión de Bosques<sup>(8)</sup>.

### **b. Método del costo de enfermedad**

La calidad de algunos bienes ambientales tiene una incidencia demostrada sobre los riesgos a los que se encuentran expuestas las personas: tanto a la probabilidad de contraer ciertas enfermedades, cuanto a la de sufrir diversos tipos de accidentes. Por mencionar únicamente unos cuantos ejemplos:

- La contaminación del agua provoca la aparición, o el agravamiento, de intoxicaciones, dermatitis, enfermedades gastrointestinales más o menos severas, etc., tanto por el consumo directo de la misma (para beber, cocinar o bañarse), como de productos contaminados por ella (peces, moluscos, verduras y hortalizas).
- La contaminación en la calidad del aire, debido a las emisiones de dióxido de azufre producidas por la utilización de combustibles fósiles, aumenta la incidencia de determinadas enfermedades respiratorias, como el asma, o la bronquitis crónica. Por otro lado, la aparición de la niebla fotoquímica, como resultado de la emisión de hidrocarburos en presencia de óxidos de nitrógeno y luz solar, además de agravar la incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, reduce la visibilidad en las vías de circulación, y puede causar un aumento en el número de accidentes de tráfico, con el consiguiente daño sobre bienes y personas.

### **i. La valoración económica de la salud y sus alcances**

La salud es uno de los aspectos de la realidad en la que las herramientas económicas muestran mayores limitaciones. Hay al respecto dificultades teóricas y conceptuales, como metodológicas y de medición.

Valorar la salud, ponerle valor a la vida y a la muerte, o a los efectos que las enfermedades producen sobre la calidad de vida, es sin duda difícil. Desde la ciencia económica, porque se trata de cuestiones que no se transan en el mercado, que no se pueden producir en la cantidad que se quiera, y que además cuentan en su determinación con un importante elemento aleatorio.

La economía de la salud es una herramienta para mejorar la toma de decisiones en el sector, principalmente las que se refieren al uso de los recursos, y a temas como el financiamiento de los sistemas de salud, el equilibrio entre la oferta y la demanda, la valoración de la salud, la relación entre la salud y el entorno socioeconómico, y la evaluación microeconómica de las intervenciones<sup>(9)</sup>.

La teoría económica otorga gran importancia al tema de los costos. Considera que, bajo determinados supuestos (competencia perfecta y precios que reflejan todos los efectos sociales relevantes), la maximización de los beneficios y la minimización de los costos permiten un uso óptimo de los recursos<sup>(10)</sup>.

Sin embargo, la teoría tiene diversos problemas en su aplicación a la salud, en particular porque los precios no recogen todos los efectos sociales relevantes cuando hay externalidades en el consumo (usuales en salud), o restricciones en la demanda (como el precio de la vida).

Los economistas de la salud han ofrecido más de lo que es posible hacer, ya que existen dificultades con los datos de costos y los datos epidemiológicos. La medición de los beneficios es también problemática, "existen aún pocos estudios de evaluación económica capaces de ofrecer consejos prácticos a los gobiernos"

<sup>(11)</sup>.

## **2. Métodos directos o Método de Valoración Contingente (MVC)**

Se trata de simular un mercado a través de encuestas a los consumidores potenciales de servicios ambientales. Se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar (DAP) por el servicio ambiental, si tuvieran que compararlo, como lo hacen con los demás bienes que tienen mercado. De allí se deduce el valor que para el consumidor tiene (valor económico) el servicio ambiental objeto de estudio<sup>(12)</sup>.

A diferencia de los métodos indirectos, el método directo no requiere datos sobre transacciones efectivas, lo cual hace que sea mucho más flexible y aplicable a un mayor número de problemas de valorización ambiental. El método directo de valorización es especialmente útil en la estimación de beneficios por reducción en la morbilidad y a cambios en la disponibilidad de amenidades ambientales urbanas.

### **a. Aportes y antecedentes históricos del MVC**

La aplicación del método de valoración contingente es habitual en los Estados Unidos y en los países del centro y norte de Europa. Su introducción en los países de habla hispana ha sido tardía, pero los pocos estudios realizados muestran un gran potencial para la aplicación de dicho método.

En Estados Unidos, el método de valoración contingente ha sido utilizado desde principios de la década de los sesenta. Desde entonces, la valoración contingente ha sido utilizada para estimar el valor económico, por ejemplo, de los beneficios de la recreación al aire libre para cazadores y turistas. Además ha sido utilizado para estimar los beneficios derivados de controlar la contaminación atmosférica; valorar el servicio ambiental de recreación en distintas áreas naturales; determinar la Disponibilidad a Pagar (DAP), por reducir la congestión en un área de montañismo; estimar el valor económico de los servicios ambientales de parques urbanos; estimar los beneficios que las personas obtendrían al reducir los daños ambientales ocasionados por grandes plantas generadoras de energía eléctrica; para valorar los programas que reducían el riesgo de morir de un ataque al corazón, entre otros. En 1979, el Consejo de Recursos Hídricos de Estados Unidos (Water Resource Council) recomendó el método en sus "Principios y estándares para la planificación del recurso agua y recursos relacionados con el suelo".



A principios de los ochenta, el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos comenzó a utilizar valoración contingente para medir los beneficios de sus Proyectos. Además, el método ha sido reconocido en la Ley de Responsabilidad, Compensación y de Respuesta Ambiental Comprensiva de Estados Unidos. La Comisión de expertos impulsada por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 1993), del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos, concluyó que valoración contingente es un método sólidamente fundamentado en la teoría económica y que no había motivos razonables para cuestionar su validez<sup>(13)</sup>.

### **b. El MVC en síntesis**

El Método de Valoración Contingente supone que las personas encuestadas responderán, ante la simulación del mercado de servicios ambientales, de la misma forma que lo hacen ante un mercado real de bienes y servicios (la persona encuestada se encuentra en una situación parecida a la que diariamente se enfrenta en el mercado: comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio dado). Si es así, su disponibilidad a pagar, expresada a través de la encuesta, será una medida monetaria real del cambio en su bienestar ante cambios en la disponibilidad de los servicios ambientales. De esta forma, se evita el obstáculo que supone la ausencia de mercado para los servicios ambientales enfrentando a los consumidores con mercados hipotéticos en los cuales tienen la oportunidad de mostrar su disponibilidad a pagar por el servicio ambiental objeto de análisis.

### **c. Descripción del MVC**

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

#### **i. Descripción detallada del bien que se va evaluar y las circunstancias hipotéticas que son planteadas al encuestado**

Este punto debe incluir la construcción del mercado modelo en detalle, que se comunica al entrevistado en forma de escenario, debiendo ser leído al encuestado durante la entrevista. La descripción del bien debe ser clara y concreta, si es excesiva el entrevistado se pierde y se cansa, si es todo lo contrario, la gente no sabe que valora exactamente.

## **ii. Debe preguntar por la disposición a pagar (DAP) por la modificación del objeto de estudio**

Algunos autores, recomiendan preguntar por la disposición a pagar (DAP) por una mejora en la calidad del bien antes que preguntar por la disposición a aceptar (DAA) por una disminución de la calidad. Esto, fundamentalmente, porque la DAA tiende a sobrestimar el verdadero valor del bien. En este punto, se debe tener cuidado al definir el vehículo de pago, con el fin de elegir el que presenta la mayor probabilidad de entregar correctas evaluaciones de los encuestados. Dentro de los muchos vehículos de pago que se pueden mencionar, se encuentran los permisos de entrada, fondos especiales, impuestos (a las compras, al ingreso o a la propiedad), licencias de pesca o caza, cargos a las boletas de luz o agua, etc.<sup>(14)</sup>.

En el caso de los encuestados que no están dispuestos a responder por su DAP por el cambio en la calidad del bien, o declaran no estar dispuestos a pagar, debe determinarse cual es la razón de esta negativa, ya que puede ser que el individuo no valore el bien o que no esté de acuerdo con el mercado hipotético diseñado o con el vehículo de pago, debido a consideraciones morales; puede ser por ejemplo, qué no es a él a quién le corresponde pagar. Debido a esto, la encuesta debe incluir preguntas para identificar estas causas y se recomienda que si en la etapa de pre-encuesta, el número de personas que no corresponde a la DAP es mayor a un 15%, se rediseñe la encuesta<sup>(15)</sup>.

## **iii. La encuesta debe incluir preguntas sobre las características de los encuestados que se consideren importantes como variables explicatorias de la DAP**

Si la encuesta está bien diseñada y ampliamente probada, las respuestas sobre valoración deberían ser válidas y las cantidades de DAP declaradas por los individuos. La forma de estimación dependerá de las especificaciones teóricas y de las preguntas de la encuesta. Los resultados pueden ser generalizados con un margen de error a la población de la que se obtuvo la muestra. La realidad de las estimaciones depende, en parte, del cuidado con que los encuestadores describan la naturaleza del mercado hipotético<sup>(13)</sup>.

Además, se deben considerar elementos más prácticos como es la forma de administrar la encuesta, ésta puede efectuarse realizando la entrevista por

teléfono enviándola por correo o en forma personal. No obstante, es la encuesta personal realizada en el hogar de los entrevistados la que da los mejores resultados, ya que cumple con tres características. i) Permite dar explicaciones, utiliza ayuda visual y tiene control sobre el ritmo y la secuencia de la entrevista, ii) Nos permite motivar a los entrevistados a esforzarse en dar una respuesta seria y responsable, y además iii) Permite compensar la pérdida de datos.

Por último, verificar la validez de la investigación es un punto importante pero no sencillo para evaluar la validez de un valor hipotético, éste podría compensarse con el verdadero valor, pero el valor verdadero usualmente no se conoce. El criterio más utilizado para validar los resultados encontrados en valoraciones contingentes son cotejándolos con estimados obtenidos por otros métodos como es el método indirecto de costo de enfermedad; sin embargo, no hay motivos para suponer que las variaciones sean iguales. Sin embargo, si bien la utilización de métodos indirectos no prueba la exactitud de las medidas de valoración contingente ambos métodos pueden ser mutuamente reforzantes y contribuir a la credibilidad de las medidas de bienestar obtenidas de ambas formas.

Existen dos estrategias más para evaluar la validez, no mutuamente excluyentes. Una implica un diseño cuidadoso del instrumento del escenario a fin de remover o evitar todas las fuentes conocidas de sesgo, la otra estrategia involucra el análisis empírico de las respuestas para determinar si éstas son consistentes con la teoría económica<sup>(13)</sup>.

Luego de haber revisado los aspectos generales y las consideraciones previas del MVC, considerando que hay decisiones que mejoran la viabilidad de la valoración, surge una decisión importante; decidir sobre el formato de preguntas a utilizar y consecuentemente el modelo econométrico a seguir.

*El formato de preguntas sobre la Disposición a Pagar es abierta (¿Cuánto es lo máximo que usted pagaría?), o de tipo referéndum o dicotómico (responder "Sí" o "No" a una determinada cantidad propuesta).*

Según la opinión de expertos es el formato de preguntas dicotómico el más adecuado<sup>(15)</sup>. **El formato dicotómico o de referéndum**, consiste en solicitar al entrevistado que conteste "Sí" está dispuesto o "No" a pagar una determinada cantidad de dinero, elegida al azar de un rango de valores por la implementación del proyecto propuesto. La valoración usando referéndum tiene grandes

posibilidades ya que requiere solo respuestas "Sí" o "No" y no un estimado de lo que los consumidores tienen que pagar; por tanto, un individuo puede ser capaz de responder a una variedad de preguntas dicotómicas sobre valoración de recursos, sin ser capaz de formular una respuesta seria a las preguntas sobre cuánto está dispuesto a pagar<sup>(17)</sup>.

Entre las bondades de este formato, está situar al individuo en una situación similar a la que encuentre cuando realiza sus decisiones de consumo, que consiste en decidir si compra o no un bien a un precio que no puede modificar. Como consecuencia se obtiene una tasa de respuesta negativa menor que con otros formatos, se reducen las posibilidades de respuestas de adivinación y reduce el sesgo de punto de partida y la inducción de respuesta<sup>(18)</sup>. Su principal ventaja es no crear incentivos para que el entrevistado tenga comportamiento estratégico (sobre o subvalúe su disposición a pagar), y es objetivo compatible<sup>(7)</sup>. Sobre el mismo método, necesita más observaciones para obtener el mismo nivel de predicción<sup>(19)</sup>. Su desventaja radica en que es un indicador discreto de los deseos a pagar reales y que la selección de la forma funcional puede afectar a los resultados<sup>(20)</sup>. Se hace un desarrollo extenso conceptual de las partes teóricas en la implementación paramétrica del formato dicotómico en el anexo 2<sup>(23)</sup>.

## CAPÍTULO 3

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. MATERIALES Y EQUIPOS

##### 1. Materiales:

- Material bibliográfico
- Formulación de pre-encuesta y encuesta definitiva
- Uso del excel y programa econométrico SPSSv11
- Útiles y materiales de escritorio

##### 2. Equipos:

- Equipos de cómputo e impresión
- Cámara fotográfica
- Equipo de audio

Los materiales, equipos y apoyo logístico fueron autofinanciados. La asesoría para la conducción de la investigación y el procesamiento de la información estuvo a cargo de la asesora principal y otros profesionales a fines al tema de tesis.

#### B. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA Y POBLACIÓN EN ESTUDIO

El CPUQ, requería ser de interés para el estudio por la calidad del servicio de agua disponible para consumo humano al no contar con el tratamiento respectivo y la falta de cobertura del servicio de alcantarillado sanitario, que probablemente sea la causa de las enfermedades hídricas más frecuentes en la zona como: la diarrea, los parásitos intestinales y la tifoidea; además de ser frecuentada por turistas nacionales e internacionales por el Santuario Histórico de la Pampa de la Quinoa.

El abastecimiento de agua para consumo humano del CPUQ, procede de fuentes superficiales, provenientes de la laguna Yanaccoccha Chico, cuyas aguas escurren por la quebrada del río Atunhuaycco, siendo derivada por una bocatoma; luego el agua fluye por un canal abierto hasta un sedimentador, en este tramo el agua está expuesta a la contaminación por excrementos de animales que pastean en el entorno, aguas usadas del lavado de ropa de la población que viven en zonas aledañas; siendo conducida a través de tuberías hasta un reservorio de 300 m<sup>3</sup> ( ver anexo 1), desde el cual es distribuido a

través de tuberías a sus domicilios. Como se observa no cuenta con una planta de tratamiento de agua para consumo humano, y en muy raras ocasiones el agua es clorada. Luego de usar el agua, el agua servida es vertida en unos casos al colector de desagüe que fluye hasta la planta de tratamiento de aguas servidas que en la actualidad funciona irregularmente, debido que la capacidad del volumen para el que a sido construido, es grande, demandando volumen de aguas servidas; y en otros casos estas aguas son vertidas al ambiente, calles, acequias; siendo en parte causante de las enfermedades hidricas en la población.

Cuenta con servicios de agua entubada sin tratamiento a domicilio al 100%, haciendo un pago por este servicio de S/. 3.00 (Tres y 00/100 nuevos soles) mensuales a la Municipalidad Distrital de Quinua; respecto al servicio de alcantarillado sanitario. El 56.3% cuenta con este servicio y no cuentan con este servicio un 43.7% de la población; el CPUQ cuenta con una laguna de estabilización que no está operativa al 100% por falta de mantenimiento, evacuándose las aguas servidas en algunos casos a terrenos de cultivo y poniendo en riesgo la salud de los pobladores en general.

Al ser esta la realidad de los servicios de saneamiento en el CPUQ, se dividió el estudio en dos casos:

*i. El CASO I: corresponde al estudio de 118 familias (n=54),* que es un sector de la población del CPUQ, representa al 43.7% del total de las familias (270 familias), equivalente a 118 familias, cuentan con el servicio domiciliario de agua entubada sin tratamiento y no cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario, evacuando las aguas servidas al ambiente (calles), acequias, chacra y teniendo como servicios higiénicos: letrinas, pozos sépticos, o haciendo uso de los baños públicos y/o las chacras a campo abierto; para este caso se pretende determinar la Disposición a Pagar (DAP) en su recibo a la Municipalidad, por contar con agua tratada y contar con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario, de tal manera que esto asegure librar a su familia de las enfermedades hidricas.

*ii. El CASO II: corresponde al estudio de 152 familias (n=65),* es otro sector de la población del CPUQ, representa al 56.3% del total de las familias (270 familias), equivalente a 152 familias, cuentan con el servicio domiciliario de agua

entubada sin tratamiento y cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario; en este caso las aguas servidas son vertidas a la red de alcantarillado sanitario y luego a la planta de tratamiento de aguas servidas, las familias cuentan en sus domicilios con servicios higiénicos rústicos y/o servicios higiénicos completos; en este caso se pretende determinar la Disposición a Pagar (DAP) en su recibo a la Municipalidad, por contar con agua tratada.

### **C. METODOLOGÍA**

El presente estudio, enfoca los métodos más adecuados para captar el valor económico del beneficio generado por los servicios de agua tratada y alcantarillado sanitario domiciliarios en el CPUQ, a través del uso del método indirecto: costo de enfermedad y el método directo: valoración contingente con formato tipo referéndum , descritos en el capítulo anterior.

#### **1. Aplicación del método costo de enfermedad**

##### **a. Estudio del impacto económico de las enfermedades hídricas en el CPUQ**

###### **i. Las enfermedades hídricas en el Centro Poblado Urbano de Quinua**

El agua entubada y no tratada para el consumo humano tiene efectos sobre la salud humana, esta categoría incluye enfermedades y lesiones. Las principales enfermedades asociadas con agentes patógenos transmitidos por el agua en el CPUQ son: diarreas, parásitos intestinales y tifoidea (fuente: Centro de Salud de Quinua).

Los agentes patógenos transmitidos por el agua que causan las enfermedades se agrupan en tres clases generales: Bacterias, virus y protozoos parasitarios, cada una con diversas especies identificadas. Las bacterias y virus contaminan las aguas superficiales y las subterráneas, mientras que los protozoos parasitarios aparecen predominantemente en el agua superficial<sup>(21)</sup>.

Actualmente, el Centro Poblado Urbano de Quinua cuenta con 270 familias, las cuales cuentan con el servicio domiciliario de agua, que representaría el servicio a 1350 habitantes; respecto al servicio de alcantarillado sanitario, 152 familias cuentan con este servicio y 118 familias no cuentan con este servicio (fuente: Municipalidad Distrital de Quinua).

## **ii. Aspectos aplicados en el estudio del costo de enfermedad**

Para el presente estudio se han considerado los costos asumidos por las familias en casos de enfermedades hídricas como: los costos por tratamiento de las enfermedades y costos por tiempo perdido. Los costos directos por tratamiento considero: pagos por consulta, pagos por exámenes de laboratorio, pagos por medicinas y pagos por pasajes al Centro de Salud de Quinua. Los costos por tiempo perdido: el costo por horas promedio en superar la enfermedad hídrica y el tiempo perdido del paciente y la persona que se ocupa del cuidado del enfermo, valorando el trabajo no realizado.

Se consideran entre los costos de oportunidad, las distintas razones por las cuales las familias pierden oportunidades de ingreso debido a la enfermedad: cuando tienen que perder tiempo para ir a la consulta de salud, incluyendo el viaje y espera, así como el tiempo del acompañante y cuando la persona no puede trabajar, o puede trabajar de manera disminuida o reducida, incluyendo al enfermo y a quien lo cuida.

Un elemento que no ha sido considerado en el cálculo de los costos debido a las dificultades en la estimación es el de las consecuencias a mediano y largo plazo de las enfermedades por contaminación del agua para consumo humano sobre el estado de salud: mayor predisposición a otras enfermedades y reducción de la capacidad biológica.

## **iii. Instrumentos metodológicos**

Se utilizó una metodología que combinó distintos instrumentos para los diferentes componentes del cálculo económico. El cuadro 2 representa un resumen, de los instrumentos utilizados.



## Cuadro 2

## Instrumentos metodológicos utilizados en el cálculo de la valoración económica por el método costo de enfermedad

## DE LAS FAMILIAS

| Costos a estimar  | Fuentes de información                          | Ámbito de aplicación            | Posibles sesgos                       |
|-------------------|---|---------------------------------|---------------------------------------|
| Tratamiento       | Centro de Salud de Quinua y encuesta de hogares | Centro Poblado Urbano de Quinua | Costos diferentes de medicamentos     |
| Pérdida de tiempo | Centro de Salud de Quinua y encuesta de hogares | Centro Poblado Urbano de Quinua | Costos diferentes de las enfermedades |

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de los costos se realizó previamente el trabajo de campo, que se basa en entrevistas al personal que labora en el Centro de Salud de Quinua, como: al médico Jefe del Centro de Salud, al personal de enfermería, biología y farmacia; y el otro componente son las encuestas realizadas en los hogares para determinar la percepción e incidencia directa de casos de las enfermedades hídricas en la población del Centro Poblado Urbano de Quinua (CPUQ).

El número de pacientes por enfermedad se obtuvo directamente de los Registros del Centro de Salud de Quinua. Para valorizar estos servicios se utilizaron las tarifas del MINSA (Ministerio de Salud), que constituye la mejor aproximación disponible al costo unitario de estos servicios en el CPUQ.

Tanto en la prueba piloto como en la encuesta definitiva se realizó una búsqueda directa identificándose los casos de las enfermedades hídricas en los hogares y si las familias identifican adecuadamente las enfermedades.

Para la selección de las enfermedades hídricas frecuentes en el CPUQ se aplicaron los siguientes criterios:

- Nivel de enfermedades por la contaminación del agua (enfermedades hídricas) frecuentes y definidas por el Centro de Salud como número de casos registrados.

- La evolución de las enfermedades con respecto a los años pasados. Se seleccionó los registros de casos anuales del año 2002 por tener registros ordenados y completos de los casos como: enfermedades diarreicas, parásitos intestinales y tifoidea, éstas mostraron una mayor incidencia en enfermedades hídricas.
- Las características socioeconómicas de la zona y acceso a servicios básicos de agua y alcantarillado.
- El costo por tiempo perdido para las familias se estimó utilizando los niveles de ingreso promedios diarios, por familia en promedio S/. 10.00 (diez nuevos soles con 00/100 nuevos soles) por 8 horas de trabajo, siendo el costo de oportunidad de estas familias; que significaría los ingresos familiares mínimos por jornada laboral en diferentes actividades de peonaje en la agricultura, la artesanía, otros pequeños negocios, etc.

#### **b. Cálculo de los costos directos e indirectos de las familias en casos de enfermedades hídricas**

Para estimar los costos en los que incurre de manera directa e indirecta las familias con enfermedades hídricas, se recogió información proporcionada por las propias familias del Centro Poblado Urbano de Quinua mediante una encuesta.

##### ***Contenido de la encuesta:***

La principal información a este nivel para el cálculo de los costos económicos de las enfermedades fueron las siguientes (anexo 6 y anexo 7):

- Las condiciones de los servicios de agua y alcantarillado en sus hogares.
- El número de casos de enfermedades diarreicas, parásitos intestinales y tifoidea del año 2003 (los meses de Enero a Setiembre del 2003).
- El lugar donde se atendió para tratarse de la enfermedad.
- El costo del tratamiento para superar la enfermedad.
- El tiempo que perdió por estar enfermo y de la persona que lo acompañó.
- La pérdida de alguna oportunidad especial de trabajo debido a la enfermedad.

Adicionalmente, se captó información para determinar el perfil socioeconómico de las familias en el CPUQ, tales como:

- Edad del entrevistado
- Número de miembros de la familia
- Número total de hijos por edades
- Grado de Instrucción
- Ocupación principal de sus integrantes
- Ingreso mensual familiar

Debe anotarse que todo tratamiento de enfermedades para personas menores de 18 años está cubierto por el Sistema Integral de Salud (SIS) en el Centro de Salud de Quinua, que cubre un costo de S/. 12.00 (doce y 00/100 nuevos soles) por tratamiento; incluye costos por consulta, los análisis de laboratorio y los medicamentos, que fue incluida en la valoración.

## **2. Aplicación del Método de Valoración Contingente MVC**

### **a. Toma de datos**

Como ya se detalló anteriormente el MVC busca medir la disposición a pagar (DAP) que tienen las personas ante cambios en el bien ambiental o por asegurar un cambio en el bien (calidad o cantidad).

La toma de datos se efectuó los meses de Octubre del 2002, para plantear el proyecto de tesis; y para la ejecución del proyecto de tesis durante los meses de Junio a Setiembre del año 2003.

### **i. Definición de la muestra**

Los beneficiarios de los servicio de agua y alcantarillado sanitario son las familias que se encuentran en el CPUQ, conformando la población objetivo del estudio (ver anexo 3).

El universo de estudio fueron los hogares del CPUQ (ver anexo 4), siendo 270 familias, de lo cual se extrae un tamaño de muestra de 119 familias, con un 96% de nivel de confianza; dividido en dos casos de investigación.

En el **CASO I**, se tiene un tamaño de muestra de 54 familias (n=54), que cuentan con el servicio de agua y no cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario; y en el **CASO II**, un tamaño de muestra de 65 familias (n=65), que cuentan con el servicio de agua y alcantarillado sanitario (ver anexo 5).

Es importante mencionar que la Municipalidad Distrital de Quinua abastece y administra el Servicio de Agua entubada sin tratamiento en el CPUQ, la cual hace un cobro mensual a los usuarios de S/. 3.00 nuevos soles mensuales en forma obligatoria.

## ii. Elaboración y aplicación de la encuesta piloto y encuesta definitiva

Se diseñó una primera encuesta (con formato abierto). La encuesta piloto, fue realizada a mediados del mes de Agosto del 2003. Consistió en la toma de una sub muestra al azar de 27 familias encuestadas que representa el 10% del tamaño de la población (270 familias), el objetivo de este ejercicio fue el de medir los rangos de Disposición a Pagar (DAP) o monto de pago y la frecuencia de pago, así como el vehículo de pago más adecuado. Entre otro tipo de información valiosa, permitió determinar el grado de entendimiento de la encuesta a través de una pregunta abierta:

En el **CASO I (n=54 encuestas)**: *¿Cuánto está DAP S/\_\_\_\_\_nuevos soles mensuales, por contar con el servicio de agua tratada y contar con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario, de tal manera que esto asegure librar a su familia de las enfermedades hídricas?*

En el **CASO II (n=65 encuestas)**: *¿Cuánto está DAP S/\_\_\_\_\_nuevos soles mensuales, por contar con el servicio de agua tratada, de tal manera que esto asegure librar a su familia de las enfermedades hídricas?*

Teniendo como resultado lo siguiente:

La **DAP CASO I**: S/. 2.00, 3.00, 3.50, 4.00, 5.00, 5.50, 6.00, 6.50, 7.50, 8.50, 10.00, 11.00, 12.00 mensuales.

La **DAP CASO II**: S/. 2.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 5.50, 6.00, 6.50, 7.00, 8.50, 10.00 mensuales.

El **Vehículo de Pago**: a la pregunta ¿cuál sería la institución más adecuada para recibir el pago?, un 72% eligió la Municipalidad de Quinua, el 17% una empresa privada, el 7% una ONG encargada del proyecto y un 3% la organización comunal.

Todo este trabajo previo permitió el diseño de la encuesta definitiva con formato dicotómico, minimizando todos los sesgos posibles y estableciendo en base a los resultados obtenidos, una serie de montos a pagar que fueron distribuidos proporcionalmente entre el número de encuestas a ser aplicados en la muestra de la encuesta definitiva por casos (ver cuadro 3).

El número de encuestas aplicadas fue: en el Caso I, 54 encuestas y en el Caso II, 65 encuestas (ver anexo 5). Los montos fueron los que muestra el cuadro 3.

**Cuadro 3**

**Estructura y tamaño de la muestra en la encuesta definitiva**

|                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| <b>Caso I:</b>  | <b>S/. 2.00</b> | <b>S/. 4.00</b> | <b>S/. 6.00</b> | <b>S/. 8.00</b> | <b>S/. 10.00</b> | <b>S/. 12.00</b> |
| 54 encuestas    | 9e              | 9e              | 9e              | 9e              | 9e               | 9e               |
| <b>Caso II:</b> | <b>S/. 2.00</b> | <b>S/. 4.00</b> | <b>S/. 6.00</b> | <b>S/. 8.00</b> | <b>S/. 10.00</b> |                  |
| 65 encuestas    | 13e             | 13e             | 13e             | 13e             | 13e              |                  |

La encuesta aplicada consta de tres partes (formatos de encuestas ver anexo 6 para el CASO I, ver anexo 7 para el CASO II). La primera parte está compuesta de preguntas que intentan conocer la apropiación por parte de los ciudadanos sobre el servicio de agua, los usos del agua en sus hogares, así como los servicios de alcantarillado sanitario. Además permitió identificar los casos de las enfermedades hídricas en las familias, el lugar ¿dónde se atendió de estas enfermedades?, ¿cuánto les costó el tratamiento?, ¿Qué tiempo perdió por estar enfermo?.

En la segunda parte se explica, la importancia de contar con los servicios de agua y alcantarillado sanitario, el impacto en la salud humana y los costos de las enfermedades hídricas por el consumo de agua no tratada de mayor frecuencia en el Centro Poblado Urbano de Quinua. Para luego pasar a la pregunta sobre DAP:

En el **CASO I**: Los Montos de pago propuestos son: S/. 2.00, 4.00, 6.00, 8.00, 10.00 y 12.00 nuevos soles; siendo la pregunta (ver anexo 6):

*¿Estaría usted dispuesto a pagar S/.....nuevos soles mensuales en su recibo a la Municipalidad, por contar con los servicios de agua tratada y alcantarillado sanitario domiciliario, de tal manera que esto asegure librar a su familia de las enfermedades hídricas?*

En el **CASO II**: Los montos de pago propuestos son: S/.2.00, 4.00, 6.00, 8.00 y 10.00 nuevos soles; siendo la pregunta (ver anexo 7):

*¿Estaría usted dispuesto a pagar S/.....nuevos soles mensuales en su recibo a la Municipalidad por contar con el servicio de agua tratada, de tal manera que esto asegure librar a su familia de las enfermedades hídricas?*

La tercera parte de la encuesta trata de obtener las características socioeconómicas de la familia entrevistada, que constituyen variables que afectan la respuesta de DAP.

La aplicación de la encuesta definitiva fue realizada en el mes de Setiembre del año 2003, por un equipo de profesionales expertos en el trabajo de aplicación de encuestas, previamente se tuvo reuniones de información sobre los objetivos y el contenido de la encuesta. Los principales aspectos observados durante esta fase de campo se muestra en el diario de campo (ver anexo 8).

#### **b. Alcances del programa SPSS**

El SPSS<sup>(22)</sup>, es un software utilizado para analizar y estimar modelos econométricos(estadísticos), permite realizar regresiones multilíneas siendo en muchos casos la variable dependiente de naturaleza dicotómica, tomando para ello como variable independiente, variables cuantitativas y cualitativas, realizando múltiples iteraciones hasta mostrar datos que se ajusten a los parámetros estadísticos preestablecidos (probabilidad-verosimilitud) dependiendo del método de valoración. Para el estudio se usó el SPSSv11, por la experiencia en trabajos similares y accesibilidad para el presente trabajo de investigación, alternativamente se podrían usar otros programas estadísticos SAS, LIMDEP, etc.

#### **c. Descripción del modelo**

##### **i. Estimación paramétrica de la DAP**

Para estimar la DAP se debe de estimar la probabilidad de aceptar o no el precio ofrecido como función del mismo precio y algunas variables socioeconómicas que cambian la función de utilidad indirecta ( $\Delta h$ ). Se asume que la función de probabilidad sigue una distribución logística. Así, se desarrolla el método de máxima verosimilitud vía un modelo Logit de elección binaria (ver anexo 9)<sup>(26)</sup>.

## CAPÍTULO 4

### IV. RESULTADOS

Se muestran los resultados obtenidos según la metodología expuesta, a través de los métodos de costo de enfermedad y valoración contingente.

#### A. Método costo de enfermedad

##### a. Procedimiento de cálculo

En el presente estudio, considero el valor del tiempo de trabajo que no se transa en el mercado como: El trabajo doméstico, del ocio, inclusive a los niños, mujeres y demás personas que no trabajen; se aplicó el costo por hora hombre; dado que ese tiempo tiene un valor.

Las 8 horas/hombre de trabajo por día valorizo en S/. 10.00 (diez y 00/100 nuevos soles) por corresponder a un salario mínimo promedio diario en la zona, las actividades de peonaje en la agricultura, ayudante en trabajos de artesanía, en los pequeños negocios: venta de comidas, golosinas, etc. (ver anexo 10).

Adicionalmente, se plantea que una valorización más adecuada del costo de la enfermedad para las familias debe ser la voluntad de pago, que es el precio que la persona o familia estaría dispuesta a pagar por librarse de la enfermedad. Este dato sería más exacto que el de los costos efectivamente incurridos por las familias, en la medida que incluye otros costos de la enfermedad, como los del sufrimiento para las familias, así como para aquellos casos en los que las familias no gastan porque prefieren tener la enfermedad a realizar el gasto.

Desde ese punto de vista, el costo efectivamente incurrido por las familias sería un valor mínimo de un estimado del costo total real. Un estimado similar, que podría ser límite superior, es la "voluntad de aceptar", también llamado variación compensatoria, que sería el precio que cobraría una persona para aceptar tener la enfermedad, si pudiera escoger<sup>(24)</sup> y <sup>(25)</sup>.

## **b. El costo económico por caso de las enfermedades hidricas incurridas por las familias**

### **i. Los costos por caso de las enfermedades hidricas en el CPUQ**

Los costos por cada caso de enfermedad hidrica en el CPUQ, en promedio son:  
- Caso de las enfermedades diarreicas S/. 65.25 nuevos soles, - Caso de los parásitos intestinales S/. 57.95 nuevos soles y – Caso de tifoidea un costo de S/.106.20 nuevos soles (ver cuadro 4).

En promedio, el 80.77% de los costos para las familias están constituidos por tiempo perdido, pagos indirectos y un 19.23% de pagos directos por tratamiento de las enfermedades hidricas en la zona de estudio.

Respecto a los pagos directos de las familias por tratamiento de enfermedades hidricas, la mayor parte del costo está constituida por el pago de las medicinas. En el caso de las enfermedades diarreicas el pago por medicinas representa el (75%), en caso de enfermedades de parásitos intestinales el pago por medicinas representa el (47.70%) y en el caso de la tifoidea los pagos por medicina representan el (67.56%). Los datos respectivos se muestran en el cuadro 4.

Los costos por medicinas son los más altos, mientras que los pasajes representan el menor porcentaje del total. El Ministerio de Salud suministra gratuitamente los medicamentos básicos para el tratamiento de enfermedades frecuentes en la zona a través del SIS (Sistema Integral de Salud). Este programa cubre un costo de S/.12.00 hasta los 18 años, incluyen la consulta médica, los análisis de laboratorio y medicamentos básicos según sea el caso.

Dentro del costo por tiempo perdido o pagos indirectos, la mayor parte se debe al costo por incapacidad (59.86%) y cuidado de los enfermos (20.82%), siendo el costo por tiempo perdido de ir hasta el establecimiento de salud y atenderse allí, de apenas (2.14%) en promedio (ver cuadro 4).



**Cuadro 4**  
**Costo total por caso de enfermedades hídricas de mayor incidencia**

| <b>Pagos directos del tratamiento por caso de enfermedades hídricas en el CPUQ</b> |                 |             |                               |             |                 |             |
|--|-----------------|-------------|-------------------------------|-------------|-----------------|-------------|
| <b>Datos</b>   | <b>Diarreas</b> |             | <b>Parásitos intestinales</b> |             | <b>Tifoidea</b> |             |
|  | Costo S/.       | %           | Costo S/.                     | %           | Costo S/.       | %           |
| Pagos por consulta   | 1.00            | 7.13        | 1.00                          | 15          | 1.00            | 3.82        |
| Pagos por exámenes de laboratorio  | 2.00            | 14.3        | 2.00                          | 29.8        | 7.00            | 26.72       |
| Pagos por pasaje   | 0.50            | 3.57        | 0.50                          | 7.5         | 0.50            | 1.9         |
| Pagos por medicinas  | 10.50           | 75          | 3.20                          | 47.7        | 17.70           | 67.56       |
| <b>(1) Costo por tratamiento S/.</b>   | <b>14.00</b>    | <b>100</b>  | <b>6.70</b>                   | <b>100</b>  | <b>26.20</b>    | <b>100</b>  |
| <b>Costo del tiempo perdido por caso de enfermedades hídricas en el CPUQ</b>       |                 |             |                               |             |                 |             |
| <b>Datos</b>   | <b>Diarreas</b> |             | <b>Parásitos intestinales</b> |             | <b>Tifoidea</b> |             |
|  | Costo S/.       | %           | Costo S/.                     | %           | Costo S/.       | %           |
| Tiempo de viaje  | 0.625           | 1.22        | 0.625                         | 1.22        | 0.625           | 0.78        |
| Tiempo de espera y atención  | 0.625           | 1.22        | 0.625                         | 1.22        | 0.625           | 0.78        |
| Tiempo de cuidado del enfermo deshidratado   | 10.00           | 19.51       | 10.00                         | 19.51       | 18.75           | 23.44       |
| Tiempo perdido por incapacidad   | 30.00           | 58.54       | 30.00                         | 58.54       | 50.00           | 62.5        |
| Pérdidas especiales mientras incapacitados   | 10.00           | 19.51       | 10.00                         | 19.51       | 10.00           | 12.5        |
| <b>(2) Costo por tiempo perdido S/.</b>  | <b>51.25</b>    | <b>100</b>  | <b>51.25</b>                  | <b>100</b>  | <b>80.00</b>    | <b>100</b>  |
| <b>COSTO POR CASO (1)+(2)</b>  | <b>65.25</b>    | <b>100%</b> | <b>57.95</b>                  | <b>100%</b> | <b>106.20</b>   | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por los profesionales del Centro de Salud de Quinua.

De acuerdo a los casos registrados por el Centro de Salud de Quinua. Las enfermedades hídricas de mayor incidencia en el CPUQ son como muestra el cuadro 5.

**Cuadro 5**  
**Registro de casos de enfermedades hídricas 2002 en el Centro Poblado Urbano de Quinua – CPUQ**

| Enfermedad                | Casos Año 2002 |
|---------------------------|----------------|
| 1. Diarreas               | 141            |
| 2. Parásitos intestinales | 105            |
| 3. Tifoideas              | 36             |

Fuente: Centro de Salud de Quinua

**c. Resultados de las encuestas sobre enfermedades hídricas**

Resultados de la encuesta realizada:

**- Enfermedades diarreicas**

i. Resultados ante la pregunta ¿En su familia, cuántas veces se han enfermado con diarreas este año?

**Cuadro 6**

| Encuestados        | Una vez   | Dos veces | Tres Veces | Cuatro veces | Cinco veces | Total de casos |
|--------------------|-----------|-----------|------------|--------------|-------------|----------------|
| CASO I             | 13        | 9         | 1          | 2            | 2           | 27             |
| CASO II            | 17        | 9         | 5          | 2            | 1           | 34             |
| <b>Total casos</b> | <b>30</b> | <b>18</b> | <b>6</b>   | <b>4</b>     | <b>3</b>    | <b>61</b>      |

ii. Resultado ante la pregunta ¿Cuánto dinero costó el tratamiento para superar la enfermedad?

**Cuadro 7**

| Encuestados      | SIS(S/.12)    | S/.1        | S/.2         | S/.5         | S/.15        | S/.20         | S/.25        | Total casos | Total costo S/. |
|------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-----------------|
| CASO I           | 11            | 0           | 7            | 6            | 1            | 1             | 1            | 27          | 236.00          |
| CASO II          | 15            | 5           | 0            | 8            | 0            | 6             | 0            | 34          | 345.00          |
| <b>Total S/.</b> | <b>312.00</b> | <b>5.00</b> | <b>14.00</b> | <b>70.00</b> | <b>15.00</b> | <b>140.00</b> | <b>25.00</b> | <b>61</b>   | <b>581.00</b>   |

iii. Resultados ante la pregunta ¿Qué tiempo perdió por estar enfermo?

**Cuadro 8**

| Encuestados      | 1 día         | 2 días        | 3 días        | 4 días        | 5 días       | 6 días        | Total casos | Total costo S/. |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| CASO I           | 5             | 9             | 7             | 0             | 6            | 0             | 27          | 1,263.92        |
| CASO II          | 9             | 10            | 8             | 5             | 0            | 2             | 34          | 1,451.80        |
| <b>TOTAL S/.</b> | <b>239.12</b> | <b>649.04</b> | <b>768.60</b> | <b>341.60</b> | <b>512.4</b> | <b>204.96</b> | <b>61</b>   | <b>2,715.72</b> |

\* En este caso el costo determinado por pérdida de tiempo de S/.17.08 nuevos soles por 08h/día (ver anexo 10).

## iv. Resultado general del costo de enfermedad por caso de diarreas en CPUQ

Cuadro 9

| Encuestados  | N° casos  | Costo por enfermedad Diarreicas en S/. |
|--|-----------|--|
| CASO I. 54 encuestados cuentan con servicio de agua y no cuentan con servicio de alcantarillado sanitario domiciliario | 27        | 1,499.92                               |
| CASO II. 65 encuestados cuentan con servicio de agua y cuentan con servicio de alcantarillado sanitario domiciliario   | 34        | 1,796.80                               |
| <b>Total de casos y costo de enfermedad</b>  | <b>61</b> | <b>3,296.72</b>                        |

**- Enfermedades de parásitos intestinales**

i. Resultado a la pregunta ¿En su familia cuántas veces se han enfermado con parásitos intestinales este año?

Cuadro 10

| Encuestados        | Una vez   | Dos veces | Tres Veces | Cuatro veces | Cinco veces | Total de casos |
|--------------------|-----------|-----------|------------|--------------|-------------|----------------|
| CASO I             | 15        | 3         | 2          | 0            | 1           | 18             |
| CASO II            | 15        | 6         | 4          | 0            | 0           | 22             |
| <b>Total casos</b> | <b>30</b> | <b>9</b>  | <b>6</b>   | <b>0</b>     | <b>1</b>    | <b>40</b>      |

ii. Resultados a la pregunta ¿Cuánto dinero costó el tratamiento para superar la enfermedad?

Cuadro 11

| Encuestados      | SIS (S/.12)   | S/.2         | S/.10        | S/.15        | S/.20        | S/.25        | Total casos | Total costo S/. |
|------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| CASO I           | 11            | 3            | 1            | 2            | 0            | 1            | 18          | 203.00          |
| CASO II          | 10            | 7            | 3            | 0            | 2            | 0            | 22          | 204.00          |
| <b>TOTAL S/.</b> | <b>252.00</b> | <b>20.00</b> | <b>40.00</b> | <b>30.00</b> | <b>40.00</b> | <b>25.00</b> | <b>40</b>   | <b>407.00</b>   |

iii. Resultados ante la pregunta ¿Qué tiempo perdió por estar enfermo?

Cuadro 12

| Encuestados      | 1 día        | 2 días        | 3 días        | 4 días       | 5 días        | Total casos | Total costo S/. |
|------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| CASO I           | 4            | 6             | 4             | 0            | 4             | 18          | 819.84          |
| CASO II          | 10           | 7             | 4             | 1            | 0             | 22          | 683.20          |
| <b>TOTAL S/.</b> | <b>239.1</b> | <b>444.08</b> | <b>409.92</b> | <b>68.32</b> | <b>341.64</b> | <b>40</b>   | <b>1,503.04</b> |

\* En este caso el costo determinado por pérdida de tiempo de S/ 17.08 nuevos soles por 08h/día (ver anexo 10).

- iv. Resultado general del costo de enfermedad por caso de parásitos intestinales en CPUQ

**Cuadro 13**

| Encuestados   | N° casos | Costo por enfermedad Parásitos intestinales S/. |
|---|----------|---|
| <b>CASO I.</b> 54 encuestados cuentan con servicio de agua y no cuentan con servicio de alcantarillado sanitario domiciliario | 18       | 1,022.84  |
| <b>CASO II.</b> 65 encuestados cuentan con servicio de agua y cuentan con servicio de alcantarillado sanitario domiciliario   | 22       | 887.20  |
| Total de casos y costo de enfermedad  | 40       | 1,910.04  |

**- Enfermedades de tifoidea**

- i. Resultado a la pregunta ¿En su familia cuántas veces se han enfermado con tifoidea este año?

**Cuadro 14**

| Encuestados        | Una vez  | Dos veces | Tres veces | Cuatro veces | Cinco veces | Total de casos |
|--------------------|----------|-----------|------------|--------------|-------------|----------------|
| CASO I             | 6        | 0         | 0          | 0            | 0           | 6              |
| CASO II            | 2        | 1         | 3          | 0            | 0           | 6              |
| <b>Total casos</b> | <b>8</b> | <b>1</b>  | <b>3</b>   | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>12</b>      |

- ii. Resultados a la pregunta ¿Cuánto dinero costó el tratamiento para superar la enfermedad?

**Cuadro 15**

| Encuestados      | SIS(S/.12)   | S/.20    | S/.35        | S/.60        | S/.100        | Total casos | Total costo S/. |
|------------------|--------------|----------|--------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| CASO I           | 1            | 0        | 1            | 4            | 0             | 6           | 287.00          |
| CASO II          | 2            | 0        | 1            | 2            | 1             | 6           | 279.00          |
| <b>TOTAL S/.</b> | <b>36.00</b> | <b>0</b> | <b>70.00</b> | <b>360.0</b> | <b>100.00</b> | <b>12</b>   | <b>566.00</b>   |

- iii. Resultados ante la pregunta ¿Qué tiempo perdió por estar enfermo?

**Cuadro 16**

| Encuestados      | 2 días       | 3 días       | 5 días        | 7 días        | 10 días       | 14 días       | Total costo S/. |
|------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| CASO I           | 0            | 1            | 1             | 2             | 1             | 1             | 6               |
| CASO II          | 1            | 1            | 1             | 2             | 0             | 1             | 6               |
| <b>TOTAL S/.</b> | <b>32.00</b> | <b>96.00</b> | <b>160.00</b> | <b>448.00</b> | <b>160.00</b> | <b>448.00</b> | <b>1,344.00</b> |

\* En este caso el costo determinado por pérdida de tiempo de S/.16.00 nuevos soles por 08h/día (ver anexo 10).

iv. Resultado general del costo de enfermedad por caso de tifoidea

**Cuadro 17**

| Encuestados   | N° casos  | Costo por enfermedad de tifoidea S/. |
|---|-----------|--------------------------------------|
| <b>CASO I.</b> 54 encuestados cuentan con servicio de agua y no cuentan con servicio de desagüe | 06        | 1,023.00                             |
| <b>CASO II.</b> 65 encuestados cuentan con servicio de agua y cuentan con servicio de desagüe   | 06        | 887.00                               |
| <b>Total de casos y costo de enfermedad</b>   | <b>12</b> | <b>1,910.00</b>                      |

**Resultado global del estudio de investigación a través de encuestas con el método de costo de enfermedad**

*i. CASO I (n=54):* Casos donde las familias encuestadas cuentan con servicios de agua y NO cuentan con servicios de alcantarillado sanitario domiciliario.

**Cuadro 18**

**Costo de enfermedad en las familias encuestadas en el CASO I**

| Enfermedades hídricas                       | N° casos  | Costo total de enfermedad S/. |
|---|-----------|-------------------------------|
| 1. Diarreas                                 | 27        | 1,499.92                      |
| 2. Parásitos intestinales                   | 18        | 1,022.84                      |
| 3. tifoidea                                 | 06        | 1,023.00                      |
| <b>Total de casos y costo de enfermedad</b> | <b>51</b> | <b>3,545.76</b>               |

Determinando los costos que ocasionan las enfermedades hídricas el año 2003 de Enero a Setiembre en las familias del CPUQ, por contar el servicio de agua no tratada y no contar con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario.

$$\text{Costos de enfermedad por N° casos} = \frac{3,545.76}{51} = \text{S/} 69.52$$

Es el costo de enfermedad que representa al 75% anual, siendo al año S/.92.70.

$$\text{Costo mensual} = \frac{\text{S/} 92.70}{12 \text{ meses}} = \text{S/} 7.72$$

Por lo tanto S/. 7.72 mensual, es el costo por enfermedad para las familias en este primer caso.

Es importante señalar que el origen de las enfermedades hídricas no solo se debe al consumo del agua no tratada y a la falta de contar con el servicio de alcantarillado sanitario. Debido a la imposibilidad de estimar el grado de

incidencia de estas enfermedades, se propone utilizar escenarios que muestren las variaciones, estratificando los costos probables considerando las causas de enfermedades hídricas por contar con el servicio de agua no tratada y la falta de contar con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario en un 100%, 75%, 50% y 25% del costo; determinado en el cuadro 19.

**Cuadro 19**

**CASO I: Escenarios que muestran las variaciones del costo de enfermedad de probables costos por causas de enfermedades hídricas atribuidas al contar con servicios de agua no tratada y la falta de contar con servicios de alcantarillado sanitario en el CPUQ, 2003**

| Probabilidad de enfermedades hídricas por contar con servicios de agua no tratada y la falta de contar con el alcantarillado sanitario % | Costo mensual enfermedades hídricas en CPUQ S/. | Probables costos de enf. hídricas por contar con servicios de agua no tratada y la falta de contar con el alcantarillado sanitario S/. |
|--|---|--|
| 100%   | 7.72  | 7.72   |
| 75%  | 7.72  | 5.79   |
| 50%  | 7.72  | 3.86   |
| 25%  | 7.72  | 1.93   |

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta.

*ii. CASO II (n=65):* Casos donde las familias encuestadas cuentan con servicios de agua no tratada y alcantarillado sanitario domiciliario.

**Cuadro 20**

**Costo de enfermedad en las familias encuestadas en el CASO II**

| Enfermedades hídricas                       | Nº casos  | Costo total de enfermedad S/. |
|---|-----------|-------------------------------|
| 1. Diarreas                                 | 34        | 1,796.80                      |
| 2. Parásitos intestinales                   | 22        | 887.20                        |
| 3. Tifoidea                                 | 06        | 887.00                        |
| <b>Total de casos y costo de enfermedad</b> | <b>62</b> | <b>3,571.00</b>               |

Ahora, determinamos los costos que ocasionan las enfermedades hídricas el año 2003, de Enero a Setiembre en las familias del CPUQ, por contar el servicio de agua no tratada y que cuentan con el servicio de alcantarillado:

$$\text{Costos de enfermedad por N}^\circ \text{ casos} = \frac{3,571.00}{62} = \text{S/}. 57.60$$

Este costo representa al 75% anual, siendo al año S/. 76.80

$$\text{Costo mensual} = \frac{\text{S/}. 76.80}{12 \text{ meses}} = \text{S/}. 6.40$$

De igual modo procedemos a estratificar las probables causas de enfermedades hídricas atribuidas al contar con el servicio de agua no tratada, para el CASO II, como se observa en el cuadro 21.

**Cuadro 21**  
**CASO II: Escenarios que muestran las variaciones de costos de enfermedad de probables costos por causas de enfermedades hídricas atribuidas al contar con servicios de agua no tratada en el CPUQ, 2003**

| Probabilidad de enfermedades hídricas por contar con servicios de agua no tratada % | Costo mensual por enfermedades hídricas en CPUQ S/. | Probables costos de enf. hídricas por contar con servicios de agua no tratada S/. |
|---|---|---|
| 100%  | 6.4   | 6.4   |
| 75%   | 6.4   | 4.8   |
| 50%   | 6.4   | 3.2   |
| 25%   | 6.4   | 1.6   |

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta.

Es importante señalar la consistencia del número de casos recogidos por la encuesta respecto a los registros reportados por el Centro de Salud de Quinua (comparando los cuadro 5, cuadro 18 y cuadro 20).

## **B. Método de valoración contingente**

Estos resultados se dividen en dos casos: Caso I y Caso II. Por caso se subdivide en 2 partes:

1. La primera parte, consiste en una descripción estadística de la muestra en base a información obtenida en la encuesta.
2. La segunda parte, presenta los modelos paramétricos: estimaciones de las formas funcionales obtenidos para el modelo Logit (anexo 9)<sup>(26)</sup>, los valores de las medidas de tendencia central según las formas funcionales, luego se evalúa las formas funcionales y se elige el de mejor comportamiento de los modelos y las estimaciones no paramétricas de la DAP.

El **CASO I**, consiste en la toma de 54 encuestas. Esta muestra representa a la población que cuenta con servicios de agua no tratada y no cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario.

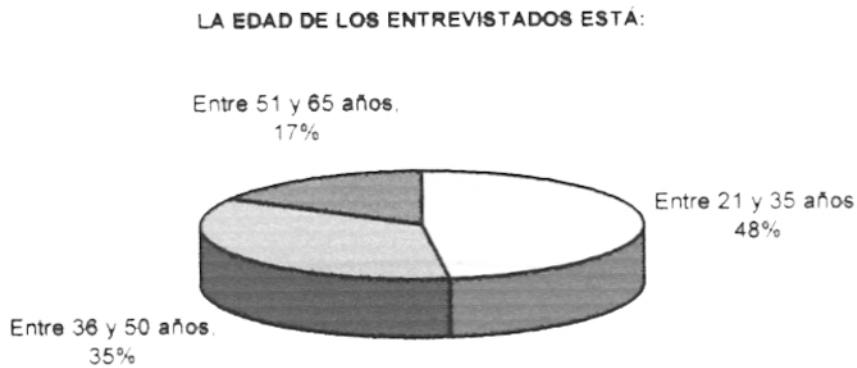
El **CASO II**, consiste en la toma de 65 encuestas. Representa a la población que cuenta con servicios de agua no tratada y cuentan con servicios de alcantarillado sanitario domiciliario.

### **1. Descripción estadística de la muestra**

**CASO I:** El gráfico 1. Según la edad de los entrevistados, las personas encuestadas se ubican en un rango de edad que va desde los 21 años hasta los 65 años. El Gráfico muestra a las personas entrevistadas para cada rango de edad (en porcentaje). Puede apreciarse que el rango entre los 21 y 35 años es el que contiene el mayor porcentaje de los entrevistados con un 48%, seguido del rango entre los 36 a 50 años con un 35% del tamaño de la muestra y en tercer lugar están los rangos que está entre los 51 a 65 años con un 17%. Los resultados son consistentes ya que se entrevistó a los padres o madres de familia en sus domicilios.

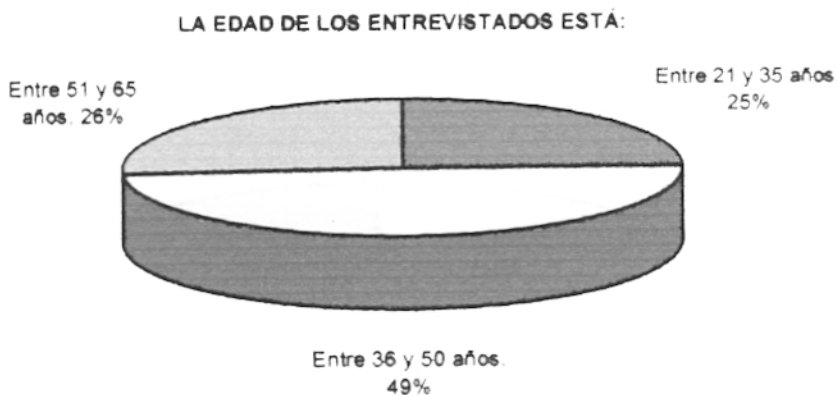


Gráfico 1



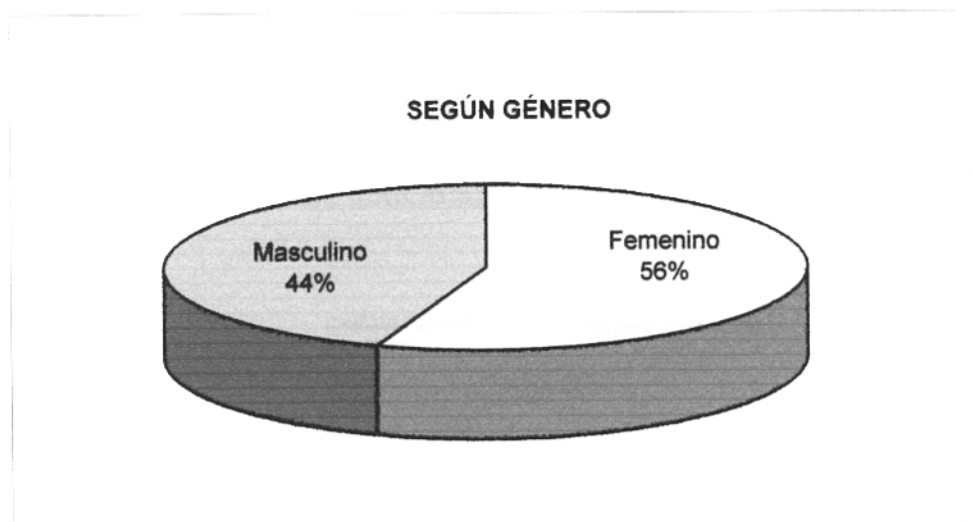
**CASO II:** El gráfico 2. Muestra la edad de los entrevistados, que va desde los 21 hasta los 65 años de edad, se puede observar que la mayor parte de los entrevistados se encuentran entre los 36 y 50 años con un 49%, seguida del rango de edades entre 51 y 65 años con un 26% y por último entre el rango de edades de 21 y 35 años con un 25% del tamaño de la muestra.

Gráfico 2



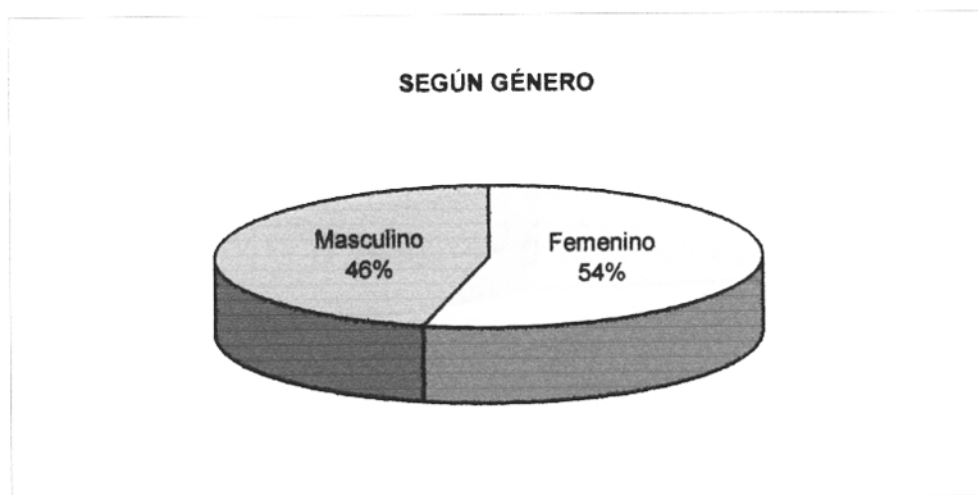
**CASO I:** El gráfico 3. Presenta la composición de la muestra según el sexo de los entrevistados, apreciándose que el 56% es femenino y el 44% es masculino.

**Gráfico 3**



**CASO II:** El gráfico 4. Muestra la composición según el sexo de los entrevistados, siendo encuestados del género femenino un 54% y del género masculino un 46% del tamaño de la muestra.

**Gráfico 4**



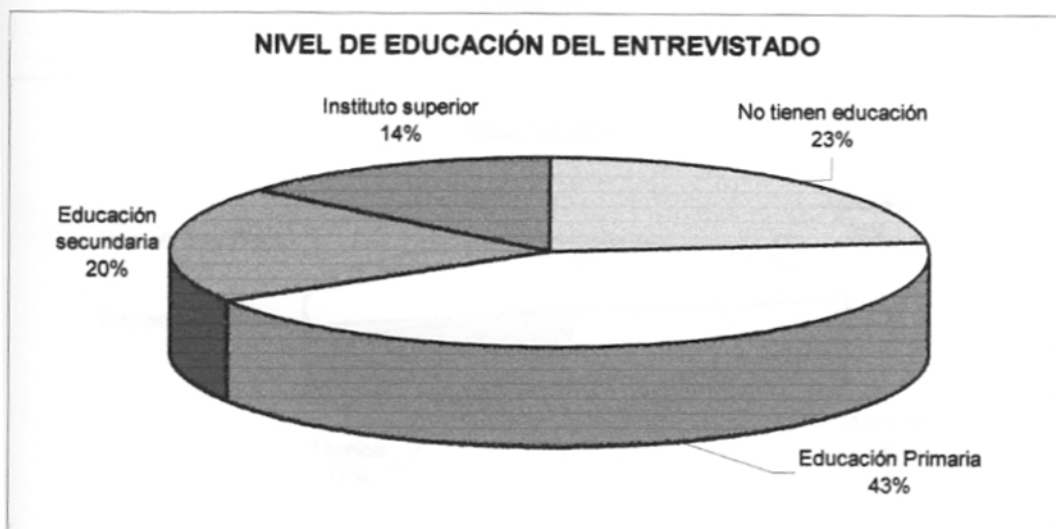
**CASO I:** El gráfico 5. El nivel de educación se dividió en 6 categorías, el grupo de entrevistados en mayor proporción tiene educación primaria en 39%, seguido de educación secundaria con un 35%, luego los que no tienen educación o son analfabetos en un 19%, en cuarto lugar son técnicos de institutos superiores y no habiendo encuestados con estudios universitarios.

**Gráfico 5**



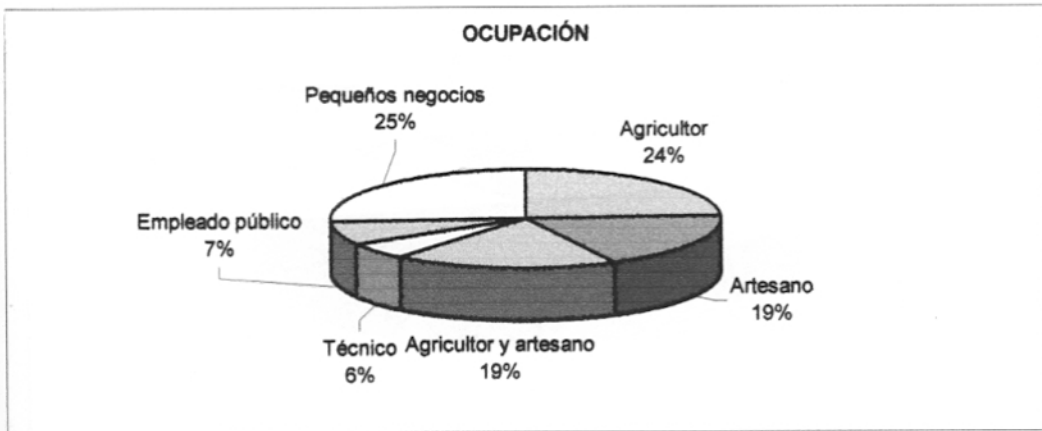
**CASO II:** El gráfico 6. Muestra los niveles de educación de los encuestados, El grupo de personas con mayor porcentaje tienen estudios primarios con un 43%, en seguida los que no tienen educación o analfabetos con un 23%, en seguida los que tienen educación secundaria con un 20% y por último con estudios de instituto superior con 14% del tamaño de la muestra.

**Gráfico 6**



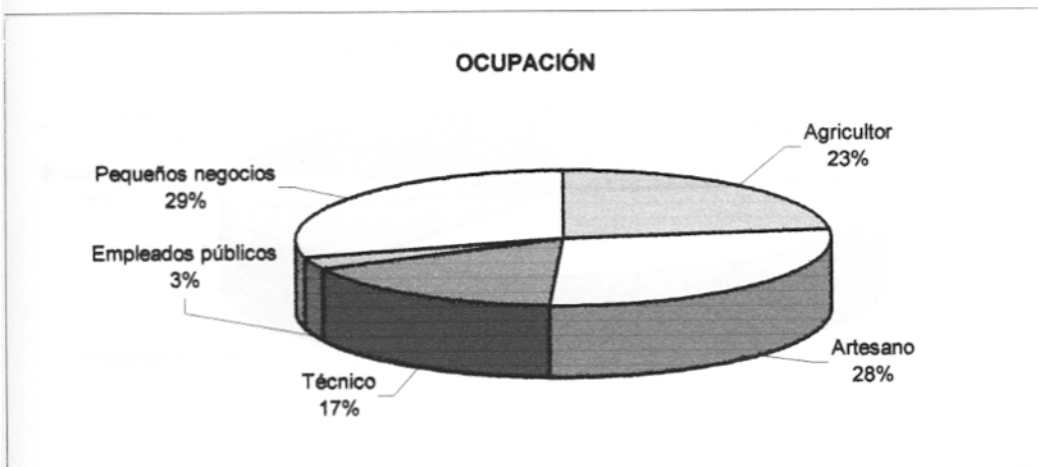
**CASO I:** El gráfico 7. Muestra las diversas actividades de las familias entrevistadas; primero las actividades de pequeños negocios con un 25%, seguida de los agricultores con un 24%; luego la actividad artesanal con un 19%, las familias que combinan las actividades de agricultura y artesanía con un 19%, los empleados públicos con un 7%, y la ocupaciones técnicas con un 6% del tamaño de muestra.

**Gráfico 7**



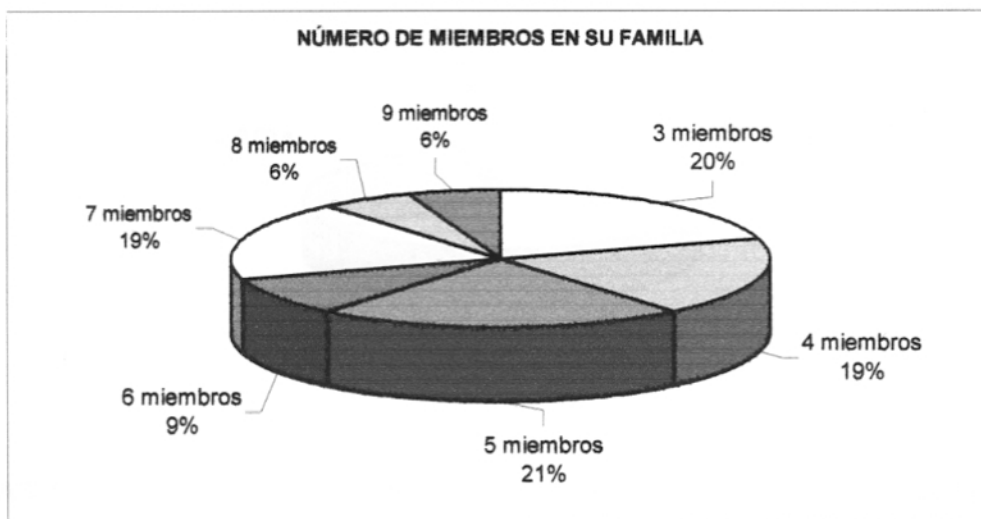
**CASO II:** El gráfico 8. Presenta en primer lugar los pequeños negocios con un 29%, seguida la actividad artesanal con un 28%, luego la actividad agrícola con un 23%, seguido de actividades técnicas con un 17% y por último los empleados públicos con un 3% del tamaño de la muestra.

**Gráfico 8**



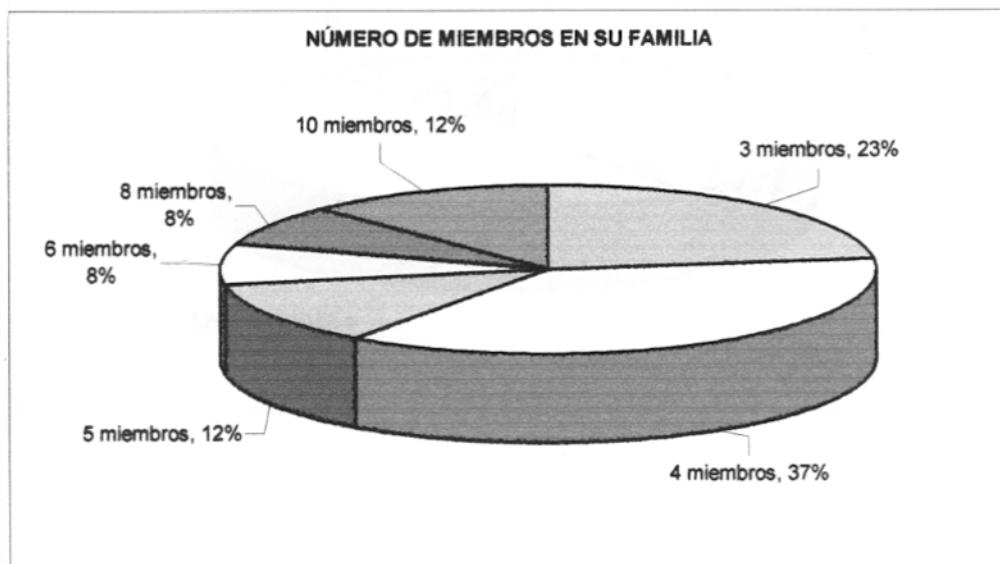
**CASO I:** El gráfico 9. Muestra el número de miembros de las familias de los encuestados, mayormente hay 5 miembros por familia en 21%, luego 3 miembros en 20%, 7 y 4 miembros en 19%, 6 miembros en 9%, 8 y 9 miembros en 6% de las familias encuestadas.

**Gráfico 9**



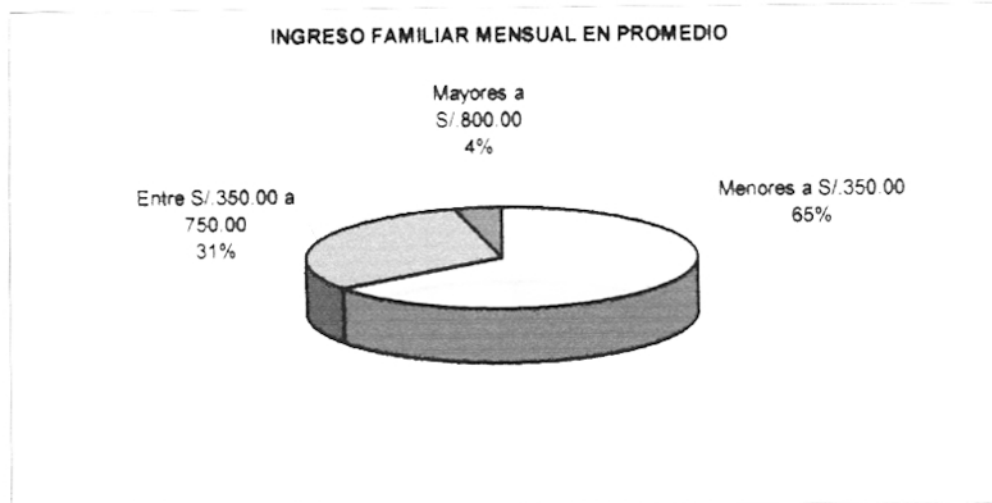
**CASO II:** El gráfico 10. Muestra el número de miembros en las familias de los encuestados, mayormente hay 4 miembros por familia en 37%, luego 3 miembros en 23%, seguido de 5 y 10 miembros en 12%, por último 6 y 8 miembros en 8% del tamaño de la muestra.

**Gráfico 10**



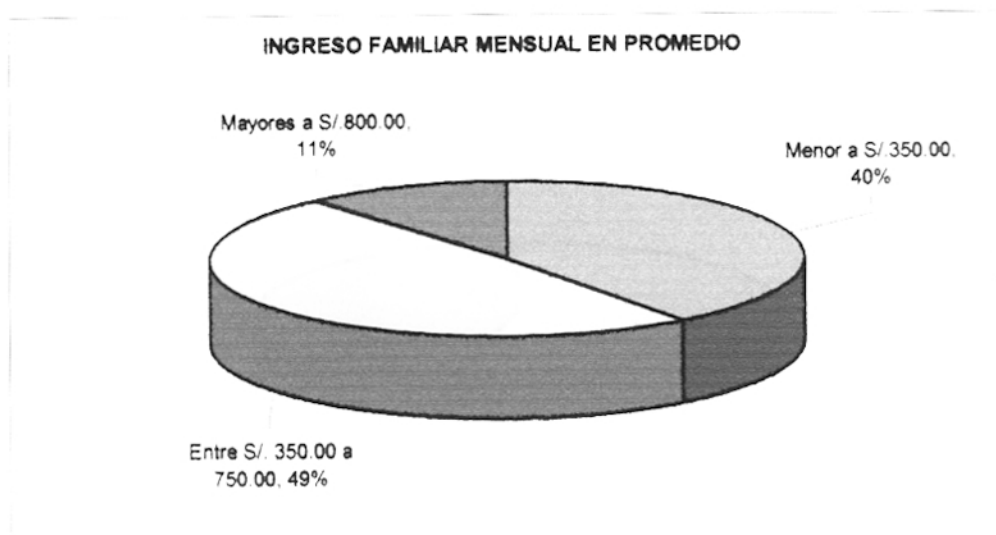
**CASO I:** El gráfico 11. Muestra el ingreso familiar mensual correspondiendo a las familias con menores ingresos a S/.350.00 en 65%, ingresos entre los S/. 350.00 y S/.800.00 en 31% y solo con ingresos mayores a los S/. 800.00 en 4%.

**Gráfico 11**



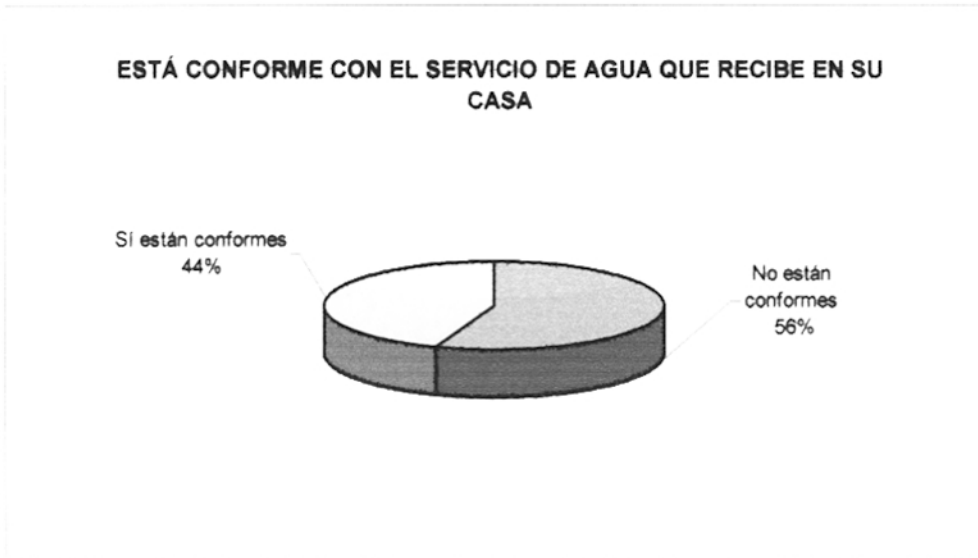
**CASO II:** El gráfico 12. Presenta el ingreso familiar mensual promedio, correspondiendo en mayor proporción a ingresos entre los S/.350.00 y 750.00 con 49%, seguido de ingresos menores a los S/. 350.00 con 40%, luego ingresos mayores a S/. 800.00 con 11% del tamaño de la muestra.

**Gráfico 12**



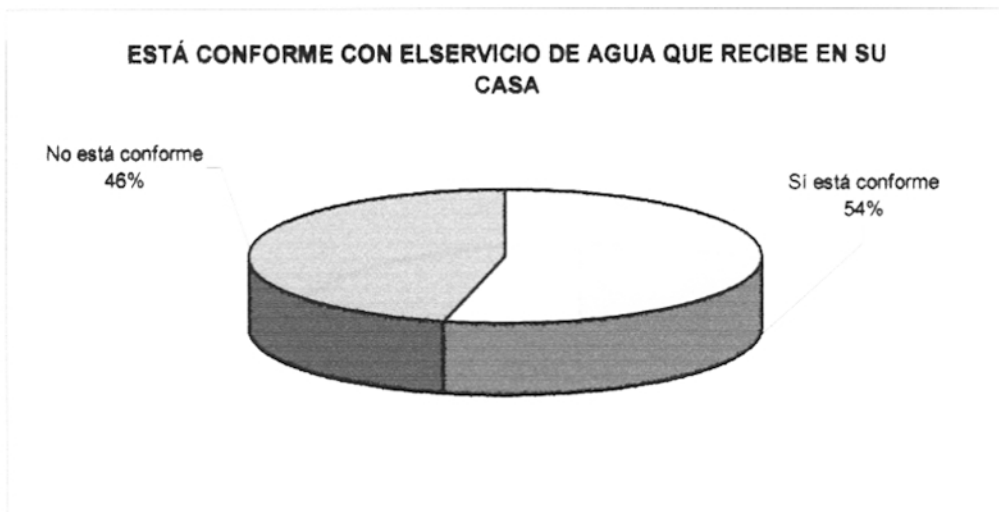
**CASO I:** El gráfico 13. Muestra la conformidad con el servicio de agua que reciben actualmente; en mayor porcentaje no está conforme un 56% y sí está conforme un 44%.

**Gráfico 13**



**CASO II:** El gráfico 14. Presenta si el entrevistado está conforme con el servicio de agua que recibe en su domicilio, correspondiendo a los que Sí están conformes un 54% y los que no están conformes un 46%.

**Gráfico 14**



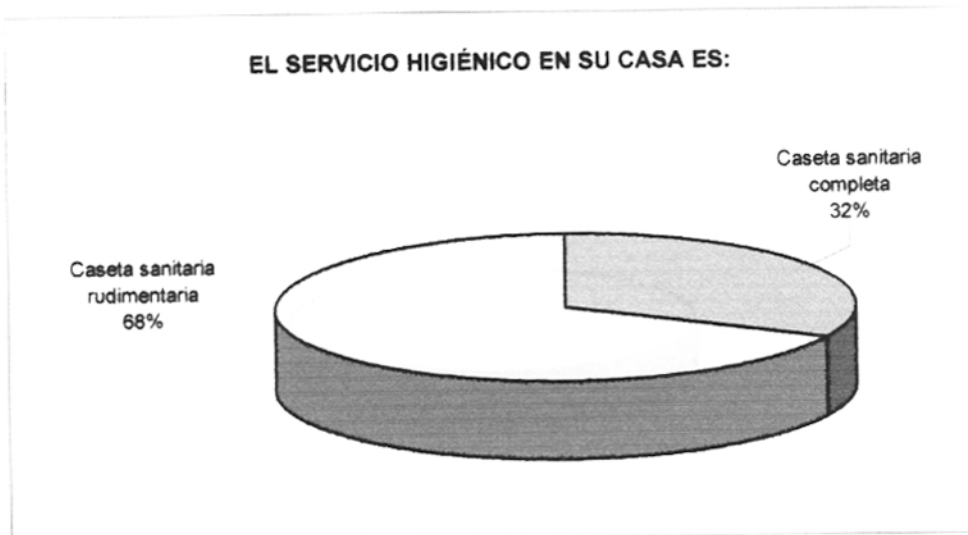
**CASO I:** El gráfico 15. Muestra las condiciones de los servicios higiénicos que tienen en sus casas los encuestados, en primer lugar tienen letrinas un 66%, pozo séptico un 19% y acuden a los baños públicos un 15%.

**Gráfico 15**



**CASO II:** El gráfico 16. Muestra cómo son los servicios higiénicos en sus casas, teniendo prioritariamente casetas sanitarias rudimentarias un 68%, se refieren al baño con losa de concreto y sin sanitario; seguida de las casetas sanitarias completas un 32%, se refieren al baño con tasa sanitaria, ducha y lavadero de losa.

**Gráfico 16**

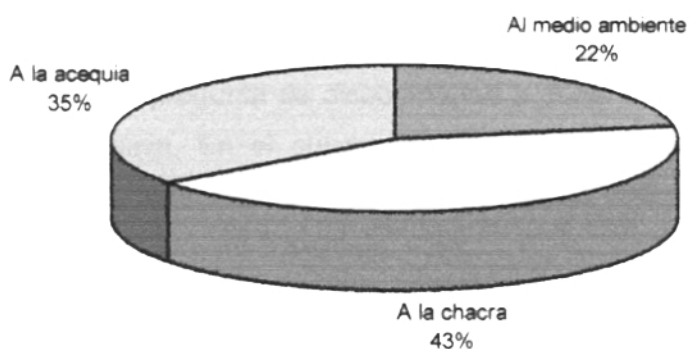




**CASO I:** El gráfico 17. Muestra de los encuestados, a dónde son vertidas las aguas servidas; un 43% vierten a las chacras, un 35% a la acequia y un 22% al medio ambiente.

**Gráfico 17**

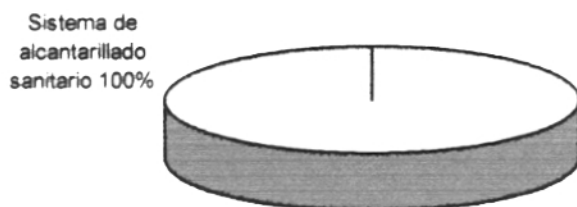
**EL AGUA SERVIDA DE SU DOMICILIO ES VERTIDA AL:**



**CASO II:** El gráfico 18. Muestra sobre el vertimiento de las aguas servidas, en este caso como cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario vierten el agua servida al sistema de alcantarillado al 100%.

**Gráfico 18**

**EL AGUA SERVIDA DE SU DOMICILIO ES VERTIDA AL:**



## 2. Estimación de la disponibilidad a pagar

Luego de la descripción estadística de las muestras se procedió a realizar estimaciones de la DAP por los modelos paramétricos y no paramétricos.

Se utiliza las muestras completas en el **CASO I** para un tamaño de muestra  $n=54$  y **CASO II** para un tamaño de muestra  $n=65$ .

### 2.1. Modelos Paramétricos de la DAP: Estimación de las formas funcionales

Las medidas de tendencia central descritas en el cuadro 23, se aplicaron mediante el modelo de elección Logit (anexo 9)<sup>(26)</sup>, para las observaciones obtenidas a partir de las encuestas, codificando las variables dependiente como 1 si la respuesta a la pregunta de disponibilidad a pagar es afirmativa y 0 si la respuesta era negativa. En el cuadro 22 se muestra la descripción de las variables relevantes que intervienen en la respuesta sobre disponibilidad a pagar.

**Cuadro 22**  
**Descripción de las variables**

| Variable | Interpretación  |
|----------|---|
| A        | Variable independiente, representa el monto de pago. Toma los diferentes valores de la serie de montos seleccionados, los cuales fueron distribuidos proporcionalmente dentro del total de encuestas. En el <b>CASO I</b> (A=S/. 2,4,6,8,10, y 12); en el <b>CASO II</b> (A=S/. 2,4,6,8 y 10) |
| ING      | Ingresos mensuales familiares totales. Variable independiente.  |
| SEXO     | Variable independiente. Toma el valor de 1 si la persona encuestada es de sexo femenino y 0 si la persona encuestada es masculino.  |
| EDU      | Variable categórica independiente, toma el valor de 1 si la persona no tiene educación, 2 si tiene estudios de educación primaria, 3 si tiene estudios de educación secundaria, 4 si tiene estudios de educación superior y 5 si tiene estudios de educación universitaria.                   |
| OCUP     | Variable independiente. Toma el valor de 1 si es agricultor, 2 si es artesano, 3 si es agricultor y artesano, 4 si es técnico especializado, 5 si se dedica a pequeños negocios, 6 empleado público.  |
| FAM      | Variable independiente. Representa el número de miembros en la familia.   |
| DAP      | Variable dependiente dicotómica que toma el valor de (1) si la respuesta es Sí a la pregunta de Disponibilidad a Pagar, y (0) en el caso contrario.   |

Se hace uso de las ecuaciones del cuadro 23, para ambos casos:

**Cuadro 23**  
**Fórmulas para las medidas de tendencia central a partir del modelo de probabilidad**

| $\Delta V$                   | Media $C^*$   | Mediana $C^*$            | Positivo $C^*$   |
|------------------------------|---|--------------------------|--|
| $\alpha - \beta A$           | $-\alpha/\beta$   | $-\alpha/\beta$          | $[\log(1+e^\alpha)]/\beta$                                     |
| $\delta_0 - \delta_1 \log A$ | $[e^{\delta_0/\delta_1} \Gamma]/[\delta_1 \text{sen}(\Gamma/\delta_1)]$ | $e^{-\delta_0/\delta_1}$ | $e^{\delta_0/\delta_1}/[\delta_1 \text{sen}(\Gamma/\delta_1)]$ |

Nota: El coeficiente  $\alpha$  engloba todos los otros coeficientes estimados salvo  $A$ ,  $\log(1-A/Y)$ , y  $\log A$ , según sea el caso; de otro modo se estaría subestimando el valor tanto de la mediana como de la media. Fuente: Ardila (1993)<sup>(27)</sup>.

**CASO I:** Tamaño de muestra  $n=54$ . Se busca determinar la DAP por contar con los servicios de agua tratada y alcantarillado sanitario domiciliario en el CPUQ, se plantean 2 modelos de las formas funcionales que están en el cuadro 24 para ser ejecutados en el programa SPSSv11<sup>(22)</sup>. El cálculo de los resultados de los 2 modelos empleados puede verse en el desarrollo de los cuadros respectivos.

**Cuadro 24**

<sup>(26)</sup> Formas funcionales para los modelos del CASO I y CASO II

| N° | Modelo de utilidad diferencial              | Forma funcional  |
|----|---|--|
| 1  | Modelo logit lineal con efecto ingreso      | $\Delta V = \alpha_0 + \alpha_1 A + \alpha_2 \text{ING}; \alpha_1 < 0$ |
| 2  | Modelo logit logaritmico con efecto ingreso | $\Delta V = \alpha_0 - \alpha_1 \log A + \alpha_2 \log \text{ING}$     |

**Modelo 1:**  $Y = f(A, ING)$ , se prueba el modelo logit lineal con efecto ingreso, considerando el monto fijo(A) y el ingreso(ING).

Con los resultados del cuadro 25 se realizaron pruebas de significancia de los parámetros, utilizando la prueba de Chi-square ( $X^2$ ), con el criterio de rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$ ), que como el nivel de significancia (Sig), "p-valor" es igual a 0.00, el modelo es significativo frente a un  $5\% = 0.05$  de significancia; por lo tanto el modelo es altamente significativo. Es útil recordar que los resultados son obtenidos utilizando el método de máxima verosimilitud y que la probabilidad de que el entrevistado de una respuesta afirmativa a la cantidad propuesta (A) sigue una distribución de probabilidades o modelo Logit.

**Cuadro 25**  
**Prueba sobre los coeficientes del modelo 1**

**Omnibus Tests of Model Coefficients**

|        |       | Chi-square | df | Sig. |
|--------|-------|------------|----|------|
| Step 1 | Step  | 33.322     | 2  | .000 |
|        | Block | 33.322     | 2  | .000 |
|        | Model | 33.322     | 2  | .000 |

En el cuadro 26, para determinar el conjunto de coeficientes que son estadísticamente significativos, se usa el estadístico de Wald. Es decir para cualquier variable independiente  $X_j$  seleccionada, si  $\alpha_j$  es el parámetro asociado a  $X_j$  en la ecuación de regresión logística, el estadístico de Wald permite contrastar y rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_j = 0$ ). También el nivel de significancia (Sig) "p-valor" correspondiente a los coeficientes que son menores al  $5\% = 0.05$  de significancia, indican que los parámetros son estadísticamente significativos y todos tienen signos consistentes con los esperados, por lo cual es el modelo más óptimo.

**Cuadro 26**  
**Variables en la ecuación del modelo 1**

**Variables in the Equation**

|        |          | B      | S.E.  | Wald   | df | Sig. | Exp(B) |
|--------|----------|--------|-------|--------|----|------|--------|
| Step 1 | A        | -.738  | .223  | 10.979 | 1  | .001 | .478   |
|        | ING      | .023   | .008  | 9.369  | 1  | .002 | 1.024  |
|        | Constant | -1.252 | 1.341 | .872   | 1  | .350 | .286   |

a. Variable(s) entered on step 1: A, ING.

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 A + \alpha_2 \text{ING}; \alpha_1 < 0$$

$$Y = -1.252 + (-0.738)A + 0.023 \text{ING(PROM)} \quad y \quad \beta = \alpha_1 = -0.738$$

$$\alpha = -1.252 + 0.023(359.30) = 7.0119$$

$$\text{DAP}_{[\text{Media y Mediana}]} = -\alpha/\beta = -(7.0119)/(-0.738) \rightarrow \text{DAP}_{[\text{Media y Mediana}]} = \text{S/. } 9.50$$

**Modelo 2:  $Y=f(\log\text{ING},\log A)$** , modelo logit logarítmico con efecto ingreso y monto de pago propuesto.

Con los resultados obtenidos en el cuadro 27 se realizaron pruebas de significancia de los parámetros, utilizando la prueba de Chi-square ( $X^2$ ), con el criterio de rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$ ), que con el "p-valor" = 0.00 es menor al 5% = 0.05 de significancia, por lo tanto es significativo. Es útil recordar que los resultados son obtenidos utilizando el método de máxima verosimilitud y que la probabilidad de que el entrevistado de una respuesta afirmativa a la cantidad propuesta (A) sigue una distribución de probabilidades o modelo Logit.

**Cuadro 27**  
**Prueba sobre los coeficientes del modelo 2**

**Omnibus Tests of Model Coefficients**

|        |       | Chi-square | df | Sig. |
|--------|-------|------------|----|------|
| Step 1 | Step  | 35.685     | 2  | .000 |
|        | Block | 35.685     | 2  | .000 |
|        | Model | 35.685     | 2  | .000 |

En el cuadro 28, para determinar el conjunto de coeficientes que son estadísticamente significativos, se usa el estadístico de Wald. Es decir para cualquier variable independiente  $X_j$  seleccionada, si  $\alpha_j$  es el parámetro asociado a  $X_j$  en la ecuación de regresión logística, el estadístico de Wald permite contrastar y rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_j = 0$ ). También el nivel de significancia (Sig) "p-valor" correspondiente a los coeficientes son menores a 5% = 0.05 de significancia.

**Cuadro 28**  
**Variables en la ecuación del modelo 2**

**Variables in the Equation**

|        |          | B       | S.E.   | Wald   | df | Sig. | Exp(B)  |
|--------|----------|---------|--------|--------|----|------|---------|
| Step 1 | LNING    | 16.693  | 5.279  | 9.998  | 1  | .002 | 1.8E+07 |
|        | LNA      | -11.027 | 3.287  | 11.256 | 1  | .001 | .000    |
|        | Constant | -31.653 | 10.896 | 8.439  | 1  | .004 | .000    |

a. Variable(s) entered on step 1: LNING, LNA.

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 \log A + \alpha_2 \log \text{ING} \rightarrow Y = -31.653 + (-11.027) \log A + 16.693 \log(\text{INGPROM})$$

$$\delta_0 = -31.653 + 16.693 \log(\text{INGPROM}) \rightarrow \delta_0 = -31.653 + 16.693 \log(359.30)$$

$$\delta_0 = 11.00525 \quad \text{y} \quad \delta_1 = -11.027$$

$$DAP_{[\text{Mediana}]} = e^{-\delta_0/\delta_1} = e^{-11.00525/-11.027} = e^{0.998} = S/. 2.713 \rightarrow DAP_{[\text{Mediana}]} = S/. 2.713$$

$$DAP_{[\text{Media}]} = [e^{\delta_0/\delta_1} \Pi / [\delta_1 \text{sen}(\Pi/\delta_1)]] = e^{-11.00525/11.027} \Pi / (-11.027 \text{sen}(\Pi/-11.027))$$

$$DAP_{[\text{Media}]} = 1.158/0.05483 = S/. 21.12 \rightarrow DAP_{[\text{Media}]} = S/. 21.12$$

Todos los parámetros estimados resultaron significativos menores a un nivel del  $\alpha=0.05$  de significancia y la mayoría tiene signos consistentes con los esperados. El modelo seleccionado para la muestra total es el modelo 1 cuya mediana de DAP es S/. 9.50; se utilizó la prueba de razón de verosimilitud para determinar el conjunto de coeficientes que son alta y estadísticamente significativas.

En el cuadro 29, se presenta el resumen de los modelos propuestos y el modelo seleccionado es el modelo 1, por la consistencia del resultado de la mediana.

**Cuadro 29**  
**Estimación del modelo Logit en el CASO I (n=54)**

| <b>Variable</b> | <b>Modelo 1</b> | <b>Modelo 2</b> |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Constante       | -1.252          | -31.653         |
| A               | -0.738          | -               |
| ING             | 0.023           | -               |
| LA              | -               | -11.027         |
| LING            | -               | 16.693          |
| Chi-square      | 33.322          | 35.685          |
| Log Likelihood  | 36.726          | 34.363          |
| Cox & Snell     |                 |                 |
| R <sup>2</sup>  | 0.46            | 0.484           |
| Nagelkerke      |                 |                 |
| R <sup>2</sup>  | 0.634           | 0.665           |
| Media           | <b>9.5</b>      | 21.12           |
| Mediana         | <b>9.5</b>      | 2.713           |

**CASO II:** Tamaño de la muestra n=65: Se busca determinar la DAP por contar con el servicio de agua tratada en el CPUQ, se plantean 2 modelos de las formas funcionales, que se muestran en el cuadro 24 para ser ejecutados en el programa SPSSv11<sup>(22)</sup>, utilizadas para ambos casos. El cálculo de los resultados de los 2 modelos puede verse en el desarrollo de los cuadros respectivos.

**Modelo 1:  $Y = f(A, ING)$** , se prueba el modelo logit lineal con efecto ingreso, considerando el monto fijo y el ingreso.

Con los resultados obtenidos en el cuadro 30 se realizaron pruebas de significancia de los parámetros, utilizando la prueba de Chi-square ( $X^2$ ), con el criterio de rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$ ), que como la significancia, "p-valor" = 0.000 el modelo es significativo frente a un 5% = 0.05 de significancia. Por lo tanto el modelo es altamente significativo. Es útil recordar que los resultados son obtenidos utilizando el método de máxima verosimilitud y que la probabilidad de que el entrevistado de una respuesta afirmativa a la cantidad propuesta (A) sigue una distribución de probabilidades o modelo Logit.

**Cuadro 30**  
**Prueba sobre los coeficientes del modelo 1**

**Omnibus Tests of Model Coefficients**

|        |       | Chi-square | df | Sig. |
|--------|-------|------------|----|------|
| Step 1 | Step  | 28.972     | 2  | .000 |
|        | Block | 28.972     | 2  | .000 |
|        | Model | 28.972     | 2  | .000 |

En el cuadro 31, para determinar el conjunto de coeficientes que son estadísticamente significativos, se usa el estadístico de Wald. Es decir para cualquier variable independiente  $X_j$  seleccionada, si  $\alpha_j$  es el parámetro asociado a  $X_j$  en la ecuación de regresión logística, el estadístico de Wald permite contrastar y rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_j = 0$ ). También el nivel de significancia (Sig) "p-valor" correspondiente a los coeficientes que son menores a 5% = 0.05, indicarían que los parámetros son estadísticamente significativos. Por lo cual es el modelo más óptimo.

**Cuadro 31**  
**Variables en la ecuación del modelo 1**

**Variables in the Equation**

|        |          | B     | S.E.  | Wald   | df | Sig. | Exp(B) |
|--------|----------|-------|-------|--------|----|------|--------|
| Step 1 | A        | -.649 | .187  | 11.983 | 1  | .001 | .523   |
|        | ING      | .011  | .004  | 9.679  | 1  | .002 | 1.011  |
|        | Constant | 1.198 | 1.098 | 1.192  | 1  | .275 | 3.314  |

a. Variable(s) entered on step 1: A, ING.

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 A + \alpha_2 \text{ING}; \alpha_1 < 0$$

$$Y = 1.198 + (-0.649)A + 0.011 \text{ING(PROM)}$$

$$\alpha = 1.198 + 0.011(393.08) = 5.52188 \text{ y } \beta = \alpha_1 = -0.649$$

$$\text{DAP}_{[\text{Media y Mediana}]} = -\alpha/\beta = -(5.52188)/(-0.649) = \text{S/} 8.51 \rightarrow \text{DAP}_{[\text{Media y Mediana}]} = \text{S/} 8.51$$

**Modelo 2:  $Y=f(\log\text{ING},\log A)$** , modelo logit logarítmico con efecto ingreso y monto de pago propuesto.

Con los resultados obtenidos en el cuadro 32 se realizaron pruebas de significancia de los parámetros, utilizando la prueba de Chi-square ( $X^2$ ), con el criterio de rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$ ). Es útil recordar que los resultados son obtenidos utilizando el método de máxima verosimilitud y sigue una distribución de probabilidades o modelo Logit.

**Cuadro 32**  
**Prueba sobre los coeficientes del modelo 2**

| Omnibus Tests of Model Coefficients |       |            |    |      |
|-------------------------------------|-------|------------|----|------|
|                                     |       | Chi-square | df | Sig. |
| Step 1                              | Step  | 31.970     | 2  | .000 |
|                                     | Block | 31.970     | 2  | .000 |
|                                     | Model | 31.970     | 2  | .000 |

En el cuadro 33, para determinar el conjunto de coeficientes que son estadísticamente significativos, se usa el estadístico de Wald. Es decir para cualquier variable independiente  $X_j$  seleccionada, si  $\alpha_j$  es el parámetro asociado a  $X_j$  en la ecuación de regresión logística, el estadístico de Wald permite contrastar y rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \alpha_j = 0$ ). También el nivel de significancia (Sig) "p-valor" correspondiente a los coeficientes que son menores a  $5\% = 0.05$ .

**Cuadro 33**  
**Variables en la ecuación del modelo 2**

| Variables in the Equation |          |         |       |        |    |      |          |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------|----|------|----------|
|                           |          | B       | S.E.  | Wald   | df | Sig. | Exp(B)   |
| Step 1                    | LNING    | 9.073   | 2.722 | 11.113 | 1  | .001 | 8714.459 |
|                           | LNA      | -10.572 | 3.208 | 10.858 | 1  | .001 | .000     |
|                           | Constant | -13.458 | 5.261 | 6.544  | 1  | .011 | .000     |

a. Variable(s) entered on step 1: LNING, LNA.

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 \log A + \alpha_2 \log \text{ING} \rightarrow Y = -13.458 + (-10.572) \log A + 9.073 \log(\text{INGPROM})$$

$$\delta_0 = -13.458 + 9.073 \log(\text{INGPROM}) \rightarrow \delta_0 = -13.458 + 9.073 \log(393.08) \rightarrow \delta_0 = 10.082$$

$$\delta_1 = -10.572$$

$$\text{DAP}_{[\text{Mediana}]} = e^{-\delta_0/\delta_1} = e^{-10.082/-10.572} = e^{0.9536511} = \text{S/}. 2.595 \rightarrow \text{DAP}_{[\text{Mediana}]} = \text{S/}. 2.595$$

$$\text{DAP}_{[\text{Media}]} = [e^{\delta_0/\delta_1} \Gamma(|\delta_1 \text{sen}(\Gamma/\delta_1)|)] = e^{10.082/-10.572} \Gamma/(-10.572 \text{sen}(\Gamma/-10.572))$$

$$\text{DAP}_{[\text{Media}]} = 0.385 \Gamma / 0.05483 \rightarrow \text{DAP}_{[\text{Media}]} = \text{S/}. 22.08$$



Todos los parámetros estimados resultaron significativos a un nivel del 5%=0.05 y la mayoría tiene signos consistentes con los esperados. El modelo seleccionado para la muestra total es el modelo 1 cuya mediana de DAP es S/.8.51; se utilizó la prueba de razón de verosimilitud para determinar el conjunto de coeficientes que son alta y estadísticamente significativas.

En el cuadro 34, se presenta el resumen de los modelos propuestos y el modelo seleccionado es el modelo 1, por la consistencia del resultado de la mediana.

**Cuadro 34**  
**Estimación del modelo Logit en el CASO II (n=65)**

| <b>Variable</b>               | <b>Modelo 1</b> | <b>Modelo 2</b> |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| Constante                     | 1.198           | -13.458         |
| A                             | -0.649          | -               |
| ING                           | 0.011           | -               |
| LA                            | -               | -10.572         |
| LING                          | -               | 9.073           |
| Chi-square                    | 28.972          | 31.97           |
| Log Likelihood                | 49.575          | 46.576          |
| Cox & Snell<br>R <sup>2</sup> | 0.36            | 0.389           |
| Nagelkerke<br>R <sup>2</sup>  | 0.513           | 0.554           |
| Media                         | <b>8.51</b>     | 22.08           |
| Mediana                       | <b>8.51</b>     | 2.60            |

El resumen de la DAP, de ambos casos es el modelo 1 por la consistencia de los resultados y se muestran en el cuadro 35.

**Cuadro 35**  
**Resumen: Valor económico de contar con los servicios de saneamiento por familia en el CPUQ a partir de medidas paramétricas, 2003 (nuevos soles/mes)**

|                | <b>DAP Mediana</b> |
|----------------|--------------------|
| <b>CASO I</b>  | <b>9.50</b>        |
| <b>CASO II</b> | <b>8.51</b>        |

Al utilizar modelos paramétricos para el cálculo de las medidas de bienestar (media y mediana de la DAP) es necesario asumir una forma para la función de distribución de la DAP, tal como se explicó anteriormente, este hecho implica que se trabaja bajo el supuesto de una forma funcional específica para la distribución de la DAP, la cual, realmente no es observable.

Esto ocasiona en algunos casos la obtención por ejemplo de valores negativos para la media o mediana de la DAP, o valores que no guardan mucha consistencia entre uno y otro modelo; lo que puede ser explicado porque la DAP realmente no se ajusta a esos modelos elegidos<sup>(26)</sup>.

Es por tanto recomendable como control, comparar las estimaciones paramétricas con las obtenidas por métodos no paramétricos que no se basan en hipótesis a priori de la distribución de la DAP, tal y como se realiza a continuación.

## **2.2. Estimaciones no paramétricas de la DAP**

Las estimaciones no paramétricas representan alternativas sencillas pero efectivas para estimar la DAP superando la necesidad de truncar arbitrariamente la DAP a cero o a algún límite superior requerido en los modelos de elección discreta. Las técnicas no paramétricas utilizan distribuciones libres con la finalidad de obtener estimaciones de los límites inferiores de la media y mediana de la DAP<sup>(19)</sup> y <sup>(29)</sup>. El cálculo de la media y mediana de forma no paramétrica proporciona una medida de referencia con respecto a las estimaciones paramétricas presentadas en la sección anterior. Las técnicas no paramétricas utilizadas son las de Turnbull (ver anexo 11) y la técnica de Kriström descritos en los anexos 12 y 13.

### **i. Aplicación de las técnicas de Turnbull y Kriström**

**CASO I:** El anexo 14 muestra el procedimiento de los resultados obtenidos, mediante la técnica de Turnbull, de las estimaciones de la media de la DAP, el valor obtenido para la muestra del CASO I, es de S/. 7.78 mensuales por familia. El valor de la mediana de la DAP fue estimada a partir de una interpolación lineal entre montos que están relacionados con la función de densidad acumulada que están por encima y debajo del 50%. La mediana de la DAP es S/. 8.00 mensuales por familia.

Mediante la estimación de Kriström, el anexo 15, muestra que el valor de la media y mediana de la DAP es de S/. 8.78 y S/. 8.00 mensuales por familia, respectivamente. Estos resultados muestran un incremento con respecto a la media obtenida mediante la estimación de Turnbull, esto es debido a que la DAP esperada está influida por el punto medio de clase, obviamente mayor que el respectivo límite inferior. Sin embargo, el valor de la mediana de la DAP en ambas estimaciones refleja una mayor consistencia y una medida mucho más conservadora que la estimada a partir de los modelos paramétricos (mediante la DAP es de S/. 9.50 mensuales por familia).

Es importante señalar, que el valor económico de contar con el servicio de agua tratada y contar con el servicio de alcantarillado sanitario para las familias del CPUQ en términos monetarios está representada por la disponibilidad a pagar (DAP) por dichos servicios ambientales, independiente si pagan o no. Este valor económico representa el aumento en bienestar (elevar condiciones de vida en salubridad) que les implica a las familias del CPUQ el tener acceso a estos servicios, por lo tanto, la DAP representa el valor que estas familias le otorgan a contar con estos servicios. En el presente estudio se opta por tomar la mediana de la DAP, ya que, como se dijo anteriormente, representa una regla de elección social más equitativa para la agregación de la disponibilidad a pagar a través de la población que la media o la moda.

**CASO II:** El anexo 16, muestra el procedimiento de los resultados obtenidos, mediante la técnica de Turnbull, de las estimaciones de la media de la DAP, el valor obtenido para la muestra del CASO II, es de S/. 7.08 mensuales por familia. El valor de la mediana de la DAP fue estimada a partir de una interpolación lineal entre montos que están relacionados con la función de densidad acumulada que están por encima y debajo del 50%. La mediana de la DAP es S/. 7.50 mensuales por familia.

Mediante la estimación de Kriström, el anexo 17, muestra que el valor de la media y mediana de la DAP es de S/. 8.08 y S/. 7.20 mensuales por familia, respectivamente. El valor de la mediana de la DAP en ambas estimaciones refleja una mayor consistencia y una medida mucho más conservadora que la estimada a partir de los modelos paramétricos (mediante la DAP es de S/. 8.51 mensuales por familia).

El cuadro 44 muestra el resumen de las medidas de tendencia central de la DAP, estimadas a partir de las técnicas no paramétricas de Turnbull y Kriström, obtenidas de la información de la encuesta de valoración contingente o referéndum aplicada en el CPUQ.

Los resultados muestran valores muchos más consistentes para la mediana que para la media de la DAP, confirmando que esta medida representa un criterio de elección social más moderado y equitativo para la agregación de la disponibilidad a pagar (beneficios) para la población del CPUQ.

**Cuadro 36**

**Resumen: Valor económico de los servicios de saneamiento por familia en el CPUQ a partir de medidas no paramétricas, 2003**  
(nuevos soles/mes)

| <b>Medidas de tendencia central</b> | <b>CASO I<br/>(n=54)</b> | <b>CASO II<br/>(n=65)</b> |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| DAP Media Turnbull                  | 7.78                     | 7.08                      |
| DAP Media Kriström                  | 8.78                     | 8.08                      |
| DAP Mediana Turnbull                | 8.00                     | 7.50                      |
| DAP Mediana Kriström                | 8.00                     | 7.20                      |

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de las técnicas no paramétricas

## CAPÍTULO 5

### V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el cuadro 37 se muestran los resultados de la Valoración Económica de contar con los servicios de agua y alcantarillado en el CPUQ por los Método de Costos de Enfermedad y Valoración Contingente.

En el **CASO I**: Se determina la valoración económica de contar con el servicio de agua tratada y contar con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario en el CPUQ y en el **CASO II**: Se determina la valoración económica de contar con el servicio de agua tratada en el CPUQ.

**Cuadro 37**

**Resumen de los Resultados de Valoración Económica por los Métodos de Costo de Enfermedad y Valoración Contingente en el CPUQ, 2003**

| MÉTODOS  | DAP CASO I (n=54) | DAP CASO II (n=65) |
|--|-------------------|--------------------|
| <b>1.Costo de enfermedad</b>   |                   |                    |
| a. A través de encuestas (costo por tratamiento y pérdida de tiempo) | 7.72              | 6.4                |
| <b>2.Valoración contingente</b>                                      |                   |                    |
| <b>2.1. Métodos paramétricos: modelo logit:</b>                      |                   |                    |
| a. Lineal  | <b>9.5</b>        | <b>8.51</b>        |
| <b>2.2. Métodos no paramétricos:</b>                                 |                   |                    |
| a. Turnbull  | 8                 | 7.5                |
| b. Kriström  | 8                 | 7.2                |

Se han utilizado los métodos paramétricos y no paramétricos para comparar entre dos formas de trabajar la información obtenida a través de la pregunta sobre DAP con formato dicotómico. Se observa una consistencia al utilizar modelos no paramétricos bajo dos metodologías Turnbull y Kriström; validando los resultados del método de valoración contingente a través del modelo Logit, cuya DAP está en función del monto de pago propuesto(A) y el ingreso (ING).

Por lo tanto, se determina la DAP de las familias del CPUQ en el CASO I de S/.9.50 y en el CASO II S/.8.51.

Finalmente, en el cuadro 38, se muestra el valor económico total de todas las familias del CPUQ, que generaría contar con el servicio de agua tratada y contar con el servicio de alcantarillado sanitario, siendo mensualmente S/.2,414.52; anualmente S/.28,974.24 y en 20 años S/.579,484.80 equivalentes en dólares americano \$165,567.10.

A partir de estos resultados se hace una propuesta económica del costo por el beneficio generado de contar con los servicios de agua tratada y alcantarillado en el CPUQ para buscar un financiamiento en una entidad pública o privada ya que realmente este tipo de mejora tendría un costo actual aproximado de S/.315,000.00 equivalentes a \$90,000 (Dólares americanos). Si comparamos estos costos, resulta ser que la DAP durante 20 años cubriría mejorar estos servicios.

**Cuadro 38**

**Valor económico CASO I: Contar con el servicio de agua tratada y contar con el servicio de alcantarillado sanitario domiciliario, CASO II: Contar con el servicio de agua tratada en el CPUQ, 2003**

| Servicios de saneamiento | N° de familias en el CPUQ | DAP por contar con servicios de saneamiento, mensual por familia S/.(nuevos soles) | Beneficios económicos mensuales en el CPUQ por contar con servicios de saneamiento S/. | Beneficios económicos anuales en el CPUQ por contar con servicios de saneamiento S/. | Beneficios económicos en 20 años del CPUQ por contar con servicios de saneamiento S/. |
|--------------------------|---------------------------|--|--|--|---|
| CASO I                   | 118                       | 9.5  | 1,121.00   | 13,452.00  | 269,040.00  |
| CASO II                  | 152                       | 8.51   | 1,293.52   | 15,522.24  | 310,444.80  |
| <b>TOTAL S/.</b>         | <b>270</b>                |  | <b>2,414.52</b>  | <b>28,974.24</b>   | <b>579,484.80</b>   |
| <b>TOTAL \$</b>          | <b>270</b>                |  | <b>\$.689.86</b>   | <b>\$.8,278.35</b>   | <b>\$.165,567.10</b>  |

## CAPÍTULO 6

### VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. CONCLUSIONES

1. Los servicios de saneamiento ambiental en el CPUQ son limitados, la población en estudio cuenta con el servicio de agua no tratada y el servicio de alcantarillado sanitario es sectorizado. Las enfermedades hídricas de mayor incidencia son: diarreas, parásitos intestinales y tifoidea.
2. Por caso de enfermedades hídricas, la tifoidea, diarrea y parásitos intestinales, representan un costo elevado en la economía de las familias del CPUQ. Siendo los costos de enfermedad estimados en el caso de Tifoidea: S/.106.20 nuevos soles, diarrea: S/.65.25 nuevos soles y parásitos intestinales: S/.57.95 nuevos soles.
3. Por el método de costo de enfermedad, las encuestas proporcionaron la siguiente información: las familias incurren en gastos por enfermedades hídricas. CASO I asumen un costo de S/. 7.72 mensuales; y en el CASO II asumen un costo de S/.6.40 mensuales.
4. Los valores reportados por el Método de Valoración Contingente de la DAP, para el CASO I es de S/.9.50 nuevos soles mensuales y en el CASO II es de S/.8.51 nuevos soles mensuales. Lo que significa un incremento del 317% y 284%, respectivamente, sobre la tarifa de pago actual que es S/.3.00 nuevos soles mensuales por los servicios de saneamiento en el CPUQ.
5. La DAP determinada por el MVC:  
CASO I: S/.9.50 nuevos soles mensuales, que representa el 2.64% del ingreso promedio familiar mensual de S/.359.30.  
CASO II: S/.8.51 nuevos soles mensuales, que representa el 2.19% del ingreso promedio familiar mensual de S/.393.08.

6. Los valores reportados según el MVC, que hace uso de métodos econométricos como, el método paramétrico con el modelo logit lineal, es más consistente respecto a los métodos no paramétricos porque proporcionan estimaciones más reales ya que considera el monto de pago (A) y el Ingreso (ING).
7. Se verifica la hipótesis planteada, la población del CPUQ tiene una DAP positiva por contar con estos servicios que mejoran la calidad de vida y salubridad.
8. La investigación permite ver la importancia de los métodos de Costo de enfermedad y Valoración Contingente en la determinación del valor de la Disposición a Pagar de las familias del CPUQ. Por lo tanto, con esta metodología se puede elaborar perfiles en el diseño de políticas financieras y estrategias de desarrollo para el CPUQ.

## **i.2. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda el estudio epidemiológico debido a la incidencia de las enfermedades hídricas en el CPUQ, por no contar con el servicio de agua tratada y alcantarillado sanitario domiciliario.
2. Los resultados obtenidos de esta investigación corresponden a valores únicos, obtenidos en un momento determinado, bajo condiciones socioeconómicas y ambientales propias de la situación en estudio, reflejando una relación específica del caso. Por lo tanto, se recomienda no utilizar los resultados de este estudio en inferencias en el valor económico de servicios similares o de otras áreas.
3. Se recomienda continuar con estudios de investigación de este tipo, porque revelan información real y directa de la población involucrada en el estudio, sirviendo de ayuda en la toma de decisiones políticas y financieras de perfiles de diseño a elaborar.



## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA DE AYACUCHO (INEI-Ayacucho) (2002). *Ayacucho: Proyecciones de Población según Provincias y Distritos 2000-2005*.
2. GUERRERO, A. (1996). *Valoración Económica de los Servicios Recreativos del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque*. Santa Fe. Bogotá. 65 p.
3. PEARCE, D. (1990). *Economics of natural Resource and the Enviroment*. Baltimore: John Hopkins University Press.
4. ROMERO, CARLOS (1997). *Economía de los Recursos ambientales y naturales*. 2° Ed. Alianza Economía. Madrid.
5. PORTILLA, ALFREDO (2001). *Valoración Económica Total del Bosque de Protección Cordillera Escalera – San Martín*. Lima-Perú.
6. PEARCE, D. y MORAN D. (1994). *The Economic Value of Biodiversity*. UICN, Earthscan Publications, Londres.
7. AZQUETA, DIEGO (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw Hill. España.
8. BUENDÍA, BRAULIO (1999). *Valoración Económica del Parque Nacional Tingo María-Cueva de las Lechuzas, a partir del Método de Valoración Contingente*. Tesis de Maestría. UNALM. Lima-Perú.
9. HENDERSON, T. (1998). *An introduction to health economics*, [www.pitt.edu/~super>1/lecture/lec0092/001.html](http://www.pitt.edu/~super>1/lecture/lec0092/001.html).
10. McGUIRE, A., HENDERSON, J. y GAVIN, M. (1994). *The economics of health care*. Routledge, Londres.
11. SMITH, ABEL (1988). *Health economics in developing countries*.
12. RIERA, PERE (1994). *Manual de Valoración Contingente*. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.
13. MITCHELL, R. y CARON, R. (1989). *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*. *Resource for the future*, Washington, D.C. pp. 463.

14. GUZMAN, W. (1996). *Valoración económica del Impacto Ambiental Producido por la crianza de de salmones en el Lago Llanquihue (X Región Chile): Aplicación de las Metodologías de Valoración Contingente y Costo de Viaje*. Pontificia Universidad Católica de Chile. 122p.
15. WALSH, R.; SANDERS, L. y LOOMIS, J. (1985). *Wild and scenic river economics recreation use and preservation values*. American wilderness Alliance, Englewood, Colorado.
16. ARROW, K., SOLOW, R., PORTNEY, P.R., LEAMER, E., RADNER, R. y SCHUMAN, H. (1993). *Report of the NOAA panel on contingent valuation*. Washington D.C. pp. 63.
17. McCONNELL, K.E. and DUCCI, J.H. (1989). *Valuing environmental quality in developing countries two case studies*. Prepared for AERE session on Contingent Valuation Surveys in Developing Countries AEA Meetings, Atlanta.
18. FREEMAN, A.M. (1993). *The measurement of environmental and resource values. Theory and methods*. Resource for the future. Washington D.C.
19. McCONNELL, K.E. (1995). *Issues in estimating benefits with non-market methods*. This report was prepared in work for the Inter-American Development Bank. Pp. 46.
20. BOWKER, J.M. y STOLL, J. (1988). *Use of dichotomus choice nonmarket methods to value the whooping crane resource*. Pp: 372-381.
21. CHRISTMAN KEITH A. (1999). *Calidad del Agua: Desinfección Efectiva: Cloro*. Arlington, VA, EUA.
22. FERRÁN, MAGDALENA (2001). *SPSS PARA WINDOWS Análisis Estadístico*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
23. RIOFRÍO, MERCEDES (1997). *Valoración Contingente y el efecto de estratos económicos en la Disposición a Pagar para el caso de la creación de una Reserva Natural en la VIII Región, Chile*. Tesis de Maestría. Universidad de Concepción. Chile.
24. FRANCKE, PEDRO (2000). *Impacto Económico de la Malaria en el Perú*. Documento de trabajo N° 179. [www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD179.pdf](http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD179.pdf)

25. MINISTERIO DE SALUD-PROYECTO VIGÍA-USAID (2000). *Impacto Económico de la Malaria en el Perú*. Lima-Perú. <http://www.minsa.gob.pe/pvigia>
26. HERRADOR, D. Y DIMAS, L. (2001). *Valoración Económica del Agua para el Área Metropolitana de San Salvador*. PRISMA. San Salvador.
27. ARDILA, S. (1993). Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente. Documento de trabajo. E.N.P. 101, BID. Pp:22.
28. SAZ, S., PÉREZ Y PÉREZ, L., BARRIERO, J. (1998). *Valoración Contingente y protección de espacios naturales*. Revista Valenciana D'estudios Autonómics. Número 23.
29. HAAB, T.C. y McCONNELL, K. (1997). *A Simple Method for Bounding willingness to pay using a probit or logit modelo*. Unpublished.
30. FERNÁNDEZ, PITA (1996). *Metodología de la Investigación: Determinación del tamaño muestral*. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A.Coruña.
31. CUMBRE DE LAS AMERICAS SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE (1996). *La Salud Humana en las Américas*. Documento Técnico. Santa Cruz-Bolivia.
32. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA-INEI (1993). *Resultados Definitivos de los Censos Nacionales: IX de Población y IV de Vivienda 1993. Distrito: QUINUA*.
33. DIXON, J. ET. AL (1994). *Análisis Económico de Impactos Ambientales*. London.

## **VIII. ANEXOS**

Disponibles en el formato físico de la tesis.