

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



**“RELACIÓN ENTRE LA DISPOSICIÓN A PAGAR Y
FACTORES SOCIOECONÓMICOS POR LOS SERVICIOS
DE SANEAMIENTO BÁSICO - CARACOTO”**

TESIS

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

ALICIA QUISPE YANA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA

“RELACIÓN ENTRE LA DISPOSICIÓN A PAGAR Y FACTORES SOCIOECONÓMICOS POR LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO – CARACOTO”

T E S I S

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

ALICIA QUISPE YANA

A LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA, COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

APROBADO POR EL JURADO REVISOR COMFORMADO POR:

PRESIDENTE DEL JURADO :



Dr. Eduardo Flores Condori

PRIMER JURADO :



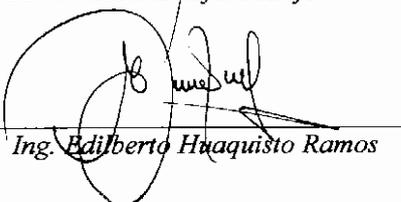
Ing. Edilberto Velarde Coaquira

SEGUNDO JURADO :



M.Sc. Roberto Alfaro Alejo

DIRECTOR DE TESIS :



Ing. Edilberto Huaquiño Ramos

ÁREA : Ingeniería y Tecnología
TEMA: Saneamiento rural
LÍNEA: Ingeniería de Infraestructura Rural

DEDICATORIA

A nuestro creador Dios padre todopoderoso, simiente divina que habita en nuestro fuero íntimo, por haberme guiado por la ruta del saber y del bien. El cual nos otorga el poder de decidir por nosotros mismos, acertando o equivocándonos en la medida de nuestras humanas posibilidades, y para ello hemos de escuchar tanto al corazón como a la cabeza.

A quienes quiero y admiro, por creer en mí, por formarme con amor, por escucharme, e impulsar a lograr mis sueños con consejos sabios regaños y porque los quiero mucho....

Gracias Padres

Mauro 6 Satividad

A mí adorada hermanita, por estar conmigo en los momentos que necesite su ayuda y por quererme tanto....

Gracias hermanita

Elsa Quispe Fana

Con especial afecto a mis amigos Ofelia, Reyna, Deni, Obdavel, Oliva, Elizabeth, Brus, Rafael, Armando, Nore, Juan Pablo por su amistad.

Gracias amigos

Gracias de todo corazón.....???



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de forma especial.

- A la Universidad Nacional del Altiplano mi alma mater...., muy en especial a la Carrera Profesional de Ingeniería Agrícola, por haberme formado profesionalmente.
- Al Ing. Edilberto Huaquisto Ramos, Patrocinador de la presente Tesis, por su invaluable apoyo en la ejecución de la presente investigación.
- Agradecimiento especial a mis jurados de tesis: Dr. Eduardo Flores Condori, Ing. Edilberto Velarde Coaquira y Ing. Roberto Alfaro Alejo, por la tenacidad en sus consejos.
- Al Ing. Eleuterio Chura Mamani, que me brindo apoyo invaluable.
- Al Ing. Germán Belisario Quispe, por sus alcances sobre disposición a pagar (DAP), así mismo por su apoyo constante para que se culmine la presente Investigación.
- Mi sincero agradecimiento a todos los Docentes de la Facultad, que en forma desinteresada me impartieron sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional contribuyendo al logro de este objetivo.
- Hago extensivo mi gratitud, a todos mis amigos y compañeros de estudios muy en especial Ofelia, Reyna, Obdavel, Oliva, Deni, Armando, Brus, Rafael, Nore y Juan Pablo quienes me ayudaron en los momentos más difíciles y a cumplir con uno de mis sueños.

.....Gracias a todos!!!

INDICE GENERAL

RESUMEN	xii
INTRODUCCION	1

CAPITULO I

1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Justificación.....	5
1.3. Antecedentes.	6
1.3. Objetivos.	10
1.5.2. Objetivo general.	10
1.5.2. Objetivo específicos.....	10
1.3. Hipotesis.	10
1.5.2. Hipotesis general.....	10
1.5.2. Hipotesis específicos.	10

CAPITULO II**MARCO TEORICO**

2.1. Concepto de valor y valor economico	11
2.2. Metodos de valorizacion economica.....	13
2.2.1. Metodo indirectos e directos de valoracion	15
2.2.1.1. Metodos de valoracion indirectos	15
2.2.1.2. Metodos de valoracion directos	19
2.3. Necesidades de valoracion economica.....	20
2.4. Metodo de valoracion contingente (MVC).....	29
2.4.1. Ventajas y desventajas del metodo de valoracion contingente.	33
2.5. Encuestas	35
2.6. Mecanismo de encuestas.....	37
2.6.1. Encuesta personal	37
2.6.2. Encuesta telefonica.	37
2.6.3. Entrevista por correo.	38
2.6.4. Experimento de laboratorio.....	38
2.7. Formato de preguntas	39

2.7.1. Formato abierto.	39
2.7.2. Formato subasta.....	40
2.7.3. Formato multiple.....	40
2.7.4. Formato binario.	41
2.7.5. Formato iterativo.....	42
2.8. Sesgos en la respuesta de la disposicion a pagar	42
2.8.1. Sesgos instrumentales.	43
2.8.2. Sesgos no instrumentales.....	44
2.9. Disposicion a pagar o ser compensado.....	44
2.10. Econometria	45
2.11. Modelo econométrico	45
2.12. Modelo de valorización contingente.....	46
2.13. Agua potable para poblaciones rurales.....	52
2.14. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado	53
2.15. Aguas residuales.....	53
2.15.1. Clasificación de aguas residuales.....	54
2.15.1.1. Residuos líquidos industriales (RLI).....	54
2.15.1.2. Aguas residuales domésticas (ARD)	55
2.15.1.3. Aguas residuales agrícolas (ARA)	55
2.15.1.4. Aguas lluvias (ALL).....	56
2.15.1.5. Aguas residuales urbanas (ARU).....	56
2.15.2. Etapas de una planta de tratamiento	57
2.15.2.1. Tratamiento preliminar	57
2.15.2.2. Tratamiento primario.....	57
2.15.2.3. Tratamiento secundario	58
2.15.2.4. Tratamiento terciario.....	58
2.15.2.5. Etapas del proceso de tratamiento del agua residual.....	60
2.15.3. Características de las aguas residuales.....	61
2.15.3.1. Características físicas de las aguas residuales	62
2.15.3.2. Características químicas de las aguas residuales.....	63
2.15.3.3. Características biológicas de aguas residuales.....	63

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del area de estudio	64
3.1.1. Ubicación política.....	64
3.1.2. Ubicación geografica	64
3.1.3. Accesibilidad.....	66
3.1.4. Limites	66
3.1.5. Extencion.....	66
3.1.6. Características físico geográfico	66
3.1.7. Características socio culturales.....	68
3.1.8. Características socioeconómicas.....	69
3.2. Materiales y equipo	72
3.2.1. Recurso humano	72
3.2.2. Materiales y equipo.....	72
3.3. Metodología	73
3.3.1. Técnica de recolección de datos.....	74
3.3.2. Determinación de la población y tamaño de muestra.....	74
3.3.3. Encuesta	76
3.3.4. Especificación del modelo	79
3.3.5. Definición de variables.....	79
3.3.6. Procesamiento de los datos.....	81

CAPITULO IV

RESULTADO Y DISCUSIONES

4.1. Características socioeconómicas de la población de estudio.....	82
4.2. La disposición a pagar.....	93
4.3. Modelo de valoración contingente	94
4.4. Estimación del modelo	97
4.4.1. Interpretación de variables del modelo logit.....	100
4.4.2. Interpretación de efectos marginales	102
4.5. Análisis de la disposición a pagar (DAP)	102

CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	107
BIBLIOGRAFIA	108
ANEXOS.....	114
Anexo I : Formato de encuestas de metodo de valoracion contingente (MVC)	
Anexo II : Calculo del tamaño de muestra	
Anexo III : Analisis estadistico	
Anexo IV : Base de datos de encuestas	
Anexo V : Simulaciones del programa limdep	
Anexo VI : Registro de fotografia de la encuesta	
Anexo VII : Plano de investigacion	

INDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Accesibilidad del area de estudio	66
Cuadro 02: Distribucion de la poblacion urbana y rural	69
Cuadro 03: Nivel educatico alcanzado: poblacion del Distrito de Caracoto.	70
Cuadro 04: Situacion de los niveles aducativos del distrito de Caracoto (area urbana)	71
Cuadro 05: Condiciones del servicio de agua potable	71
Cuadro 06: Cobertura de servicio de desague	72
Cuadro 07: Identificacion de variables	80
Cuadro 08: Genero del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto.	82
Cuadro 09: Edad del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	83
Cuadro 10: Estado civil del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	84
Cuadro 11: Nivel de educacion del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	85
Cuadro 12: Numero de hijos menores de 18 años del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	86
Cuadro 13: Ingreso mensual familiar de la poblacion de Caracoto	87
Cuadro 14: padecimiento de enfermedades de los integrantes de la familia del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	88
Cuadro 15: Edad y DAP de la poblacion de Caracoto	89
Cuadro 16: Nivel de educacion y DAP de la poblacion de Caracoto	90
Cuadro 17: Numero de hijos menores de 18 años y DAP de la poblacion de Caracoto	91
Cuadro 18: Disposicion a pagar de los habitantes	93
Cuadro 19: Disposicion a pagar de los habitantes (si/no)	94
Cuadro 20: Estadisticas descriptivas	95
Cuadro 21: Estimacion del modelo logit	96
Cuadro 22: Resumen de los resultados de la disponibilidad a pagar	99
Cuadro 23: Interpretacion del modelo logit 03	100
Cuadro 24: Interpretacion de efectos marginales	102
Cuadro 25: Resultado de la DAP modelo logit binomial	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 01: Funcion de demanda	21
Grafico 02: Disponibilidad a pagar a total	22
Grafico 03: Disponibilidad marginal a pagar	23
Grafico 04: Excedente del consumidor	23
Grafico 05: Variacion compensatoria (VC) y variacion equivalente (VE)	24
Grafico 06: Funcion de oferta	26
Grafico 07: Variacion compenastoria (VC),variacion equivalente (VE) y excedente del productor (EP)	27
Grafico 08: La demanda (DAP) y la oferta del mercado (DAA)	28
Grafico 09: Ubicación de la investigacion	65
Grafico 10: Genero del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	83
Grafico 11: Edad del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	84
Grafico 12: Estado civil del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	85
Grafico 13: Nivel de educacion jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	86
Grafico 14: Numero de hijos menores de 18 años del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	87
Grafico 15: Ingreso mensual familiar de la poblacion de Caracoto	88
Grafico 16: Padecimiento de enfermedades de los integrantes de la familia del jefe(a) de hogar de la poblacion de Caracoto	89
Grafico 17: Edad y DAP de la poblacion de Caracoto	90
Grafico 18: Nivel de educacion y DAP de la poblacion de Caracoto	91
Grafico 19: Numero de hijos menores de 18 años y DAP de la poblacion de Caracoto	92
Grafico 20: Disposicion a pagar de los habitantes	93

LISTA DE SIGLAS

MVC	Método de valoración contingente
MPH	Precios hedónicos
MCV	Método de costo de viaje
MFPS	Método de función de producción de salud
EAFD	Enfoque de aproximación a través de una función de daño
DAP	Disposición a pagar
DAA	Disposición a aceptar
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
PSI	Probabilidad de pagar si/no
PREC	Precio hipotético a pagar
EDAD	Edad
GEN	Género
ECIVIL	Estado civil
EDUC	Nivel de educación
HIJO	Número de hijos menores de 18 años
ING	Ingreso mensual familiar
ENF	Padecimiento de enfermedades
D	Demanda
O	Oferta
VC	Variación compensatoria
EC	Excedente del consumidor
VE	Variación equivalente
EP	Excedente del producto

RESUMEN

La presente investigación, se tiene como, el principal objetivo determinar qué relación existe entre DAP y factores socioeconómicos del poblador por los servicios de saneamiento básico, para ello se estable la relación entre la disposición a pagar (DAP) con los siguientes variables precio hipotético a pagar, edad del jefe(a) de hogar, genero, estado civil, nivel de educación, número de hijos menores de 18 años, ingreso mensual familiar y padecimiento de enfermedades dentro del hogar del jefe(a) de familia, para la estimación se utilizado el método de valoración contingente (MVC) implica el uso de encuestas para obtener información socioeconómica y la disposición a pagar (DAP) de la población por la mejora de un bien ambiental, en la cual se aplicaron 118 encuestas que se realizó durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del año 2012 a los habitantes, se aplico el formato referéndum la información se obtuvo en forma aleatoria en toda el área de estudio, dicha información se codifico y se digitalizo ordenadamente , para su correspondiente análisis se utilizo el Microsoft Excel y paquete econométrico LIMDEP, se ha aplicado el modelo logit con la intervención de diferentes variables independientes. Con una probabilidad de significación 5%, como resultado son edad del jefe(a) de hogar, nivel de educación, número de hijos menores de 18 años. Los habitantes muestran una alta disposición a pagar por los servicios de saneamiento básico, del total de la muestra 85 % de los habitantes están dispuestos a pagar, mensualmente por familia S/. 13.73 nuevos soles por los servicios de saneamiento básico, se estima un potencial de recaudo mensual de S/.11,560.66 y anual seria S/. 138,727.92.

INTRODUCCION

La presente investigación trata de determinar la relación existente entre los factores socioeconómicos con la disposición a pagar (DAP) de los habitantes por los servicios de saneamiento básico. Por otro lado el agua potable viene en condiciones insalubres ya que no se hace ningún tratamiento al agua captada del pozo, y el servicio de agua potable se brinda solo 02 horas al día, mostrándose así una considerable déficit de este servicio. La infraestructura actual no cuenta con suficiente capacidad de tratamiento y distribución del agua potable, así también el sistema de alcantarillado es deficiente, el colapso de la planta de tratamiento, ha generado que una parte de las descargas de aguas residuales se viertan en terrenos agrícolas, generando contaminación a terrenos agrícolas y por ende pérdida de bienestar y perjudicando a la salud de humana. El método de valorización contingente (MVC) no utiliza información de mercado, sino que se obtiene la información de los habitantes del área de estudio, es un método directo que se basa en la información que se obtiene mediante preguntas directas para dar un valor monetario a bien ambiental que no tienen un mercado, fundamentalmente para orientar futuros proyectos de conservación y mejoramiento ambiental, a través de la aplicación de 118 encuestas, aplicando el modelo logit con el paquete econométrico LIMDEP. Se formulo varios modelos con las diferentes variables independientes y dependiente obtenida de encuestas así también se extrajo información socio ambiental de las encuestas.

Para establecer la relación existente entre disposición a pagar (DAP) y factores socioeconómicos, por otro lado se estima la disposición a pagar por los servicios de saneamiento básico, así mismo las variables de tipos socioeconómicos y ambientales influyen en la DAP, se utilizó el método de valoración contingente. Para lo cual el diseño de investigación del presente estudio, es de tipo no experimental, es de carácter descriptivo, correlacional y transversal. Para recoger la información se utilizó una encuesta que fue utilizada de manera personal a los habitantes del Distrito de Caracoto, una vez procesado los resultados obtenidos se explican detalladamente los resultados estadísticos y del modelo econométrico con sus respectivas interpretaciones se analizó el comportamiento de la población de Caracoto por los servicios.

El presente trabajo está estructurado de la siguiente manera: el planteamiento del problema, antecedentes, objetivos, hipótesis de la investigación; el marco teórico; materiales y métodos; los resultados estadísticos y econométricos con sus respectivas interpretaciones y finalmente las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

1.1. Planteamiento del problema

En la localidad de Caracoto, es deficiente el servicio de agua potable y alcantarillado, la dotación actual del agua potable es por 02 horas al día y no es apto para el consumo humano, por ende perjudica la salud de la población consumidora, contrayendo enfermedades de origen hídrico principalmente en la población. Se ha estimado considerando que en la localidad existen 101 conexiones de abastecimiento de agua potable y 57 conexiones de sistema de alcantarillado según el último reporte de Municipalidad Distrital de Caracoto.

La población de Caracoto, en la actualidad presenta diversas enfermedades de origen hídrico (gastrointestinales, parasitarias y dérmicas), con mayor énfasis en la población infantil, La causa fundamental es por el consumo de agua de baja calidad no potabilizada, y las enfermedades dérmicas tienen su origen por el funcionamiento deficiente del sistema de alcantarillado, a ello se complementa con el bajo nivel de educación sanitaria en la población. En cuanto a la cobertura del alcantarillado es insuficiente ya que solo se abastece de este servicio al 14.29% de la población, las aguas residuales y excretas son derivados a la laguna de estabilización a través de redes de alcantarillado pero la infraestructura no dispone de capacidad suficiente de tratamiento; el sistema de alcantarillado es deficiente, la laguna de estabilización se encuentra

en condiciones deplorables porque cuenta con deficiente sistema de mantenimiento y operación, en el caso de diseño de lagunas de estabilización, o también a una aplicación inadecuada de ingeniería a nivel de construcción y de mantenimiento que usualmente es el resultado de falta de supervisión a nivel de operación. La preocupación que existe frente a los temas ambientales plantea la necesidad de establecer una manera de organizar las tareas destinadas a disminuir la contaminación, evitar la descarga de aguas residuales no tratadas a los cursos de agua superficiales y terrenos agrícolas, etc. para ello se debe usar un elemento que posea la capacidad de discriminar entre proyectos muy distintos, ya sea de índole ambiental o de otro tipo. Actualmente el mejor elemento para discriminar es el análisis de costo-beneficio.

Frente a esta realidad el presente estudio “Relación entre la disposición a pagar y factores socioeconómicos por los servicios de saneamiento básico”, se va determinar la disponibilidad a pagar por parte de la población mediante la aplicación de encuestas por los servicios de saneamiento básico, aplicando el método de valoración contingente, en este trabajo se estimara tarifas a través de la disponibilidad a pagar (8, 10,12 y 18 nuevos soles), demostrando con el resultado que los habitantes están dispuestos a pagar por los servicios de saneamiento básico, ése sentido se genera los siguientes interrogantes:

Problema general

¿Qué relación existe entre la DAP y los factores socioeconómicos por los servicios de saneamiento básico - Caracoto?

1.2. Justificación

El presente trabajo tiene gran importancia porque, los servicios de saneamiento básico del Distrito de Caracoto son deficientes y se encuentran en mal estado. Así mismo las tuberías de interconexión entre el tanque séptico y la laguna primaria actualmente se encuentran en colapso, es por esta razón que el agua, que recolecta en el tanque séptico tiene que ser almacenada para posteriormente ser bombeado hacia la laguna primaria, para que no se llene el tanque séptico así ocasionando contaminación alrededor de la planta.

Por otro lado el desarrollo de la investigación se determinara la disponibilidad a pagar (DAP) de los servicio de saneamiento básico, su principal logro es identificar una alta voluntad de pago por parte de la población y que factores socioeconómicos influyen directamente sobre la DAP, que refleja su interés por disminuir los impactos ambientales. Este interés ambiental se pone de manifiesto porque el mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales, significa mejorar en la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

Sabemos que, con el mejoramiento de los servicios de saneamiento básico se beneficiara e indirectamente a los habitantes y a su vez mejorara el nivel de vida de la población en el ámbito social y cultural, quienes podrán contar con un ambiente más sano y libre de descargas contaminantes. La depuración es una obligación, impuesta por los entes reguladores, tanto para salvaguardar la salubridad de los ciudadanos como para preservar el medio ambiente.

1.3. Antecedentes

Al indagar los diferentes trabajos de investigación a nivel internacional, nacional y local se encontró las diferentes aplicabilidades de estudio, por lo que se resalta aquellos que utilizan la valoración contingente que aproximen el enfoque del presente estudio, se tiene los estudios siguientes:

ERRAZURIZ, Federico (2004) “Calculo de Disposición a Pagar por sistemas de alcantarillado y plantas de Tratamiento de aguas Residuales en zonas rurales de Chile usando el Método de Valoración Contingente”, en dicha investigación, el objetivo del estudio es determinar la rentabilidad social y disposición a pagar por los servicios de alcantarillado y planta de Tratamiento a través del método directo de Valoración Contingente, mediante cuestionarios. Se realizaron las encuestas a los jefes de hogar, siendo el tamaño de muestra 1,339 familias en total distribuidos en los dos escenarios. Una vez finalizada la encuesta se realiza el procesamiento de la misma con la obtención de 1,106 en el primer escenario y 230 en el segundo escenario.

El cálculo de la disposición a pagar se ha utilizado el software de Shazam 9.0 y Eviews 2.0, obteniendo el resultado del monto a pagar es de \$ 4.165 y \$ 2.047 mensuales.

ROJA, J. et. al. (2001) “La valoración contingente: una alternativa para determinar la viabilidad financiera de proyectos de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales de países tropicales”, Concluye que los estudios

de disposición a pagar y el enfoque de la demanda, facilitan el diseño de políticas tarifarias que sean efectivas en proveer los servicios que las personas quieren y para los cuales están dispuestos a pagar. La DAP puede ser el mecanismo que facilite el desarrollo de metodologías y políticas tarifarias más acordes al nivel y calidad del servicio y con el contexto de la región y la demanda de los usuarios. Mientras la capacidad de pago es un concepto a forma con respecto al bien, la disponibilidad a pagar se mide en términos de costo-beneficio y toma en consideración la capacidad de pago.

JIMENEZ V. C. (2001) "Disponibilidad a Pagar por el manejo de aguas residuales en Santa fe de Bogotá", en dicha investigación de aplicado el método directo de Valoración Contingente utilizando el modelo LOGIT obteniéndose como resultado de la DAP de \$ 6.688 mensuales por hogar para viabilizar e impulsar el Tratamiento de aguas Residuales en Santa fe de Bogotá.

TITO C. M. D. (2009). "Determinación de la Disponibilidad a Pagar a través de la metodología de Valoración Contingente para la conservación de un medio natural de Bogotá". Determino la DAP con el método de Valoración Contingente, obteniéndose el mejor modelo econométrico. La DAP \$34250 pesos colombianos o 14 dólares siendo que el 57% de la población esta depuesto a pagar.

SONCCO, Carlos (2006) “Valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua en zonas urbano marginales de Lima y Callao”, en su investigación tiene como objetivo principal realizar la valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua de consumo humano, mediante la estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) de los hogares de las zonas urbano marginales de Lima Metropolitana y el Callao, donde prevalece una alta tasa de enfermedades diarreicas por consumo de agua de mala calidad, aunada a la falta de servicios adecuados de agua y saneamiento y a un alto costo de abastecimiento de agua por camiones cisterna.

Para ello se utiliza la metodología de estimación de beneficios no marginales por la mejora de la calidad ambiental, mediante la modelización de una función de producción de salud. Los resultados obtenidos muestran que la disponibilidad a pagar (DAP) de los hogares para evitar enfermarse es de 16.40 nuevos soles mensuales, que hacen un valor económico total agregado de 12,665,623.67 nuevos soles. Este valor representa según bartik, el beneficio económico (ahorro) que podría producirse por un mejoramiento de la calidad ambiental personal, en este caso el mejoramiento de calidad del agua para el consumo humano.

TUDELA, Juan Walter (2007) “Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas”, concluye que en la ciudad de Puno el colapso de la actual planta de tratamiento de aguas servidas

se ha convertido en un problema ambiental que requiere pronta solución. Indica que gran parte de las descargas de aguas servidas se vierten en la bahía interior del Lago Titicaca, generando contaminación en este patrimonio natural. Los resultados de la investigación revelan que el 57.18% de la población está dispuesto a pagar mensualmente por familia S/. 4.21 para viabilizar e impulsar la construcción y puesta en marcha del sistema de tratamiento de aguas servidas, este monto indica el valor que la población Puneña asigna al beneficio que el proyecto le generaría.

Para el cálculo de la DAP utilizó un modelo Logit, según este modelo las variables que inciden en estas decisión son: el precio hipotético a pagar (PREC), ingreso (ING), educación (EDU), percepción de malos olores (CONT), distancia (DIST), padecimiento de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dermatológicas (ENF), genero (GEN), número de hijos menores de 18 años que viven en el hogar (HIJO) y la edad del jefe de familia (EDAD). Existe una relación lógica entre la variable dependiente y las variables independientes.

El potencial recaudado mensual estimado a partir de la DAP es de S/.93.323,07 mensual, con base en estos resultados, la Municipalidad Provincial de Puno y EMSA PUNO pueden tomar decisiones sobre la viabilidad financiera de cualquiera de las alternativas técnicas existentes para el tratamiento de aguas servidas.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo General.

Determinar qué relación existe entre la disposición a pagar (DAP) y factores socioeconómicos por los servicios de saneamiento básico - Caracoto

1.4.2. Objetivo Específicos.

1. Estimar la disposición a pagar (DAP), de la población por los servicios de saneamiento básico aplicando el método directo de valorización contingente.
2. Identificar los factores socioeconómicos que se relacionan con la DAP de la población de Caracoto.

1.5. Hipótesis.

1.5.1. Hipótesis General.

Existe una relación directa entre disposición a pagar (DAP) y factores socioeconómicos por los servicios de saneamiento básico - Caracoto.

1.5.2. Hipótesis Específicos.

1. La población está dispuesto a pagar por contar con los servicios de saneamiento básico.
2. Existe relación entre DAP y factores socioeconómicos como educación, ingreso y edad.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Concepto de valor y valor económico

El término “valor” en la economía clásica tiene una definición precisa: es el precio que los individuos están dispuestos a pagar por un bien o un servicio. Los conceptos económicos de oferta y demanda son los empleados para obtener esa disposición a pagar por algo. El valor de disposición a pagar (DAP) es el reflejo de la preferencia que un individuo tiene por un bien particular. Acerca del valor de los bienes materiales, no existen controversias en cuanto a su determinación, debido a que la mayoría de ellos tiene un mercado determinado, un precio fijado por la oferta y la demanda.

También, algunos bienes ambientales, poseen su propio mercado. En cambio, con los servicios, no sucede lo mismo, pues no existe un mercado ni tampoco tienen precio. En este sentido, para la correcta gestión de los recursos naturales, es importante su valoración, ya que permite, si es adecuadamente utilizada y proporcionar criterios cuantitativos para establecer la prioridad de las actividades de la sociedad.

Está claro que para que exista el valor de algo indefectiblemente debe participar el hombre como valorador de las cosas. Lipton and Wellman (1995), describen algunas características del valor económico enunciando lo siguiente:

- Los bienes o servicios tienen un valor económico solamente si los humanos se los asignan.
- Los valores económicos se miden en términos de intercambio por lo tanto son relativos.
- Generalmente el elemento con el que se expresa el valor es el dinero.
- Para expresar los valores de la sociedad en general se agregan los valores individuales.

Romero (1997), el valorar económicamente los bienes y servicios ambientales significa obtener una medición monetaria de los cambios en el bienestar, que una persona o grupo de personas, experimenta a causa de una mejora o daño de esos o 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.

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

problemas son el resultado de un desarrollo inadecuado y parte de su solución se encuentra en un crecimiento económico planificado.

Cerda (2003), expresa del *valor* de un objeto o servicio se suele pensar en su precio de mercado. Sin embargo, existen bienes y servicios de uso común – tales como los provistos por los sistemas naturales- que carecen de mercado, pero no por ello de valor. Los economistas han experimentado durante muchos años para evaluar los recursos naturales, hasta llegar a métodos de valoración alternativos al mercado.

2.2. Métodos de valoración económica

Los métodos son seleccionados, como elemento de análisis, las preferencias de las personas, se puede construir un mecanismo que permite encontrar el valor de los bienes y servicios ambientales. Los métodos de valoración, generalmente, difieren entre sí por los procedimientos que se emplean para recoger información y por su forma de aplicación en diferentes situaciones.

Leal (2000), menciona que los enfoques básicos para abordar la cuestión de la valoración. Cada uno comporta un repertorio de técnicas. Antes que nada, es importante mencionar que ninguna de las técnicas que se mencionan a continuación resuelve de manera integral el problema de la valoración económica del medio ambiente y de los recursos naturales. Todas ellas constituyen soluciones parciales y, en muchos casos insatisfactorias, a la necesidad de darle expresión económica a determinadas funciones o recursos ambientales.

Los dos enfoques principales son la Valorización Directa y la Valorización Indirecta. En ambos casos se busca expresar las preferencias de los individuos frente a los cambios en el medio ambiente.

Uribe (2003), expresa que para valorar los bienes ambientales o los recursos naturales y los flujos de bienes transables que estén asociados a esos bienes y recursos naturales. En este caso se utiliza la técnica de valoración conocidas como "Indirectas". Se llaman indirectas precisamente porque utilizan información de otros mercados. Existe un conjunto amplio de métodos de valoración económica de bienes ambientales que utilizan información provista por mercados de bienes ambientales que utilizan información provista por mercados de bienes trasversales. Entre ellos se encuentran. El método de costo de viaje, el método de los precios hedónicos, el método de función de producción de salud y el método de función de daño.

De otra parte están los "métodos directos". Estos son útiles casos en que no existe información de otros mercados que pueden ser útiles para hacer la valoración de bienes ambientales. Siendo así, resulta necesario crear mercados hipotéticos para determinar el valor de bienes ambientales no mercadeables se conoce como de la metodología de construcción de mercados hipotéticos o de construcción de preferencias.

Para aquellos casos en que no se cuente con ningún tipo de información o se quiera encontrar el valor económico de un recurso natural o ambiental con un

alto componente de no uso, se recomienda utilizar el método de valoración contingente. Este construye directamente la información y permite estimar una función de demanda para cualquier bien y/o servicio ambiental.

2.2.1. Métodos directos e indirectos de valoración

Se presenta algunos de los diferentes métodos de valoración:

2.2.1.1. Métodos de valoración indirectos

Mendieta (2001), se basa en uso de los precios de mercado en forma indirecta. Estos métodos se usan cuando varios aspectos, como los recursos naturales o servicios ambientales no tienen precios reflejados en el mercado establecido: se cita los siguientes métodos:

a) El método costo viaje (MCV)

Riera (1994), el método de costo del viaje o costo de desplazamiento se aplica principalmente a la valoración social de un espacio de interés medioambiental y recreativo, pero se puede aplicar en otros bienes.

Mendieta (2001), es un método de valoración de bienes que no tienen un mercado definido donde se obtenga información sobre precios y cantidades demandadas. La valoración se realiza indirectamente a través de mercados relacionados. Este método se usa para estimar el valor económico de recursos naturales y ambientales (espacios recreativos, parques, zonas de interés paisajístico, reservas, etc.) que brinden servicios recreativos. Para los que el mercado indirecto existente es el mercado del transporte. Es decir, se puede

aplicar en la valoración de bienes que requieren la movilización para su consumo.

Sarmiento (2001), el método de valoración del costo de viaje lo divide en lo siguiente sub grupos:

- Individual: se refiere en el valor de los gastos de combustible, realizados por los visitantes a lugar de origen turístico (parque, playas, montañas, etc.) con fines recreativos.
- Zonal: se refiere el valor es analizado por zonas, de esa manera se obtiene una curva de demanda de recreación en función de las distancias recorridas.

Uribe et. al (2003), el método de los costos de viaje se aplica principalmente para la valorar los recursos de uso recreativo como parques, playas, lagos y otras áreas públicas. En este caso se trata de la medición de un valor de uso: la recreación. La aplicación del método supone que el tiempo y el dinero que una persona gasta para visitar un sitio es una aproximación de su disponibilidad a pagar por acceder a los beneficios de recreación que el lugar genera. Esto hace posible estimar una curva de demanda por el sitio, y con referencia a ella se puede medir el excedente del consumidor (EC).

b) El método de precios hedónicos (MPH)

Gómez (1994), Este método se basa en la idea de que el precio de determinados bienes (como una casa o un pedazo de tierra productiva)

depende directamente de los atributos que contiene ese bien. En este sentido el primer objetivo del método hedónico es establecer la función del precio total para una serie de características que conforman un bien singular del mercado privado. La teoría económica que respalda las funciones hedónicas se basa en la hipótesis de que todo producto de atributos múltiples es una combinación de características que no pueden comprarse o venderse por separado por falta de mercados formales y precios explícitos. Por otra parte, estos atributos son la única razón por la que el producto privado tiene algún valor de uso para el consumidor o el productor, y por eso cada transacción puede considerarse una venta global de un grupo de características, de modo tal que el precio de cada uno de los bienes también es un agregado del precio implícito de las características que contiene.

Riera (1994), se basa en determinar el precio de un bien privado, de mercado, en función a ciertas características. Estas características tienen un precio implícito cuya suma determina, en una proporción estimable, el precio del bien de mercado que se observa. Así por ejemplo el precio de una vivienda puede determinarse por la agregación de los precios implícitos de sus características y de las del entorno en el que está ubicada.

Mendieta (2001), se basa principalmente en que algunos bienes o factores de producción no son homogéneos y pueden diferenciarse debido a sus numerosas características.

Se trata de analizar tanto la producción como el consumo de un bien heterogéneo, mediante la desagregación en sus unidades más básicas, sobre las que se basa el proceso de compra y venta: sus características y atributos. Dado que normalmente cada atributo no tiene un precio por separado, el precio del bien heterogéneo representa la valoración del conjunto. Es decir, el efecto agregado de precios implícitos o hedónicos de cada característica y de las cantidades de cada una.

Sarmiento (2001), se basa en determinar el valor de un bien activo ambiental, que no posee mercado, relacionado con bien generalmente se le atribuye a una vivienda donde se le considera diferentes características (ubicación, tipo de construcción, las dimensiones, etc.).

c) El método de función de producción de salud (MFPS)

Uribe et. al (2003), se basa en el comportamiento observado de las personas, lo cual, adicionalmente, le da mucha aceptación. El método parte de la premisa de que los hogares producen un bien llamado “estatus de salud”. Para producirlo ellos utilizan como insumos algunos bienes de mercado.

Entre esos bienes estarían, por ejemplo, las visitas al médico, la recreación, las medicinas, el agua embotellada, los filtros purificadores de agua, etc. Adicionalmente, los hogares utilizan la calidad ambiental – calidad del aire, calidad del agua, paisaje, silencio, etc.- como insumo para producir salud.

d) El enfoque de aproximación a través de una función de daño

(EAFD)

Uribe et. al (2003), Los estudios que utilizan esta metodología normalmente se concentran en analizar los efectos del deterioro ambiental sobre el bienestar del productor. De lo que se trata en este caso es de cuantificar el impacto de un cambio en la calidad o cantidad de un recurso natural o de un bien ambiental, usado como insumo dentro de un proceso de producción sobre las variables del productor: sus costos o sus niveles de producción.

2.2.1.2. Métodos de valoración directos

Azqueta (1994), señala que la persona revele directamente la valoración, mediante encuestas, cuestionario, votaciones, etc. Dentro del cual se encuentra el método de valoración contingente.

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

- Método de costo de oportunidad
- Método de valores directos de gastos
- Método de valoración contingente

2.3. Necesidades de valoración económica

El bienestar de las personas se origina a través de la satisfacción de sus preferencias a medida que este bienestar asume un valor esta podrá inferirse analizando los comportamientos sociales, individuales y colectivos. Una forma de expresar las preferencias personales es mediante el deseo a dar algo a cambio o a través del deseo a recibir una compensación, ante una situación o estado social inicial. Ambas acciones, la disposición a pagar, por un cambio apetecido, o la disposición de aceptar una compensación, ante una situación no deseada, pueden expresarse en unidades monetarias.

Freeman (1993) y Hanemann (1991), indica que la cantidad que una persona estaría dispuesta a pagar para disfrutar de una mejora ambiental no tiene por qué coincidir, necesariamente, con la cantidad que esta misma persona estaría dispuesta aceptar por renunciar a dicha mejora. Una explicación de esta discrepancia se debe en que los puntos de partida de ambas medidas del valor económico serían diferentes. En el primer caso se parte de un nivel de utilidad (satisfacción) previo a la mejora ambiental mientras, que en el segundo caso, el punto de referencia implica un nivel de utilidad (satisfacción) previo a la mejora ambiental mientras, que en el segundo caso, el punto de referencia implica un nivel de utilidad que presupone la mejora ambiental. No obstante lo anterior, en los estudios aplicados a menudo se supone que la discrepancia entre ambas medidas del valor económico es pequeña.

- Para estimar valores económicos de los bienes ambientales (sociales), es importante conocer la curva o la función de demanda, hacer sus

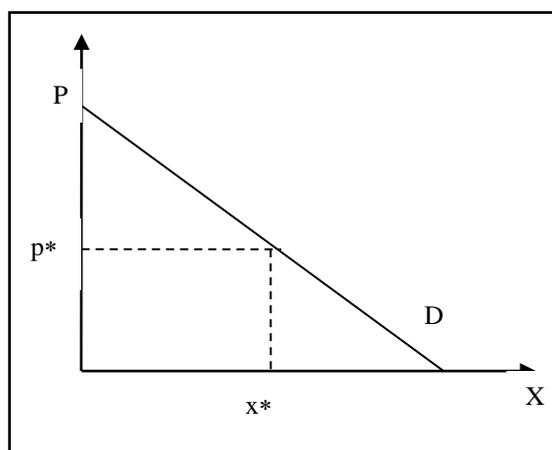
interpretaciones y de argumentar, con base en los resultados encontrados, como efecto de cualquier medida de política.

- Entonces es necesario medir la utilidad o ganancias del consumidor, cual no es observable, es decir no es medible. Se han desarrollado algunas medidas para aproximarse el bienestar del consumidor.

Demanda

Grafico 01

Función de Demanda



Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

- La curva de demanda resulta de mucha utilidad para aproximarse, gráficamente, al bienestar del consumidor, debido a la demanda se revelan las preferencias de los individuos por un bien o servicio.
- a) Demanda Individual.-A partir de esta función, podemos definir una serie de conceptos que sirven para medir el bienestar del consumidor. Estas medidas son:
 - Disponibilidad a Pagar Total

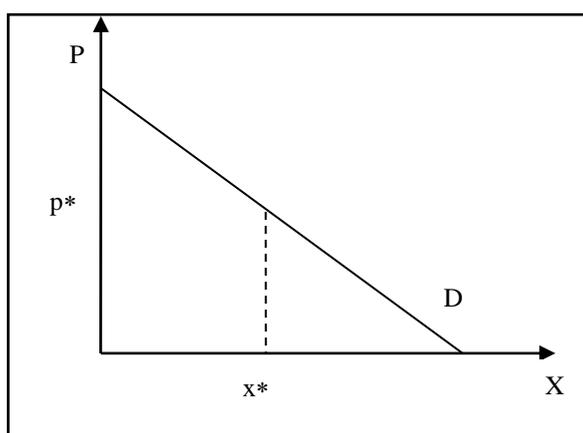
- Disponibilidad a Pagar Marginal
- Excedente del consumidor
- Variación Compensatoria
- Variación Equivalente

b) Disponibilidad total a pagar.-Es la cantidad de dinero total que está dispuesto a pagar el consumidor por una determinada cantidad de un bien en el mercado (área A).La justificación para medir la disponibilidad a pagar total de un individuo a partir de su función de demanda radica en el hecho de que la función de demanda representa las preferencias del individuo por el bien en cuestión.

Es por esta razón que la disponibilidad a pagar total se define como el área bajo la curva de demanda tomando como referencia la cantidad demandada del bien.

Grafico 02

Disponibilidad a pagar total

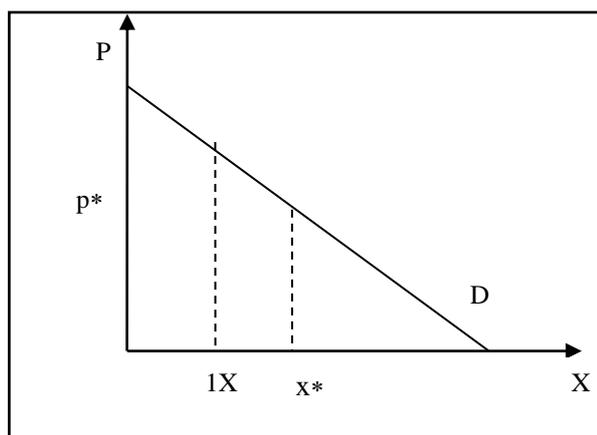


Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

- c) Disponibilidad marginal a pagar.-Representa la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por una unidad adicional de un bien. Esto se define como el área A, entre X_1 y X^* en el grafico 03.

Grafico 03

Disponibilidad marginal a pagar

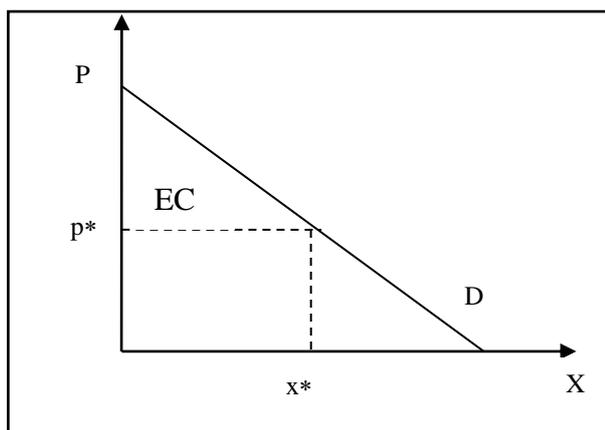


Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

- d) Excedente del Consumidor.-Esta representado por el área EC de la grafica 04. Este corresponde al área por debajo de la curva de demanda y por encima de la recta de precio. El excedente del consumidor por participar en el mercado. Se dice que es un “excedente” porque, para el consumidor, el beneficio total que el obtiene (disponibilidad a apagar total es mayor que lo que el efectivamente paga ($P \cdot X^*$))

Grafica 04

Excedente del Consumidor



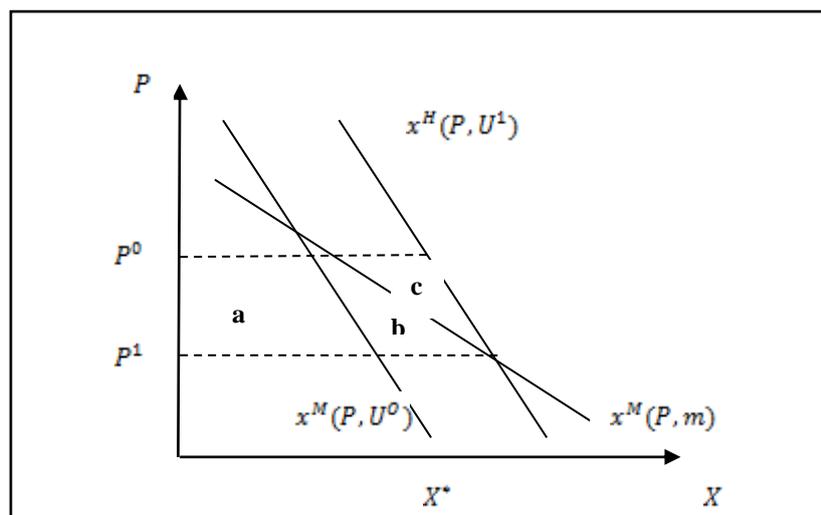
Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE).-Para esto resulta necesario introducir primero dos conceptos nuevos relativos a la demanda:

- La demanda Marshalliana, o “demanda no compensada” es aquella que coloca las cantidades demandadas en función de los precios y del ingreso.
- Mientras de una función de demanda Hicksiana, o “demanda compensada” es aquella que pone las cantidades demandadas de un bien en función de los precios y de la utilidad.

Grafico 05

Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE)



Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

El gráfico 05 presenta las demandas Hicksianas: $x^H(P, U)$ y la demanda Marshalliana $x^M(P, m)$ para el bien X. Del mismo modo la demanda Hicksiana también es conocido como, demanda compensada debido a que tiene como argumento directo el nivel de utilidad. En cambio, la demanda Marshalliana se conoce con el nombre de demanda no compensada debido a que no tiene como argumento directo el nivel de utilidad.

Al bajar el precio, desde P^0 hasta P^1 , la curva de demanda Hicksiana se desplaza hacia la derecha (debido a que el consumidor obtiene un mayor nivel de utilidad producto de la baja de precio). Esto conduce a un cambio en el bienestar positivo (una ganancia) del consumidor. A partir de este cambio se pueden entonces entrar a definir las medidas de bienestar Excedente del Consumidor (EC), Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE).

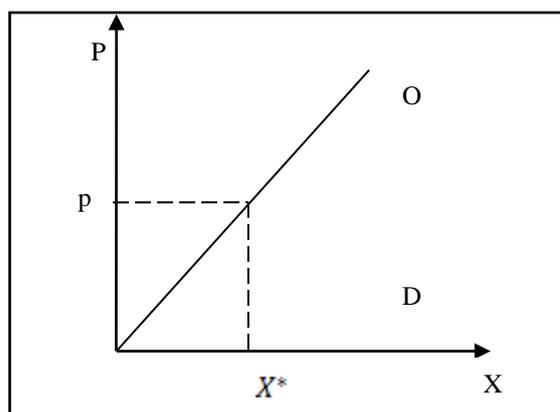
- a) La Valoración Contingente.-Se propone se quiere evaluar una mejora en el bienestar de las personas derivado de un cambio en el precio del bien, del mismo modo representa la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por las nuevas cantidades consumidas por la baja de precio, él cual se mide sobre la curva de demanda Hicksiana $x^M(PU^0)$, al nivel de utilidad inicial, que corresponde al area a en la Grafico 06.
- b) El Excedente del Consumidor.-Representa una aproximación de la ganancia en bienestar del individuo por consumir las nuevas cantidades del bien con la baja de precio, se mide sobre la curva de demanda Marshalliana, $x^M(P,m)$ esta medida correspondería al área $a+b$ en la Grafico 06, medida de bienestar estimada en los estudios empíricos.
- c) La variación Equivalente.-Se propone cuando se requiere evaluar un empeoramiento en el bienestar de las personas, representa la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a aceptar por no consumir las nuevas cantidades del bien con la baja de precio, del mismo modo mide el cambio en el bienestar derivado de un cambio en el precio del bien, tomando como la referencia la situación final del consumidor, el cual se mide sobre la curva de demanda Hicksiana $x^H(PU^1)$ al nivel de utilidad final.

La VE correspondería al área $a+b$ en la Grafico 06, mientras que la VC se puede estimar preguntando a las personas sobre su disponibilidad a pagar (DAP) por el cambio, la VE se puede estimar preguntándose sobre su disponibilidad a aceptar (DAA) por ese mismo cambio. No obstante, normalmente, en los estudios empíricos se prefiere utilizar la DAP a la

DAA. Esto debido a que cuando se hace la pregunta de DAA, se puede inducir a sobreestimar el cambio en el bienestar del consumidor.

Oferta

Grafico 06
Función de Oferta



Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

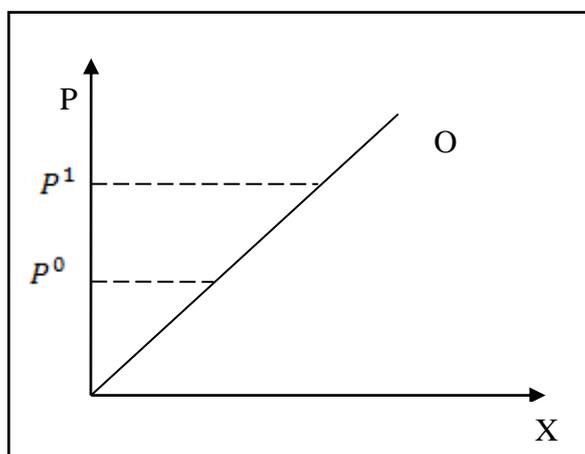
A partir de una función de oferta se pueden definir las medidas de bienestar del productor:

- a) Disponibilidad a aceptar total.-Es la cantidad de dinero que está dispuesto a aceptar un productor por producir una determinada cantidad de bienes que ofrece en un mercado.
- b) Disponibilidad a aceptar marginal.-Es la cantidad de dinero que el productor está dispuesto a aceptar por producir una unidad adicional de un bien.
- c) Variación Compensatoria (VC).-Para el caso del productor sería la cantidad de dinero que este está dispuesto a pagar por acceder al nuevo nivel de ganancias resultante de un incremento en el precio.

- d) Variación Equivalente (VE).-Sería la cantidad de dinero que el productor está dispuesto a aceptar por renunciar al cambio en ganancias derivado del incremento en el precio.
- e) Excedente del Productor (EP).-Área por encima de la curva de oferta y por debajo de la recta, de precio y define las ganancias de los productores por participar en los mercados.

Grafico 07

Variación Compensatoria (VC), Variación Equivalente (VE) Y Excedente del Productor (EP)



Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

Un aspecto interesante en el caso del productor es que el bienestar se mide directamente por el nivel de ganancias, esto evita el problema que teníamos al medir el bienestar del consumidor (la utilidad era no observable).

En el gráfico 07 se muestra que la VC, la VE y el EP, para el caso del productor, se encuentran representados por la misma área. Ante una subida de precio desde P^0 hasta P^1 , la VC sería el área a , es decir, lo que el

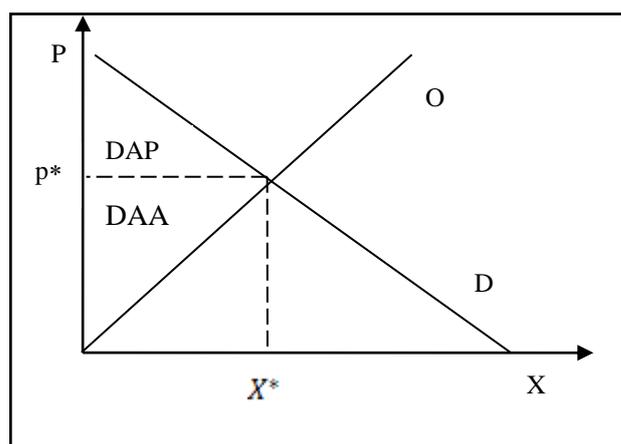
productor estaría dispuesto a pagar por acceder a los beneficios derivados del alza en el precio.

En cambio, si el precio baja desde P^1 hasta P^0 , el productor estaría dispuesto a aceptar el área a como compensación por la baja en su nivel de ganancias derivada de la caída en el precio, por último, el EP también sería igual al área a (área por encima de la curva de oferta y entre los precios). Por consiguiente, las tres medidas son iguales.

Equilibrio de mercado

Grafico 08

La demanda (DAP) y la Oferta del Mercado (DAA)



Fuente: LIPA, Ronal Walter (2011).

- En el mercado, el precio de equilibrio surge de la convergencia de las decisiones de los consumidores y los productores, así los consumidores están dispuesto a pagar dinero a conseguir bienes, mientras que los productores están dispuesto a aceptar dinero por proveerlos.
- Cuando la $DAP=DAA$, entonces se obtiene el precio de equilibrio, ese

precio representa un acuerdo entre los consumidores y productores que actúan individualmente de forma racional buscando ,cada uno, obtener el mayor beneficio individual posible

2.4. Método de valoración contingente

Ardilla (1992), en los estudios de valoración contingente uno de los formatos de encuesta más aplicados es el formato de elección discreta o formato referéndum¹, esta técnica hace referencia específicamente a la forma en la cual se plantea el mercado hipotético. Se realiza una pregunta por un valor predeterminado de la disponibilidad a pagar (DAP) con respuestas discretas (SI/NO). Una vez seleccionada la muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos y se les hace una pregunta mencionada a cada uno de ellos con una cantidad diferente. De las repuestas obtenidas se puede extraer mediante transformaciones Logit o Probit la estimación de la DAP de los habitantes por las mejoras².

Cerda (1997), el método de valoración contingente se diferencia del análisis tradicional, porque se basa en preguntas efectuadas directamente a los entrevistados con respecto a su valoración de un recurso en particular. La valoración contingente intenta resolver la ausencia de un mercado para el bien, presentando a los consumidores mercados hipotéticos en los cuales puedan tener la oportunidad de pagar por este bien o servicio ambiental.

¹ El formato referéndum supera la dificultad del sesgo de las respuestas cero típico cuando se aplica el formato abierto y el problema del sesgo del punto del punto de partida típico del formato subasta.

²TUDELA, Juan Walter (2007). *Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*. Semestre económico, Vol.3, N°1 (Noviembre, 2009), 74-91.

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

Salvador, et al. (2001), que parte de la lógica de simular un mercado preguntando a sus consumidores potenciales su máxima disponibilidad a pagar por el bien que se pretende valorar y/o su mínima compensación exigida por renunciar a dicha provisión³.

Barzev (2002), señala que se ha usado en estudios de muy diversas naturalezas para asignar un valor económico y no precisamente un precio a un bien o servicio. Esta metodología se basa en muestras aplicadas a los usuarios para conocer su DAP o DAA por el aumento a la disminución en la cantidad o calidad de un recurso o servicio Ambiental, bajo condiciones simuladas de mercado hipotético.

³BARRIOS, Martha (2009). *Valoración Económica Ambiental del río Pilcomayo Semestre económico*. Tesis para optar el grado de Ingeniero Economista. Universidad Mayor de San Andrés.

Uribe (2003), la aplicación del método de valoración contingente se basa en información recolectada mediante encuesta. El método busca, básicamente, determina los bienes sociales generados por el acceso a un bien ambiental. En el caso de su aplicación a la economía ambiental y de los recursos naturales, se trata de dimensionar económicamente los bienes sociales generados por la provisión de bienes que, como los ambientales, son principalmente, de naturaleza no mercadeable.

El método de valoración contingente resulta aplicable especialmente cuando se requiere estimar valores de no uso. Esto por cuanto para estos valores no existe información de mercado, y por tanto no resulta posible hacer inferencias sobre su valor económico mediante el análisis de las preferencias relevadas de las personas.

Apaza (2007), el método de valoración contingente es un método directo que permite estimar el valor económico que los beneficiarios directos o indirectos de los activos ambientales asignan a un cambio hipotético en el flujo de bienes y servicios por tales activos ambientales.

Tudela (2008), expresa que el método de valoración contingente (MCV) trata de construir un mercado hipotético de los individuos o usuarios de un proyecto a partir de preguntas sobre su disponibilidad a pagar por mejoras ambientales, estético y/o mejora en la salud. La idea es cuantificar la DAP promedio como aproximación del bienestar que reflejan las preferencias del usuario, luego agrega este resultado a la totalidad de beneficiarios del proyecto.

Valdivia (2008), expresa que el método de valoración contingente (MVC) su aplicación tiene como objeto la estimación de la función demanda de un bien que no posee un mercado donde pueda ser transado ni posea relaciones de sustitución o complementariedad con otros bienes privados.

Objetivos. De acuerdo con Uribe et al. (2002) el MVC persigue los siguientes objetivos:

- Evaluar los beneficios de proyectos económicos relacionados con la provisión de bienes y/o servicios que no tienen un mercado. El método estima el valor económico del activo ambiental bajo una línea base o para una mejora específica.
- Estimar la disponibilidad a pagar (DAP) de las personas como una aproximación de la variación compensatoria (VC) para medir los beneficios económicos de mejoras ambientales.
- Estimar la disposición a aceptar (DAA) como una aproximación de la variación equivalente (VE) para medir el valor económico del daño producido por el medio ambiente.

Supuestos. Como se hace referencia a un mercado hipotético el consumidor tendrá el mismo comportamiento en este mercado y en el mercado real. Uribe et al. (2002) menciona los siguientes supuestos:

- El individuo maximiza su utilidad dada una restricción de presupuesto representada por el ingreso disponible. Es decir a la hora de pagar por el bien propuesto, el individuo piensa en que tiene un ingreso limitado para gastar.

- El comportamiento del individuo en el mercado hipotético es equivalente a su comportamiento en un mercado real. Con esto se garantiza que el individuo tome una decisión racional de comprar o no el bien como lo haría en un mercado real.
- El individuo debe tener completa información sobre los beneficios del bien. Esa información ha de estar incluida en la pregunta de disponibilidad a pagar. El individuo reflejará su verdadera DAP si tiene completa información sobre los beneficios y costos que le genera el bien.

2.4.1. Ventajas y desventajas del método de valoración contingente

Dentro de las ventajas mencionamos lo siguientes:

Asqueta (1994), señala las siguientes ventajas:

- Es un método casi único que cuantifica valores de no – uso
- No quiere de ningún supuesto previo, ni ninguna estimación de la función de demanda de una persona.
- Es el único que logra descubrir la compensación exigida para permitir el cambio que deteriora el ambiente se ha venido empleando con mucho éxito el Método de Elección Múltiple basado en atributos. (Alpizar et al.,2000; Adamowicz et al. 1998)

Gómez (1994), señala que una de las ventajas de este método (conocido como la valoración contingente) es su aplicación universal; siempre puede utilizarse cuando no se dispone de otros datos o cuando no son apropiados otros métodos.

Una segunda ventaja es que la valoración contingente es el único método que puede revelar el valor total de un bien o servicio ambiental; contrariamente a los demás métodos, su aplicación no sólo sirve para informar sobre el valor de uso sino también el valor de opción y el valor de preservación o valor de existencia.

Salvador (2001), hace un análisis de las ventajas del MVC

- Es el único método aplicable cuando no es posible establecer un vínculo entre la calidad del bien a valorar y el consumo de un bien privado. es un buen punto de comparación para la valoración usando otros métodos.
- Otra ventaja del método de valoración contingente y de todos los métodos directos sobre cualquiera de los métodos indirectos, es que permite obtener el valor de no uso de valor de existencia del recurso a estudiar, lo que es especialmente importante al momento de evaluar proyectos que afectan a la calidad de vida de las personas.

Dentro de las desventajas mencionamos lo siguientes:

Romero (1997), expresa que estas son básicamente las debilidades y sesgos que conllevan cualquier procedimiento de encuesta directa, en el que además, las preguntas se hacen sobre estimación de valor de cosas poco tangibles. Además, el hecho mismo de que los valores de situaciones planteadas sean hipotéticas, exige que las mismas sean presentadas lo más realistas posible para obtener información válida.

Salvador (2001), dentro de las desventajas se tiene:

- Basarse en información hipotética, no proveniente de pagos efectivos, por lo tanto puede que la respuesta refleje un acto de “buena voluntad” más que una asignación real de valor como la pregunta es directa se obtiene información únicamente a la situación particular que se pregunta, por lo tanto no aplicable a otros casos.
- En forma de sesgos, que pueden surgir tanto en el diseño como en la aplicación de los instrumentos. Afortunadamente existe solución a casi todos estos sesgos, de lo contrario la información obtenida podría presentarse grave problemas⁴.

2.5. Encuesta

Azqueta (1994), dado lo anterior, es evidente que los cuestionarios juegan un papel trascendental en la correcta aplicación del método de valoración contingente. Así pues, se considera que las preguntas representan el mercado hipotético, donde la oferta se encuentra representada por la persona entrevistadora y la demanda por la entrevistada. Existe un formato general para la formulación de dichas encuestas. Un formato general de las encuestas debería poseer una estructura como la siguiente:

- En la primera parte, se debe exponer la información acerca del bien o servicio en cuestión, de modo que el entrevistado posea todas las herramientas para identificar el problema a tratar.

⁴MATOS, Isaac H. (2010). *Valoración Económica de la calidad de aire y sus impactos en la salud – la Oroya*. Recuperado de http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/TESIS_DESPUES_DE_LA_SUTENTACION.

- En el segundo bloque, se debe incluir información respecto a las modificaciones, ya sea de calidad o cantidad, que se llevarán a cabo en el bien o servicio ambiental.
- Dentro de este segundo bloque también se debe incluir información del modo de pago, es decir, si será sujeto a una compensación o si tendrá que pagar por dicha modificación y cómo, vía impuestos, una aportación, etc.
- Por último, en el tercer bloque de información, se deben incluir todos aquellos datos socioeconómicos del entrevistado que son relevantes en la toma de decisiones de valoración y que también son imprescindibles en el correcto manejo del método como: ingreso, edad, profesión, etc.

Una vez establecida esta estructura, es necesario tomar en cuenta algunos aspectos importantes para la correcta instrumentación del método.

2.6. Mecanismo de encuesta

Azqueta (1994), los métodos pueden utilizar para implementar la encuesta.

Mitchell y Carson (1998), para aplicar el método de valoración contingente debe inicialmente decidirse la forma de la entrevista (personal, por teléfono, por correo, etc.). Lo que más se aplica en estudios empíricos es la entrevista personal⁵.

⁵STUDELA, Juan Walter (2007). *Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*. Semestre económico, Vol.3, N°1 (Noviembre, 2009).

2.6.1. Entrevista personal

Azqueta (1994), que suele ser la manera más común de encuestar para el método de valoración contingente. Las entrevistas ofrecen una información detallada visual (gráficos, fotografías, etc.), responder a las dudas del encuestado y, en definitiva, controlar el tiempo de la misma.

2.6.2. Entrevista telefónica

Azqueta (1994), suelen ser las de menor costo, pero posee limitaciones como la ayuda visual, así como de presentar una información detallada sobre el problema analizado, reducen su campo de aplicación a casos en los que el problema planteado es muy simple, bien conocido, fácilmente comprensible, y la respuesta no requiere de una gran elaboración: un sí o un no pueden servir. La duración de las mismas, como es obvio una fracción de las entrevistas personales.

2.6.3. Entrevista por correo

Azqueta (1994), el formulario se envía a una muestra representativa de la población, con el consiguiente recordatorio a los que no responden en un tiempo prudencial. Su gran ventaja es el bajo costo, teniendo también la ayuda visual. Sin embargo, la ausencia del entrevistador no permite controlar el proceso de respuesta: tiempo que se toma la persona para hacerlo; orden en el que responden. Tampoco permite llevar con control de las preguntas para aclarar las dudas que pueden surgir, ni desarrollar un proceso iterativo (en el que una determinada respuesta sigue otra pregunta). No se puede garantizar,

finalmente, que el encuestado proceda en el orden previsto en el formulario cuando este es importante. El problema más grande es que no hay manera de asegurar que se enviaran las respuestas de regreso.

2.6.4. Experimento de laboratorio

Azqueta (1994), permite reunir a un grupo de personas seleccionadas en lugar previamente fijado, para someterles a pruebas controladas (una serie de preguntas o cuestionarios) con la indudable ventaja de poder procesar la información cuando el grupo está reunido y hacer las modificaciones o experimento adicionales. El inconveniente principal es la dificultad de reunir a un grupo representativo de personas. Si es difícil conseguir que la gente se deje entrevistar, incluso por celular, cuando mas no resultara convencerla de que acuda a un lugar determinado para prestarse esta experiencia.

La elección entre uno u otro formato, como es obvio, dependerá no solo de las características del problema planteado sino, también de lo que muchas veces es más importante, del tiempo y del presupuesto con el que se cuente para llevar a cabo con los objetivos planteados al estudio. Es importante que se ensaye previamente con el modelo de encuesta para su correcta aplicación, y tratar de detectar falencias posibles del mismo, antes de plantear la realización de la encuesta final.

2.7. Formato de preguntas

Azqueta (1994), el encuestador trata de obtener información del precio que pagaría el encuestado por el bien o servicio ambiental, representada por una

cantidad de dinero. Con los resultados obtenidos de las encuestas, se puede reformular las preguntas.

2.7.1. Formato abierto

Azqueta (1994), en este caso, el entrevistado simplemente espera la respuesta a la pregunta formulada ¿Cuánto pagaría por...? ante el simple desconocimiento por parte del entrevistado de lo que podría ser una cifra razonable.

2.7.2. Formato subasta

Azqueta (1994), el entrevistador adelanta una cifra o no. Si la respuesta es positiva, la cifra original se eleva en una cantidad pre determinada, y si es negativo se reduce, hasta que el entrevistado se queda con una cantidad.

Formato subasta, consiste en preguntar al encuestado sobre su aceptación o rechazo frente al pago de una suma determinada a cambio del bien ambiental ofrecido. Dependiendo de la respuesta se ofrece un nuevo valor al entrevistado. En caso de que la respuesta a la oferta inicial sea positiva, entonces se le hace una oferta con el valor incrementado; en caso que se negativa se le hace una nueva oferta con el valor disminuido. El proceso continua hasta que el entrevistado pare, o acepte la oferta, sin salirse de un rango previamente de terminado. la DAP obtenida será la de la ultima respuesta. Este tipo de formato puede generar un nuevo sesgo: el del punto de

partida.es decir, la respuesta final depende del valor inicial presentado en la pregunta de disponibilidad a pagar. Uribe, E. et.al (2003)⁶.

2.7.3. Formato múltiple

Azqueta (1994), consiste en presentar a la persona entrevistada un cuadro o tabla en el que se ofrece varias opciones, ordenadas de mayor a menor, y pedir que seleccione una. A veces algunas de estas cifras (las más significativas: por ejemplo, lo que la gente se gasta en promedio en bienes comparables) están subrayadas, como una ayuda adicional. El formato múltiple presenta sesgos asociado al rango de la cifra presentada, y a la posición de las mismas.

2.7.4. Formato binario

Azqueta (1994), se plantea la pregunta no en forma abierta sobre la disponibilidad a pagar por un bien o servicio ambiental, si o no binaria: ¿pagaría usted tanto por.....? ¿Sí o no?”. El procedimiento es fácil de explicar pero complicado de implementar primero se selecciona muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos, y se le hace la pregunta sobre la cantidad es diferentes que están dispuestos a pagar a cada uno de ellos.

Tudela (2007), las características principales del formato referéndum es que se deja al individuo solamente con el problema de decidir si está dispuesto a pagar o no una suma determinada por acceder a los beneficios del proyecto ambiental que se ofrece. En este evento, todas las posibles posturas o

⁶TUDELA, Juan Walter (2007). *Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*. Semestre económico, Vol.3, N°1 (Noviembre, 2009).

propuestas del encuestador se distribuyen aleatoriamente entre los encuestados.

A partir de las recomendaciones del Panel NOAA (1993), el formato referéndum es el más utilizado para la elaboración de estudios de valoración contingente. El método referéndum está basado en un número conceptual microeconómico que toma como implícitos los supuestos del modelo de competencia perfecta como es un individuo con comportamiento racional que maximiza su bienestar sujeto a una restricción presupuestaria y que ordena sus preferencias, lo que supone también una perfecta información sobre el mercado⁷.

2.7.5. Formato iterativo

Azqueta (1994), en este caso se enfrenta a la persona con la cantidad inicial. El encuestador no se conforma y continua la entrevista pero volviendo sobre la respuesta sobre la disposición a pagar le reiterar la si cambiaría la respuesta inicial. La ventaja que tiene el formato iterativo obliga a reflexionar con más cuidado a quien da la respuesta, forzándole a volver sobre la pregunta inicial. Lo negativo, es el que muchos autores lo rechazan, es el de invitar a dar una respuesta más estratégica que honesta, cuando contemplemos el sesgo correspondiente.

2.8. Sesgos en la respuesta de la disposición a pagar

Al emplear el método de valoración contingente se debe considerar una serie de sesgos. Los estudios de MVC están afectados por múltiples sesgos y estimaciones tan dispares que no son fiables.

⁷TUDELA, Juan Walter (2007). *Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*. Semestre económico, Vol.3, N°1 (Noviembre, 2009).

Azqueta (1994), los sesgos en la elaboración de la encuesta para la aplicación del método de valoración contingente. Los sesgos se dividen en instrumentales y no instrumentales se tiene lo siguiente:

2.8.1. Sesgos instrumentales

Azqueta (1994), estos sesgos se relacionan a la estructura misma de la encuesta entre ellos se encuentra los siguientes:

- a) *Sesgo del entrevistador y encuestado*: la entrevista es directamente a la persona, se observado que esta tiende a exagerar su disposición a pagar por una causa que considera socialmente aceptable. por lo cual se recomiendan encuestas telefónicas o auto encuestas a través de correo.
- b) *Sesgo en el punto de partida*: el sesgo está relacionado con la cifra inicial para conocer la disposición a pagar de la persona, puede condicionar la respuesta ya que la persona puede responder a una cantidad cerca para acortar tiempo o porque le parece que la cantidad planteada es la correcta. Se produce según el monto inicial ofrecido en el caso de preguntas iterativas, donde se ha observado que un alto monto inicial tiende a producir una mayor disposición a pagar y viceversa con un bajo monto inicial (Gándara, 2001).
- c) *Sesgo informativo*: se genera por una carencia de información relativa, puede ser que la información misma brindada en la encuesta venga con sesgo puede ser que una parte de los individuos entrevistados reciban diferente información que otros.

- d) *Sesgo de orden*: ocurre cuando se valoran simultáneamente varios bienes y la valoración de uno de ellos en función del puesto que ocupa en la secuencia de presentación de la encuesta.

2.8.2. Sesgos no instrumentales

- a) *Sesgo hipotético*: el sesgo se da cuando los entrevistados no dan respuestas que reflejen sus verdaderos valores, por la falta de conocimiento sobre el bien o servicio Ambiental o por poca disposición a responder a las preguntas, particularmente si no se tiene un incentivo para contestar correctamente cuestiones que llevan tiempo y pensamiento, siendo los bienes públicos los más susceptibles a este sesgo.
- b) *Sesgo estratégico*: el sesgo está relacionado con lo que los entrevistados creen que con su respuesta pueden influir en la decisión final.

2.9. Disposición a pagar o ser compensado

La controversia entré la diferencia en términos de la disposición a pagar o de disposición a ser compensado o a aceptar.

Rogat (1994), expresa que la diferencia entre medir la cantidad máxima de dinero que una persona estaría dispuesta a pagar para consumir una determinada cantidad del bien y la mínima cantidad de dinero que estaría dispuesta a aceptar en compensación por dejar de consumir tal bien.

Loomis (1996), los aportes teóricos demostraron que bajo condiciones y supuestos económicos considerados razonables, las diferencias entre la disposición al pago o a la compensación deberían ser pequeñas. La correcta elección entre uno y otro método pueden sustentarse en otras aproximaciones teóricas, en tal sentido los llamados derechos de propiedad son relevantes.

Estay y lira (2000), menciona que la diferencia entre la disposición a pagar y a aceptar, depende del ingreso y del efecto sustitución por cambios discretos del bien o servicio ambiental. Además puede abarcar un rango entre cero e infinitos órdenes de magnitud, dependiendo del grado de sustitución entre el bien ambiental y otros bienes. Mientras menos sustitutos existan para un bien ambiental determinado, la diferencia entre ambas magnitudes será mayor, ya que existirán menos posibilidades de que se pueda reparar la pérdida de dicho bien

2.10. Econometría

Apaza (2005), es la medición de la economía, ya que tiene por objeto de expresar las teorías económicas en términos matemáticos para verificarlos por métodos estadísticos y para medir el impacto de una variable sobre otra, así como para poder predecir los sucesos futuros y aconsejar la política económica.

2.11. Modelo econométrico

Los modelos más comunes son el Probit y Logit .estos modelos hacen parte del conjunto de modelos que pertenecen a la econometría de variables discretas,

debido a que las variables dependientes son cualitativas. los resultados por estos dos modelos difieren, Logit tienen una desviación estándar menor, dando como resultado una DAP menor que el modelo Probit.

Apaza (2005), La teoría económica es la formulación y análisis de modelos. Dado que son modelos es una representación implicada de la realidad, entonces se deben precisar las relaciones que se establecen entre las diferentes variables en el fenómeno a analizar. las características del modelo deben ser:

- Que representa un fenómeno económico real
- Que la representación sea simplificada
- Que se haga en forma matemática

2.12. Modelo de valorización contingente

Modelo Utilitario General: Se determinó que el modelo econométrico funcional que se propone, permite una estimación adecuada de la DAP.

$$PROB(SI) = \beta_0 - \beta_1 PH + \beta_2 Y + \beta_3 EDU + \dots + \beta_n OtrasVariables + \varepsilon$$

De acuerdo a la aplicación del método referéndum de valoración, existe una explicación que permite la sustentación de este modelo propuesto y la justificación de la aplicación del *modelo Logit*. En este sentido, Hanemann (1984) citado por Mendieta (2001) destaca que el entrevistado posee una función de utilidad $U(Q, Y, S)$, que depende del ingreso (Y) y de la valorización económica por los servicios de saneamiento básico (**SSB**) (estado actual $Q=0$ ó final $Q=1$), teniendo como parámetros el vector S de características socioeconómicas del individuo.

$$U(Q, Y; S)$$

A partir de este escenario se planteará el nivel de Q para la función de utilidad propuesta para el individuo. Los usuarios de las MSTAR tienen que cooperar con una cantidad de dinero “ P ” para ser beneficiado por los **SSB**. La función de utilidad para cada una de estas situaciones estará compuesta de un componente determinístico cuya estimación se hace a partir de una encuesta a los usuarios y de un componente estocástico no observable. La función del usuario representativo se puede expresar como:

$$U(Q, Y; S) = V_i(Q, Y; S) + \varepsilon_i$$

Donde, el sub índice i (cuyo valor es 1 ó 0) denotan el estado actual y final, respectivamente.

- Si el usuario acepta pagar una cantidad de dinero “ P ” para mantener el escenario propuesto, debe cumplirse que:

$$V_1(Q = 1, Y - P; S) + \varepsilon_1 > V_0(Q = 0, Y - P; S) + \varepsilon_0$$

$$V_1(Q = 1, Y - P; S) - V_0(Q = 0, Y - P; S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Donde los términos ε_0 y ε_1 se asumen variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas.

El cambio de utilidad experimentada por el individuo será igual a la diferencia entre la función de utilidad final menos la inicial, para acceder a la utilidad en situación final definida por el escenario propuesta por el entrevistador.

Simplificando la dotación se tiene:

$$\Delta V = V_1(Q = 1, Y - P; S) - V_0(Q = 0, Y - P; S)$$

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

A este nivel la respuesta del entrevistado SI/NO es una variable aleatoria. Por lo tanto, la probabilidad de una respuesta positiva por parte del individuo está dada por la siguiente expresión:

$$\text{Prob}(SI) = \text{Prob}(\eta \leq \Delta V) = F(\Delta V)$$

Donde F es la función de distribución acumulada de η . Al elegir una distribución para η , y especificando adecuadamente $V(\cdot)$, los parámetros de la diferencia indicada por ΔV pueden ser estimados con información sobre la cantidad de pago requerida de los individuos, de las respuestas a las pregunta binaria y de la información acerca de las características socioeconómicas de los entrevistados (Habb y Mc Connell, 2002)

Se asume una forma funcional lineal con respecto al ingreso dada por $V_i = \alpha_i + \beta Y$, junto con una distribución de probabilidad para η .

$$\Delta V = V_1 - V_0 = \alpha_1 + \beta(Y - P) - (\alpha_0 + \beta Y)$$

Simplificando esta expresión, se tiene:

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta Y - \beta P - \alpha_0 - \beta Y$$

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

Donde, α_1 y α_0 , son interceptos de la función de utilidad bajo el estado final e inicial. Si $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$, entonces:

$$\Delta V = \alpha - \beta P$$

Donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y por lo tanto, menor será la probabilidad de que un individuo responda (**S**). Este

modelo permite estimar el cambio en utilidad para el escenario propuesto. Se verifica entonces que el pago (*) que dejaría indiferente al usuario ($\Delta V=0$) es igual al cambio en la utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β).

Es decir:

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

La expresión de α/β representa el valor económico que asigna el usuario a la mejorar de los **SSB** a partir de la ejecución del programa de educación ambiental.

Si a esta medida se le asocia una distribución de probabilidad normal para η , con media cero y varianza constante, es decir: $\eta \sim N(0, \sigma^2)$, se obtiene un *modelo probit*, cuya probabilidad de responder SI al pago por el escenario planteado se modela como:

$$\text{Pr ob}(SI) = \text{Pr ob}((\alpha - \beta P) / \sigma > \eta / \sigma) = \int_{-\infty}^{\alpha - \beta P / \sigma} N(e) de$$

Donde, $e = \eta / \sigma$. Por otro lado, si a esta medida se le asocia una distribución de probabilidad logística para η , se obtiene un *modelo logit*, cuya probabilidad de responder SI al pago por el escenario propuesto se modela como:

$$\text{Pr ob}(SI) = \text{Pr ob}((V_1 - V_0) > \eta) = \text{Pr ob}(\alpha - \beta P > \eta) = \frac{1}{1 + e^{(-\alpha + \beta P)}}$$

A partir de esta estimación de los parámetros del modelo se puede evaluar el cambio del bienestar producido por la mejora planteada. La medida de bienestar usualmente está representado por la variación compensatoria (**VC**) que es la respuesta a la pregunta de disponibilidad de pagar (**DAP**). Para

estimar esta medida de bienestar, se puede definir el cambio en utilidad en un modelo lineal de la siguiente manera:

$$V_1(Q = 1, Y - P; S) + \varepsilon_1 = V_0(Q = 0, Y; S) + \varepsilon_0$$

Ignorando el vector S momentáneamente, se tiene:

$$\alpha_1 + \beta(Y - P) + \varepsilon_1 = \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon_0$$

Si los errores se distribuyen como un *modelo probit*, la variación compensatoria es:

$$VC = DAP = \frac{(\alpha / \sigma)}{(\beta / \sigma)}$$

Y los errores se distribuyen como un *modelo logit* la variación compensatoria es:

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

En un modelo de utilidad lineal, la media y mediana de la valoración compensatoria son iguales. Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector de variables socioeconómicas “ S ”, la medida de bienestar se expresaría como:

$$VC = DAP_i = \frac{\left(\alpha_0 + \sum_{i=1} \alpha_i S_i \right)}{\beta}$$

Donde, S_i es un vector de características socioeconómicas, α_i son los parámetros respectivos de las variables S_i , operativamente los parámetros α_i y β se estiman por máxima verosimilitud a través de un modelo *logit binomial*.

En los trabajos de investigación, una formulación típica de este tipo de modelo es:

$$PROB(SI) = \alpha_0 + \beta PREC + \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i$$

Estimación Econométrica

Del procedimiento anterior, se sabe que:

$$Pr ob(Si) = F(\Delta V) \Rightarrow Pr ob(y_i = 1) = F(\beta' x_i)$$

Donde F es la función de distribución acumulada de η y **Prob (yi=0)=1-F(β'xi)**.

Los valores observados de Y corresponde a un proceso binomial con probabilidades **F(β'xi)** y **1- F(β'xi)**. La función de verosimilitud para este proceso binomial está dado por:

$$L = \prod_{i=1}^n (1 - F(\beta' x_i))^{1-y_i} (F(\beta' x_i))^{y_i}$$

Que puede expresarse en forma logarítmica de la siguiente forma:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \{ (1 - y_i) \ln [1 - F(\beta' x_i)] + y_i \ln F(\beta' x_i) \}$$

Los supuestos que se hagan sobre la distribución del término de error de η determinan la forma funcional de F en la ecuación anterior. Una alternativa sería suponer que la distribución acumulada de η es logística, lo cual da lugar a lo que se le conoce como modelo logit:

$$F(\beta' x_i) = \frac{\exp(\beta' x_i)}{1 + \exp(\beta' x_i)} = \frac{1}{1 + \exp(-\beta' x_i)}$$

$$1 - F(\beta' x_i) = \frac{1}{1 + \exp(\beta' x_i)}$$

Para estimar la probabilidad en un modelo logit, la función de verosimilitud también se describe de la siguiente manera:

$$L = \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{1 + \exp(\beta' x_i)} \right)^{1-y_i} \left(\frac{\exp(\beta' x_i)}{1 + \exp(\beta' x_i)} \right)^{y_i} = \frac{\exp(\beta' \sum_{i=1}^n x_i y_i)}{\prod_{i=1}^n [1 + \exp(\beta' x_i)]}$$

Definiendo: $t^* = \sum_{i=1}^n x_i y_i$

Para encontrar el estimador de máxima verosimilitud de β y aplicando nuevamente el logaritmo, se tiene:

$$\text{Log}L = \beta' t^* - \sum_{i=1}^n \log[1 + \exp(\beta' x_i)]$$

Maximizando el logaritmo de la función de verosimilitud, se tiene:

$$\frac{\partial \text{Log}L}{\partial \beta} = S(\beta) = - \sum_{i=1}^n \frac{\exp(\beta' x_i)}{1 + \exp(\beta' x_i)} x_i + t^* = 0$$

2.13. Agua potable para poblaciones rurales

Agüero (1997), el acceso al consumo de agua potable en las zonas rurales de nuestro país es uno de los desafíos que se debe de enfrentarse todos los comprometidos en la mejora de calidad de vida de la mayoría de la población. Sistemas de abastecimientos seguros, adecuados y accesibles, conjuntamente con un saneamiento apropiado, permitirán eliminar o disminuir todos los riesgos de muchas enfermedades de importancia incidencia en nuestro país, mejorando sensiblemente la situación general de la salud, así como aminorar la carga de trabajo de las familias, en particular de mujeres y niños. Las fuentes de agua que se han considerado en la mayoría de proyectos son manantiales ubicados en las partes altas de los centros poblados o comunidades buscándose que por acción de la gravedad, el agua fluye por las teorías permitiendo a la población satisfacer oportuna y racionalmente la demanda de agua en las condiciones de calidad, cantidad y presión requeridas. Estos tipos de sistema son conocidos como abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento no requiere la construcción de estructuras complicadas de

captación, desarenadores, cámaras de filtro, sistemas adicionales de cloración y equipos de bombeo, por lo que tiene un menor costo tanto en la construcción como en la operación y mantenimiento.

2.14. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado

Verendel (1991), la fuente de abastecimiento en formas directa o con obras de regulación deberá asegurar el caudal máximo diario. la calidad de las aguas a suministrarse deberá de satisfacer las disposiciones del reglamento de la ley de aguas del ministerio de agricultura. las obras de conducción son estructuras que deberán de permitir conducir el caudal correspondiente el máximo anual de la demanda diaria, la red de distribución se diseñara con el caudal correspondiente el máximo anual de la demanda horaria.

2.15. Aguas residuales

Palacios (1991), las aguas residuales son aguas procedentes de las viviendas, oficinas y edificios comerciales que se conducen en forma combinada en alcantarillas subterráneas a una laguna de estabilización que generalmente está alejada de la ciudad.

Herrera (1996), el agua residual, está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animal.

Cociña (2008), las aguas servidas es el conjunto de aguas contaminadas durante su empleo en actividades realizadas por las personas. Las labores

domésticas contaminan el agua, sobre todo con residuos fecales y detergentes, trabajos agrícolas y ganaderos pueden producir una contaminación muy grave de las aguas de los ríos y los acuíferos.

Los principales causas son los vertidos de agua cargadas de residuos orgánicos, procedentes de las labores de tratamiento de productos vegetales o de los excrementos de los animales.

Otra fuente de contaminación de las aguas son las industrias muchas de ellas como la papelera, textil y siderúrgica, necesitan agua para desarrollar sus actividades. La consecuencia es el vertido de agua residuales cargadas de materia orgánica, metales, aceites industriales e incluso radiactividad.

Romero (2008), las aguas residuales son las aguas que contienen desechos sólidos, líquidos insolubles o no solubles orgánicos e inorgánicos, que después de su uso y aprovechamiento de una u otra forma se incorporan al sistema de alcantarillado público.

2.15.1. Clasificación de aguas residuales

2.15.1.1. Residuos líquidos industriales (RLI)

Herrera (1996), el tipo de industria produce distintos residuos, con diferentes características. Pueden ser alcalinos o ácidos, tóxicos, coloreados.

Rodríguez (2006), las aguas provenientes de los procesos industriales y la cantidad y composición de ella es bastante variable, dependiente de la

actividad productiva y de muchos otros factores (tecnología empleada, calidad de la materia prima, etc.).

Soanez (2006), son las que proceden de cualquier taller o negocio en cuyo proceso de producción, transformación se utilice el agua, incluyéndose los líquidos residuales, aguas de proceso y aguas de refrigeración.

2.15.1.2. Aguas residuales domesticas (ARD)

Rodríguez (2006), el agua de origen principalmente residencial (desechos humanos, baños, cocina) y otros usos similares que en general son recolectadas por sistemas de alcantarillado en conjunto con otras actividades comerciales, servicios, industrial.

Seoanez (2006), las aguas proceden de la evacuación de los residuos y manipulaciones de cocinas (desperdicios, arenas de lavado, residuos animales y vegetales, detergente y partículas), de los lavados domésticos (jabones, detergentes sintéticos con espumantes, sales, etc.), y de la actividad general de las viviendas (celulosa, almidón, glucógeno, insecticidas, partículas orgánicas, etc.) y que se recogen en la limpieza de la habitación humana.

2.15.1.3. Aguas residuales agrícolas (ARA)

Herrera (1996), los trabajos agrícolas producen vertidos de pesticidas, fertilizante y resto orgánicos de animales y plantas que contaminan de una forma difusa pero muy notable las aguas.

Cortijo (2004), los abonos herbicidas y pesticidas químicos son algunos, enormes cantidades de excremento, son alguno de los desechos de la actividad agrícola y ganadera. Todo ello pueden ser arrastrados por las aguas de riego o de lluvia, hasta llegar a los cursos de agua: ríos, aguas subterráneas.

2.15.1.4. Aguas lluvias (ALL)

Rodríguez (2006), la escorrentía generada por aguas de lluvias es menos contaminada que las aguas residuales domésticas e industriales. La contaminación mayor se produce en las primeras aguas que lavan áreas por donde escurre.

2.15.1.5. Aguas residuales urbanas (ARU)

Seoanez (2006), las aguas residuales urbanas son aquellas que se han canalizado en los núcleos urbanos, que se han utilizado en usos domésticos (inodoros, fregaderos, lavadoras, baños). Además pueden contener residuos provenientes de los arrastres que las aguas de lluvias y actividades industriales urbanas.

2.15.2. Etapas de una planta de tratamiento

2.15.2.1. Tratamiento preliminar

Rigola (1981), en los desbastes se retienen los sólidos de mayor tamaño, que podrían provocar un mal funcionamiento de los equipos posteriores. Pueden usar distintos equipos: rejas, tamices autolimpiantes, microfiltros, etc.

La homogenización tiene por objetivo uniformizar los caudales y características del efluente cuando los vertidos son irregulares, discontinuos o diferentes de unos momentos a otros, evitando que descargas puntuales puedan afectar todo proceso posterior.

Para conseguir la homogenización y evitar la sedimentación de sólidos, el depósito debe estar provisto de agitación, mecánica o por aire.

Muchas de las aguas servidas no tienen un poder tamponante suficiente para conseguir una neutralización correcta en un solo paso, y es preciso acudir a dos, o hasta tres etapas de operación con un sistema automático de un control de pH, o si el volumen diario de vertido es pequeño realizarla neutralización en discontinuo.

2.15.2.2. Tratamiento primario

Rigola (1981), los tratamientos primarios preparan las aguas residuales para su tratamiento biológico, eliminan ciertos contaminantes y reducen las variaciones de caudal y concentración de las aguas que llegan a la planta.

Los decantadores primarios, llamados así para distinguir de los secundarios que acompañan al tratamiento biológico, se utilizan para separar los sólidos en suspensión por un proceso de sedimentación. Las partículas más densas que el agua se separan por acción de la gravedad. Algunas partículas como arena, sedimentan en forma más discreta. Otras muestran tendencias a aglomerarse el mayor tamaño de los floculos ayuda a decantar mejor. Este fenómeno se aprovecha para inducirlo en las difícilmente decantables, en un proceso previo de coagulación.

2.15.2.3. Tratamiento secundario

Rigola (1981), el tratamiento secundario más común es un tratamiento biológico aerobio seguido de una decantación secundaria. En un tratamiento biológico, las bacterias y otros microorganismos destruyen y metabolizan la materia orgánica solubles, reduciendo la DBO y la DQO a valores de 100 mg./l. la velocidad de degradación depende de que se hallen presente los microorganismos adecuados.

Aunque la mayoría de las sustancias orgánicas se degradan, especialmente de origen natural, algunos de origen sintético son muy resistentes.

2.15.2.4. Tratamiento terciario

Rigola (1981), los tratamientos terciarios completan el tratamiento de las aguas residuales cuando se necesita una depuración mayor de la conseguida con los tratamientos primarios y secundarios.

La filtración se utiliza para eliminar los sólidos que pueden haber sido arrastrados a la salida del decantador secundario, además de sus aplicaciones en tratamientos especiales. Como medio de infiltración se puede emplear arena, grava, antracita, otro material adecuado, o una combinación de ellos. El pulido de efluentes del tratamiento biológico se suele hacer como capas de granulometría creciente, dual o multimedia, filtrado en profundidad porque el fango arrastrado bloquearía fácilmente el filtro de arena fina trabajando en superficie. Los filtros de arena fina son preferibles cuando hay que filtrar floculos formados químicamente y aunque su ciclo sea más corto pueda limpiarse con menos agua.

Una alternativa para eliminar ciertos compuestos orgánicos es su destrucción por oxidación con ozono (O₃) en algunos casos la ozonización se puede activar o complementar con luz ultra violeta. Los compuestos alifáticos insaturados y los aromáticos se oxidan con ozono, pero bajo ciertas condiciones pueden generar sustancias fenólicas tóxicas. La combinación ozono/uv es efectiva para tratar pesticidas.

Otra forma de provocar la oxidación, es utilizar cloro o hipoclorito sódico, la cloración final del agua depurada se emplea para lograr su esterilización, gracias a su poder oxidante de la materia orgánica. La cloración es además importante en otros procesos de oxidación, el tratamiento de las aguas cianuradas, vertido típico de los procesos galvánicos.

2.15.2.5. Etapas del proceso de tratamiento del agua residual

Cociña (2008), el tratamiento del agua se ha dividido en cuatro etapas:

a) *Tratamiento primario*: consiste básicamente en una etapa preliminar como lo es la medición del caudal y posteriormente se procede a retirar materiales flotantes o pesados que comúnmente vienen en las aguas residuales y que disminuyen la eficiencia del tratamiento tales como plásticos, papeles, arena y demás sólidos no orgánicos, que solo ocasionan daños al proceso. Los residuos que realmente interesan para el proceso son el tipo orgánico (heces fecales, residuos de alimentos, etc.) estos son:

- Medición de caudal (Canaleta Parshall)
- Desarenado
- Cribado

b) *Tratamiento secundario*: consiste en la biodegradación de la materia orgánica a través de la combinación de procesos anaerobios y aerobios para que se generen las bacterias responsables de realizar la descomposición y asimilación de los nutrientes provenientes del agua residual y consecuentemente la reducción de la contaminación (medida como DBO Y DQO), estos son:

- Tanque imhoff modificado (Proceso Anaerobio)
- tanque de aireación
- Filtro percolador aerobio (con recirculación)

- c) *Tratamiento terciario*: consiste en acondicionar el agua para las condiciones ideales para que se desarrolle la vida acuática superior (peces, tortugas, ranas, etc.) y pueda ser aprovechada por el hombre para sus cultivos, ganadería, recreación, aseo, alimentación y además usos del hogar.
- Desinfección con Peróxido de hidrogeno (H_2O_2)
 - Aireación final (en graderías)
- d) *Tratamiento de lodos*: consiste en acondicionar la recepción, filtrado, secado y acondicionamiento de los lodos con el fin de evitar que estos contaminen y acondicionamiento de los lodos con el fin de evitar que estos contaminen de nuevo el agua depurada o la fuente hídrica en forma directa o indirecta. A través de este tratamiento se hace posible el aprovechamiento de los lodos para la agricultura. Estos son:
- Lecho de secado
 - Recirculación de lixiviados (al desarenador)
 - Compostaje

2.15.3. Características de las aguas residuales

Palacios (1991), las características de las aguas residuales son:

Está constituida por un gran volumen de agua y una pequeña cantidad de sólidos en forma de sedimentos y en estado de disolución y suspensión.

- De total de concentración de desechos sólidos, corresponde a los desechos orgánicos biodegradables y el resto 40% son desechos de origen inorgánico.

- Las aguas residuales contienen una pequeña cantidad de sólidos en un volumen proporcionalmente enorme de agua, se puede esperar en 1000 litros de agua residuales solo existan 450 gramos de sólidos, es decir 0.45 g./l.
- Por la relación anterior se observa que el contenido de agua es mucho mayor que los sólidos en las aguas residuales, lo que nos permite aplicar las mismas formulas hidráulicas establecidas para las aguas corrientes.
- Las aguas residuales, en general tienen un color turbio, un olor húmedo temperatura más alta que el agua potable, con contenido de materias solubles e insolubles.
- Los desechos orgánicos dan a las aguas residuales las condiciones sépticas, en cambio los inorgánicos no son dañinos, salvo que provengan de aguas residuales industriales.

2.15.3.1. Características físicas de las aguas residuales

Metcalf y Eddy (1995), son:

- Sólidos totales; son aquellos que sedimentan al fondo de una poza en el transcurso de un periodo de 60 min.
- Olor; se forma gases liberados de la descomposición de la materia orgánica.
- Temperatura; que suele ser siempre más elevada que la del suministro.
- Color; que suele ser grisáceo.

2.15.3.2. Características químicas de las aguas residuales

Seoanez (1995), las propiedades químicas de las aguas residuales son proporcionadas por componentes que podemos agrupar en tres categorías, según su naturaleza; materia orgánica, compuesto orgánicos y componentes gaseosos; conjunto que podemos reunir a su vez en dos grandes grupos sólidos en suspensión y compuestos en disolución:

- Potencial de hidrogeniones.
- El oxígeno.
- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

2.15.3.3. Características biológicas de las aguas residuales

Tebbut (1990), microorganismo indicadores de contaminación, son los aspectos sanitarios del problema de contaminación, suelen dividirse, en cuanto a los diferente riesgos que suponen para la salud pública, en tres apartados; a) bacterias, virus patógenos y organismos parásitos, b) compuestos químicos que suponen peligro para la salud, c) propagación de insectos que pueden ser vectores en la transmisión de enfermedades.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del área de estudio

3.1.1 Ubicación política

La ubicación política es de la siguiente manera:

- Región : Puno.
- Departamento : Puno.
- Provincia : San Román.
- Distrito : Caracoto.

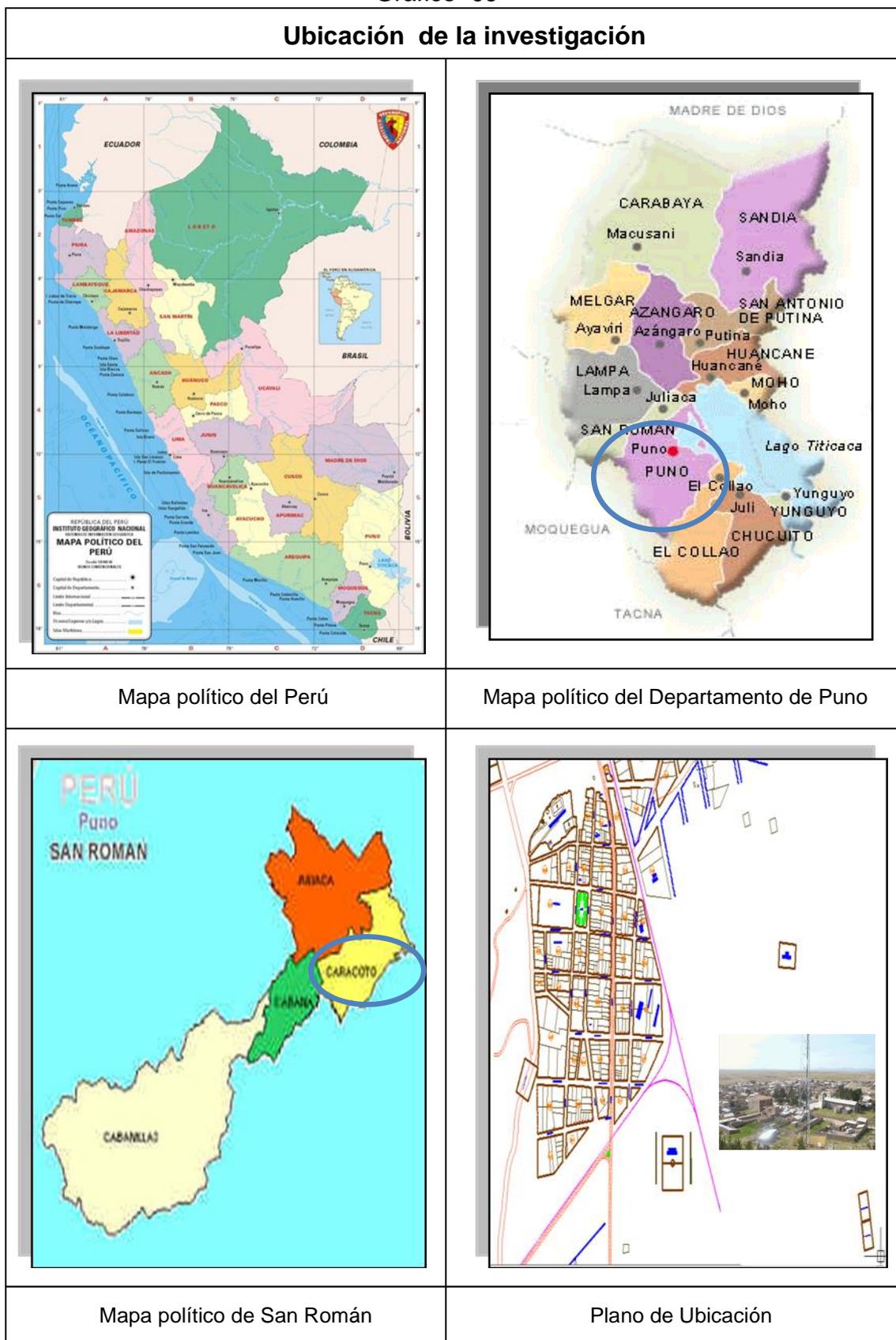
3.1.2 Ubicación geográfica

El distrito de Caracoto, de la Provincia de San Román, departamento de Puno, se ubica al lado sur este de la ciudad de Juliaca capital de la provincia de San Román, a 10 Km. de la carretera panamericana Juliaca-Puno.

- Latitud : 15°33'59" Sur
- Longitud : 70°06'12" Oeste
- Altitud : 3825 m.s.n.m.

Gráfico 09

Ubicación de la investigación



Mapa político del Perú

Mapa político del Departamento de Puno

Mapa político de San Román

Plano de Ubicación

Fuente: Elaboración, Oficina de Catastro de la Municipalidad Distrital de Caracoto, y Páginas Web.

3.1.3 Accesibilidad

La zona del proyecto se encuentra en la margen derecha de la carretera Panamericana Juliaca-Puno.

Cuadro 01

Accesibilidad del área de estudio

TRAMO	TIPO DE VIA	LONGITUD Km	TIEMPO Minutos	OBSERVACIONES
Puno – Caracoto	Asfaltada	35	25	Vía de Alto Trafico
Juliaca – Caracoto	Asfaltada	10	10	Vía de mediano Trafico

3.1.4 Limites

El distrito de Caracoto presenta los siguientes límites

- Por el Este : Con los Distritos de Huata y Coata
- Por el Oeste : Con el Distrito de Cabana
- Por el Norte : Con el Distrito de Juliaca
- Por el Sur : Con los Distritos de Paucarcolla y Atuncolla

3.1.5 Extensión

Tiene una extensión aproximada de 285.87 Km², por lo que representa un 17.54% de su superficie de la provincia de San Román, y el 0.75% del Departamento de Puno, presenta en su mayoría pampas con laderas ligeras onduladas.

3.1.6 Características físico geográfico

- Hidrografía

El sistema hidrográfico del distrito proviene de aguas del río más importante, que nace en los nevados más altos de la provincia de Lampa y San Román, que conforman la cuenca del Río Coata que se encuentra a orillas del río

Coata. Entre sus lagunas, la más importante es la ubicada en Canchi Chico, donde existe la posibilidad de efectuarse la crianza de truchas, que descarga $10.45 \text{ m}^3/\text{seg}$.

- **Clima**

Las altitudes varían desde 3835 m.s.n.m. hasta alturas mayores a 5000 m.s.n.m. determinando una temperatura menor a -5.5°C y hasta 16°C .

Las precipitaciones pluviales anuales, en promedio, varían desde 733 mm. Hasta 845 mm. La estación húmeda se presenta aproximadamente de Diciembre a Marzo por la presencia de lluvias, la estación seca se produce en los meses de Mayo a Setiembre.

Las precipitaciones pueden presentarse también en forma de nieve o granizo. Estas condiciones traen como consecuencia una irregular distribución de agua durante el año. La temporada de heladas se presenta con más fuerza en los meses de Junio y Julio.

- **Flora**

La vegetación natural de esta zona de vida, es escasa y se reduce a la presencia de grandes extensiones de pastos naturales constituidos principalmente por especies de la familia de las gramíneas, con los géneros Ichu, Stipa, Calamagrostis, Festuca, y crespillo así como Tetraglochin cristatum “kailla” y Alquemilla pinnata, Destacan también las aéreas relativamente pequeñas con cultivos agropecuarios de quinua habas, papa, ocas, alfa-alfa, cebada avena, con presencia plantas silvestres como nabo, ichu, sunchu, etc.

Los Terrenos de Caracoto, son cultivados en época de lluvia, por lo que no se ha observado grandes extensiones de áreas agrícolas.

Las condiciones medioambientales hacen difícil la actividad agrícola y sólo es posible para un número reducido de especies que soporten las condiciones climáticas de la zona

- **Fauna**

El área de Caracoto es básicamente una zona rural donde la población se dedica a la agricultura de autoconsumo la fauna existente es fundamentalmente de aves como el puco-puco, leque leque, golondrinas, gaviotas, pampero, etc no existiendo mamíferos silvestres esto debido a la presencia del hombre, a excepción del ganado vacuno y ovino. Se han observado especies como, Puco puco, Leque leque, golondrina, pampero, Negrito, Plomillo pequeño, gaviota andina.

3.1.7 Características socio culturales

- **Idioma que predomina.**

La población del distrito de Caracoto, en su comunicación predomina el castellano y el quechua.

- **Tradición cultural**

En esta parte también nos referimos a la fiesta patronal del distrito, que es el 12 de Octubre de cada año, en honor a la Virgen de Copacabana, fecha en la que la población rinde homenaje de su fe religiosa, motivo por la cual realizan presentaciones de danzas folklóricas.

Así como también el señor de las amarguras en domingo de carnavales (tentación), en esta fiesta se realiza el concurso de danzas con conjuntos folklóricos provenientes de la ciudad de Juliaca, añadiéndose al festejo de los carnavales más extensos del Perú.

Por otro lado se tiene las costumbres como el pago a la tierra, actividad que se realiza con el fin de obtener buenas cosechas, ganancias, por salud; mayormente estas actividades son llevadas a cabo en el mes de agosto.

Otras actividades son las visitas al mirador generalmente por la pareja de novios provenientes de la ciudad de Juliaca, siendo una costumbre para los recién casados.

3.1.8 Características socioeconómicas

- Población

La población del distrito de Caracoto al año 2007 es de 6,058 habitantes distribuidos entre hombres y mujeres, los cuales se distribuye entre ocho comunidades y el medio urbano del distrito. La población del área urbana es de 782 habitantes que representa 12.91%, y el área rural es 87.71%, con mayor detalle presentamos en el cuadro siguiente.

Cuadro 02

Distribución de la población urbana y rural

CATEGORIAS	POBLACION	%
Área Urbana	782	12.91%
Area Rural	5276	87.09%
Total	6058	100.00%

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de vivienda INEI. 2007.

- **Educación****Nivel de educación de la población.**

El nivel de educación que alcanzaron los pobladores del distrito de Caracoto, se puede caracterizar en el cuadro siguiente.

Cuadro 03

Nivel educativo alcanzado: población del distrito de Caracoto.

Nivel Educativo Alcanzado	GRUPOS DE EDAD								Total
	3-4	4-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-64	65+	
Sin nivel	282	104	6	8	12	42	419	396	1269
Primaria	-	143	-	-	2	3	-	-	148
Educación Inicial	-	466	518	118	319	305	662	192	2580
Secundaria	-	-	206	409	444	199	167	19	1444
Sup. No univ. incompleto	-	-	-	14	39	17	7	-	77
Sup. No univ. completo	-	-	-	-	17	24	11	1	53
Sup. univ. incompleto	-	-	-	6	33	11	9	-	59
Sup. univ. completo	-	-	-	-	14	21	18	1	54
Total	282	713	730	555	880	622	1293	609	5684

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Las instituciones educativas del distrito de Caracoto, funcionan en la jurisdicción de la UGEL San Román, la misma pertenece a la Dirección Regional de Educación Puno; en tal sentido el distrito de Caracoto en el área urbana cuenta con dos instituciones educativas de nivel inicial, con una institución de nivel primaria, y con una institución de nivel secundaria, todas estas instituciones de gestión estatal, funcionan todo en el turno de la mañana, a continuación podemos detallar en el cuadro siguiente.

Cuadro 04

Situación de los niveles educativos del distrito de Caracoto
(Área urbana).

Nombre del Centro educativo	Nivel	Distrito	Área
310	Inicial	Caracoto	Urbana
Giordano Liva	Inicial	Caracoto	Urbana
70538	Primaria	Caracoto	Urbana
Dos de Mayo	Secundaria	Caracoto	Urbana

Fuente: Estadísticas del MINEDU, estadísticas de calidad educativa.

- **La salud**

En área urbana del distrito de Caracoto, cuenta con un centro de salud implementado con servicios de agua, desagüe, fluido eléctrico, pero dichos servicios no se encuentran en condiciones óptimas, más aún el servicio de agua y alcantarillado.

- **Agua potable y alcantarillado**

La deficiencia de servicio alcantarillado que se presenta en la red de agua, se puede notar en el siguiente cuadro que a continuación se muestra:

Cuadro 05

Condiciones del servicio de agua potable.

Lugar	Tipo de abastecimiento	Número de instalaciones	Tipo de tratamiento	Observaciones
Localidad de Caracoto	Red Pública	101	Ninguno	Agua del Subsuelo

Fuente: "perfil del proyecto "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Caracoto.

Se muestra en el cuadro 05 que en la capital distrital cuentan con servicio de agua potable, 101 familias que tiene servicio domiciliario por red pública, se nota en todos los casos que el agua potable que reciben, no cuenta con ningún

tipo de tratamiento, siendo peligro para la salud de la población consumidora. También se ha notado las deficiencias en el servicio de red de alcantarillado, dicha caracterización se puede ver en el siguiente cuadro que se muestra Como podemos constatar, el servicio de alcantarillado en el distrito de Caracoto es muy deficiente, ya que únicamente 57 familias tienen red de desagüe.

Cuadro 06
Cobertura de servicio de desagüe

Lugar	Instalaciones	Tipo de servicios
Localidad de Caracoto	57	Red de desagüe

Fuente: "perfil del proyecto "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Caracoto

3.2 Materiales y equipo

3.2.1 Recurso humano

- Interesado.
- Asesor de tesis.

3.2.2 Materiales y equipo

- Fichas de encuesta (200).
- Plano catastral de la localidad de Caracoto.
- Equipo de cómputo con internet.
- Cámaras fotográficas.
- Textos de consulta de economía, econometría e información del internet.
- Útiles de escritorio.
- Tablero de campo.
- Softwares: Minitad, Limdep, Autocad y demás programas.
- Otros.

3.3 Metodología

La presente investigación corresponde al diseño no experimental descriptivo porque hace referencia a las características del lugar de estudio, en diferentes aspectos. Además de carácter correlacional porque se recolecto datos referentes a las variables con el objetivo de determinar la relación entre variables. Es además una investigación transversal por el hecho que la información es tomada en un periodo de tiempo.

Para el desarrollo y análisis del presente estudio de investigación se recurrió a los siguientes métodos científicos. El método Inductivo – Deductivo, por medio del cual alcanzamos las conclusiones y sirve de ayuda para generalizar los resultados de la investigación.

El método analítico, es el método que nos permite conocer los factores que inciden en la disposición a pagar un monto destinado por los servicios de saneamiento básico. El método analítico interviene a lo largo de toda la presentación de los resultados estadísticos y resultados del modelo econométrico.

El método sintético, nos permite relacionar y componer organizadamente, todos los elementos de la investigación, para luego crear una explicación concreta.

Se utilizo el método de valoración contingente (MVC) lo mismo que nos permitirán determinar la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales. Los

resultados estadísticos y del modelo econométrico permitieron lograr los objetivos de la investigación

3.3.1 Técnica de recolección de datos

Se delimito el área de estudio de la localidad de Caracoto, se tomaron en cuenta a toda la población en general por los servicios de saneamiento básico, mayores de edad. Mediante el levantamiento de encuestas en el campo realizado a los jefe (a) de hogar.

3.3.2 Determinación de la población y muestra

- Población

La población estudiada, estuvo constituida por todas las familias de la localidad que cuentan y no cuentan con los servicios de saneamiento básico en las zonas urbano. La unidad de análisis fueron los hogares, y la unidad de muestreo los lotes o viviendas de dichas hogares.

La población calculada como muestra representativa estuvo constituida por 118 hogares. La información fue recolectada entre los meses de setiembre, octubre y noviembre del año 2012, mediante la aplicación de una encuesta estructurada, realizada a los jefe(a) de hogar.

- Tamaño de muestra

Para la selección de la muestra consiste en seleccionar una parte proporcional y significativa de la población en estudio, de tal manera que los resultados

obtenidos puedan aplicarse a la población representativa. Para ello se determinará una muestra aplicando el método de muestreo aleatorio estratificado, porque el mencionado tipo de muestreo contempla elementos de población heterogénea, así mismo los barrios tienen diferentes ubicaciones. El tamaño de la muestra se ha estratificado teniendo en consideración las características diferentes que presenta la población urbana. El número de encuestas que se realizó es la mínima representativa el cual fue determinado de la población total del Distrito de Caracoto mediante el Censo Nacional XI de Población y VI de vivienda INEI. 2007.

Según el cuadro 02 la población del Distrito de Caracoto urbano es de 782 habitantes, como también se toma la densidad poblacional por familia (5 hab./familia), tomando en cuenta la tasa de crecimiento del distrito de Caracoto, de acuerdo a los resultados del censo de población y vivienda de los años 1993 y 2007, en el cual la tasa de crecimiento poblacional resultante es de 1.5%, con lo cual se proyecta la población, por lo tanto 842 Habitantes/ (5 hab/familia) = 169 familias, Se determinará el tamaño de muestra con la fórmula de muestreo por proporciones, asumiéndose que la probabilidad de respuesta SI es 0.5.

La fórmula para determinar la muestra es la siguiente⁸.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Dónde:

⁸TUDELA, Juan Walter (2007). *Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*. Semestre económico, Vol.3, N°1 (Noviembre, 2009).

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza $Z = 1.96$, que corresponde un nivel de confianza del 95%

N = tamaño de la población, para la presente investigación $N=169.00$

E = margen de error permisible, en la presente investigación se trabaja con 5%

p q = parámetro proporcional de la población $p=0.5$ y $q=0.5$.

Reemplazamos los datos en la formula se obtiene

$N = 169.00$ familias.

$Z = 1.96$

$p = 0.5$

$q = 0.5$

$e = 0.05$

$$n = \frac{(1.96)^2(169.00)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(169.00) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = \frac{162.31}{1.38} = 118 \text{ hogares}$$

También dividirá la localidad en dos zonas, zona A y zona B (Norte y Sur) y se tomará la encuesta utilizando el muestreo aleatorio.

3.3.3 Encuesta

Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra de casos representativa de la población, para la recolección de datos, para detectar la opinión y medir la DAP por parte de la población por los servicio de saneamiento básico.

a) Encuesta Piloto

Se diseñó una primera encuesta para poder cumplir con el método de valoración contingente. Se realizó una encuesta piloto, 30 observaciones, para determinar los valores de disposición a pagar de los mismos, sean por ejemplo 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10 y 15 nuevos soles de DAP, eran de formato abierto, para

establecer puntos de partida. El entrevistado podía decir cual cantidad de dinero en el formato abierto. La encuesta final nos permitió mejorar el cuestionario final, para que sea congruente con la realidad y lo más sencillo posible.

b) Encuesta Final

La encuesta se diseñó cuidadosamente con el formato de encuesta definitiva, tomando en cuenta los resultados de la encuesta piloto. El diseño de la encuesta final (ver Anexo I) constó de 30 preguntas distribuidas en cinco capítulos, de los que constan, datos de identificación, características de la vivienda, características socioeconómicas (Jefe de hogar), problemas de saneamiento, disposición a pagar, la encuesta final fue realizada de manera personal a los habitantes residentes, dirigida a la obtención de la DAP por los servicios de saneamiento básico.

c) Formato para la encuesta aplicando el MVC

- *Identificación:* Este primer capítulo tiene como propósito identificar aquellas las características como barrio, dirección y zona del entrevistado.
- *Características de la vivienda:* En este capítulo se quiere saber la tipo de viviendas, material de construcción, estado de conservación, cuentan con los servicios de saneamiento básico (agua potable, desagüe y planta de tratamiento de aguas residuales), los valores pagados por los usuarios por concepto de servicios públicos, gastos que incurre las familias en el agua potable, luz, desagüe y teléfono.
- *Problemas de saneamiento:* Las preguntas planteadas es para conocer la problemática de saneamiento básico que afecta a la

vivienda encuestada. La relevancia del capítulo en que se determina la importancia que los habitantes de la localidad le dan el problema y en qué medida son afectados. además estas preguntas logran un propósito muy importante de la metodología de valoración contingente que es crear un mercado hipotético.

- *Disposición a pagar:* En este capítulo se quiere conocer si la población está dispuesto a pagar por los servicios de saneamiento básico (si/no), cuanto usted estaría dispuesto a pagar por el mejoramiento y contar con el servicio. Disposición a pagar (DAP) es la variable dependiente del modelo de valoración contingente.
- *Características socioeconómicas (jefe del hogar):* Con este capítulo se quiere determinar factores socioeconómicos de los entrevistados (jefe del hogar) si reflejan la disposición a pagar.

El ítem contiene información del entrevistado, referido principalmente a su género, edad, nivel de educación, ingresos, estado civil, número de hijos menores de 18 años, etc.

d) Aplicación de encuestas

La modalidad de encuesta aplicada al trabajo de investigación, tuvo las características de encuestas tipo referéndum, se llevaron a cabo 118 observaciones en el que el jefe(a) de hogar tiene opciones de responder a las preguntas con respecto a la DAP por el proyecto.

Se diseñó una primera encuesta (piloto), para ser aplicada a una muestra inicial con el fin de elaborar un instrumento entendible para la población objetivo, que permitió ajustar la misma para su aplicación definitiva a la muestra obtenida. La

primera prueba piloto se aplicó en septiembre de 2012 y la aplicación del formato definitivo se realizó en los meses de octubre, y noviembre del año 2012.

3.3.4 Especificación del modelo

El modelo econométrico específico a estimar se plantea de la siguiente manera:

$$PROB(SI) = -\beta_0 - \beta_1 PREC + \beta_2 EDAD + \dots + \beta_n OtrasVariables + \varepsilon$$

La variable dependiente binaria representa la probabilidad de responder “SI” a la pregunta de disponibilidad a pagar por los servicios de saneamiento básico. Esta variable depende del precio hipotético a pagar, así como una serie de características socioeconómicas: ingreso, educación, género, número de hijo menores de 18 años, padecimiento de enfermedades y edad. Los signos debajo de cada una de las variables en el modelo corresponden a los signos esperados para cada una de ellas. El signo de interrogación significa que para esta variable no se espera un efecto definido a priori. Las variables explicativas del modelo econométrico especificado se obtendrán directamente de la encuesta.

3.3.5 Definición de variables

Las variables utilizadas para la estimación del modelo en el proceso econométrico son las siguientes: PROB (SI), PREC, EDAD, GEN, EDU, HIJO, ING, ENF. En el Cuadro 07 se hace una descripción de cada una de las variables utilizadas para la estimación del modelo.

Cuadro 07
Identificación de variables

variable	representación	explicación	cuantificación
Prob(SI)	Probabilidad de responder SI	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar.	1=Si el entrevistado responde positivamente a la pregunta de DAP, 0=No responde negativamente.
PREC	Precio hipotético a pagar	Variable independiente continua que representa el precio hipotético a pagar por acceder a los beneficios del proyecto.	Nro entero.
EDAD	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado.	1=17-25 años 2=26-35 años 3=36-45 años 4=46-55 años 5=56- 89 años
GEN	Género	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado.	0=si es Femenino, 1=si es Masculino.
ECIVIL	Estado civil	Variable independiente binaria que representa el estado civil del entrevistado.	1= Casado,2= Soltero 3=Conviviente,4=,Divorciado 5= Viudo
EDU	Nivel de educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del entrevistado.	1=Sin instrucción 2=Primaria, 3=Secundaria, 4=Superior técnica/pedagógica 4=Superior universitario, 5=Postgrado.
HIJO	Número de hijos menores de 18 años	Variable independiente binaria que representa la existencia de hijos menores de 18 años que viven en el hogar del entrevistado.	1= Ninguno 2= 1-2 3= 3-4 4= 4 a mas
ING	Ingreso mensual familiar	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso total del jefe o encargado del hogar.	1= menos de S/. 300 2= Entre 301 - 800 3= Entre 801 - 1200 4= Entre 1201 - 2000 5= Mas de 2500
ENF	Padecimiento de Enfermedades	Variable independiente categórica ordenada que representa la el padecimiento de enfermedades al interior de la familia del entrevistado.	1= Dermatitis 2= Parasitosis intestinal 3= Diarreicas agudas 4= Conjuntivitis 5= Otros

Fuente: Elaboración en base a encuestas y a los resultados del Software Limdep

3.3.6 Procesamiento de los datos

La información obtenida en la encuesta, se transcribió a una hoja de cálculo (Excel), el cálculo de estadística descriptiva y los gráficos se realizó con el paquete estadístico Minitab. Estas características se detallarán observando los histogramas correspondientes de cada variable. Para la análisis econométrico, se utilizó datos relevantes de las variables de la encuesta, se aplicó el modelo Logit y la obtención de la disposición a pagar se empleó el paquete econométrico LIMDEP.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos al aplicar la metodología descrita en el capítulo anterior y así como su discusión respectiva, se presentan a continuación:

4.1. Características socioeconómicas de la población de estudio

Identificación de los factores socioeconómicos que se relacionan con la disposición a pagar de la población de estudio fueron obtenidos de las 118 encuestas realizadas a los jefe de hogar. Para realizar las encuestas se visitaron los hogares seleccionados y se procedió a consultar al jefe de familia o encargado del hogar. Todas las encuestas fueron realizadas en los meses de octubre y noviembre del año 2012.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de cada variable socioeconómica considerados en el estudio.

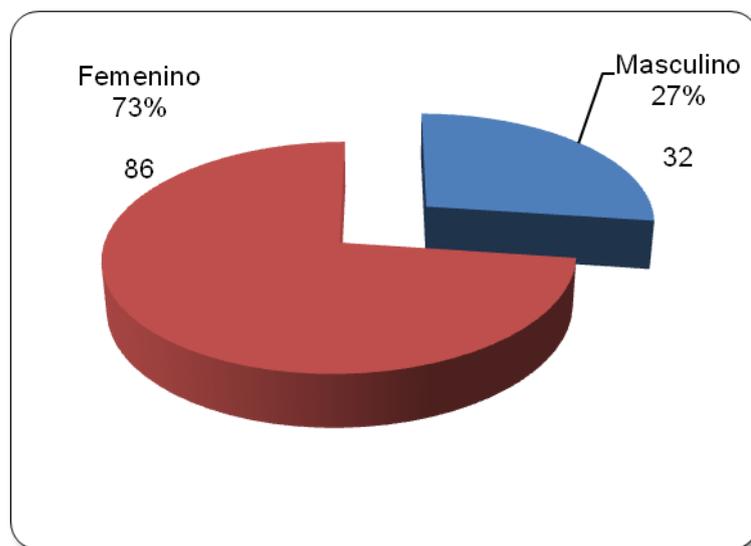
Cuadro 08

Genero del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto

Genero	n°	%
Masculino	32	27.1
Femenino	86	72.9
total	118	100

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas

Gráfico 10: Genero del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 08

En este ítem de la encuesta realizada en relación al sexo de los habitantes se obtuvo los siguientes resultados: 32 habitantes fueron del sexo masculino y representan el 27.1% del total y 86 habitantes fueron del sexo femenino y representan el 72.9% del total.

Según estos resultados, Siendo más el número de mujeres encuestadas.

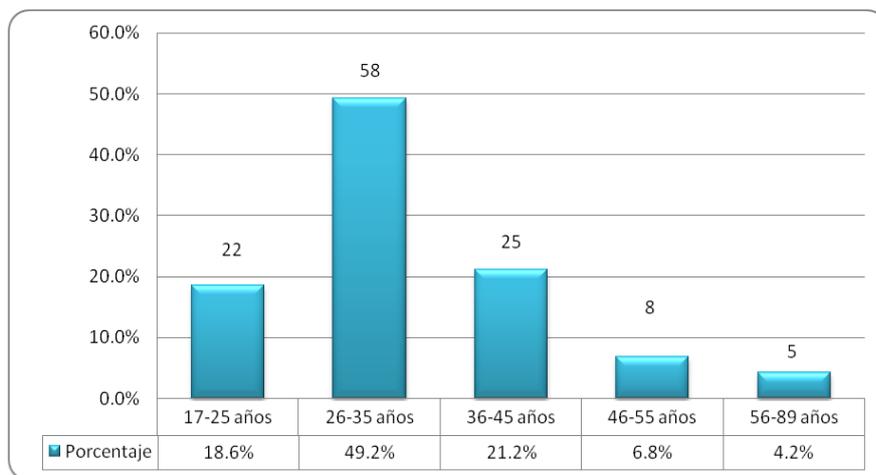
Cuadro 09

Edad del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto

Edad	n°	%
17-25 años	22	18.6
26-35 años	58	49.2
36-45 años	25	21.2
46-55 años	8	6.8
56-89 años	5	4.2
total	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 11: Edad del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 09

La edad de la población encuestada nos da los siguientes resultados: 58 habitantes del total entrevistados se tiene la edad promedio entre 26 a 35 años y representan el 49.2% del total, 5 habitantes presentaron edades de 56-89 años y representan el 4.2% del total, 22 habitantes que presenta edades de 17 a 25 años y representan el 18.6% del total, 25 habitantes que presenta edades de 36 a 45 años y representan el 21.2% del total, 8 habitantes que presenta edades de 46 a 55 años y representan el 6.8% del total.

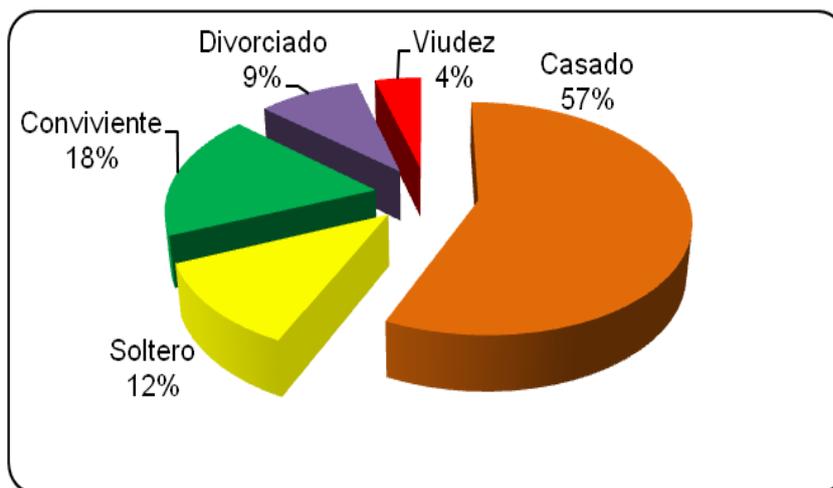
Cuadro 10

Estado civil del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto

Estado civil	n°	%
Casado (a)	67	56.8
Soltero (a)	14	11.9
Conviviente	21	17.8
Divorciado	11	9.3
Viudez	5	4.2
total	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 12: Estado civil de los Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 10

Con relación a su estado civil se obtuvo los siguientes resultados: 67 personas encuestadas manifestaron que eran casados y representan el 57.0%, 5 personas son viudos (a) y representan el 4.0%, 14 personas que son solteros y representan el 11.9%, 21 personas manifestaron que son convivientes y representan el 18.0% y 11 personas entrevistadas que son divorciado y representan el 9.0%. Se observó que las personas casadas están dispuestas a pagar por el mejoramiento y contar con el servicio de saneamiento básico.

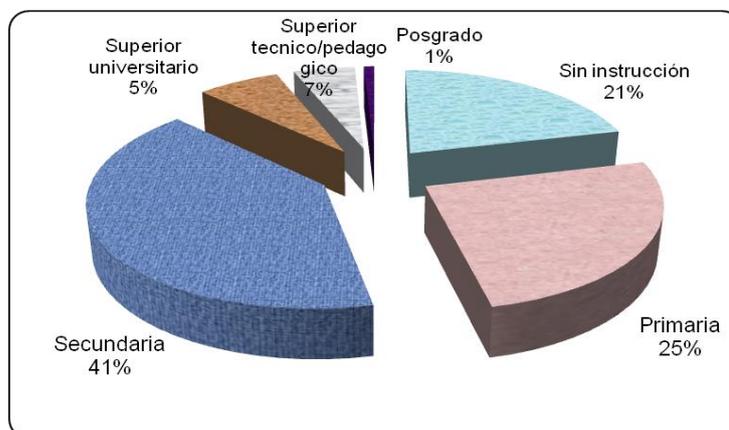
Cuadro 11

Nivel de educación del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto

Nivel de educación	n°	%
Sin instrucción	25	21.2
Primaria	30	25.4
Secundaria	48	40.7
Superior técnico/pedagógico	8	6.8
Superior universitario	6	5.1
Posgrado	1	0.8
total	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 13: Nivel de educación del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto.



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 11

El nivel de educación de la población en estudio obteniéndose los siguientes resultados: 48 habitantes con nivel de educación secundaria y representan el 40.7%, 1 habitante con estudios de posgrado y representan el 0.8%, 25 habitantes sin instrucción y representan el 21.2%, 30 habitantes con educación primaria y representan el 25.4%, 8 habitantes con estudios Superiores técnico /pedagógico y representan el 6.8% y 6 habitantes con estudios superiores universitarios y representan el 5.1%. El nivel de educación de población en estudio es bajo y presentando personas sin instrucción.

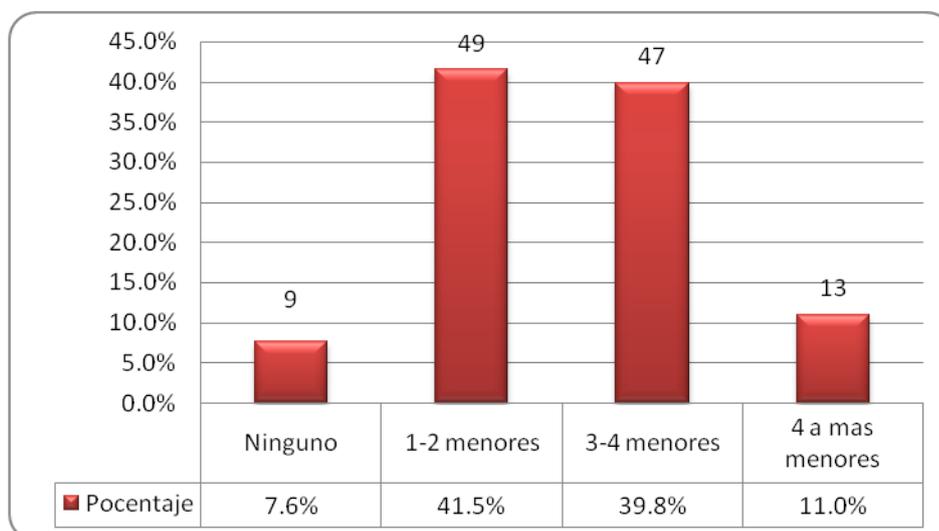
Cuadro 12

Número de hijos menores de 18 años del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto

número de hijos menores de 18 años	n°	%
Ninguno	9	7.6
1-2 menores	49	41.5
3-4 menores	47	39.8
4 a mas menores	13	11.0
total	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 14: Número de hijos menores de 18 años del Jefe(a) de hogar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 12

Con relación al tipo de variable número de hijos menores de 18 años se obtuvo los siguientes resultados: 49 habitantes tiene 1 a 2 menores en su hogar y representan el 41.5%, 9 habitantes no tiene menores en el hogar y representan el 7.6%, 47 habitantes tiene 3 a 4 menores en el hogar y representan el 39.8% y 13 habitantes tiene 4 a mas menores en el hogar y representan el 11.0% .Los habitantes que tienen hijos menores están dispuestos a pagar por el servicio de saneamiento básico.

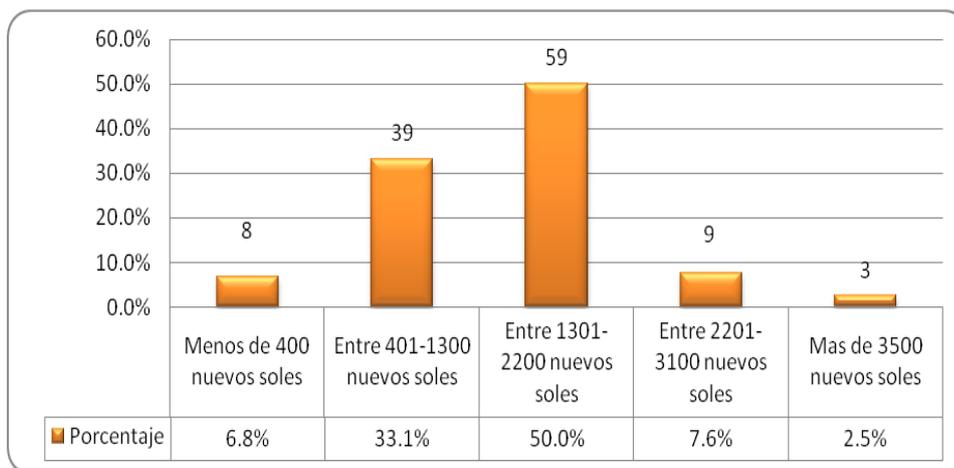
Cuadro 13

Ingreso mensual familiar de la población de Caracoto

Ingreso mensual familiar	n°	%
Menos de 300 nuevos soles	8	6.8
Entre 301-800 nuevos soles	39	33.1
Entre 801-1200 nuevos soles	59	50.0
Entre 1201-2000 nuevos soles	9	7.6
Más de 2500 nuevos soles	3	2.5
total	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 15: Ingreso mensual familiar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 13

En relación al ingreso mensual familiar, se pudo obtener los siguientes resultados: 59 tenían sueldos hasta 1200 nuevos soles y representan el 50.0%, 3 habitantes manifestaron que ingreso económico era de más de 2500 nuevos soles y representan el 2.5%, 8 habitantes manifestaron que ingreso económico era de menos de 300 nuevos soles y representan el 6.8 %, 39 habitantes manifestaron que ingreso económico era de 301-800 nuevos soles y representan el 33.1%, y 9 habitantes manifestaron que ingreso económico era de 1201- 2000 nuevos soles y representan el 7.6 % del total.

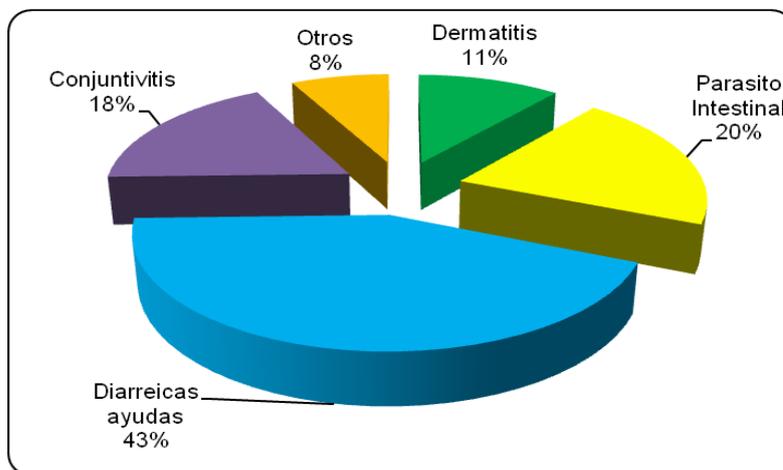
Cuadro 14

Padecimiento de enfermedades de los integrantes de la familia del jefe(a) de hogar de la población de Caracoto

Padecimiento de enfermedades	n°	%
Dermatitis	13	11.0
Parasito Intestinal	24	20.3
Diarreicas ayudas	51	43.2
Conjuntivitis	21	17.8
Otros	9	7.6
total	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 16: Padecimiento de enfermedades de los integrantes de la familia del jefe(a) de hogar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 14

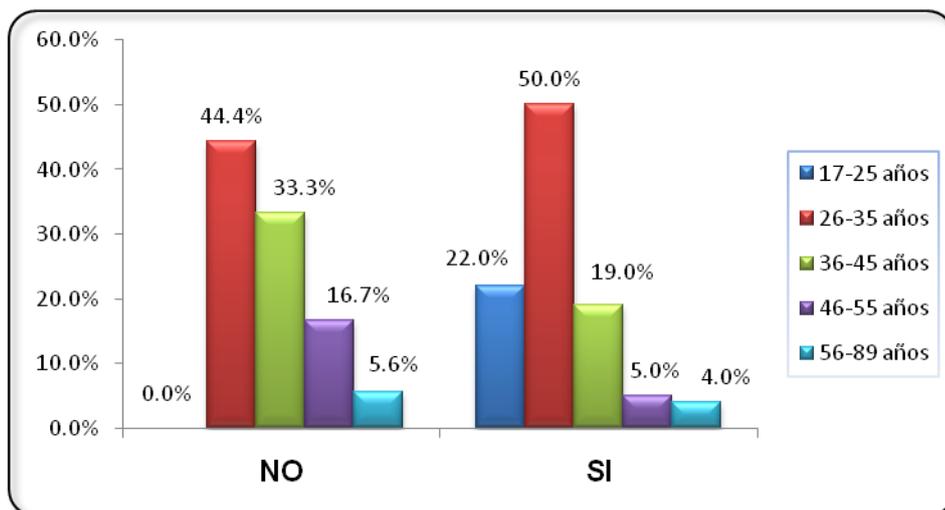
En este rubro relacionado padecimiento de enfermedades se pudo obtener los siguientes resultados: 51 habitantes sus hijos padecieron de diarreicas ayudas y representan el 43.0%, 8 habitantes sus hijos padecieron otro tipo de enfermedad y representan el 8.0%, 13 habitantes sus hijos padecieron de dermatitis y representan el 11.0%, 24 habitantes sus hijos padecieron de paracito intestinal y representan el 20% y 21 habitantes sus hijos padecieron de conjuntivitis y representan el 18%.

Cuadro 15
Edad y DAP de la población de Caracoto

Edad	DAP				total	
	No		Si			
	nº	%	nº	%	nº	%
17-25 años	0	0.0	22	22	22	18.6
26-35 años	8	44.4	50	50	58	49.2
36-45 años	6	33.3	19	19	25	21.2
46-55 años	3	16.7	5	5	8	6.8
56-89 años	1	5.6	4	4	5	4.2
total	18	100	100	100	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 17: Edad y DAP de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 15

Al realizar el análisis bivariado de la edad y la disposición a pagar (DAP) de la de la localidad de Caracoto de los 118 habitantes se encontró los siguientes resultados: de 18 habitantes no están dispuestos a pagar 8 de ellos que representa el 44.4% tiene edades 26 a 35 años, 0 habitantes que representa el 0.0% tiene edades 17 a 25 años. 100 habitantes si están dispuestos a pagar 50 de ellos que representa el 50.0% tiene edades 26 a 35 años y 4 habitantes que representa el 5.0% tiene edades 56 a 89 años.

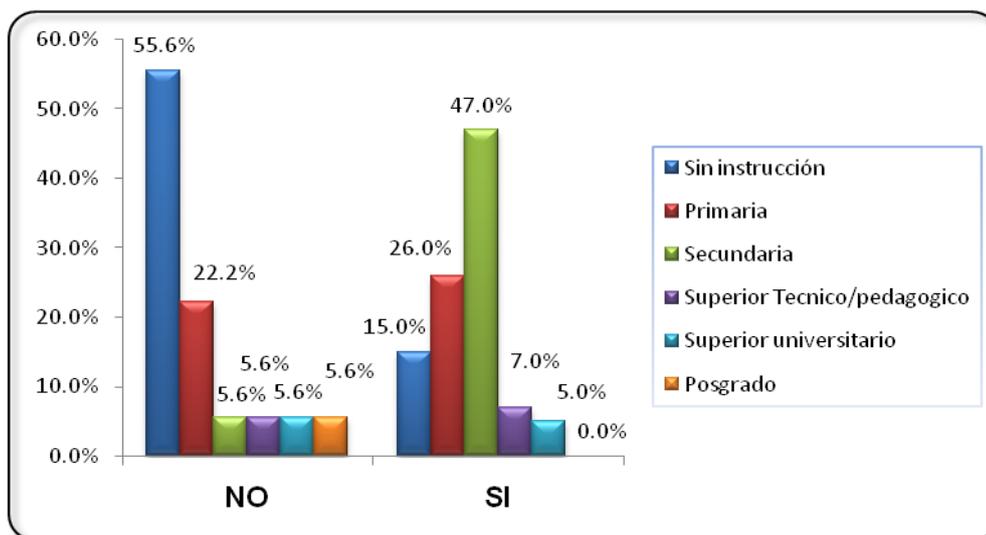
Cuadro 16

Nivel de educación y DAP de la población de Caracoto

Nivel de educación	DAP				total	
	NO		SI		n°	%
	n°	%	n°	%		
Sin instrucción	10	55.6	15	15.0	25	21.2
Primaria	4	22.2	26	26.0	30	25.4
Secundaria	1	5.6	47	47.0	48	40.7
Superior Técnico/pedagógico	1	5.6	7	7	8	6.8
Superior universitario	1	5.6	5	5	6	5.1
Posgrado	1	5.6	0	0	1	0.8
total	18	100	100	100	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 18: Nivel de educación y disposición a pagar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 16

Al realizar el análisis bivariado del Nivel de educación y la disposición a pagar (DAP) de la de la localidad de Caracoto de los 118 habitantes se encontró los siguientes resultados: de 18 habitantes no están dispuestos a pagar 10 de ellos que representa el 55.6% su nivel de educación es, sin instrucción, 4 habitantes que representa el 22.2% estudio primaria. 100 habitantes si están dispuestos a pagar 47 de ellos que representa el 47.0% estudio secundaria.

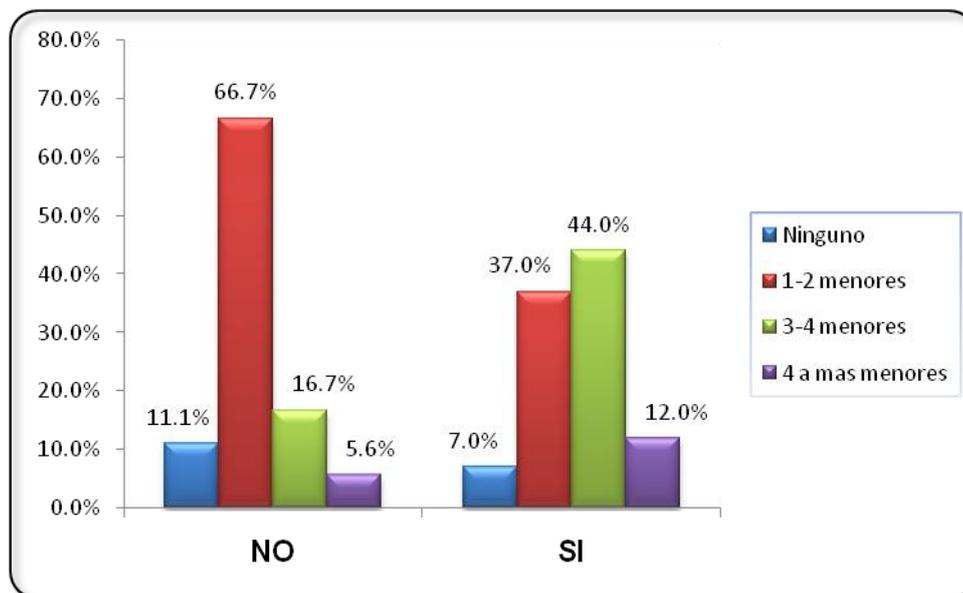
Cuadro 17

Número de hijos menores de 18 años y DAP de la población de Caracoto

Número de hijos menores de 18 años	DAP				total	
	NO		SI			
	n°	%	n°	%	n°	%
Ninguno	2	11.1	7	7.0	9	7.6
1-2 menores	12	66.7	37	37.0	49	41.5
3-4 menores	3	16.7	44	44.0	47	39.8
4 a mas menores	1	5.6	12	12.0	13	11
total	18	100	100	100	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 19: Número de hijos menores de 18 años y disposición a pagar de la población de Caracoto



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 17

Al realizar el análisis bivariado del número de hijos menores de 18 años y la disposición a pagar (DAP) de la de la localidad de Caracoto de los 118 habitantes se encontró los siguientes resultados: de 18 habitantes no están dispuestos a pagar 12 de ellos que representa el 66.7% tiene hijos menores de 1 a 2, 1 habitantes que representa el 5.6% tiene hijos menores más de 4. 100 habitantes si están dispuestos a pagar 44 de ellos que representa el 44.0% tiene hijos menores 3 a 4 y 7 habitantes que representa el 7.0% que no tienen hijos menores. Se observo también que el hogar que tiene hijos menores aumenta la probabilidad de pago por el mejoramiento y contar con el servicio de saneamiento básico.

4.2. La disposición a pagar

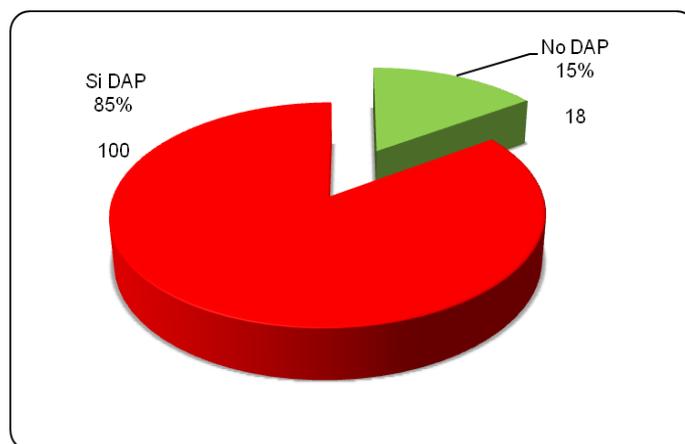
Ante la situación actual de los servicios de saneamiento básico se ha preguntado la “disponibilidad a pagar” en la encuesta. Por los servicios de saneamiento básico.

Cuadro 18
Disposición a pagar de los habitantes

Disponibilidad	n°	%
No	18	15.3%
Si	100	84.7%
total	118	100

Fuente: Elaboración en base a encuestas

Gráfico 20: Disposición a pagar de los habitantes de la localidad de Caracoto.



Fuente: Elaboración en base a las encuestas, cuadro 18

En el análisis de la DAP por los servicios de saneamiento básico, se tiene 100 habitantes están dispuestos a pagar que representa 85% del total y 18 habitantes no están dispuestos a pagar por los servicios de saneamiento que representa 15% del total. El principal motivo es porque los entrevistados se han acostumbrado a no pagar y que los actuales servicios son deficientes.

Cuadro 19

Disposición a pagar de los habitantes (si/no)

Precio hipotético a pagar	DAP		total
	NO	SI	
	n°	n°	n°
8 nuevo soles	4	11	15
10 nuevo soles	7	60	67
12 nuevo soles	4	24	28
18 nuevo soles	3	5	8
total	18	100	118

Fuente: Elaboración en base a encuestas

De los encuestados que respondieron estar dispuestos a pagar por la mejora ambiental se encuentra entre 8 a 18 nuevos soles. De los cuales el de mayor frecuencia es 10 nuevos soles, 7 personas no están dispuestas a pagar las 60 personas si están dispuestos a pagar y de menor frecuencia es 18 nuevos soles, 3 personas no están dispuestas a pagar las 5 personas si están dispuestos a pagar.

4.3. Modelo de valoración contingente

El objetivo fundamental de un estudio de valoración contingente es la estimación de la disponibilidad a pagar como una aproximación de la variación compensatoria; este procedimiento se realiza mediante un proceso de análisis de varias regresiones econométricas utilizando modelos *logit*.

La forma funcional del modelo se estimó a través de máxima verosimilitud con el programa econométrico Limdep. La estimación de la disponibilidad a pagar se realiza mediante un proceso de análisis de varias regresiones econométricas utilizando modelos *logit*. Según Tudela (2007), en las

regresiones la disponibilidad a pagar (1=si, 0=no) siempre es la variable dependiente y el precio a pagar siempre es una de las variables independientes. Para la elección de las mejores regresiones se siguen los criterios económicos y econométricos, siguientes:

1. Que los coeficientes de las variables tengan signos esperados, es decir, que los signos de los coeficientes estimados para las variables explicativas reflejen una relación lógica con la variable dependiente.
2. Que los coeficientes de las variables independientes sean significativas a un cierto nivel aceptable de confiabilidad.
3. Que el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo (log-likelihood) sea grande.

Cuadro 20
Estadísticas descriptivas

variable	media	tip. desv.	mínimo	máximo	casos
PREC	10.76	2.29	8	18	118
EDAD	2.29	0.99	1	5	118
GEN	0.27	0.45	0	1	118
ECIVIL	1.92	1.23	1	5	118
EDU	2.52	1.11	1	6	118
HIJO	2.54	0.79	1	4	118
ING	2.66	0.82	1	5	118
ENF	2.91	1.0600	1	5	118

Fuente: Elaboración en base a encuestas y a los resultados del Software Limdep

En el cuadro 20 se muestra la estadística descriptiva, el número de encuestados 118 hogares que es igual a casos. Se aprecia a todas las variables independientes la media, máxima, desviación estándar y número de encuestados. El significado de la variable PREC es la siguiente:

La variable PREC (precio hipotético a pagar) media de los encuestados es de 10.76 nuevos soles con un desviación típica de 2.29, el valor mínimo es de 8 y el máximo de 18 nuevos soles por los servicios de saneamiento básico.

Cuadro 21
Estimación del modelo logit

```

Multinomial Logit Model
Maximum Likelihood Estimates
Model estimated: Jan 10, 2013 at 03:47:33PM.
Dependent variable          PSI
Weighting variable          None
Number of observations      118
Iterations completed        7
Log likelihood function     -30.55675
Restricted log likelihood   -50.39708
Chi squared                 39.68064
Degrees of freedom          8
Prob[ChiSqd> value] =     .3673073E-05
Hosmer-Lemeshow chi-squared = 5.88165
P-value= .05282 with deg.fr. = 2
    
```

variable	coeficiente	S_{β}	$\frac{\beta}{S_{\beta}}$	$P[Z > z]$	promedio de x
Contant	4.397	2.645	1.660	0.097	
PREC	-0.950	0.251	-3.785	0.000	10.763
EDAD	-1.040	0.365	-2.854	0.004	2.288
GEN	-0.195	0.716	-0.272	0.785	0.271
ECIVIL	0.195	0.297	0.656	0.512	1.924
EDU	1.242	0.496	2.501	0.012	2.517
HIJO	1.376	0.502	2.739	0.006	2.542
ING	1.213	0.558	2.173	0.030	2.661
ENF	0.333	0.387	0.862	0.389	2.907

Fuente: Elaboración en base a encuestas y a los resultados del Software Limdep

El modelo estimado tiene la siguiente expresión:

$$\text{PROBSI} = 4.39731277 - .94996404 \text{ PREC} - 1.04043296 \text{ EDAD} - .19492635 \text{ GEN} + .19485510 \text{ ECIVIL} + 1.24281838 \text{ EDUC} + 1.37606303 \text{ HIJO} + 1.21278984 \text{ ING} + .33340194 \text{ ENF}$$

Se observa en el modelo con las 8 variables para poder analizar los signos de los coeficientes " β ", si el signo es positivo entonces la variable afecta

positivamente la DAP (por ejemplo: a mayor ingreso mayor DAP) caso contrario el efecto es inverso (por ejemplo; mayor edad, menor la DAP).el coeficiente en si es el tamaño/magnitud de impacto de la variable independiente X sobre la DAP.

Revisamos los R cuadrado (Chi squared) que indica la bondad del modelo diseñado. Un valor 0.3834704 indica que el modelo diseñado explica la realidad de 38% está dentro del intervalo.

4.4. Estimación del modelo

Los resultados de las regresiones para el cálculo de la disponibilidad a pagar se presentan en el Cuadro 22, en dicho Cuadro también se presentan las variables utilizadas en la estimación, coeficientes de cada variable y su respectiva t-estadístico. De las tres regresiones que se presentan se selecciona el modelo Logit 03 que se especifica con las siguientes variables: precio hipotético a pagar (PREC), edad (EDAD), genero (GEN) estado civil (ECIVIL), Nivel de educación (EDUC), número de hijos menores de 18 años (HIJO), ingreso mensual familiar (ING), padecimiento de enfermedades (ENF).

La disponibilidad a pagar es de S/. 13. 73 nuevos soles, los resultados del modelo Logit 03 muestra que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados y se mantienen en los tres modelos, hay buen

ajuste (38.0%)⁹ en términos del Pseudo R-cuadrado o índice de cociente de verosimilitudes (ICV)¹⁰, el modelo predice correctamente.

(89.83%) según el porcentaje de predicción, hay buena dependencia en el modelo en términos del estadístico de cociente de verosimilitudes (LR)¹¹. El estadístico chi-cuadrado es 38.34704, comprobado el valor obtenido en el modelo Logit

Determinar la prueba de razón de verosimilitud (LR) dado por:

$$LR = -2[\text{Ln}L_r - \text{Ln}L]$$

Donde:

Función de verosimilitud logarítmica ($\text{Ln}L_r$) = -50.39704

Función de verosimilitud logarítmica restringida ($\text{Ln}L$) = -31.22356

Remplazando los datos:

$$LR = -2[-50.39704 + 31.22356]$$

$$LR = 38.347$$

El valor crítico de una chi-cuadrado al 5% de significancia con 5 grados de libertad es 11.07, por lo que se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables explicativas sean todos cero.

⁹Tudela (2007) señala que simulaciones hechas por Domencich y McFadden (1975) demostraron que los valores de Pseudo R-cuadrado comprendidos en un intervalo de 0,20-0,40 equivale a un R-cuadrado de 0,70 – 0,90 en el caso de la regresión por mínimos cuadrados ordinarios.

¹⁰Tudela (2007) señala que el estadístico ICV es análogo al coeficiente R-cuadrado de un modelo de regresión convencional, su estimación se hace utilizando la siguiente fórmula: $ICV = 1 - \frac{\text{Ln}L}{\text{Ln}L_0}$, donde $\text{Ln}L$ es la función de verosimilitud logarítmica y $\text{Ln}L_0$ es la función de verosimilitud de un modelo cuya única variable explicativa es la constante. Dónde: $\text{Ln}L_0 = n[P \text{Ln}P + (1 - P) \text{Ln}(1 - P)]$, P es la proporción de observaciones para las que la variable dependiente es igual a 1.

¹¹ Tudela (2007) señala que el estadístico LR es análogo a la prueba F de un modelo convencional, su estimación se hace utilizando la siguiente fórmula: $LR = -2[\text{Ln}L_r - \text{Ln}L]$, donde $\text{Ln}L_r$ es la función de verosimilitud logarítmica evaluada en el estimador restringido y $\text{Ln}L$ es la función de verosimilitud logarítmica no restringida. Este estadístico se contrasta con los valores críticos de una distribución Chi-Cuadrado. Greene (2000).

Cuadro 22

Resumen de los resultados de la disponibilidad a pagar¹²

variables	coeficientes de las variables y nivel de significancia		
	Logit 01	Logit 02	Logit 03
Constante	4.39731277 1.660	5.96230139 2.693	5.95386089 2.694
PREC	-0.94996404 (-3.785)	-0.93548765 (-3.786)	-0.94403617 (-3.829)
EDAD	-1.04043296 (-2.845)	-1.06159565 (-2.894)	-1.05316503 (-2.883)
GEN	-0.19492635 (-0.272)	-0.23755228 (-0.344)	
ECIVIL	0.19485510 0.656		
EDUC	1.24281838 2.501	1.18524147 2.433	1.19160048 2.453
HIJO	1.37606303 2.739	1.33560951 2.729	1.30511430 2.720
ING	1.21278984 2.173	1.14825433 2.129	1.16630087 2.162
ENF	0.33340194 0.862		
Función de verosimilitud logarítmica	-30.55675	-31.16487	-31.22356
Función de verosimilitud logarítmica restringida	-50.39708	-50.39708	-50.39708
Pseudo R-cuadrado	0.39368	0.38161	0.38045
Porcentaje de Predicción	87.29%	90.68%	89.83%
LR (Coeficiente de Verosimilitudes)	39.68064	38.46442	38.34704
DAP Media	13.8548449	13.7929557	13.7334865

Fuente: Elaboración en base a encuestas y a los resultados del Software Limdep

¹² En el Anexo V, se ilustra la salida completa del modelo estimado.

4.4.1. Interpretación de variables del modelo logit

Cuadro 23
Interpretación del Modelo Logit 03

variable	coeficiente	S_{β}	$\frac{\beta}{S_{\beta}}$	$P[Z > z]$	promedio de x
Contant	5.954	2.210	2.694	0.0071	
PREC	-0.944	0.247	-0.3829	0.0001	10.763
EDAD	-1.053	0.365	-2.883	0.0039	2.288
EDU	1.192	0.486	2.453	0.0142	2.517
HIJO	1.305	0.480	2.720	0.0065	2.542
ING	1.166	0.539	2.162	0.0306	2.661

Fuente: Elaboración en base a encuestas y a los resultados del Software Limdep

$$PROBSI = 5.954 - 0.944 \text{ PREC} - 1.053 \text{ EDAD} + 1.192 \text{ EDUC} + 1.305 \text{ HIJO} + 1.166 \text{ ING}$$

$$Prob(SI) = \frac{e^{(5.954 - 0.944 \text{ PREC} - 1.053 \text{ EDAD} + 1.192 \text{ EDUC} + 1.305 \text{ HIJO} + 1.166 \text{ ING})}}{1 + e^{(5.954 - 0.944 \text{ PREC} - 1.053 \text{ EDAD} + 1.192 \text{ EDUC} + 1.305 \text{ HIJO} + 1.166 \text{ ING})}}$$

La interpretación de los resultados del cuadro nos muestra que los signos que acompañan las variables:

a) PREC: Precio hipotético a pagar

La variable como se esperaba, es negativo, tiene una relación inversa entre el valor de la tarifa a pagar, esto nos indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se desarrolle la mejora ambiental, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es menor.

b) EDAD: Edad

La variable edad es negativo señalando una relación inversa con la variable dependiente, explica que a mayor edad, menor la opción de disfrutar de los beneficios del proyecto Y la interpretación de esta variable es que a mayor edad disminuye la DAP de los entrevistados.

c) EDUC: Nivel de educación

El coeficiente de la variable educación es positivo, y resultado significativo tiene una relación directa que nos indica a mayor sea el nivel de educación de los jefes de hogar, la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad de pagar será mayor.

d) HIJO: Número de hijos menores de 18 años

La variable por su parte es positivo tiene una relación directa, indicando que la presencia de hijos menores en el hogar, aumenta la probabilidad de pago por los servicios de saneamiento.

e) ING: Ingreso mensual familiar.

La variable ingreso mensual familiar, el signo que lo acompaña por su parte tiene signo positivo señalando una relación directa, indicando que a mayor ingreso la DAP aumenta, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado.

4.4.2. Interpretación de efectos marginales

Cuadro 24

Interpretación de efectos marginales del modelo logit 03

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Elasticity
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	.32045050	.13379141	2.395	.0166	
PREC	-.05081020	.01862658	-2.728	.0064	-.57995993
EDAD	-.05668377	.02154883	-2.630	.0085	-.13755166
EDU	.06413468	.02925581	2.192	.0284	.17119566
HIJO	.07024426	.02909357	2.414	.0158	.18939802
ING	.06277300	.03642877	1.723	.0849	.17715193

Fuente: Elaboración en base a encuestas y a los resultados del Software Limdep

- PREC: Aun aumento del 1% en el precio hipotético a pagar disminuirá en 0.05% la probabilidad de la Disponibilidad a Pagar.
- EDAD: A un aumento del 1% en la edad disminuirá en 0.06% la probabilidad de la disposición de pagar.
- EDU: A un aumento del 1% en el nivel de educación aumentara en 0.064% la probabilidad de la disposición de pagar.
- HIJO: A un aumento del 1% en el número de hijos menores de 18 años aumentara en 0.070% la probabilidad de la disposición de pagar.
- ING: A un aumento del 1% en el ingreso mensual familiar aumentara en 0.063% la probabilidad de la disposición de pagar.

4.5. Análisis de la disposición de pagar (DAP)

Una vez analizado y validado el modelo econométrico se procede estimar la disponibilidad a pagar. Para tal propósito la estimación de la DAP, se

selecciona la mejor regresión y se hace la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicados por su media (incluyendo la constante) y se divide ese total por el coeficiente de la variable precio con signo negativo.

$$VC = DAP = \frac{(\alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i)}{\beta}$$

Para estimar la DAP se utilizó el modelo seleccionado Logit 03, para lo cual presentamos la siguiente formula.

$$DAP_i = \frac{5.95386089 - 1.05316503EDAD_i + 1.19160048EDU_i + 1.30511430HIJO_i + 1.16630087ING_i}{0.94403617}$$

$i = 1, 2, \dots, 118$

Observando en el Cuadro 25, la DAP media resulto en S/. 13.73; sin embargo, el valor mínimo es de S/. 7.11y el valor máximo es de S/. 20.71; estos resultados lo indica en el modelo logit 03

Por lo tanto, para encontrar solo valores positivos para la DAP se toman en cuenta las recomendaciones de Haab y McConnell (2002) que sugiere truncar la variable entre cero y un límite máximo.

Cuadro 25
Resultados de la DAP¹³ modelo Logit binomial

Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
13.73	2.85533646	7.10706961	20.7114740	118

Fuente: Elaboración con base en resultados del software Limdep.

¹³ En el Anexo V, se ilustra la salida completa del modelo estimado.

En vista que la disponibilidad a pagar media no varía significativamente entre el lugar estudiado, se optó por trabajar con la DAP encontrada a nivel de toda la muestra, el cual es de S/. 13.73 mensuales. Para encontrar el potencial recaudo, esta cifra se multiplica por la totalidad de la población. Tomando como referencia esta cantidad de usuarios se tendría un potencial recaudado mensual de S/. 11,560.66 y anual sería de S/. 138,727.92. Las encuestas se realizaron a la totalidad de la población urbana siendo según el censo 2007 de 782 habitantes se ha hecho una proyección hasta el año 2012 que es de 842 habitantes.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha aplicado el método de valorización contingente (MVC) utilizando el instrumento de encuestas, procesados y se obtuvieron unos resultados que permiten presentar las siguientes conclusiones:

1. La Hipótesis general, se puede indicar que también fue aceptada, concluyéndose que las variables socioeconómicas se relacionan influyen significativamente sobre la DAP, es decir, el nivel de educación y número de hijos menores de 18 años se relaciona positivamente sobre la DAP, la edad influyen negativamente sobre la DAP. Para el cálculo de la DAP se utilizó en modelo Logit, según este modelo las variables que inciden en esta decisión a un nivel de significancia del 5% son: la edad (EDAD), nivel de educación (EDU), el número de hijos menores de 18 años (HIJO). Existe una relación Lógica entre la variable dependiente y las variables independientes.
2. La primera hipótesis específica, se puede indicar que la misma fue aceptada, concluyéndose que existe una alta aceptación de disposición a pagar siendo el 85 % de población están dispuestos a pagar mensualmente por familia S/. 13.73 nuevos soles por los servicios de saneamiento básico, se estima un potencial de recaudo de S/. 11,560.66 y anual sería S/. 138,727.92, en base a estos resultados cubriría los costos de operación y mantenimiento del proyecto.

3. La segunda hipótesis específica, los factores que se relacionan con la DAP son el nivel de educación cuyo signo es positivo. la variable es estadísticamente significativa con un nivel de 5%, la suposición inicial de que un mayor nivel de educación se traduce que DAP es más alta

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones del presente trabajo de investigación son:

1. Desarrollar programas de educación ambiental y concientización en relación problema ambiental, los cuales deben orientarse a cambiar los hábitos de higiene relacionados a la disposición sanitaria de excreta, al uso de tecnologías nuevas que no afecten el medio ambiente.
2. Los resultados obtenidos de la DAP por los servicio de saneamiento básico, implicaría hacer frente a los costos de operación y mantenimiento, en la actualidad la Municipalidad Distrital de Caracoto, la escasa asignación presupuestal para acciones de operación y mantenimiento de los sistemas del servicio de agua potable y saneamiento, la ausencia de cobranza y/o tarifa por el servicio, y por los recursos humanos no capacitados en la parte técnica y gerencial para su operación normal del servicio.
3. Para el servicio de saneamiento, no se cuenta con una organización administrativa encargado del manejo de los servicios de saneamiento, a fin de garantizar la sostenibilidad del proyecto se tendría que optar por una tarifa por el servicio, que constituiría el aporte monetario de la población. Estos recursos adicionales que se lograría captar se deberían destinar exclusivamente al financiamiento de los costos de operación y mantenimiento del proyecto y mejorar las condiciones actuales, como es la salud de la población.

BIBLIOGRAFÍA

- AGÜERO, Roger. (1997). *Agua Potable para Poblaciones Rurales*. Sistemas de abastecimientos por gravedad sin tratamiento.
- APAZA, M. E. (2005). *Econometría teórica*. Para optar el grado de Magister en economía. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- APAZA, M. E. (2005). *Método de Valoración Económica de bienes y servicios Ambientales*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú
- ARDILA, S. (1993). *Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente*. Documento de trabajo ENP 101.BID.
- AZQUETA, O. D. (1994). *valoración Económica de la calidad ambiental*. Madrid, España. Editorial Mc Graw – Hill.
- AZQUETA, O. D. (1985). *Teoría de precios sociales*. Madrid: biblioteca básica de la administración pública, INAP.
- BARRIOS, Martha (2009). *Valoración Económica Ambiental del rio Pilcomayo*. Tesis para optar el grado de Ingeniero Economista. Universidad Mayor de San Andrés.
- BARZEV, R. (2002). *Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales. Proyecto para la consolidación del corredor Biológico Mesoamericano*. Managua, Nicaragua.
- CERDA, A. (1997). *Valoración contingente y estimación económica de beneficiarios recreacionales de la playa de Dichato*. Economía y Administración.

- CERDA, C. (2003). *Valoración Económica del Patrimonio Natural de la Reserva Nacional Lago Peñuelas*. Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental. Universidad de Chile.
- COCIÑA, Carlos (2008). *Aguas servidas*. Eds. Del Temple.
- CORTIJO, R., GENMA Ansola, ESTANISLAO DE Luis (2004). *Jornada de ciencias ambientales Madrid y Aplicación de tecnologías de bajo costo para la depuración integral de aguas residuales en pequeños municipios*. Editorial Instituto de medio Ambiente Universal de León.
- ERRAZURIZ, Federico (2004). *Calculo de Disposición a pagar por sistemas de alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas residuales en zonas rurales de Chile usando el Método de Valoración Contingente*. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago, Chile.
- ESTAY, C. y V. Lira (2000). Determinación del valor de existencia del bosque nativo chileno. Memoria Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile, Santiago.
- GARRIDO, COLMENERO, A., PALACIOS, E., CALATRAVA, J., et. al. (2004). *La importancia del valor, costo y precio de los Recursos Hídricos en la gestión*, cuadernos del Proyecto Regional de cooperación técnica para la formación en economía y políticas agrarias y de desarrollo rural en América Latina (FODEPAL)
- GANDARA, G. (2001). *Teoría y aplicaciones de corrección de sesgos para métodos de valoración ambiental*. Tesis para optar el grado de doctor. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

- HERRERA, L. (1996). *Evaluación de los procesos de contaminación Hídrica y propuesta para la reducción de contaminantes*. (Segunda edición) Editorial Ecuador, Quito 50 7-9 p.
- HERRADOR, D. Y DIMAS, L. (2001). *Valoración Económica del agua para el área Metropolitana de San Salvador*. Prisma. Edición. Cuellar. N. San José, Costa Rica.
- JIMENEZ, V. C. (2001). Disponibilidad a Pagar por el Manejo de agua Residual en Santa fe de Bogotá. Universidad de los Andes.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. (2007). Censos nacionales XI de Población y VI de vivienda 2007.
- LEAL, J. (2001). *Técnicas de valoración economía de impactos ambientales*. Aplicabilidad y disponibilidad de información. El caso del sector miner. Chile CIPMA.
- LOOMIS, J. (1996). *Measuring the benefits of removing dams and restoring the elwha river: results of a contingent valuation survey water resources research*. Vol. 32. N°2.
- NAREDO, J. M. (2001). *Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva*. Revista de la Universidad Bolivariana Vol. 1 n. 1.
- Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (2002).
Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales. Boletín de tierras y agua de la FAO n.9.Roma.
- MATOS, Isaac H. (2010). *Valoración Económica de la calidad de aire y sus impactos en la Salud – la Oroya 2008*. Recuperado de

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/TESIS_DESPUES_DE_LA_SUTENTACION.

MENDIETA, Juan Carlos. (2001). *Manual de valoración económica de bienes no mercadeables*. Universidad de los Andes - Facultad de Economía.

METCALF Y HEDDY (1995). *Aguas Residuales Tratamiento Vertido y Reutilización*. Editorial Interamericana Madrid España.

LIPA, Ronal Walter (2011). *Disponibilidad a pagar por una mejora en el servicio urbano respecto a la Acumulación de residuos sólidos-Juliaca*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Altiplano –Puno, Puno, Perú.

PALACIOS, F. (1991). *Proyecto Ecológico y Hidráulico de Tratamiento de Aguas Residuales*.

RIERA, P. (1994). *Manual de valoración contingente*. Elaborado para el Instituto de Estudios Fiscales. Departamento de Economía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

ROJA, J. (et. al). (2001). *La valoración contingente: una alternativa para determinar la viabilidad financiera de proyectos de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales de países tropicales*. Recuperado de http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/rojas_padilla.

ROLIN, S. (2000). *Sistema de Lagunas de Estabilización*. Editorial Nomos, Colombia.

RIGOLA, M. (1981). *Tratamiento de Aguas Industriales; Aguas de Proceso y Residuales*. Editorial Portabella Barcelona. España.

- ROMERO. C. (1997). *Economía de los Recursos Ambientales y Naturales*. Madrid: Editorial Alianza.
- ROMERO. C. (1999). *Tratamiento de Aguas Residuales por Lagunas de Estabilización*. México: Editorial Alfaomega.
- ROMERO, J. (2008). *Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño*. (Tercera edición). Colombia. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. 200,12-13 p.
- RODRIGUEZ, D. (2006). *Tratamiento de aguas industriales: aguas de proceso y residuales*. Editorial Lapeña Boixareu, 58 5-10 p.
- ROGAT, J. (1994), *Willingness to pay for air quality improvement. A case study of Santiago de Chile*. University of Gothenburg.
- SARMIENTO, M. (2001). *Análisis comparativo de métodos de valoración de recursos naturales y ambientales*. Primeras jornadas de Economía Ecológica. Asociación Argentino Uruguaya de Economía Ecológica ASAUEE. Argentina. 46 p.
- SEOANEZ, M. (1995). *Agua residuales Urbanas. Tratamiento Natural de Costos y Aprovechamiento*. Editorial Mundi-Prensa Madrid, España.
- SONCCO, Carlos (2006). *Valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua en zonas urbano marginales de Lima y Callao*. Consorcio de investigación económica y social - CIES.
- TEBBUT, T. (1990). *Fundamentos del control de calidad de Aguas*. Editorial Limusa Noriega México

- TITO C. M. D. (2009). Estimación de la Disponibilidad a Pagar a través de la metodología de valoración contingente para la conservación de un medio natural de Bogotá, Puno, Perú.
- TUDELA, Juan Walter (2007) .*Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*. Semestre económico, Vol.3, N°1 (Noviembre, 2009), 74-91p.
- TUDELA, Juan Walter (2006). En su artículo. *Valoración Económica de los Beneficios de recuperación Económica de los Beneficios de un Programa de Recuperación y Conservación en el Parque Nacional Molino de Flores de México*.
- TUDELA, Juan Walter (2007). *Aplicación de modelos econométricos en la investigación en economía agrícola*. Puno: Edición Tiraje.
- URIBE, Eduardo, (et. al) (2003). *Introducción a la valoración ambiental, y estudios de caso*. Facultad de Ingeniería Económica.
- VALDIVIA, R., CUEVAS, M., SANDOVAL, M., LOZANO J. (2009). *Estimación econométrica de la disponibilidad a pagar por los consumidores de servicios recreativos turísticos*. Terra Latinoamericana
- ZAMORA, A. (2007). *Disponibilidad a pagar de los beneficiarios de proyectos de Saneamiento*. Recuperado de <http://cinara.univalle.edu.co/archivos/pdf/99>
- ZAPPI, Mariana (2011). *Valoración Contingente: Explorando la disposición a pagar por servicios Ambientales declarada por usuarios de la reserva nacional lago peñuelas*. Universidad de Chile.

ANEXOS

ANEXO I: Formato de encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
ENCUESTA CONFIDENCIAL
 S.S.B.



*Buenos Días/ Tardes, Por encargo de la Universidad Nacional del Altiplano estamos realizando un estudio sobre la **Disposición a pagar por los Servicios de Saneamiento Básico**. Esta encuesta es confidencial y requerimos conocer su valiosa opinión sobre el tema. La información sólo se utilizará para la realización de este estudio. No existen respuestas correctas.*

I. IDENTIFICACIÓN

Barrio:..... Dirección:..... Zona:.....
 N°:.....

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

- | | |
|--|--|
| 1. Tipo de vivienda:
Propia (1) Alquilada (2) | 2. Material de construcción predominante:
Ladrillos y concreto (noble) (1), Adobe (2) |
| 3. Construcción (m ²) | 4. Número de habitaciones () |
| 5. Estado de conservación:
Buena (1) Regular (2) Mala (3) | 6. Tiene servicios: Agua (1), Desagüe (2), Luz (3), Teléfono (4) |
| | 7. Cuánto pagó el último mes por: Agua: S/. |

III. PROBLEMAS DE SANEAMIENTO

8. ¿Cuales considera usted que son las principales obras de mejoramiento para esta localidad que se debe realizar y Priorizar?

- | | |
|-----------------------|---|
| (1) Agua potable | (5) Pavimento de vías |
| (2) Alcantarillado | (6) Planta de tratamiento de aguas residuales |
| (3) Salud | (7) Zonas de recreación |
| (4) Educación | (8) Mejoramiento de los servicios de saneamiento básico |
| (9) Otros, cuál _____ | |

9. Ud. Con que tipo de fuente abastecimiento de agua cuenta:

- Pileta individual(2), Pileta pública(3), Pozo artesanal(4),
 Otros, especifique(5)

10. ¿Si Ud. cuenta con el servicio de agua potable cual es la precepción en cantidad, continuidad y calidad en la localidad de Caracoto?

- Excelente(1), Bueno(2), Regular(3), Malo(4)

11. El servicio que se brinda de agua potable en su hogar, de cuantas horas al día es:
01 hora(1), 02 horas(2), 04 horas(3), Otros, especifique(4)
12. Ud. en que actividades hace uso del agua:
Beber(1), Preparar los alimentos(2), Lavar ropa(3), Higiene personal(4), Limpieza de la vivienda(5), Otros, especifique(6)
13. Ud. Con que tipo de sistema cuenta para evacuar las excretas:
No tiene(1), Letrina(2), desagüé(3), Otros, especifique(4)

14. ¿Cuenta Ud. Con el servicio de Agua Potable y Sistema de Alcantarillado (desagüé) Si (1), No (2) Si tiene este servicio básico por cuanto fue la última cuenta del agua?

15. ¿Donde vierte (vota) Ud. las aguas sucias?
a la calle (1), al desagüe (2), Otros especifique(3)_____
16. ¿Sabe Ud. Donde va parar las aguas residuales que son recolectadas por el Sistema de Alcantarillados?
SI (1), NO (2),Otros, especifique (3)_____
17. ¿El colapso de las actuales lagunas de Estabilización y Fosa séptica, ha generado que parte de las descargas de aguas residuales se viertan al terreno agrícola, generando contaminación ¿Cree usted que este problema requiere una solución?
SI (1), NO (2),Otros, especifique (3)_____
18. ¿Se perciben malos olores en la vecindad provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales?
SI (1), NO (2),Otros, especifique (3)_____
19. ¿Qué enfermedades afecta con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia durante el último año?

<i>Detalle de enfermedad</i>	<i>Marca (x)</i>
Dermatitis	1
Parasitosis intestinal	2
Diarreicas agudas	3
Conjuntivitis	4
Otros	5

IV. DISPOSICION A PAGAR

Si se emprendiera la realización de un proyecto ya sea por las autoridades del gobierno local, Nacional empresa privada o por la población beneficiaria para mejorar los servicios de saneamiento básico, mejorando la calidad de vida de la población, estaría usted o su familia dispuesto a pagar S/. "X" Soles mensuales de tarifa, para el sostenimiento del proyecto. Por ello, quisiéramos preguntar lo siguiente.

20. Teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y preferencias personales, ¿estaría usted dispuesto a pagar S/. Por los servicios de saneamiento básico.

- 1. Si.....(Si el entrevistado está dispuesto a pagar pase a la pregunta N° 21 y prosiga)
- 2. No.....(Si el entrevistado NO está dispuesto a pagar pase a la pregunta N° 22 y prosiga)

21. ¿Cuánto Ud. Estaría dispuesto a pagar por el servicio Agua potable, sistema de alcantarillado (desagüe) y planta de tratamiento de aguas residuales, mensuales por el proyecto?

S/. 8.00 (1), S/. 10.00 (2), S/. 12.00 (3), S/. 18.00 (4),

Otra cantidad, especifique S/. _____

22. ¿Cuál es el motivo principal por lo que usted no estaría dispuesto a pagar por los servicios de saneamiento básico?

Motivos económicos (1), el precio propuesto es muy alto (2),
 otras razones especifique (4): _____

V. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL ENTREVISTADO (Jefe de hogar o responsable)

23. Género:

Sexo	Marcar (x)
Masculino	1
Femenino	2

24. ¿En qué rango se encuentra su edad?

Rango de edad	Marcar (x)
17 – 25 años	1
26 – 35	2
36 – 45	3
46 – 55	4
56- 89	5

25. ¿Cuál es su estado civil?

Estado civil	Marcar (x)
Casado	1
Soltero	2
Conviviente	3
Divorciado	4
Viudez	5

26. ¿Cuál es el nivel de grado de instrucción aprobado?

Nivel de Educación	Marcar (x)
<i>Sin Instrucción</i>	1
<i>Primaria</i>	2
<i>Secundaria</i>	3
<i>Superior técnica /pedagógico</i>	4
<i>Superior universitario</i>	5
<i>Posgrado</i>	6

27. ¿Cuál es la ocupación que le proporciona los mayores ingresos?

Ocupación	Marcar (x)
<i>Profesionales y técnicos</i>	1
<i>Comercio</i>	2
<i>Empleado del sector público y privado</i>	3
<i>Obrero</i>	4
<i>Jubilado, Pensionado</i>	5
<i>Otra actividad</i>	6

28. ¿Cuántas personas viven en la casa?

Número de personas	Marcar (x)
1-2	1
3-5	2
5-7	3
7-9	4
9 a mas	5

29. ¿Cuántos son menores de 18 años?

Número de hijo menores	Marcar (x)
<i>Ninguno</i>	1
1-2	2
3-4	3
4 amas	4

30. ¿cuál rango es el más cercano a sus ingresos familiares totales por mes? Por favor incluya todas

Detalle	Marca (x)
<i>Menos de 300 nuevos soles</i>	1
<i>Entre 301 y 800 nuevos soles</i>	2
<i>Entre 801-1200 nuevos soles</i>	3
<i>Entre 1201-2000 nuevos soles</i>	4
<i>Más de 2500 nuevos soles</i>	5

Gracias.....iiiiii

ANEXO II: CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Los valores que se suelen utilizar para el nivel de confianza son el 88%,95% y 98%.

- Para un nivel de confianza 88%

$1-\alpha = 0.88$, $\alpha=0.12$ y $\alpha/2 = 0.06$. 0.94 ($1-\alpha/2$).se observa que para 0.9406 el valor en la fila es 1.5 y el valor en la columna es 0.06 que representa el segundo decimal, entonces $Z (6\%) = 1.56$ (ver en la tabla de distribución normal).

La fórmula para determinar la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{NE^2 + Z^2 pq} \dots\dots\dots [1]$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza $Z = 1.56$, que corresponde un nivel de confianza del 88%

N= tamaño de la población, para la presente investigación $N=169.00$ familias.

E = margen de error permisible, (recomendable= 5%)

p q = parámetro proporcional de la población $p=0.5$ y $q=0.5$, donde p denota la proporción estimada o esperada de la variable; si no se conoce tal valor, se reemplaza por 0.5 ($p = 1/2$ y $q = 1 - p$)

Reemplazamos los datos en la formula se obtiene 100.00 viviendas.

- Con un nivel de confianza 95%

$1-\alpha = 0.95$, $\alpha=0.05$ y $\alpha/2 = 0.025$. 0.975 ($1-\alpha/2$).se observa que para 0.975 el valor en la fila es 1.9 y el valor en la columna es 0.06 que representa el segundo decimal, entonces $Z (2.5\%) = 1.96$ (ver en la tabla de distribución normal).

Dónde:

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza $Z = 1.96$, que corresponde un nivel de confianza del 95%

N = tamaño de la población, para la presente investigación $N=169.00$ familias.

E = margen de error permisible, en la presente investigación se trabaja con 5%

p q = parámetro proporcional de la población $p=0.5$ y $q=0.5$, no se conoce tal valor, se reemplaza por 0.5 ($p = 1/2$ y $q = 1 - p$)

Reemplazamos los datos en la formula (1) se obtiene 118.00 viviendas.

- **Con un nivel de confianza 98%**

$1-\alpha = 0.98$, $\alpha=0.02$ y $\alpha/2 = 0.01$. 0.99 ($1-\alpha/2$).se observa que para 0.9906 el valor en la fila es 2.3 y el valor en la columna es 0.05 que representa el segundo decimal, entonces $Z (1\%) = 2.35$ (ver en la tabla de distribución normal).

Dónde:

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza $Z = 2.35$, que corresponde un nivel de confianza del 98%

N = tamaño de la población, para la presente investigación $N=169.00$ familias.

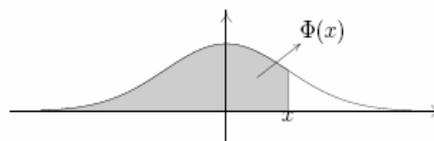
E = margen de error permisible, en la presente investigación se trabaja con 5%

p q = parámetro proporcional de la población $p=0.5$ y $q=0.5$, donde p denota la proporción estimada o esperada de la variable; si no se conoce tal valor, se reemplaza por 0.5 ($p = 1/2$ y $q = 1 - p$)

Reemplazamos los datos en la formula (1) se obtiene 130.00 viviendas.

Tabla de la función de distribución Φ de una normal $N(0, 1)$ para $x \geq 0$

$$\Phi(x) = P[X \leq x] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$



Si $x < 0 \implies \Phi(x) = 1 - \Phi(-x)$

	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.500000	0.503989	0.507978	0.511966	0.515953	0.519939	0.523922	0.527903	0.531881	0.535856
0.1	0.539828	0.543795	0.547758	0.551717	0.555670	0.559618	0.563559	0.567495	0.571424	0.575345
0.2	0.579260	0.583166	0.587064	0.590954	0.594835	0.598706	0.602568	0.606420	0.610261	0.614092
0.3	0.617911	0.621720	0.625516	0.629300	0.633072	0.636831	0.640576	0.644309	0.648027	0.651732
0.4	0.655422	0.659097	0.662757	0.666402	0.670031	0.673645	0.677242	0.680822	0.684386	0.687933
0.5	0.691462	0.694974	0.698468	0.701944	0.705401	0.708840	0.712260	0.715661	0.719043	0.722405
0.6	0.725747	0.729069	0.732371	0.735653	0.738914	0.742154	0.745373	0.748571	0.751748	0.754903
0.7	0.758036	0.761148	0.764238	0.767305	0.770350	0.773373	0.776373	0.779350	0.782305	0.785236
0.8	0.788145	0.791030	0.793892	0.796731	0.799546	0.802337	0.805105	0.807850	0.810570	0.813267
0.9	0.815940	0.818589	0.821214	0.823814	0.826391	0.828944	0.831472	0.833977	0.836457	0.838913
1.0	0.841345	0.843752	0.846136	0.848495	0.850830	0.853141	0.855428	0.857690	0.859929	0.862143
1.1	0.864334	0.866500	0.868643	0.870762	0.872857	0.874928	0.876976	0.879000	0.881000	0.882977
1.2	0.884930	0.886861	0.888768	0.890651	0.892512	0.894350	0.896165	0.897958	0.899727	0.901475
1.3	0.903200	0.904902	0.906582	0.908241	0.909877	0.911492	0.913085	0.914657	0.916207	0.917736
1.4	0.919243	0.920730	0.922196	0.923641	0.925066	0.926471	0.927855	0.929219	0.930563	0.931888
1.5	0.933193	0.934478	0.935745	0.936992	0.938220	0.939429	0.940620	0.941792	0.942947	0.944083
1.6	0.945201	0.946301	0.947384	0.948449	0.949497	0.950529	0.951543	0.952540	0.953521	0.954486
1.7	0.955435	0.956367	0.957284	0.958185	0.959070	0.959941	0.960796	0.961636	0.962462	0.963273
1.8	0.964070	0.964852	0.965620	0.966375	0.967116	0.967843	0.968557	0.969258	0.969946	0.970621
1.9	0.971283	0.971933	0.972571	0.973197	0.973810	0.974412	0.975002	0.975581	0.976148	0.976705
2.0	0.977250	0.977784	0.978308	0.978822	0.979325	0.979818	0.980301	0.980774	0.981237	0.981691
2.1	0.982136	0.982571	0.982997	0.983414	0.983823	0.984222	0.984614	0.984997	0.985371	0.985738
2.2	0.986097	0.986447	0.986791	0.987126	0.987455	0.987776	0.988089	0.988396	0.988696	0.988989
2.3	0.989276	0.989556	0.989830	0.990097	0.990358	0.990613	0.990863	0.991106	0.991344	0.991576
2.4	0.991802	0.992024	0.992240	0.992451	0.992656	0.992857	0.993053	0.993244	0.993431	0.993613
2.5	0.993790	0.993963	0.994132	0.994297	0.994457	0.994614	0.994766	0.994915	0.995060	0.995201
2.6	0.995339	0.995473	0.995604	0.995731	0.995855	0.995975	0.996093	0.996207	0.996319	0.996427
2.7	0.996533	0.996636	0.996736	0.996833	0.996928	0.997020	0.997110	0.997197	0.997282	0.997365
2.8	0.997445	0.997523	0.997599	0.997673	0.997744	0.997814	0.997882	0.997948	0.998012	0.998074
2.9	0.998134	0.998193	0.998250	0.998305	0.998359	0.998411	0.998462	0.998511	0.998559	0.998605
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999065	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999534	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999651
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999822	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.999931	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967
4.0	0.999968	0.999970	0.999971	0.999972	0.999973	0.999974	0.999975	0.999976	0.999977	0.999978

ANEXO III: ANALISIS ESTADISTICO

Las pruebas estadísticas se verifican si los valores de los parámetros estimados son estadísticamente significativos, porque en caso de que alguno no lo sea, no puede utilizarse para la toma de decisiones.

Prueba de significancia individual: se considera cada uno de los Parámetros por separado.

Hipótesis

$H_0: B_n = 0$ (Variables Independientes No explican al Modelo)

$H_1: B_n \neq 0$ (Variables Independientes Si explican al Modelo)

Coefficiente de significación: $\alpha = 5 \%$

Estadístico de prueba de Limdep:

Cuadro: Estadísticos del modelo Logit 03

VARIABLE	COEFICIENTE	STD. ERROR	Z - STATISTI	PROB.
PREC	-0.944	0.247	-3.829	0.001
EDAD	-1.053	0.365	-2.883	0.039
EDU	1.192	0.486	2.453	0.142
HIJO	1.305	0.480	2.720	0.007
ING	1.166	0.540	2.162	0.031

Y se tomará en cuenta dos colas porque, existen valores positivos y negativos que contrastar, por tanto el nivel de significación es 5%, y como son dos colas es $Z_{\alpha/2}$ ó 0.025 por simetría, lo que según tablas de la normal es:

$$Z_{\alpha/2} = 0.5 - 0.025 = 1.96 \text{ (Valor Crítico)}$$

Regla de decisión

Grafico: función normal

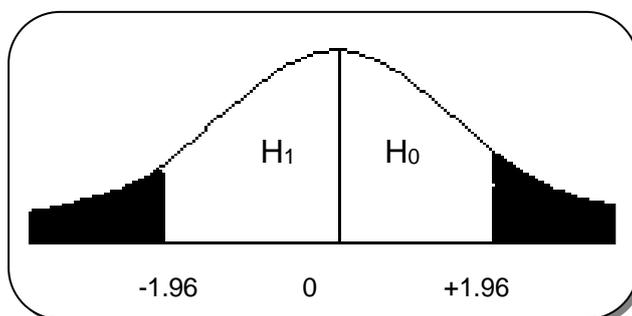
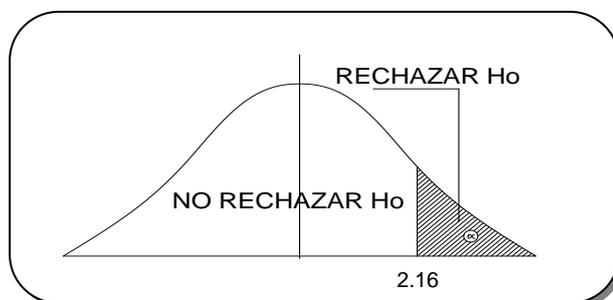


Grafico: Función normal de la variable ING



Observando el cuadro estadístico del modelo logit 03 y el gráfico, que el estadístico "t" (z - STATISTI), las variables EDU (Nivel de educación), HIJO (número de hijos menores de 18 años) e ING (ingreso mensual familiar), son mayores a +1.96, en tanto que la variable PREC (precio hipotético a pagar) y EDAD (edad) es menor a -1.96, de tal manera que todos se encuentran en la zona de rechazo. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Concluyéndose que las variables independientes todas y cada una sirven para explicar las variaciones en la disposición a pagar (DAP), bajo un nivel de significación del 5% y una muestra de 118 entrevistados a los jefes de hogar, la variable independiente ING explica el comportamiento de la variable dependiente.

ANEXO IV: Base de datos de encuestas

RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

N° ORDEN	PSI	PREC	EDAD	GEN	ECIVIL	EDU	HIJO	ING	ENF
1	1	8	1	1	2	1	2	2	2
2	1	10	1	1	3	3	2	3	3
3	1	10	2	1	1	3	2	3	3
4	0	12	2	1	3	1	2	3	2
5	1	10	2	0	4	3	2	3	3
6	1	10	2	0	2	2	2	3	3
7	1	18	1	1	1	4	2	3	3
8	1	10	1	0	4	3	3	2	3
9	1	10	2	0	2	1	1	3	4
10	1	10	2	0	2	3	1	3	2
11	1	10	2	1	2	3	3	2	4
12	1	12	2	0	1	3	2	4	3
13	1	10	2	0	3	3	2	3	3
14	1	10	2	0	1	2	1	2	3
15	1	10	1	0	2	3	1	2	3
16	0	8	2	1	4	1	1	1	3
17	1	10	1	0	1	2	3	3	3
18	1	10	2	0	3	3	3	2	4
19	0	18	2	0	3	4	2	3	3
20	1	18	1	0	1	5	2	4	1
21	1	10	1	0	3	3	3	2	3
22	1	10	2	0	1	3	4	2	5
23	1	10	2	0	1	2	2	3	3
24	1	10	2	0	1	4	2	3	4
25	1	10	2	0	1	2	2	3	3
26	1	10	3	0	2	2	3	3	5
27	0	10	2	0	1	2	1	2	4
28	0	8	4	0	1	1	2	1	2
29	1	12	1	1	4	4	3	3	4
30	1	12	2	0	1	3	3	2	2
31	1	10	2	0	2	3	4	2	4
32	1	12	2	0	1	3	4	2	1
33	1	12	2	0	1	3	4	2	3
34	1	12	2	0	1	3	4	3	1
35	1	10	2	0	1	3	3	3	3
36	1	10	2	0	4	3	3	3	2
37	1	10	2	0	1	3	3	2	4
38	1	10	2	0	1	4	1	3	3
39	1	10	2	0	1	3	3	3	3

N° ORDEN	PSI	PREC	EDAD	GEN	ECIVIL	EDU	HIJO	ING	ENF
40	1	10	5	0	1	4	3	3	3
41	1	12	5	0	1	4	2	3	2
42	1	18	2	1	1	5	3	4	3
43	1	10	2	0	1	3	3	4	2
44	1	12	1	0	1	3	3	3	5
45	1	12	2	0	1	3	2	4	4
46	1	12	3	0	3	5	2	3	3
47	0	10	3	0	1	2	2	2	4
48	0	18	2	0	3	5	3	4	3
49	1	12	2	0	1	3	2	3	2
50	0	10	3	1	1	2	2	3	3
51	1	10	2	0	3	3	2	2	4
52	1	10	2	0	1	3	2	2	4
53	0	12	2	0	1	1	2	2	4
54	0	12	4	0	1	1	3	2	4
55	1	10	2	0	1	3	4	3	4
56	1	10	3	0	1	1	3	3	2
57	1	10	3	1	2	2	4	3	2
58	0	10	3	1	1	1	4	2	2
59	0	10	3	0	1	1	2	1	3
60	0	10	3	0	1	1	2	1	4
61	1	10	3	1	1	1	3	3	1
62	1	10	2	1	2	3	3	2	3
63	1	10	2	0	1	3	3	3	3
64	1	10	2	0	1	2	3	2	5
65	1	12	2	0	1	3	3	3	5
66	1	10	2	0	1	2	3	3	5
67	1	10	3	0	1	1	2	2	3
68	1	8	2	0	1	2	2	2	4
69	1	8	4	1	3	1	4	1	4
70	1	8	3	1	3	1	2	1	2
71	1	12	2	1	1	3	4	3	5
72	1	12	2	0	1	3	4	3	3
73	0	8	2	0	1	1	2	2	1
74	1	8	2	1	1	1	2	1	3
75	1	10	1	0	3	3	2	3	4
76	1	10	5	1	1	2	3	3	4
77	1	10	5	0	1	2	3	3	2
78	0	10	5	0	3	2	2	3	3
79	1	8	2	0	1	1	2	2	4
80	1	10	2	0	1	3	1	3	5
81	1	10	3	0	3	2	2	3	3
82	1	12	2	0	1	3	3	3	3
83	1	10	3	0	3	3	3	3	3

N° ORDEN	PSI	PREC	EDAD	GEN	ECIVIL	EDU	HIJO	ING	ENF
84	1	10	2	0	1	3	3	2	3
85	1	18	1	1	4	5	1	5	2
86	1	10	3	1	1	3	4	2	3
87	1	12	1	0	1	3	3	3	3
88	1	12	1	0	1	3	3	3	1
89	1	12	3	0	3	2	2	3	2
90	1	10	3	1	1	2	3	3	1
91	1	12	1	0	2	3	3	3	3
92	0	12	2	0	1	3	2	4	1
93	1	10	2	0	3	3	2	4	3
94	0	18	3	1	1	6	2	5	1
95	1	10	3	0	2	2	2	3	3
96	1	10	2	0	3	2	2	3	5
97	1	12	3	0	4	2	3	3	3
98	1	12	3	1	4	2	4	2	3
99	1	18	2	1	4	5	3	5	3
100	1	8	2	0	4	1	2	2	2
101	1	8	3	0	5	1	2	2	3
102	1	10	2	0	4	2	3	3	3
103	1	10	3	0	3	2	2	3	3
104	1	10	1	0	1	2	2	3	3
105	1	10	4	0	3	1	3	3	2
106	1	8	4	0	1	1	3	2	3
107	1	10	1	0	5	3	3	2	1
108	1	8	4	1	1	1	2	2	2
109	1	12	1	1	2	2	2	3	2
110	1	12	1	0	1	2	3	4	2
111	1	10	1	1	5	2	3	3	1
112	1	10	1	1	5	3	2	2	2
113	1	12	1	0	2	4	2	3	1
114	1	10	3	1	5	3	3	2	1
115	0	8	4	1	3	1	3	1	3
116	1	10	3	0	1	2	3	2	2
117	1	8	4	1	1	1	3	2	3
118	1	10	2	0	1	3	3	2	2

LEYENDA

PSI	Probabilidad de pagar si/no
PREC	Precio hipotético a pagar
EDAD	Edad
GEN	Genero

ECIVIL	Estado civil
EDU	Nivel de educación
HIJO	Número de hijos menores de 18 años
ING	Ingreso mensual familiar
ENF	Padecimiento de enfermedades

PSI	PREC	EDAD	GEN	ECIVIL
0= NO	1= 8	1= 17-25 años	1= Masculino	1= Casado
1= SI	2= 10	2= 26-35 años	0 = Femenino	2= Soltero
	3 =12	3 = 36-45 años		3 = Conviviente
	4 =18	4 = 46-55 años		4 = Divorciado
		5 = 56-89 años		5 = Viudez

EDU	HIJO	ING
1= Sin instrucción	1= Ninguna	1= Menos de 300
2 = Primaria	2 = 1-2	2= Entre 300-800
3 = Secundaria	3 = 3-4	3= Entre 801-1200
4 = Superior técnica/pedagógico	4 = 4 a mas	4= Entre 1201-2000
5 = Superior universitario		5= Más de 2500
6 = Posgrado		

ENF
1 = Dermatitis
2 = Parasito intestinal
3 = Diarreicas agudas
4 = Conjuntivitis
5 = Otros

ANEXO V: Simulación del programa limdep

REGRESIONES DE LOS MODELOS ENCUESTADOS

--> **RESET**

--> **DSTAT ;Rhs=PSI , PREC ,EDAD , GEN , ECIVIL , EDU , HIJO , ING , ENF\$**

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases

All observations in current sample					
PSI	.847457627	.361079072	.000000000	1.000000000	118
PREC	10.7627119	2.29334961	8.000000000	18.000000000	118
EDAD	2.28813559	.987976391	1.000000000	5.000000000	118
GEN	.271186441	.446467942	.000000000	1.000000000	118
ECIVIL	1.92372881	1.22758034	1.000000000	5.000000000	118
EDU	2.51694915	1.10734186	1.000000000	6.000000000	118
HIJO	2.54237288	.791450770	1.000000000	4.000000000	118
ING	2.66101695	.818799820	1.000000000	5.000000000	118
ENF	2.90677966	1.06206772	1.000000000	5.000000000	118

Matrix List Data
[97]

Regresión lineal del modelo logit 01

-->

LOGIT ;Lhs=PSI ;Rhs=ONE , PREC , EDAD , GEN , ECIVIL , EDU , HIJO , ING , ENF ;Margin\$

Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Multinomial Logit Model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Jan 10, 2013 at 03:47:33PM. |
| Dependent variable PSI |
| Weighting variable None |
| Number of observations 118 |
| Iterations completed 7 |
| Log likelihood function -30.55675 |
| Restricted log likelihood -50.39708 |
| Chi squared 39.68064 |
| Degrees of freedom 8 |
| Prob[ChiSqd> value] = .3673073E-05 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 5.88165 |
| P-value= .05282 with deg.fr. = 2 |
+-----+
    
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Mean of X

Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	4.39731277	2.64876072	1.660	.0969	
PREC	-.94996404	.25100100	-3.785	.0002	10.7627119
EDAD	-1.04043296	.36456849	-2.854	.0043	2.28813559
GEN	-.19492635	.71555140	-.272	.7853	.27118644
ECIVIL	.19485510	.29706380	.656	.5119	1.92372881
EDU	1.24281838	.49683745	2.501	.0124	2.51694915
HIJO	1.37606303	.50242097	2.739	.0062	2.54237288
ING	1.21278984	.55824098	2.173	.0298	2.66101695

ENF .33340194 .38682087 .862 .3887 2.90677966



```

+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L) -30.55675 -50.39708 -81.79137 |
| LR Statistic vs. MC 39.68064 .00000 .00000 |
| Degrees of Freedom 8.00000 .00000 .00000 |
| Prob. Value for LR .00000 .00000 .00000 |
| Entropy for probs. 30.55675 50.39708 81.79137 |
| Normalized Entropy .37359 .61617 1.00000 |
| Entropy Ratio Stat. 102.46922 62.78858 .00000 |
| BayesInfoCriterion 99.27899 138.95963 201.74821 |
| BIC - BIC(no model) 102.46922 62.78858 .00000 |
| Pseudo R-squared .39368 .00000 .00000 |
| Pct. Correct Prec. 87.28814 .00000 50.00000 |
| Means: y=0 y=1 y=2 y=3 yu=4 y=5, y=6 y>=7 |
| Outcome .1525 .8475 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr .1525 .8475 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j). |
| Normalized entropy is computed against M0. |
| Entropy ratio statistic is computed against M0. |
| BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom. |
| If the model has only constants or if it has no constants, |
| the statistics reported here are not useable. |
+-----+

```

```

+-----+
| Partial derivatives of probabilities with |
| respect to the vector of characteristics. |
| They are computed at the means of the Xs. |
| Observations used are All Obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Elasticity
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	.21019641	.14361228	1.464	.1433	
PREC	-.04540933	.01867822	-2.431	.0151	-.51463135
EDAD	-.04973385	.02109001	-2.358	.0184	-.11982935
Marginal effect for dummy variable is P 1 - P 0.					
GEN	-.00970888	.03674000	-.264	.7916	-.00277247
ECIVIL	.00931429	.01442141	.646	.5184	.01886788
EDU	.05940809	.02787808	2.131	.0331	.15745247
HIJO	.06577733	.02865676	2.295	.0217	.17609415
ING	.05797270	.03531553	1.642	.1007	.16244283
ENF	.01593698	.01803315	.884	.3768	.04878065

```

+-----+
| Marginal Effects for |
+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+
| ONE | .21020 |
| PREC | -.04541 |
| EDAD | -.04973 |
| GEN | -.00971 |
| ECIVIL | .00931 |
+-----+

```

```

| EDU      | .05941 |
| HIJO     | .06578 |
| ING      | .05797 |
| ENF      | .01594 |
+-----+
+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable PSI          |
+-----+
| Proportions P0= .152542  P1= .847458 |
| N = 118  N0= 18  N1= 100 |
| LogL = -30.55675  LogL0 = -50.3971 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .34779 |
+-----+
|      Efron |  McFadden |  Ben./Lerman |
|      .35447 |   .39368 |   .83763 |
|      Cramer | Veall/Zim. |   Rsqrd_ML |
|      .37198 |   .54626 |   .28557 |
+-----+
| InformationAkaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria      .67045      104.04967 |
+-----+
Frequencies of actual & predicted outcomes
Predicted outcome has maximum probability.
Threshold value for predicting Y=1 = .5000
      Predicted
-----  -----  +  -----
Actual    0    1  |  Total
-----  -----  +  -----
    0         7  11 |    18
    1         4  96 |   100
-----  -----  +  -----
Total     11 107 |   118

=====
Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000
-----
Prediction Success
-----
Sensitivity = actual 1s correctly predicted          96.000%
Specificity = actual 0s correctly predicted          38.889%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s 89.720%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s 63.636%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted 87.288%
-----
Prediction Failure
-----
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s          61.111%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s           4.000%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s        10.280%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s        36.364%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted    12.712%
=====
--> PROC = DAP$
--> ENDPROC$
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$

```

```
--> CALC;COEF6=B (6) $
--> CALC;COEF7=B (7) $
--> CALC;COEF8=B (8) $
--> CALC;COEF9=B (9) $
-->
CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*EDAD+COEF4*GEN+COEF5*ECIVIL+COEF6*EDU+COEF7*HI
JO+...
--> CREATE;BETA=B (2) $
--> CREATE;DAP=-ALFA/BETA$
--> DSTAT;RHS=DAP$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
=====
Variable      Mean      Std.Dev.      Minimum      Maximum      Cases
=====
All observations in current sample
-----
DAP           13.8548449    2.94475431    6.63706623    21.3769955    118
```

[Matrix Last Data](#)
[1,7]

Regresión lineal del modelo logit 02

```
--> RESET
-->DSTAT;Rhs=PSI,PREC,EDAD,GEN,EDU,HIJO,ING$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
=====
Variable      Mean      Std.Dev.      Minimum      Maximum      Cases
=====
All observations in current sample
-----
PSI           .847457627    .361079072    .000000000    1.000000000    118
PREC          10.7627119    2.29334961    8.000000000    18.000000000    118
EDAD          2.28813559    .987976391    1.000000000    5.000000000    118
GEN           .271186441    .446467942    .000000000    1.000000000    118
EDU           2.51694915    1.10734186    1.000000000    6.000000000    118
HIJO          2.54237288    .791450770    1.000000000    4.000000000    118
ING           2.66101695    .818799820    1.000000000    5.000000000    118
```

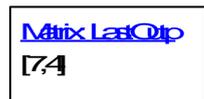
[Matrix Last Data](#)
[7,7]

```
-->LOGIT;Lhs=PSI;Rhs=ONE,PREC,EDAD,GEN,EDU,HIJO,ING;Margin$
Normal exit from iterations. Exit status=0.
```

```
+-----+
| Multinomial Logit Model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Jan 10, 2013 at 03:54:49PM. |
| Dependent variable      PSI |
| Weighting variable      None |
| Number of observations   118 |
| Iterations completed     7 |
| Log likelihood function  -31.16487 |
| Restricted log likelihood -50.39708 |
| Chi squared              38.46442 |
| Degrees of freedom       6 |
| Prob[ChiSqd> value] =   .0000000 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 2.10137 |
```

| P-value= .34970 with deg.fr. = 2 |

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Mean of X
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	5.96230139	2.21398168	2.693	.0071	
PREC	-.93548765	.24710862	-3.786	.0002	10.7627119
EDAD	-1.06159565	.36688724	-2.894	.0038	2.28813559
GEN	-.23755228	.69136807	-.344	.7311	.27118644
EDU	1.18524147	.48707148	2.433	.0150	2.51694915
HIJO	1.33560951	.48936535	2.729	.0063	2.54237288
ING	1.14825433	.53941044	2.129	.0333	2.66101695



| Information Statistics for Discrete Choice Model. |

	M=Model	MC=Constants Only	M0=No Model
Criterion F (log L)	-31.16487	-50.39708	-81.79137
LR Statistic vs. MC	38.46442	.00000	.00000
Degrees of Freedom	6.00000	.00000	.00000
Prob. Value for LR	.00000	.00000	.00000
Entropy for probs.	31.16487	50.39708	81.79137
Normalized Entropy	.38103	.61617	1.00000
Entropy Ratio Stat.	101.25300	62.78858	.00000
BayesInfoCriterion	90.95384	129.41826	192.20684
BIC - BIC(no model)	101.25300	62.78858	.00000
Pseudo R-squared	.38161	.00000	.00000
Pct. Correct Prec.	90.67797	.00000	50.00000

Means: y=0 y=1 y=2 y=3 yu=4 y=5, y=6 y>=7

Outcome	.1525	.8475	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
Pred.Pr	.1525	.8475	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j).
 Normalized entropy is computed against M0.
 Entropy ratio statistic is computed against M0.
 BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom.
 If the model has only constants or if it has no constants, the statistics reported here are not useable.

| Partial derivatives of probabilities with |
 | respect to the vector of characteristics. |
 | They are computed at the means of the Xs. |
 | Observations used are All Obs. |

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Elasticity
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	.31240815	.13338167	2.342	.0192	
PREC	-.04901697	.01897563	-2.583	.0098	-.55854042
EDAD	-.05562468	.02148127	-2.589	.0096	-.13475215
Marginal effect for dummy variable is P 1 - P 0.					
GEN	-.01308187	.03929659	-.333	.7392	-.00375599
EDU	.06210339	.02920871	2.126	.0335	.16549166
HIJO	.06998226	.02906374	2.408	.0160	.18837080
ING	.06016536	.03631778	1.657	.0976	.16950424



```

+-----+
| Marginal Effects for|
+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+
| ONE      | .31241 |
| PREC     | -.04902 |
| EDAD     | -.05562 |
| GEN      | -.01308 |
| EDU      | .06210 |
| HIJO     | .06998 |
| ING      | .06017 |
+-----+
    
```

```

+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit      model for variable PSI      |
+-----+
| Proportions P0= .152542   P1= .847458 |
| N =      118  N0=      18   N1=     100 |
| LogL =   -31.16487  LogL0 =  -50.3971 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .33672 |
+-----+
|      Efron |  McFadden |  Ben./Lerman |
|      .37279 |   .38161  |   .83868     |
|      Cramer | Veall/Zim. |      Rsqrd ML |
|      .37605 |   .53363  |   .27817     |
+-----+
    
```

```

+-----+
| InformationAkaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria      .64686      95.72453 |
+-----+
    
```

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

	Predicted		
Actual	0	1	Total
0	9	9	18
1	2	98	100
Total	11	107	118

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

Prediction Success

```

-----
Sensitivity = actual 1s correctly predicted          98.000%
Specificity = actual 0s correctly predicted          50.000%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s  91.589%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s  81.818%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted  90.678%
-----
    
```

Prediction Failure

```

-----
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s          50.000%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s           2.000%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s         8.411%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s        18.182%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted     9.322%
-----
    
```

```

=====
--> PROC = DAP$
--> ENDPROC$
--> CALC ;COEF1=B (1)
--> CALC ;COEF2=B (2) $
--> CALC ;COEF3=B (3) $
--> CALC ;COEF4=B (4) $
--> CALC ;COEF5=B (5) $
--> CALC ;COEF6=B (6) $
--> CALC ;COEF7=B (7) $
-->
CREATE ;ALFA=COEF1+COEF3*EDAD+COEF4*GEN+COEF5*EDU+COEF6*HIJO+COEF7*ING$
--> CREATE ;BETA=B (2) $
--> CREATE ;DAP=-ALFA/BETA$
--> DSTAT ;RHS=DAP$
    
```

Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases
All observations in current sample					
DAP	13.7929557	2.88276139	7.18409655	20.6051521	118

[Matrix List Data](#)
[1,7]

Regresión lineal del modelo logit 03

```

--> RESET
-->DSTAT ;Rhs=PSI , PREC , EDAD , EDU , HIJO , ING$
    
```

Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases
All observations in current sample					
PSI	.847457627	.361079072	.000000000	1.000000000	118
PREC	10.7627119	2.29334961	8.000000000	18.000000000	118
EDAD	2.28813559	.987976391	1.000000000	5.000000000	118
EDU	2.51694915	1.10734186	1.000000000	6.000000000	118
HIJO	2.54237288	.791450770	1.000000000	4.000000000	118
ING	2.66101695	.818799820	1.000000000	5.000000000	118

[Matrix List Data](#)
[6,7]

```

--> LOGIT ;Lhs=PSI ;Rhs=ONE , PREC , EDAD , EDU , HIJO , ING ;Margin$
Normal exit from iterations. Exit status=0.
    
```

```

+-----+
| Multinomial Logit Model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Jan 10, 2013 at 03:59:44PM. |
| Dependent variable PSI |
| Weighting variable None |
| Number of observations 118 |
| Iterations completed 7 |
| Log likelihood function -31.22356 |
    
```

```
| Restricted log likelihood      -50.39708 |
| Chi squared                   38.34704 |
| Degrees of freedom            5 |
| Prob[ChiSqd > value] =      .0000000 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 2.06878 |
| P-value= .35544 with deg.fr. = 2 |
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable | Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z] | Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
                Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant      5.95386089   2.21002014     2.694   .0071
PREC          -.94403617   .24653904     -3.829   .0001   10.7627119
EDAD         -1.05316503   .36529730     -2.883   .0039   2.28813559
EDU           1.19160048   .48573187     2.453   .0142   2.51694915
HIJO         1.30511430   .47974037     2.720   .0065   2.54237288
ING          1.16630087   .53948379     2.162   .0306   2.66101695
```



```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L)      -31.22356      -50.39708      -81.79137 |
| LR Statistic vs. MC      38.34704          .00000          .00000 |
| Degrees of Freedom        5.00000          .00000          .00000 |
| Prob. Value for LR        .00000          .00000          .00000 |
| Entropy for probs.        31.22356          50.39708          81.79137 |
| Normalized Entropy        .38175           .61617           1.00000 |
| Entropy Ratio Stat.       101.13562         62.78858          .00000 |
| BayesInfoCriterion        86.30054         124.64757         187.43616 |
| BIC - BIC(no model)      101.13562         62.78858          .00000 |
| Pseudo R-squared         .38045           .00000           .00000 |
| Pct. Correct Prec.        89.83051         .00000           50.00000 |
| Means:      y=0   y=1   y=2   y=3   yu=4   y=5,   y=6   y>=7 |
| Outcome     .1525 .8475 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr     .1525 .8475 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j). |
| Normalized entropy is computed against M0. |
| Entropy ratio statistic is computed against M0. |
| BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom. |
| If the model has only constants or if it has no constants, |
| the statistics reported here are not useable. |
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Partial derivatives of probabilities with |
| respect to the vector of characteristics. |
| They are computed at the means of the Xs. |
| Observations used are All Obs. |
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable | Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z] |Elasticity|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
                Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant      .32045050     .13379141      2.395   .0166
PREC          -.05081020     .01862658     -2.728   .0064   -.57995993
```

EDAD	-.05668377	.02154883	-2.630	.0085	-.13755166
EDU	.06413468	.02925581	2.192	.0284	.17119566
HIJO	.07024426	.02909357	2.414	.0158	.18939802
ING	.06277300	.03642877	1.723	.0849	.17715193

```

+-----+
| Marginal Effects for|
+-----+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+-----+
| ONE      | .32045   |
| PREC     | -.05081  |
| EDAD     | -.05668  |
| EDU      | .06413   |
| HIJO     | .07024   |
| ING      | .06277   |
+-----+-----+
    
```

```

+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable PSI          |
+-----+-----+
| Proportions P0= .152542   P1= .847458 |
| N = 118 N0= 18   N1= 100 |
| LogL = -31.22356 LogL0 = -50.3971 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .33565 |
+-----+-----+
| Efron | McFadden | Ben./Lerman |
| .37092 | .38045   | .83855     |
| Cramer | Veall/Zim. | Rsqrd_ML   |
| .37555 | .53241   | .27745     |
+-----+-----+
| InformationAkaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria .63091 91.07122 |
+-----+
    
```

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

	Predicted		
Actual	0	1	Total
0	9	9	18
1	3	97	100
Total	12	106	118

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

Prediction Success

```

-----
Sensitivity = actual 1s correctly predicted          97.000%
Specificity = actual 0s correctly predicted          50.000%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s 91.509%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s 75.000%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted 89.831%
-----
    
```

Prediction Failure

```

-----
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s 50.000%
-----
    
```



False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s 3.000%
 False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s 8.491%
 False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s 25.000%
 False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted 10.169%

```

=====
--> PROC = DAP$
--> ENDPROC$
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$
--> CALC;COEF6=B(6)$
--> CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*EDAD+COEF4*EDU+COEF5*HIJO+COEF6*ING$
--> CREATE;BETA=B(2)$
--> CREATE;DAP=-ALFA/BETA$
--> DSTAT;RHS=DAP$
    
```

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases

All observations in current sample					
DAP	13.7334865	2.85533646	7.10706961	20.7114740	118

[Matrix List Data](#)
 [1,7]

ANEXO VI: Registro de fotografías de la encuesta

FOTOGRAFÍA 01

Encuesta realizada a jefe(a) del hogar de la zona B de la localidad de Caracoto



Fuente: fotografía tomada el 25 de octubre del año 2012

FOTOGRAFÍA 02

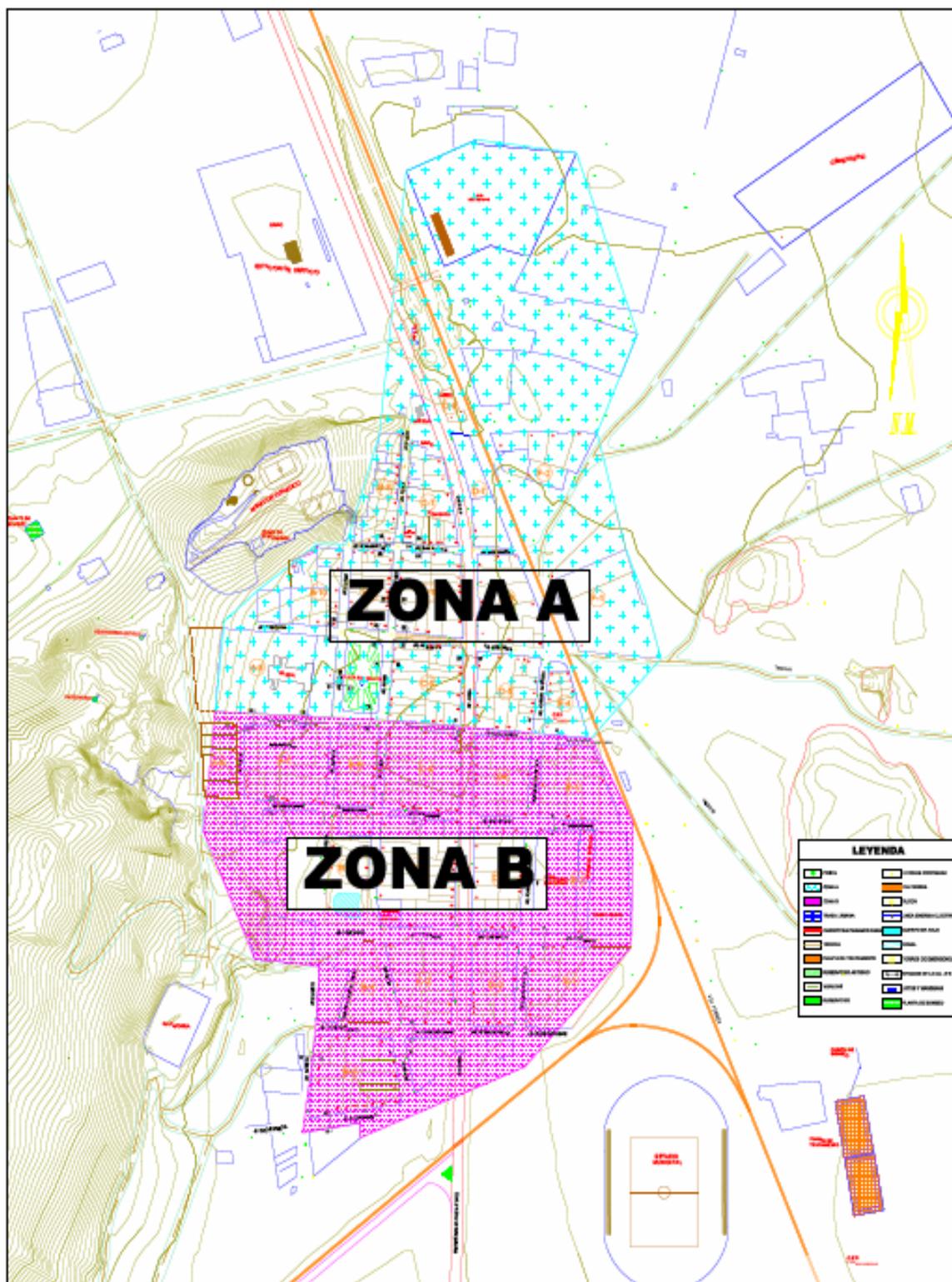
Encuesta realizada a jefe(a) del hogar de la zona A de la localidad de Caracoto



Fuente: fotografía tomada el 15 de noviembre del año 2012

ANEXO VII

PLANO DE INVESTIGACIÓN



<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA</p>	<p>PLANO DE INVESTIGACION</p>	<p>TITULO: "RELACION ENTRE LA DISPOSICION A PRIORI Y FACTORES SOCIOECONOMICOS POR LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO - CARACOTO"</p>	<p>FECHA: ENERO - 2013 Hoja: 1 / 300</p>
	<p>CARACOTO</p>	<p>PROFESOR: ING. ESTEBAN CHAGUIZUMAY</p> <p>PROFESORA: BACHILLER ALICIA GUERRA</p> <p>PROFESOR TUTOR: DR. EDUARDO ALVAREZ GONZALEZ</p> <p>ALUMNO: ING. ROBERTO VELAZQUEZ GARCIA</p> <p>ALUMNA: ING. ROBERTO ALVARO NEUS</p>	<p>CODIGO DE LA LAMINA</p> <p>P-01</p>
	<p>PROFESOR: PUNO</p> <p>PROFESORA: PUNO</p> <p>PROFESOR TUTOR: SAN ROMAN</p> <p>ALUMNO: CARACOTO</p>		