

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**“DISPONIBILIDAD DE PAGO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO
DE AGUA POTABLE EN LA C.C. CHACCOCUNCA, DISTRITO DE ASILLO -
AZÁNGARO – PUNO, 2016”**

ARTÍCULO CIENTÍFICO

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL

AUTOR:

Bach. HENRY ELOY GUTIERREZ CALCINA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO ECONOMISTA

PROMOCIÓN 2015

PUNO - PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA

“DISPONIBILIDAD DE PAGO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL
 SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA C.C. CHACCOCUNCA,
 DISTRITO DE ASILLO - AZÁNGARO – PUNO, 2016”

ARTÍCULO CIENTÍFICO

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL

Presentado por:

Bach. HENRY ELOY GUTIERREZ CALCINA

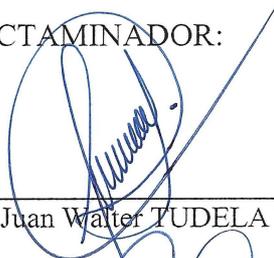
Para optar el título de:

INGENIERO ECONOMISTA

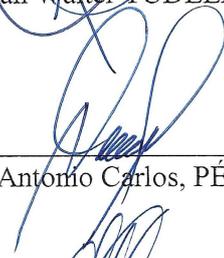
APROBADO POR EL JURADO DICTAMINADOR:



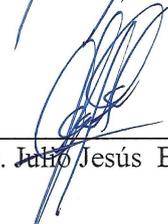
PRESIDENTE

 : 
 Dr. Juan Walter TUDELA MAMANI

PRIMER JURADO

 : 
 M.Sc. Antonio Carlos, PÉREZ ROMERO

SEGUNDO JURADO

 : 
 M.Sc. Julio Jesús ESPINOZA CALSIN

DIRECTOR DE ARTÍCULO CIENTÍFICO :


 Dr. Froilan LAZO FLORES

Línea: Economía de recursos naturales y del medio ambiente.

Sublínea: Valoración económica de los recursos naturales.

Fecha de Sustentación: 28/03/2018

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, por haberme ofrecido una la oportunidad de estudiar una profesión.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Económica, docentes y personal administrativo, por impartirnos sus valiosos conocimientos, contribuyendo siempre a la formación profesional.
- Al jurado dictaminador: Dr. Juan Walter TUDELA MAMANI, M. Sc. Antonio Carlos PEREZ ROMERO y M. Sc. Julio Jesús ESPINOZA CALSIN, por las sugerencias y comentarios que contribuyen en la culminación de este trabajo de investigación.
- Al director de tesis Dr. Froilan LAZO FLORES, por brindarme nuevos conocimientos y consejos que fueron las mejores enseñanzas, mi eterno agradecimiento.
- A todos mis compañeros de la facultad de Ingeniería Económica, que me brindaron su amistad y apoyo.

DEDICATORIA

A DIOS POR ATORGARME UN DÍA MÁS DE MI
EXISTENCIA Y POR LA BENDICIÓN.

A MIS PADRES ELOY Y JUSTINA POR LOS EJEMPLOS
DE PERSEVERANCIA Y CONSTANCIA QUE LO
CARACTERIZAN Y QUE ME HA INFUNDADO
SIEMPRE, POR EL VALOR MOSTRADO PARA SALIR
ADELANTE Y POR SUS MÚLTIPLES SACRIFICIOS, CON
QUE SUPIERON SIEMPRE CONDUCIRME POR EL
CAMINO CORRECTO, POR HABERME APOYADO EN
TODO MOMENTO POR SUS CONSEJOS SUS

CON SINCERO AFECTO A MI HERMANO
RONALD, POR SUS INOLVIDABLES APOYOS,
CONSEJOS Y ALIENTOS QUE MEDIERON PARA
CULMINAR ESTE OBJETIVO.

INDICE GENERAL

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Medidas de bienestar.....	11
2.2. Método de valoración contingente.....	13
2.3. Encuesta	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Ámbito de estudio	18
3.2. Diseño metodológico	20
3.2.2. Técnica.....	20
3.2.3. Tipo de investigación.....	20
3.2.4. Unidades y dimensionamiento de análisis	25
3.2.5. Técnicas de recolección de datos.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. Resultados estadísticos descriptivos	27
4.2. Resultado del método de valoración contingente.....	31
4.3. Efectos marginales del modelo final	34
4.4. Determinación de la disposición a pagar (DAP).....	36
4.5. Discusión de los resultados	37
4.6. Análisis de la disponibilidad de pago para la sostenibilidad.....	37
CONCLUSIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medidas de bienes Hicksianas y su relación con la disposición a pagar o aceptar compensación	12
Tabla 2. Identificación de variables para estimación de la DAP	25
Tabla 3. Tabla de frecuencia de disponibilidad a pagar según encuesta	27
Tabla 4. Distribución de entrevistados según edad, C.C. Chaccocunca	28
Tabla 5. Tabla de disponibilidad a pagar según precio hipotético propuesto, C.C. Chaccocunca	30
Tabla 6. Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, según ingreso familiar, C.C. Chaccocunca	30
Tabla 7. Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, según Incidencia de enfermedades gastrointestinales C.C. Chaccocunca	31
Tabla 8. Resumen de resultados del modelo logit binomial	33
Tabla 9. Efectos marginales	35
Tabla 10. Resultados de la disposición a pagar (DAP) del modelo logit binomial	36
Tabla 11. Flujo de costos en operación y mantenimiento alternativa 1 (Sistema Zona 01) – Agua potable	38
Tabla 12. Cuadro resumen del flujo de operación y mantenimiento del subsistema de la zona 01 y disposición a pagar (DAP), C.C. Chaccocunca	39

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio, comunidad campesina Chaccocunca.....	18
Figura 2. Distribución de encuestados según género.....	28
Figura 3. Distribución de entrevistados según nivel de educación.....	29

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad, estimar la disponibilidad a pagar (DAP) de la para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes de la comunidad Campesina Chaccocunca, distrito de Asillo, provincia de Azángaro – Puno. Para dicha estimación se ha utilizado el Método de Valoración Contingente (MVC) aplicando el modelo logit, con una muestra de 119 encuestas (jefes de hogar). De la encuesta final se estimó una disponibilidad a pagar de S/. 7.34 mes/hogar, resultando las variables precio hipotético (CUANTO), Genero (SEXO), Nivel educativo (EDUC), Ingreso familiar mensual (ING), Incidencia de enfermedades gastrointestinales (INCENF) las más representativas de las cuales CUANTO y SEXO presenta coeficientes negativos (relación inversa con la DAP); EDUC, ING, INCENF presentan coeficientes positivos (relación directa con la DAP). Los resultados muestran también que el 32.8% de los jefes de hogar encuestados no están dispuesto a pagar por una mejora en la calidad del servicio de agua, mientras que el 67.2% si está dispuesto a pagar. Respecto a la sostenibilidad (operación y mantenimiento) del subsistema planteado para la comunidad campesina chaccocunca, la disposición a Pagar (DAP) estima S/. 7.34 mes/hogar resulta ser la cantidad suficiente para financiar dicha operación y mantenimiento.

Palabras claves: Valoración económica, disponibilidad a pagar, método de valoración contingente, agua potable, proyecto de inversión pública.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to estimate the distribution of drinking water of the rural community of Chaccocunca, district of Asillo, province of Azángaro - Puno. For this estimation the Contingent Valuation Method (CVM) has been applied applying the logit model, with a sample of 119 surveys (heads of household). The final survey estimates a saving of S/. 7.34 month / household, resulting in the hypothetical price (CUANTO), gender (SEXO), educational level (EDUC), monthly family income (ING), incidence of gastrointestinal diseases (INCENF), the representative of which CUANTO and SEXO presents coefficients negative (inverse relationship with the DAP); EDUC, ING, INCENF present positive coefficients (direct relationship with the DAP). The results also include 32.8% of the household heads surveyed who are not willing to pay for an improvement in the quality of the water service, while 67.2% are willing to pay. Regarding the sustainability (operation and maintenance) of the subsystem proposed for the Chaccocunca peasant community, the willingness to Pay estimates S/. 7.34 month / household turns out to be enough to finance that operation and maintenance.

Key words: Economic valuation, willingness to pay, contingent valuation method, potable water, Public investment project.

I. INTRODUCCIÓN

El acceso a los servicios de agua potable y saneamiento digno es un derecho fundamental de toda persona, el acceso limitado influye directamente en la prevalencia de enfermedades que ponen en riesgo la salud integral de la vida de la población, en especial de los niños y las niñas.

En el marco de las políticas de inclusión social el gobierno del Perú y el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (MVCS), es prioridad y un compromiso mejorar la situación de la cobertura de los servicios de agua y saneamiento en las zonas rurales. Es así que en el año 2007, 2008 y 2009 la Municipalidad provincial de Azángaro realizó intervención con proyectos de inversión pública en el sector saneamiento, los cuales contemplaron sistemas por bombeo, que en la actualidad no se encuentran operativas por la falta de mantenimiento por parte de las Juntas Administrativas de Servicio de Saneamiento (JASS).

El problema principal en la dotación de agua potable mediante red pública en el sector rural es la Sostenibilidad de las Inversiones que el estado realiza, puesto que, las Juntas administrativas de servicio de saneamiento (JASS) no realizan de manera oportuna y óptima el mantenimiento de los componentes del sistema de agua potable, por diversos factores entre ellos la falta de recursos económicos para realizar dicho mantenimiento y un adecuado manejo del sistema de agua potable, es así que para la presente investigación se determina como problema general: ¿Cuál es la disponibilidad de pago (DAP) para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes de la C.C. Chaccocunca?.

El objetivo de esta investigación es determinar la disponibilidad a pagar (DAP) de las familias beneficiarias con el proyecto de inversión pública¹ de saneamiento rural en la comunidad campesina Chaccocunca, distrito de Asillo, provincia de Azángaro, departamento de Puno, para la sostenibilidad (operación y mantenimiento). Para efectuar esta valoración, se utiliza el Método de Valoración Contingente (MVC), que permite estimar la disposición a pagar por los cambios en el bienestar que produce la modificación en las condiciones de oferta de agua potable.

¹ Proyecto de inversión Pública formulado por la Municipalidad Provincial de Azángaro y registrado en el banco de inversiones denominado: “CREACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA MICROCENCUA AZANGARO II, DISTRITO AZANGARO Y ASILLO, PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO” con Código SNIP N° 372257.

La flexibilidad del método es tal que ha animado a muchos investigadores a ampliar el campo de aplicación, siendo cada vez más común encontrar trabajos donde se aplica el MVC, como los siguientes: (Quispe Apaza, 2015), realizo 390 encuestas para determinar la DAP por el mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana en la ciudad de Juliaca, utilizando el MVC obteniendo que el 59.78% de los ciudadanos están dispuestos a pagar, donde la disponibilidad a pagar (DAP) es de S/. 22.70; (Gutierrez Huahuachambi, 2014), concluye que la Disponibilidad de pago es de S/. 5.97/mes/fam. La cual cubre la sostenibilidad (Operación y mantenimiento) por el servicio de agua para los habitantes del C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata; (Vilca Tisnado, 2017), realizo 76 encuestas para determinar la DAP por el mejoramiento de servicio de agua potable de la población de la ciudad de Ilave, utilizando el MVC, obteniendo que el 81.786% estaría dispuesto a pagar un monto de S/. 8.29 mes/fam.; (Achulli Ayala, 2016), realizo 400 encuestas para determinar la DAP por el servicio de agua potable de calidad, cantidad y continuidad en la ciudad de Puno, utilizando el MVC, obteniendo que el 69.50% estaría dispuesto a pagar un monto de S/. 16.980 mes/fam según el modelo logit; (Benito Choquegonza, 2014), al determinar la DAP por un mejoramiento en el servicio de agua potable en el centro poblado de Chatuma, utilizando el MVC, obtuvo que el 73% de las familias encuestadas están dispuestos a pagar, la DAP estimada es de S/. 4.03 mes/fam.

Para alcanzar los objetivos, la investigación se divide en cuatro capítulos; en el primer capítulo del trabajo de investigación contiene el marco que se ha utilizado para la comprensión del tema, en el segundo capítulo, se expone los métodos y materiales utilización para la investigación, se expone la metodología de investigación, se identifican las variables utilizadas en el modelo, se determina la muestra y la operacionalización de variables, en el tercer capítulo, se exponen los resultados estadísticos descriptivos, resultados del método de valoración contingente, se determina la disposición a pagar y el análisis de la disponibilidad de pago para la sostenibilidad.

Y, finalmente, se presentan las conclusiones y anexo del presente trabajo de investigación.

II. MARCO TEÓRICO

Los cambios en la dotación o abastecimiento de bienes para un agente económico, o grupo de ellos, representa cambios en su nivel de bienestar. Si el agente tiene un nivel dado de dotación de un bien, la pregunta que nos hacemos es, en qué medida ve afectado su bienestar si le cambiamos su dotación. Diversas medidas de bienestar pueden ser usadas para ver los efectos que tienen cambios de precios o de cantidad de provisión de un bien o servicio, estas medidas dependen del nivel de dotación original, el ingreso, y también la condición que guardas los derechos de propiedad sobre el bien en cuestión, entre otras.

2.1. Medidas de bienestar

Existen básicamente cinco formas de expresar en términos monetarios las modificaciones en los bienes de los individuos, algunas de sus características las mencionamos a continuación.

El excedente del consumidor es definido como el área que queda entre la curva de demanda de una persona por un bien cualquiera (su disposición a pagar por el) y la línea del precio del mismo.

El excedente del consumidor, como una medida de los beneficios que resultan de cambios en el precio o cantidad de un bien o recurso, tiene problemas de estimación. Estos problemas parten del hecho de que el excedente del consumidor, derivado de las demandas ordinarias, no mantiene constante el nivel de utilidad o satisfacción del consumidor sino que mantiene constante su ingreso (Varian, 1984).

Otras medidas alternativas fueron planteadas por Hicks, quien sugirió dos medidas económicas en donde se mantiene la utilidad del consumidor en su nivel inicial (variación compensatorio y excedente compensatorio) y dos medidas en donde se mantienen la utilidad del consumidor en el nivel subsecuente (variación equivalente y excedente equivalente). Dependiendo de los derechos de propiedad del consumidor respecto al recurso en cuestión, estas cuatro medidas pueden involucrar tanto pagos como compensaciones para mantener la utilidad a un nivel específico. Las medidas de variación Hicksiano deben usarse cuando el consumidor se enfrenta a cambios en el precio del recurso y las medidas de excedente Hicksiana cuando el consumidor se enfrenta a cambios en la cantidad del recurso disponible (Hicks, 1943).

Las medidas de variación compensada (VC) y equivalente (VE), así como las de excedente compensado (EC) y equivalente (EE) raramente son planteadas como tales, lo que se encuentra realmente en los estudios empíricos y discusiones teóricas es la estimación de dos medidas alternativas que son la disposición a pagar y la disposición a aceptar compensación.

La disposición a pagar (DAP) muestra lo que la persona estaría dispuesta a ceder para obtener una mejora, o evitar un cambio que empeore su situación. La disposición a aceptar compensación refleja lo que una persona demandaría para aceptar un cambio que empeore su situación, o renunciar a uno que la mejore.

Dependiendo de si tomamos como medida la disposición a pagar o la disposición a aceptar compensación y las posibles situaciones de cambios de precios y cantidades, podemos usar diferentes medidas de bienestar, esta se pueden observar en el cuadro 1.

Tabla 1.
Medidas de bienes Hicksianas y su relación con la disposición a pagar o aceptar compensación

ESCENARIO	DISPOSICIÓN A PAGAR	DISPOSICIÓN A ACEPTAR COMPENSACIÓN
Incrementos de cantidad	EC	EE
Disminución en precio	EC; VC	EE;VE
Disminución de cantidad	EE	EC
Incremento en precio	EE; VE	EC;VC

Fuente: Carson y Mitchell, 1989.

Para una cantidad decreciente prometida, el excedente equivalente (EE) es definido como el monto que el consumidor está dispuesto a pagar para evitar la disminución de la cantidad y mantener el nivel de utilidad subsecuente, el cual resulta de si la cantidad del bien no es decrementada y el ingreso es disminuido en la cantidad que se está dispuesta a pagar. Para una promesa de cantidad creciente, el EE es el monto que el consumidor estaría dispuesto a aceptar de compensación para aceptar el no incremento en la cantidad del bien (Mitchell & Carson, 1989).

En el presente estudio la disposición a pagar (DAP) se refiere a la cantidad monetaria (valor) que un individuo está dispuesto a ceder para así obtener un cambio en el nivel de provisión de un recurso natural. Este concepto de disposición a pagar es sinónimo del concepto de beneficio (y a veces costo) que se emplea en el análisis costo-beneficio.

2.2. Método de valoración contingente

El objetivo principal de la metodología de valoración contingente es el de estimar los beneficios (y a veces los costos) de un cambio en el nivel de provisión de un recurso natural para que estos se utilicen en el análisis costo-beneficio de una política que afectará al recurso natural. Este método está basado en la idea de que los agentes económicos pueden revelar sus preferencias a través de cuestionarios adecuadamente estructurados, de la misma manera que lo hacen en el mercado. Este método ha sido llamado contingente dado que el individuo seleccionado para el estudio es posicionado en situaciones en las que tiene que elegir como si existiera un mercado para esta característica. El método de valoración contingente es capaz de estimar las medidas de bienestar económico de Hicks mencionadas anteriormente. Estas medidas se pueden representar como la diferencia entre dos funciones de gastos. De esta forma se logra, a partir del método de valoración contingente, que el individuo determine, en forma directa, qué cambios en su ingreso, junto con cambios en el nivel de provisión del recurso, mantienen constante su nivel de utilidad o satisfacción (Mitchell & Carson, 1989).

Aplicación del método de valoración contingente a la sostenibilidad del servicio de agua potable

El método de valoración contingente consiste en simular por medio de encuestas y/o escenarios hipotéticos (contingentes) un mercado para un bien, servicio o conjunto de bienes. Como se ha mencionado anteriormente, este método se ha convertido en una herramienta cada vez más popular para estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes y/o servicios públicos que no tienen precios explícitos. La valoración económica de espacios urbanos abiertos, valoración de recursos hídricos o de su recuperación, valoración de los impactos de la contaminación sobre la salud, y preservación de parques o reservas naturales, son algunos de los resultados obtenidos bajo esta metodología (Mendieta López, 2001).

El argumento que hace necesario el uso de valoración contingente es que existen muchos productos o calidades de productos donde las observaciones no están dadas a partir de las preferencias reveladas. Es decir, de cantidades del bien transadas en el mercado. Esto hace que el enfoque presente la característica común de trabajar con encuestas debido a la naturaleza no comerciable del bien.

Según (Mendieta López, 2001), los pasos a seguir en un estudio de valoración contingente pueden definirse como:

- Definición del problema y determinación de una expresión analítica para el cambio del bienestar que puede ser trasladado a una pregunta o serie de preguntas.
- Formulación de la pregunta que revele la disponibilidad a pagar por el bien. Es necesario incluir la definición del escenario, en donde se deben considerar aspectos tales como: descripción del bien o servicio, incluyendo los atributos importantes del servicio; métodos o formas de pagos, implicaciones o repercusiones sobre el cambio del servicio, duración del cambio, métodos de aseguramiento de que los entrevistados entiendan la descripción del bien valorado, medidas visuales de explicación del escenario propuesto.
- Enfoque de grupo para mostrar el cuestionario.
- Determinación del enfoque de muestreo, si es por medio de entrevista personal, por teléfono, correo, etc.; tamaño de la muestra y otros procedimientos de muestreos.
- Entrevistas piloto.
- Muestreo completo.
- Realización del análisis econométrico sobre la información recolectada.

Supuestos del método de valoración contingente

Los supuestos son:

- El individuo maximiza su utilidad dada una restricción de presupuesto presentada 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 en el mercado hipotético es equivalente a 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 servicio. esta información ha de estar incluida en la pregunta de la disponibilidad a pagar. El individuo reflejara su verdadera DAP si tiene completa información sobre los beneficios y costos que le genera el bien.

Ventajas del método de valoración contingente

- La metodología ha sido aplicada en diversas investigaciones, consecuencia de ello se tiene una considerable cantidad de bibliografía y aplicaciones prácticas; cabe señalar que se encuentra en constante mejoramiento y desarrollo.
- Otra de las ventajas con las que cuenta es su flexibilidad de aplicación, pues puede ser utilizado en numerosas situaciones para el estudio de bienes y servicios con diferentes características. Aunque la técnica de estimación exige que sea aplicado por analistas estadísticos que logren estimaciones confiables, la aplicación y los resultados de los estudios de VC son fáciles de analizar y describir. Pueden obtenerse precios en términos per cápita o como un valor agregado para la población afectada.
- Este método detecta medidas de beneficio de los consumidores, que con otros métodos no es posible obtener. La razón principal reside en el hecho que además de los valores que el usuario percibe al consumidor del bien, la persona puede obtener bienestar o satisfacción aun siendo no usuaria o consumidora directa del bien; es decir, es posible obtener un valor ex ante aun si el cambio no se ha producido (Mendieta Lopez, 2003).

Problemas del método de valoración contingente

Los problemas más fuertes con los que ha tropezado el MVC están asociados a diferentes tipos de sesgos, tales como:

- Sesgo hipotético: dado el carácter meramente hipotético de la situación que se le plantea a la persona, esta no debe tener ningún incentivo para ofrecer una respuesta correcta.
- Sesgo estratégico: consiste en el suministro de respuestas no verídicas por parte de los encuestadores, al creer que con las mismas pueden influir en la decisión final de realizar o no el proyecto.
- Sesgo complaciente: cuando el encuestado exagera su DAP buscando agradar al encuestador.
- Sesgo del punto de inicio: se considera que los entrevistadores tienden a ofrecer una DAP alrededor de la primera cantidad que el entrevistado le sugiere.

2.3. Encuesta

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 persona entrevistada. De acuerdo con (Ortega Hernández & Baber Pérez, 2001), se debe tener especial cuidado en momento de la redacción del cuestionario, y debe presentarse con una adecuada estructura:

- El primero de ellos contiene la información relevante sobre el servicio problema de estudio.
- El segundo bloque describe la modificación del bien o la política en cuestión.
- Finalmente, el cuestionario incluiría un tercer bloque donde se recojan las características socioeconómicas más relevantes de la persona encuestada: renta, edad, sexo, estado civil, nivel de estudios, etc.

Método referéndum

De acuerdo con (Mendieta López, 2001), este método consiste en revelar al encuestado un solo precio. Él responderá si lo acepta o no. El método trata de asemejarse lo mejor posible al comportamiento de un mercado. Señala también que sugiere que el método de valoración contingente se ha convertido en una herramienta cada vez más popular para estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes no mercadeables”. Como se mencionó anteriormente, dentro de las preguntas que se les pueden hacer a los individuos para conocer sus preferencias, se encuentra la pregunta del modelo de referéndum. Aquí se espera una respuesta SI / NO por parte del entrevistado.

La característica principal 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 que se ofrece. En este evento, todas las posibles posturas, o propuestas del encuestador se distribuyen aleatoriamente entre los encuestados

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito de estudio

El ámbito de estudio del presente Artículo para estimar la Disponibilidad a Pagar es la comunidad Campesina de Chaccocunca ubicada en la jurisdicción del distrito de Asillo, Provincia de Azángaro – Puno, entre las coordenadas geográficas $14^{\circ}78'61.70''$ LS $70^{\circ} 86'8.58''$ LO del meridiano de Greenwich, a una altura de 3895 m.s.n.m. limitante por el este con el distrito de San José, por el sur con el distrito de Azángaro, por el oeste con la comunidad campesina de Ñaupapampa, por el oeste con la comunidad campesina de catahuicucho.

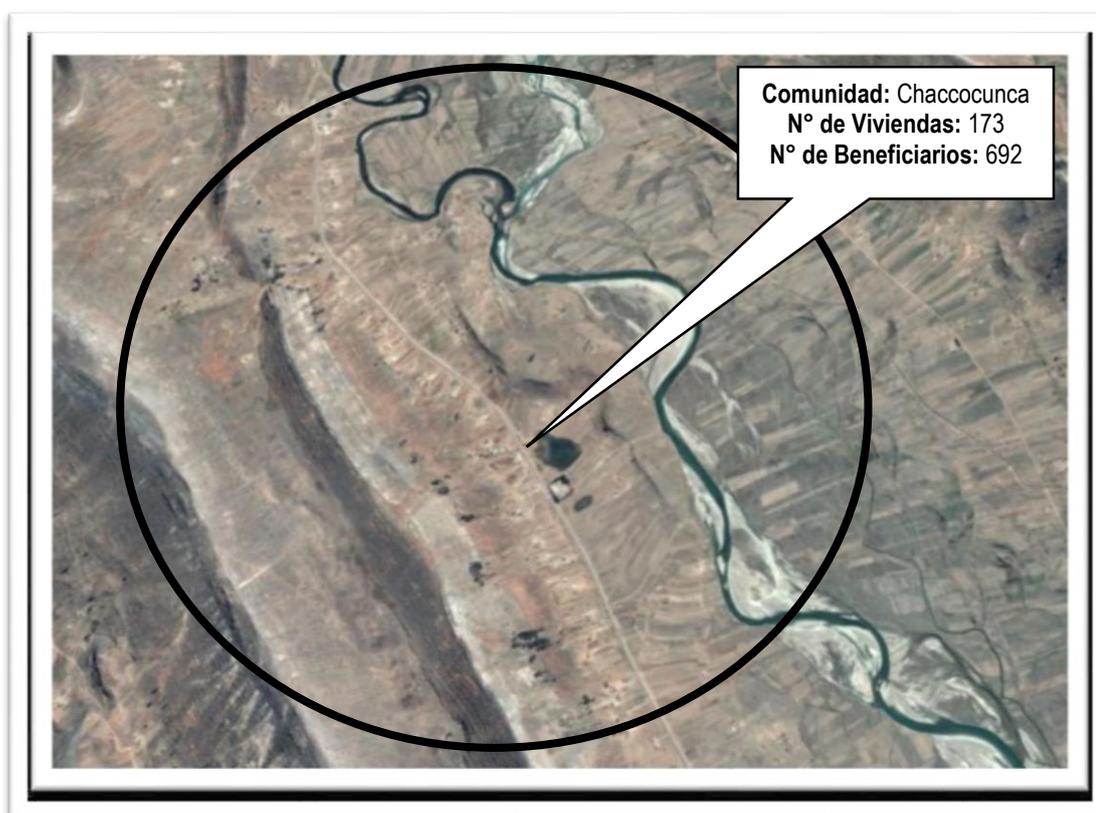


Figura 1. Área de estudio, comunidad campesina Chaccocunca

Fuente: Google Earth, elaboración propia en base a información del PIP con C. SNIP N° 372257.

La economía de la comunidad campesina de Chaccocunca se sustenta fundamentalmente en el desarrollo de la actividad productiva pecuaria, complementada con la actividad agrícola, la artesanía, el comercio de productos agropecuarios y bienes de consumo extra regionales y los servicios de transporte. No se cuenta con cifras respecto del producto bruto interno, pero sí se sabe que la

explotación pecuaria es la que más aporta a la economía por medio de la crianza de vacunos y ovinos, que generan productos finales como leche, lanas, pieles y carnes para el consumo; asimismo, se obtienen productos intermedios para la transformación, como la leche para el procesamiento en queso y yogurt para el consumo humano, lanas de ovino, fibra de llama, y cueros de ovino y vacunos. La actividad agrícola entrega más productos de autoconsumo, salvo el caso de la quinua, que se comercializa a otras provincias, especialmente hacia Juliaca, para su transformación en hojuelas de quinua o harina de quinua.

a. Población

Se considera a las familias beneficiarios de la comunidad campesina Chaccocunca que se consideró en el estudio de pre inversión del proyecto de inversión pública denominado “CREACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA MICROCUENCA AZANGARO II, DISTRITO AZANGARO Y ASILLO, PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO ”, con código SNIP N° 372257; siendo en total 173 hogares y 692 beneficiarios, los cuales actualmente no cuentan con el Servicio de agua potable.

b. Muestra

Se utilizará una muestra aleatoria estratificada para proporciones con afijación proporcional para familias con el servicio y familias sin el servicio de agua.

El tamaño de muestra será determinada teniendo en consideración los pasos siguientes:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

Z = Nivel de confianza

N = Tamaño de la población

e = Error o diferencia máxima entre media muestra y media de la población dispuesta a aceptar.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 173}{0.05^2(173 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 119$$

De esta manera se obtiene una muestra de 119 hogares (jefes de hogar).

3.2. Diseño metodológico

3.2.1. Método

Método analítico, es el método que nos permite conocer los factores que inciden en la disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, para determinar los objetivos.

3.2.2. Técnica

Es una investigación cuantitativa - correlacional debido a que relaciona mediante un modelo econométrico, variables en función a la relación de causa-efecto (causales).

3.2.3. Tipo de investigación

El diseño de investigación realizado es no experimental, puesto que no se realiza manipulación de variables, de tipo descriptivo, analítico, ya que sirve para describir y analizar sistemáticamente lo que existe con respecto a las variaciones o las condiciones de una situación. Permiten también detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos.

a. Procedimiento de la investigación.

Con el objetivo de estimar la disponibilidad a pagar (DAP) de la población de la comunidad campesina de Chaccocunca que realizaran el uso de un recurso natural (agua), se utilizó la siguiente estructura la cual consta tres fases:

Primera fase: Caracterización del ámbito de estudio, la comunidad campesina de Chaccocunca.

Segunda fase: Elaboración de las encuestas al tamaño muestral determinado con anterioridad. Estimando los rangos de disposición pagar de acuerdo a la realidad de la zona.

Tercera fase: Consistió en la recolección de información a partir de la encuesta final, tomando como base los rangos de tarifa de entrada, que resultaron de la pregunta de disponibilidad a pagar de los beneficiarios por ser beneficiados con el PIP.

Cuarta fase: Se hizo el análisis econométrico determinando la DAP, considerando los modelos más adecuados en base a la relevancia de las variables.

Así mismo para el desarrollo del trabajo de investigación se aplicó el Método de valoración Contingente; pudiendo utilizar los modelos Probit y Logit, pero la mayoría de los estudios de valoración contingente optan por los modelos Logit como los más convenientes, puesto que admiten mayor varianza en la distribución del término error. En el presente artículo se utilizara el modelo Logit para estimar la disposición a pagar (DAP).

Método de valoración contingente

El MVC se basa en la simulación de un mercado hipotético para el servicio que se quiere valorar; es decir, implica preguntas directas a los usuarios (hogares) involucrados sobre su DAP por un cambio en la provisión del recurso natural a través del servicio público, en este caso, por el servicio de agua potable en el sector rural. La evidencia demuestra que las encuestas de valoración contingente para el acceso a los servicios públicos, como el saneamiento básico, se pueden llevar a cabo con éxito en países en desarrollo.

La DAP se estimó a través de los datos obtenidos en una encuesta a 119 jefes de familia de la comunidad campesina de Chacconunca. Todas las encuestas se realizaron en octubre de 2016.

Modelo referéndum de disponibilidad a pagar

Bishop y Heberlein introdujeron una variante del método de valoración contingente, llamado referéndum. Básicamente este formato consiste en presentar dos alternativas de respuesta al entrevistado: SI/NO. Se cuestiona al individuo si estaría dispuesto a pagar una cantidad de dinero por acceder a la mejora ambiental propuesta, en este caso el entrevistado deberá emitir una respuesta binaria (SI o NO).

Según (Hanemann, 1984), la estructura del modelo de la DAP tipo referéndum supone que un individuo representativo posee una función de utilidad (U). Esta función de utilidad depende del ingreso Y , de la situación de la mejora en la calidad del bien o servicio, en el caso nuestro el agua potable Q (Sin proyecto $Q=0$ o con proyecto $Q=1$), y teniendo como parámetros el vector de características socioeconómicas S . Dado que se desconoce la función de utilidad $U(Q, Y, S)$, entonces se plantea un modelo estocástico de la forma:

$$U(Q, Y; S) = V(Q, Y; S) + \varepsilon(Q)$$

Donde, $\varepsilon(Q)$ es la variable aleatoria, con media cero, y V es la parte determinística. Si el entrevistado acepta pagar S/P para disfrutar de un adecuado servicio de agua a través de red pública, debe cumplirse lo siguiente:

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

Donde $\varepsilon(0)$ y $\varepsilon(1)$ son variables aleatoria independientemente e idénticamente distribuidos. Simplificando la notación, se tiene:

$$\Delta V = V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S) \text{ y } \eta = \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

A este nivel, la respuesta del entrevistado SI/NO es una variable aleatoria para el investigador. La probabilidad de una respuesta afirmativa (SI) está dada por:

$$Prob(\text{decir SI}) = \Pr(\Delta V > \eta) = F(\Delta V)$$

Donde F es la función de probabilidad acumulada de n . Si suponemos una forma funcional para: $V_i = \alpha_i + \beta Y$, lineal en el ingreso, donde $i = (0, 1)$, y una distribución de probabilidad para n , se obtienen:

$$\Delta V = (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta P = \alpha - \beta P \dots \dots (1)$$

Donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y por tanto, menor será la probabilidad de que un individuo responda SI. De igual forma, este modelo solo permite estimar la diferencia $\alpha_1 - \alpha_0 = \alpha$, representando el cambio de utilidad por la mejora del servicio de agua potable a través de una red pública y β , representa la utilidad marginal del ingreso (constante). Se verifica entonces que el pago (P^*) que dejaría indiferente al entrevistado ($\Delta V = 0$) es igual al cambio en la utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β); es decir:

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

Si a (1) se le asocia una distribución de probabilidad normal para η , con media cero y varianza constante, es decir, $\eta \sim N(0, \sigma^2)$, se obtiene un modelo Probit, cuya probabilidad de respuesta SI se modela como:

$$Prob(\text{decir SI}) = Prob\left(\frac{\alpha - \beta P}{\sigma} > \frac{\eta}{\sigma}\right) = \int_{-\infty}^{\mu/\sigma} N(e) = de; \text{ donde } e = \frac{\eta}{\sigma}$$

Si a (1) se le asocia una distribución de probabilidad logística para η , se obtiene un modelo Logit, cuya probabilidad de respuesta SI, se modela como:

$$Prob(\text{decir SI}) = Prob(\alpha - \beta P > \eta) = (1 + \exp(-\alpha + \beta P))^{-1}$$

Si el investigador está interesado en contra la variación compensada (VC), que es la respuesta a la pregunta de DAP, puede definir en un modelo lineal Vi como:

$$V(1, Y - VC; S) - V(0, Y; S) = \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

Simplificando S momentáneamente se tiene:

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

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

$$VC^+ = DAP = \frac{\left(\frac{\alpha}{\sigma}\right)}{\frac{\beta}{\sigma}}$$

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

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

Que viene a ser la primera medida de bienes, es decir, la media (VC^+) de la distribución. La magnitud de las diferencias en las medidas del bienestar tanto para el modelo Probit como el Logit, son irrelevantes. Por ello, los investigadores prefieren el modelo Logit porque admite mayor varianza en la distribución del término error.

En un modelo de utilidad lineal tal como Vi, la media (VC^+) y la mediana (VC^*) son iguales. Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector de variables socioeconómicas “S”, la mediana del bienestar se expresaría como:

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

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:

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

El modelo econométrico específico a estimar para el presente trabajo es el siguiente:

$$rDAP = \beta_0 + \beta_1 CUANTO + \beta_2 EDAD + \beta_3 SEXO + \beta_4 EDUC + \beta_5 TdH + \beta_6 ING + \beta_7 IncEnf + \beta_8 DistA + \beta_9 NumA$$

La estimación econométrica del modelo se realizó mediante el Método de Máxima Verosimilitud, la estimación de la disponibilidad a pagar se realizó mediante un proceso de análisis de varias regresiones econométricas utilizando el modelo logit; 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 regresión se toma en consideración los criterios económicos y econométricos tales como:

- Que los signos de las variables tengan los signos esperados, de tal manera que las variables explicativas reflejen una relación lógica con la variable dependiente.
- Los coeficientes de las variables independientes sean significativos a un cierto nivel aceptable de confiabilidad (sea 1%, 5% o 10%).
- El logaritmo de máxima verosimilitud del modelo (log-likelihood) sea grande para la estimación de la DAP, con esto 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.

3.2.4. Unidades y dimensionamiento de análisis

Dimensiones de análisis

Las dimensiones del presente trabajo son de carácter socioeconómico como se detallan a continuación:

Tabla 2.

Identificación de variables para estimación de la DAP

Variable	Representación	Explicación	Cuantificación
rDAP	Probabilidad de responder si	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar.	1= SÍ el usuario responde positivamente a la pregunta de DAP, 0=SÍ responde negativamente.
CUANTO	Precio hipotético a pagar	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por mejorar el servicio de agua potable.	Número entero en soles (S/. 4.00, S/.5.00, S/.6.00, S/.7.00, y S/.8.00)
EDAD	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado.	1= 18-25 años 2= 26-35 años 3= 36-45 años 4= 46-55 años 5= 56-a más años
SEXO	Genero del entrevistado	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado.	0= Femenino 1= Masculino

EDUC	Educación	Variable categórica que representa el nivel educativo del entrevistado	independiente ordenada que	1= sin nivel educativo, 2= Primaria, 3= Secundaria, 4= Superior no universitaria, 5= Superior Universitaria.
TdH	Tamaño de hogar	Variable continua que representa el tamaño del entrevistado.	independiente representa el hogar del	Número entero (Valor variable)
ING	Ingreso	Variable categórica que representa el ingreso mensual total del jefe o encargado del hogar.	independiente ordenada que	1= Menos de S/.200, 2= Entre S/.201- S/.400, 3= Entre S/.401- S/.800, 4= Entre S/.801- S/.1200, 5= Entre S/.1201 – S/. 1600
IncEnf	Incidencia de enfermedades gastrointestinales	Variable categórica que representa la incidencia de enfermedades gastrointestinales por el consumo de agua contaminada.	independiente ordenada que	1= entre 0 – 5 veces 2= 6 - 10, 3= 11 - 15, 4= 16 - 20, 5= 21 a mas
DISTA	Distancia de la vivienda a la fuente de Agua	Variable continua que representa la distancia de la vivienda a la fuente de Agua del entrevistado.	independiente representa la	Número entero (Valor variable)
NUMA	Numero de acarreo de agua	Variable que representa el número de veces que acarrea agua.	independiente que	Numero entero (Valor Variable)

Elaboración: Propia en base a encuesta.

Unidad de análisis:

La unidad de análisis son todas las familias beneficiarias de la comunidad campesina de Chacconunca, distrito de Asillo, provincia de Azángaro, departamento Puno.

3.2.5. Técnicas de recolección de datos

La entrevista: Mediante el cuestionario dirigido a pobladores, el cual nos permitirá recabar información acerca de las cualidades e información personal expresada por la propia persona, evitando así sesgos en la recolección de datos. Información para verificar las características que muestran el objeto en estudio.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos de información obtenida para el presente trabajo fueron tabulados a partir de la aplicación de una encuesta, de acuerdo a la población la muestra determinada para la comunidad campesina de Chaccocunca, las cuales constan de 119, dichas encuestas fue dirigido a jefes o representantes de hogar quienes asistieron a los talleres. Cabe indicar que las encuestas realizadas ha sido a los hogares que no tienen conexiones domésticas. Este muestreo tiene la ventaja que reparte la muestra proporcionalmente; para la realización de las encuestas se convocaron a talleres informativos a los jefes de familia o encargado del hogar en base a los datos de la encuesta formulada

Según las encuestas realizadas los resultados más importantes son los siguientes:

4.1. Resultados estadísticos descriptivos

Del total de viviendas encuestadas, 32.8% de los entrevistados respondieron que no están dispuestos a pagar por el servicio de agua potable a través de una red pública, por el contrario 67.2% de los entrevistados están dispuestos a pagar por una mejora en el servicio de agua potable, tal como se muestra en la tabla N° 03.

Tabla 3.

Tabla de frecuencia de disponibilidad a pagar según encuesta

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No está dispuesto a pagar	39	32.8	32.8
Si está dispuesto a pagar	80	67.2	100.0
Total	119	100.0	

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca.

Del total de entrevistados, 1.7% de entrevistados tienen una edad que oscila entre los 26 – 35 años y 55.5% de entrevistados tienen una de 56 a más años, tal como se muestra en la tabla N° 04.

Tabla 4.
Distribución de entrevistados según edad, C.C. Chaccocunca

Edad del entrevistado	Frecuencia	Porcentaje
26 – 35 años	2	1,7
36 – 45 años	4	3,4
46 – 55 años	47	39,5
56 a más años	66	55,5
Total	119	100,0

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca.

Elaboración: Propia

Por otro lado, se puede apreciar que del total de ciudadanos entrevistados (jefes de familia o representantes de hogar) el 63% son Mujeres y el 37% varones; tal como se muestra en la Figura N° 02. Cabe mencionar que las encuestas fueron realizadas de manera aleatoria.

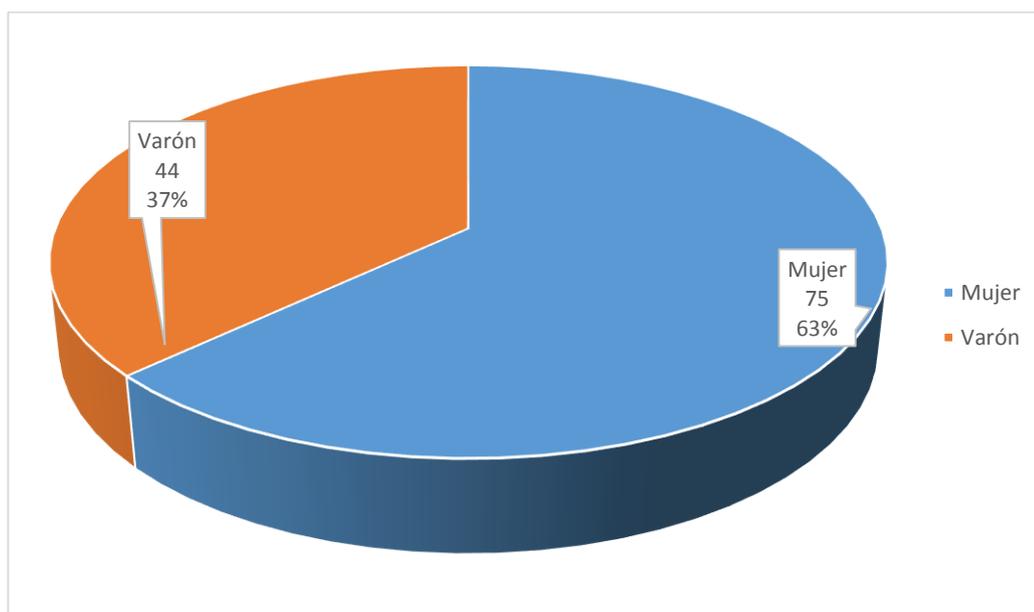


Figura 2. Distribución de encuestados según género.

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca.

Elaboración: Propia.

La siguiente Figura muestra la distribución de los entrevistados según el nivel de educación, hallándose que el 36% de los entrevistados tienen grado de instrucción nivel Primario, el 32% de los entrevistados tienen un grado de instrucción nivel secundario, los resultados lo podemos apreciar en la siguiente figura:

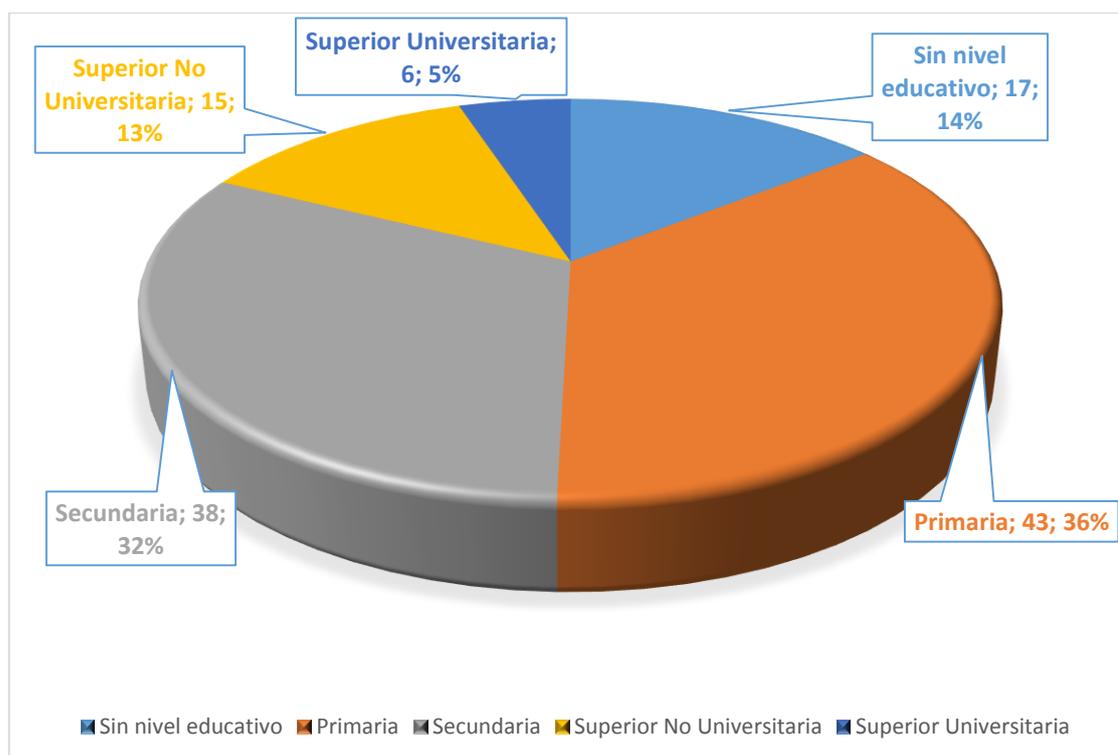


Figura 3. Distribución de entrevistados según nivel de educación.

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca.

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 05 se puede observar que las encuestas fueron distribuidas con ligeras variaciones en cuanto a equidad se refiere, 23 encuestas para precio hipotético de S/. 4.00; 25 encuestas para el precio hipotético de S/. 5.00; 23 encuestas para precio hipotético de S/. 6.00; 23 encuestas para precio hipotético de S/. 7.00; 25 encuestas para precio hipotético de S/. 8.00; donde los resultados demuestran lo esperado, puesto que a mayor postura del precio ofrecido, la cantidad de respuestas positivas disminuye; ya que para el precio de S/3.00 el 86.96% respondió si estar dispuesto a pagar por el mejoramiento de este servicio, frente a un 13.04% que respondió negativamente; sin embargo para un precio de S/ 8.00 solo el 20.00% respondió afirmativamente, frente a un 80.00% que declara no estar dispuesto a pagar.

Tabla 5.**Tabla de disponibilidad a pagar según precio hipotético propuesto, C.C.****Chaccocunca**

Precio hipotético	Frecuencia	No está dispuesto a pagar	No está dispuesto a pagar (%)	Si está dispuesto a pagar	Si está dispuesto a pagar (%)
S/. 4.00	23	3	13.04	20	86.96
S/. 5.00	25	2	8.00	23	92.00
S/. 6.00	23	2	8.70	21	91.30
S/. 7.00	23	12	52.17	11	47.83
S/. 8.00	25	20	80.00	5	20.00
Total	119	39.00	32.80	80.00	67.20

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca**Elaboración:** Propia

Respecto al nivel de ingresos frente a la disposición de pago, en la tabla siguiente podemos observar que mientras el entrevistado cuente con más ingresos, hay la probabilidad de una mayor disponibilidad de pago. De manera que, el 100% de los entrevistados que cuentan con ingresos entre S/. 1,201.00 y S/.1,600.00 dijeron estar dispuesto a pagar; el 90% de los que cuentan con ingresos mayores a S/. 801.00 y S/. 1,200.00 dijeron que si están dispuestos a pagar. Por último, de aquellos que manifestaron contar con ingresos menores a S/.200.00, solo el 30% dijo estar dispuesto a pagar, frente al 70% que no está dispuesto a pagar.

Tabla 6.**Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, según ingreso familiar, C.C. Chaccocunca**

Ingreso Familiar mensual (S/.)	No está dispuesto a pagar	No está dispuesto a pagar (%)	Si está dispuesto a pagar	Si está dispuesto a pagar (%)
Menos de S/. 200 .00	14	70.00	6	30.00
Entre S/. 201.00 y S/. 400.00	14	42.4	19	54.60
Entre S/. 401.00 y S/. 800.00	9	23.10	30	76.90
Entre S/. 801.00 y S/. 1200.00	2	10.00	18	90.00
Entre S/. 1201.00 y S/. 1600.00	0	0.00	7	100.00
Total	39	32.80	80	67.20

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca

En la tabla N° 07 respecto a la incidencia de enfermedades gastrointestinales frente a la disposición de pago, el 92.0% de los entrevistados que manifestaron haberse presentado incidencias de enfermedades gastrointestinales en el hogar de 11 – 15 veces dijeron que si están dispuestos a pagar, frente al 8.0% que no están dispuestos a pagar, el 91.3% de los que manifestaron haberse presentado incidencia de enfermedades gastrointestinales en el hogar de 16 – 20 veces dijeron que si están dispuestos a pagar. Por último, de aquellos que manifestaron haberse presentado incidencia enfermedades gastrointestinales en el hogar de 6 – 10 veces el 54.3% dijo estar dispuesto a pagar, frente al 45.7% que no está dispuesto a pagar.

Tabla 7.
Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable,
según Incidencia de enfermedades gastrointestinales C.C. Chaccocunca

Incidencia de enfermedades gastrointestinales (visitas a un centro de salud por año/hogar)	No está dispuesto a pagar	No está dispuesto a pagar (%)	Si está dispuesto a pagar	Si está dispuesto a pagar (%)
0 – 5 veces	10	58.8	7	41.2
6 – 10 veces	21	45.7	25	54.3
11 – 15 veces	2	8.0	23	92.0
16 – 20 veces	2	8.7	21	91.3
21 a más veces	4	50.0	4	50.0
TOTAL	39	32.80	80	67.20

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca

Elaboración: Propia

4.2. Resultado del método de valoración contingente

El modelo econométrico para el presente trabajo de investigación, se estimó a través de máxima verosimilitud con el software Nlogit 4.0, La estimación de la disponibilidad a pagar se realiza mediante un proceso de análisis de varias regresiones econométricas utilizando modelo de valoración económica Logit. Según (Tudela Mamani, 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:

- 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.
- Que los coeficientes de las variables independientes sean significativas a un cierto nivel aceptable de confiabilidad.
- Que el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo (log-likelihood) sea grande.

Con el objetivo de encontrar el modelo que explique mejor a la variable dependiente, se realizó dos regresiones. En la Tabla 08 se presentan los resultados de las regresiones, donde se muestra los coeficientes de cada variable, así como su respectivo t-estadístico. El modelo elegido es el Logit 2, el mismo que cuenta con las variables independientes: Precio hipotético (CUANTO), Genero (SEXO), Nivel educativo (EDUC), ingreso total familiar (ING), Incidencia de Enfermedades Gastrointestinales (IncEnf).

Los resultados del modelo Logit elegido muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados y significativos a un nivel aceptable de confiabilidad, el modelo presenta buen ajuste (R-squared = 0.4917681)²; según el porcentaje de predicción, el modelo predice correctamente el 84.034%. Hay buena dependencia en el modelo en términos del estadístico de Coeficiente de Verosimilitudes (LR)³, el estadístico chi – cuadrado es 74.03534; el valor crítico de una Chi-cuadrada al 5% de significancia con 5 grados de libertad (k-1), es de 11.0705 por lo que se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables explicativas sean cero.

² Tudela (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.

³ Tudela (2007) señala que el estadístico LR es análogo a la prueba F de un modelo convencional, su estimación se hace utilizando la siguiente formula: $LR = -2[LnLr - LnL]$, donde las LnLr es la función de verosimilitud logarítmica evaluada en el estimador restringido LnL es la función de verosimilitud logarítmica no restringida. Este estadístico se contrasta con los valores críticos de una distribución Chi-cuadrado.

Tabla 8.
Resumen de resultados del modelo logit binomial⁴

Variables	Coeficientes de las variables/ nivel de significancia	
	Logit 1	Logit 2
Constante	-0.31533633 (-0.110)	2.00852178 (1.104)
CUANTO	-1.06849173 (-3.880)*	-1.06969699 (-4.426)*
EDAD	0.28171133 (0.637)	
SEXO	-1.63429578 (-2.201)**	-1.42167722 (-2.061)**
EDUC	1.11219898 (2.611)*	1.03829098 (2.640)*
TdH	0.08396199 (0.440)	
ING	0.77933007 (2.541)**	0.81313136 (2.729)*
IncEnf	0.54155884 (1.936)***	0.57117399 (2.088)**
DistA	-0.00502412 (-0.501)	
NumA	0.24273394 (1.222)	
Función de verosimilitud logarítmica	-37.12616	-38.25699
Función de verosimilitud logarítmica restringida	-75.27466	-75.27466
Pseudo R-squared	0.5067908	0.4917681
Porcentaje de predicción	86.555%	84.034%
LR (Cociente de verosimilitudes)	76.297	74.03534

* Nivel de significancia del 1%.

** Nivel de significancia del 5%.

*** Nivel de significancia del 10%.

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca

Elaboración: Propia

⁴ Las estimaciones completas de los modelos logit 1 y logit 2, se muestran en los Anexos 3 y 4 respectivamente.

El modelo elegido tiene la siguiente expresión

$$rDAP = \alpha_0 + \beta CUANTO + \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i$$

$$rDAP = 2.00852178 - 1.06969699 * CUANTO - 1.42167722 * SEXO \\ + 1.03829098 * EDUC + 0.81313136 * ING + 0.57117399 \\ * INCENF$$

CUÁNTO: El coeficiente del precio hipotético, es negativo, tal como se esperaba; pues tiene una relación inversa con la probabilidad de aceptar pagar. Este nos indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se desarrolle la mejora, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es menor.

SEXO: El coeficiente de la variable género, es negativo, lo que indica que, si el entrevistado es del género masculino, disminuye su probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable.

EDUC: La variable nivel de educación cuenta con signo positivo, de manera que a mayor nivel de educación del entrevistado, la probabilidad de responder afirmativamente a la disponibilidad a pagar, será mayor, lo cual corrobora lo esperado. De manera que, a mayor nivel educativo los jefes de familia son más conscientes de la problemática y muestran más interés por una mejora en calidad del servicio de agua potable.

ING: La variable ingreso cuenta con signo positivo, conforme a lo esperado, señalando una relación directa la cual indica que a mayor nivel de ingreso del encuestado, la probabilidad de obtener una respuesta positiva es mayor.

INCENF: El coeficiente de la variable de Incidencia de Enfermedades gastrointestinales, es positivo, de manera que a mayor incidencia de enfermedades gastrointestinales en el hogar, la probabilidad de responder afirmativamente a la disponibilidad a pagar, será mayor, lo cual corrobora lo esperado.

4.3. Efectos marginales del modelo final

Los efectos marginales en los modelos no lineales no son constantes debido a esto estimaremos un efecto marginal promedio relacionado a cada variable, también los

efectos marginales se pueden calcular para un valor específico. A continuación, se calcula los efectos marginales para el modelo, las cuales se pueden apreciar en la Tabla 09.

Tabla 9.
Efectos Marginales

Variable	Observaciones
ONE	0.31584
CUANTO	-0.16821
SEXO	-0.24752
EDUC	0.16327
ING	0.12787
INCENF	0.08982

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca

Elaboración: Propia

CUÁNTO: Si el precio hipotético sugerido incrementa en un nuevo sol, la probabilidad de pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en la C.C. Chaccocunca disminuye en un 16.821%.

SEXO: Si el entrevistado fuese de género masculino, la probabilidad de pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable disminuye en un 24.752%.

EDUC: Si el nivel de educación del jefe del hogar aumenta en un nivel, la probabilidad de pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable incrementará en un 16.327%

ING: Ante un incremento del ingreso familiar en un nivel, (ej. Si el ingreso familiar aumenta sube de 0-200 a 201 – 400), la probabilidad de pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable incrementará en un 12.787%.

INCENF: Ante un incremento en el nivel de incidencia de enfermedades gastrointestinales en el hogar, la probabilidad de pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable se incrementará en un 8.982%.

4.4. Determinación de la disposición a pagar (DAP)

Una vez estimado el modelo econométrico, se procede a estimar la disponibilidad a pagar (DAP) por el mejoramiento del servicio de agua potable en la comunidad campesina de Chaccocunca, distrito de Asillo, provincia de Azángaro, departamento Puno. Para tal propósito se realiza la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicados por su valor (incluyendo la constante), y se divide ese total por el coeficiente de la variable precio multiplicado por signo negativo.

Teniendo en cuenta los resultados econométricos del modelo Logit 2 que aparecen en la tabla N°10, se procede a estimar la DAP, empleando la siguiente fórmula:

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

$$rDAP = (2.00852178 - 1.42167722 * SEXO + 1.03829098 * EDUC + 0.81313136 * ING + 0.57117399 * INCENF)/(1.06969699)$$

Tabla 10.

Resultados de la disposición a pagar (DAP) del modelo logit binomial⁵

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
DAP	7.33957	1.68094	4.14240	12.1335	119

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca

Elaboración: Propia

Finalmente, los resultados se muestran en la tabla 10, donde se puede apreciar que la disposición a pagar por la mejora del servicio de agua potable es de S/. 7.34.

Para estimar el valor económico de los habitantes de la C.C. Chaccocunca por el mejoramiento del servicio de agua potable, se multiplica la disponibilidad a pagar de cada hogar por la cantidad de hogares en la comunidad campesina Chaccocunca los cuales no cuentan con el servicio de agua potable. De esta manera se contará con S/.1,269.82 soles mensuales y S/.15,237.84 soles anuales.

⁵ En el Anexo 5 se puede apreciar la salida completa del modelo estimado.

4.5. Discusión de los resultados

Los resultados obtenidos nos muestran que en la prueba de significancia conjunta del modelo es muy alta debido a que el Coeficiente de Verosimilitud (LR) o Razón de Verosimilitud, el estadístico chi-cuadrado calculado es menor al valor crítico de una chi-cuadrada al 5% de nivel de significancia con 5 grados de libertad (k-1).

La disposición a pagar (DAP) por la mejora del servicio de agua potable es de S/. 7.34, la cual guarda cierta similitud en comparación con otras investigaciones realizadas en la Región Puno.

(Gutierrez Huahuachambi, 2014), concluye que la DAP es de S/. 5.97/mes/fam. La cual cubre la sostenibilidad (Operación y mantenimiento) por el servicio de agua para los habitantes del C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata.

Por otro lado (Vilca Tisnado, 2017), realizo 76 encuestas para determinar la DAP por el mejoramiento de servicio de agua potable de la población de la ciudad de Ilave, utilizando el MVC, obteniendo que el 81.786% estaría dispuesto a pagar un monto de S/. 8.29 mes/fam.

Por otro lado (Achulli Ayala, 2016), realizo 400 encuestas para determinar la DAP por el servicio de agua potable de calidad, cantidad y continuidad en la ciudad de Puno, utilizando el MVC, obteniendo que el 69.50% estaría dispuesto a pagar un monto de S/. 16.980 mes/fam según el modelo logit.

(Benito Choquegonza, 2014), al determinar la DAP por un mejoramiento en el servicio de agua potable en el C.P. de Chatuma, utilizando el MVC, obtuvo que el 73% de las familias encuestadas están dispuestos a pagar S/. 4.03 mes/fam.

4.6. Análisis de la disponibilidad de pago para la sostenibilidad.

A continuación se presenta un análisis de la DAP por la mejora en el servicio de agua potable en la C.C. de Chaccocunca, con la finalidad de determinar si el Subsistema 01 (ZONA 1) que abarca a la C.C. de Chaccocunca es sostenible durante el horizonte de evaluación planteado en el proyecto. A continuación presentamos la tabla de operación y mantenimiento⁶ para el subsistema 01 (ZONA 1):

⁶ Cuadro N° 65 Flujo de costos en Operación y Mantenimiento Alternativa 1 (Sistema Zona 01) – agua potable del PIP viable con código SNIP N° 372257

Tabla 11.
Flujo de costos en operación y mantenimiento alternativa 1 (Sistema Zona 01) – Agua potable

COMPONENTE	Unid.	Cant.	P.U.	Parcial	O. y M. anual a Precios Privados																		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Producción de Agua Potable (l/s)																							
1. Costos de Operación																							
Costos Fijos de Operación				3835	3858	3882	3906	3930	3954	3978	4003	4028	4053	4079	4105	4131	4157	4183	4210	4237	4264	4292	4320
Combustible	gal	85	13	1105	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505
Ingeniero	jorn	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Técnico	jorn	5	45	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Obrero	jorn	5	35	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Costos Variables de Operación				2330	2353	2377	2401	2425	2449	2473	2498	2523	2548	2574	2600	2626	2652	2678	2705	2732	2759	2787	2815
Coagulante				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cloro gas	Mes	60	8	480	485	490	495	499	504	510	515	520	525	530	536	541	546	552	557	563	568	574	580
Energía Eléctrica	Mes	60	30	1800	1818	1836	1855	1873	1892	1911	1930	1949	1969	1988	2008	2028	2049	2069	2090	2111	2132	2153	2175
Control de Calidad	Unidad	1	50	50	51	51	52	52	53	53	54	54	55	55	56	56	57	57	58	59	59	60	60
2. Costos de Mantenimiento																							
Costos Fijos de Mantenimiento				800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Ingeniero	jorn	5	80	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Técnico	jorn	5	45	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Obrero	jorn	5	35	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Costos Variables de Mantenimiento				550	556	561	567	572	578	584	590	596	602	608	614	620	626	632	639	645	651	658	664
Reparación de Fugas	Glb	1	250	253	255	258	260	263	265	268	271	273	276	279	282	285	287	290	293	296	299	302	306
Materiales	Glb	1	300	303	306	309	312	315	318	322	325	328	331	335	338	341	345	348	352	355	359	362	366
Costo Anual de Operación y Mantenimiento				5185	5214	5243	5273	5302	5332	5362	5393	5424	5455	5487	5519	5551	5583	5615	5649	5682	5715	5750	5784

Fuente: Cuadro de Costo de Operación y Mantenimiento de la ZONA 01 (C.C. Chaccocunca) del Proyecto de Inversión Pública con Código SNIP N° 372257.

Como se puede apreciar en la Tabla 11 el costo de operación y mantenimiento del subsistema de agua potable de la Zona 1 (comunidad campesina de Chaccocunca) en el año 1 es de S/. 5,158.00 y en el año es de S/. 5,784.00 y; según los resultados obtenidos en la tabla N° 12 podemos concluir que el subsistema de agua potable de la Zona 1 es sostenible en el horizonte de evaluación de 20 años, con mayor detalle se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 12.

Cuadro resumen del flujo de operación y mantenimiento del subsistema de la zona 01 y disposición a pagar (DAP), C.C. Chaccocunca

Año	Costo de Operación y Mantenimiento	disposición a pagar (DAP) ⁷
01	5,185.00	15,237.84
02	5,214.00	15,237.84
03	5,243.00	15,237.84
04	5,273.00	15,237.84
05	5,302.00	15,237.84
06	5,332.00	15,237.84
07	5,362.00	15,237.84
08	5,393.00	15,237.84
09	5,424.00	15,237.84
10	5,455.00	15,237.84
11	5,487.00	15,237.84
12	5,519.00	15,237.84
13	5,551.00	15,237.84
14	5,583.00	15,237.84
15	5,615.00	15,237.84
16	5,649.00	15,237.84
17	5,682.00	15,237.84
18	5,715.00	15,237.84
19	5,750.00	15,237.84
20	5,784.00	15,237.84

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Chaccocunca y PIP con código SNIP N° 372257

Elaboración: Propia

⁷ La DAP se mantiene constante, con el supuesto de no haber un shock económico o cambios en la política económica del país.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

- El valor monetario que están dispuestos a pagar por mantener sostenible el proyecto de inversión pública durante su ciclo de vida útil en el subsistema de agua potable de la Zona 1 (comunidad campesina Chaccocunca) es de S/. 7.34/mes/hogar, para dotar el servicio de agua potable en condiciones óptimas, es decir, con agua tratada, dentro de los parámetros permisibles establecidos por las entidades correspondientes.
- Las principales variables que determinan la disposición a pagar por una mejora en el servicio de agua potable para la comunidad campesina Chaccocunca son de la siguiente manera: a variable precio hipotético (CUANTO) tiene una relación indirecta con la disposición a pagar, la variable de género (SEXO) presenta una relación indirecta con la disposición a pagar, la variable nivel de educación (EDUC) tiene una relación directa con la disposición a pagar, la variable Ingreso familiar (ING) tiene una relación directa con la disposición a pagar, la variable INCENF tiene una relación directa con la disposición a pagar.
- Finalmente, el monto de disponibilidad de pago de S/. 7.34/mes/hogar, es cantidad suficiente para la sostenibilidad (operación y mantenimiento) del subsistema de agua potable que se pretende instalar en la comunidad campesina Chaccocunca, distrito de Asillo, provincia de Azángaro, departamento Puno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achulli Ayala, R. (2016). *Aplicacion de modelos logit y probit para la estimacion de disponibilidad a pagar media para la valoracion de agua potable de la ciudad de Puno*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Benito Choquegonza, R. (2014). *Valoracion del agua como servicio ambiental para el abastecimiento de agua potable por el sistema de bombeo en el centro poblado de Chatuma*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Gutierrez Huahuachambi, S. (2014). *Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable en el C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Hanemann, W. M. (1984). *Las evaluaciones de bienestar en los experimentos de valoracion contingente con las respuestas discretas*. USA: American Journal of Agricultural Economics.
- Hicks, J. R. (1943). *The four consumer Surpluses*. Manchester: Review of Economics Studies. Vol 11.
- Mendieta López, J. C. (2001). *Manual de Valoración de Bienes no Mercadeables. Aplicaciones de las Técnicas de Valoracion no mercadeables y el análisis costo beneficio y medio ambiente*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Mendieta Lopez, J. C. (2003). *La Valoración Económica Ambiental: Alcances y Limitaciones*. Bogotá: IX Simposio Internacional de Avalúos.
- Mitchell, R. C., & Carson, R. T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation*. Washington D.C. USA: Resource for the future.
- Ortega Hernández, P., & Baber Pérez, P. (2001). *Diseño de un estudio de valoración contingente aplicado*. Canarias: Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Quispe Apaza, J. M. (2015). *Valoración económica por el mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana en la Ciudad de Juliaca - 2014*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

- Tudela Mamani, J. W. (2007). Estimacion de la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas. *Desarrollo y Sociedad*, 49.
- Varian, H. R. (1984). *Analisis Macroeconomico "2da Edicion*. New York: W.W. Norton & Company.
- Vilca Tisnado, J. C. (2017). *Disposición a pagar, para el mejoramiento de servicio de agua potable de la población de la Ciudad de Ilave Provincia del Collao*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

ANEXOS

ANEXO N° 01

ENCUESTA SOCIAL Y ECONOMICA SOBRE EL SERVICIO DE AGUA POTABLE

LA INFORMACION RECOPIADA ES ESTRICTAMENTE CON FINES DEINVESTIGACION	Fecha : _____/_____/_____
	Encuesta N° : _____
	Localidad : _____

Señor(a) muy buenos (días, tardes), estamos realizando un estudio para determinar la percepción económica y social sobre el servicio de agua potable en su localidad, la cual tiene un carácter netamente confidencial y su uso es con fines académicos. Le agradecemos su cooperación anticipadamente.

PARTE I: INFORMACION SOBRE EL ENTREVISTADO

<p>1. ¿Qué edad tiene usted? _____ años</p> <p>(1) 18 – 25 años []</p> <p>(2) 16 – 35 años []</p> <p>(3) 36 – 45 años []</p> <p>(4) 46 – 55 años []</p> <p>(5) 56 a más años []</p> <p>2. Es usted de género:</p> <p>(1) Femenino []</p> <p>(2) Masculino []</p> <p>3. ¿Cuál es su nivel de educación alcanzado?</p> <p>(1) Sin nivel educativo. []</p> <p>(2) Primaria. []</p> <p>(3) Secundaria. []</p> <p>(4) Superior no universitaria. []</p> <p>(5) Superior Universitaria. []</p>	<p>4. Número de miembros en la familia: _____</p> <p>5. ¿Cuál es el ingreso económico total familiar por mes?</p> <p>(1) Menos de 200.00 nuevos soles. []</p> <p>(2) Entre 201 y 400 nuevos soles. []</p> <p>(3) Entre 401 y 800 nuevos soles. []</p> <p>(4) Entre 801 y 1200 nuevos soles. []</p> <p>(5) Entre 1201 y 1600 nuevos soles. []</p>
--	---

PARTE II: INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

<p>6. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua que utiliza en su vivienda?</p> <p>(1) Rio/Lago. []</p> <p>(2) Manantial. []</p> <p>(3) Pozo artesanal. []</p> <p>(4) Otro: _____</p> <p>7. ¿A qué distancia de su vivienda está la fuente de abastecimiento? _____ metros.</p> <p>8. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?</p> <p>(0) No []pasar a la pregunta N° 11</p> <p>(1) Si []</p> <p>9. Si es si, ¿Con que frecuencia lo paga?</p> <p>(1) Diario. []</p> <p>(2) Semanal. []</p> <p>(3) Mensual.</p>	<p>(4) Anual. []</p> <p>(5) Otro _____</p> <p>10. ¿Cuánto paga? S/. _____.</p> <p>11. ¿Quién acarrea el agua normalmente?</p> <p>(1) El padre. []</p> <p>(2) La madre. []</p> <p>(3) Hijos mayores de 18 años. []</p> <p>(4) Hijos menores de 18 años. []</p> <p>12. ¿En qué tipo de recipiente acarrea el agua?</p> <p>(4) Balde []</p> <p>(5) Bidones []</p> <p>(6) Tina []</p> <p>(7) Cilindro []</p> <p>(8) Otros: _____.</p> <p>13. ¿Cuántas veces al día acarrea agua? _____ veces</p>
--	---

<p>14. En cuanto al agua que consume. Ud. considera:</p> <p>(1) No está contaminada []</p> <p>(2) Presenta polvos e insectos []</p> <p>(3) Está contaminada []</p>	<p>16. ¿Durante el existe incidencia de enfermedades gastrointestinales en su familia?</p> <p>(0) No [] ... Pasar a la pregunta N° 18</p> <p>(1) SI []</p>
<p>15. ¿El agua que con el cual se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?</p> <p>(1) Hierve []</p> <p>(2) Usa lejía []</p> <p>(3) Otros: _____</p>	<p>17. Si es sí. ¿Cuántas veces visito un establecimiento de salud por problemas gastrointestinales en su familia?</p> <p>(9) 0 – 5 veces. []</p> <p>(1) 6 – 10 veces. []</p> <p>(2) 11 – 15 veces. []</p> <p>(3) 16 – 20 veces. []</p> <p>(4) 21 a más veces. []</p>

PARTE III: DISPOSICION A PAGAR POR EL RECURSO

La Municipalidad Provincial de Azángaro, propone plantear un proyecto con la cual se mejora la calidad del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas, puesto que las comunidades de la Microcuenca Azángaro II no tienen dichos servicios, generando diverso problemas a los pobladores, uno de los principales es la incidencia de enfermedades gastrointestinales por el consumo de agua contaminada y una inadecuada higiene personal. Este proyecto consiste en la Construcción de tres Subsistemas de agua potable (Captación, reservorio, línea de aducción, distribución y piletas domiciliarias) para el ámbito de la Microcuenca Azángaro II, con sus respectivos baños ecológicos (UBS con arrastre hidráulico o compostera). Si este proyecto se viabiliza usted podrá sentirse resguardado y sin temor de ser víctima de algún acto delictivo a cualquier hora del día. De llevarse a cabo el proyecto, se requerirá la cooperación de los beneficiarios para financiar la Operación y Mantenimiento con la finalidad de asegurar la Sostenibilidad del Proyecto una vez ejecutado, esta cooperación se traduce en un aporte mensual y cubrirá los costos de operación y mantenimiento del Proyecto en mención.

<p>18. ¿Valora Ud. el recurso agua?</p> <p>(0) No []</p> <p>(1) Si []</p>	<p>20. ¿Por qué no estaría dispuesto a pagar por una mejora en la calidad de agua?</p> <p>(1) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco. []</p> <p>(2) No tengo dinero para pagar la cuota mensual. []</p> <p>(3) El gobierno debe encargarse de pagar el servicio. []</p> <p>(4) Otros _____</p>
<p>19. En importancia el agua es para Ud.</p> <p>(1) Muy importante []</p> <p>(2) Medianamente importante []</p> <p>(3) No es importante []</p> <p>Tomando en consideración lo anterior, ¿Estaría dispuesto(a) a pagar S/. _____ Mensuales por la mejora en la calidad de agua que actualmente consume; es decir contar con agua potable?</p> <p>(0) No []</p> <p>(1) Si []</p>	

ANEXO N° 02

BASE DE DATOS PARA ESTIMAR LA DAP – C.C. CHACCOCUNCA

rDAP	CUANTO	EDAD	SEXO	EDUC	TdH	ING	IncEnf	DistA	NumA
0	7	5	0	2	4	3	3	50	3
0	4	4	1	2	4	1	2	40	3
0	7	5	0	1	4	3	5	10	6
1	5	5	0	2	8	3	2	50	3
0	7	5	0	2	5	1	2	70	3
1	6	5	0	3	1	4	3	40	3
1	5	4	1	3	6	3	3	60	8
0	6	5	1	3	4	3	2	40	3
0	4	5	1	3	3	1	2	10	7
1	5	4	1	3	6	3	5	40	5
1	4	4	1	4	5	3	4	30	6
1	5	2	1	3	5	4	3	5	8
1	6	4	0	1	5	3	4	40	3
0	8	4	0	2	8	2	5	40	4
1	5	5	0	3	4	3	2	40	5
1	5	5	1	3	3	3	2	10	3
1	4	4	1	4	5	2	4	40	2
1	5	5	0	4	15	2	2	30	3
0	7	5	1	2	12	1	2	30	3
1	7	5	1	4	7	5	4	300	3
1	7	5	0	3	4	4	3	50	3
1	5	5	0	3	8	2	4	40	3
1	8	5	1	4	7	4	4	30	4
1	7	5	1	4	10	4	4	20	5
0	8	4	0	2	5	1	1	15	6
1	4	5	0	5	4	2	2	15	5
1	5	4	0	2	3	3	2	20	3
1	6	5	0	3	3	3	3	20	2
1	4	5	0	4	1	3	4	5	2
1	5	4	0	4	6	4	1	40	5
1	6	4	0	2	4	3	3	60	5
0	7	5	0	1	6	2	1	60	4
1	6	4	0	3	6	5	3	7	6
1	7	4	0	5	5	3	3	60	7
1	4	5	1	2	2	5	2	15	3
1	6	5	1	5	6	2	4	30	5
1	8	4	1	3	10	2	4	30	3
1	6	5	1	3	7	2	4	6	8
0	5	4	1	1	6	3	5	50	4

0	8	5	1	1	5	1	5	100	3
1	6	3	1	3	3	2	4	10	3
0	7	4	1	3	7	3	2	15	3
0	8	4	1	2	6	3	2	6	3
1	6	4	1	3	8	4	2	8	3
0	8	5	1	2	6	1	4	80	4
1	4	5	1	2	6	3	5	60	6
1	4	4	0	3	2	3	2	6	3
1	4	5	0	1	1	3	4	50	1
1	6	5	0	2	3	4	2	30	2
1	6	5	0	2	4	4	2	30	3
1	5	4	1	3	4	4	5	30	3
1	4	4	0	3	5	3	2	50	2
0	8	5	0	2	5	2	2	30	2
1	7	5	1	4	5	3	4	25	3
1	5	5	0	1	4	3	2	30	6
1	6	4	1	2	4	1	2	10	3
0	8	3	0	3	6	1	2	100	3
1	4	4	0	1	5	2	1	15	4
1	5	4	0	2	4	3	4	30	5
0	8	5	0	3	4	3	1	20	5
0	8	5	0	2	6	2	2	30	2
1	4	5	0	3	2	3	2	50	3
1	5	5	0	5	4	4	2	15	5
1	4	4	0	2	3	4	4	20	3
1	6	5	0	3	3	3	1	20	2
0	7	5	0	1	1	2	1	5	2
1	5	4	0	4	6	3	1	40	5
1	6	4	0	2	4	2	3	60	5
1	7	5	0	1	6	2	1	60	4
1	6	4	0	3	6	4	3	7	6
1	7	4	0	5	5	5	3	60	7
0	5	5	1	2	2	2	4	15	3
1	6	5	0	2	3	5	2	30	2
1	8	5	0	2	4	5	2	30	3
1	6	4	1	4	4	4	4	30	3
0	8	4	0	3	5	1	1	50	2
0	8	5	0	2	5	1	2	30	2
1	8	5	1	4	5	3	4	25	3
1	4	5	0	1	4	3	2	30	6
0	8	4	1	2	4	4	1	10	3
0	7	3	0	3	6	2	2	100	3
0	8	4	0	1	5	2	1	15	4

1	4	4	0	2	4	2	3	30	5
1	6	5	0	3	4	2	4	20	5
0	8	5	0	2	6	1	2	30	2
1	5	4	1	2	4	4	2	40	3
1	4	5	0	4	4	3	4	10	6
1	7	5	0	2	8	2	3	50	3
0	8	5	0	2	5	1	2	70	3
1	4	5	0	3	1	3	3	40	3
1	8	4	1	3	6	4	3	60	8
0	7	5	1	2	4	3	1	40	3
1	5	5	1	3	3	2	2	10	7
0	8	4	1	2	6	2	2	40	5
1	5	4	1	4	5	1	3	30	6
0	6	2	1	2	5	2	2	5	8
1	6	4	0	1	5	1	1	40	3
0	4	4	0	1	8	4	1	40	4
1	5	5	0	3	4	1	3	40	5
0	8	5	1	2	6	1	2	80	4
1	6	5	1	2	6	1	3	60	6
1	4	4	0	3	2	1	2	6	3
0	8	5	0	1	1	1	1	50	1
1	4	5	0	2	3	2	3	30	2
1	4	5	0	2	4	2	3	30	3
0	7	4	1	3	4	2	3	30	3
0	8	4	0	3	5	2	2	50	2
0	7	5	0	2	5	2	2	30	2
1	4	5	1	4	5	3	4	25	3
1	7	5	0	1	4	3	2	30	6
1	6	4	1	2	4	2	5	10	3
0	8	3	0	3	6	2	2	100	3
1	5	4	0	1	5	3	3	15	4
1	7	4	0	2	4	2	3	30	5
1	5	5	0	3	4	5	1	20	5
0	7	5	0	2	6	3	2	30	2
1	5	5	0	3	2	4	3	50	3
1	7	5	0	5	4	4	2	15	5
1	5	4	0	2	3	3	2	20	3

ANEXO N° 03
REGRESIÓN DEL MODELO LOGIT 1

LOGIT ;Lhs=RDAP ;Rhs=ONE , CUANTO , EDAD , SEXO , EDUC , TDH , ING , INCENF , DISTA , NUMA ;Margin\$

Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Binary Logit Model for Binary Choice |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Oct 16, 2018 at 10:59:24AM. |
| Dependent variable RDAP |
| Weighting variable None |
| Number of observations 119 |
| Iterations completed 7 |
| Log likelihood function -37.12616 |
| Number of parameters 10 |
| Info. Criterion: AIC = .79204 |
| Finite Sample: AIC = .80915 |
| Info. Criterion: BIC = 1.02558 |
| Info. Criterion:HQIC = .88687 |
| Restricted log likelihood -75.27466 |
| McFadden Pseudo R-squared .5067908 |
| Chi squared 76.29701 |
| Degrees of freedom 9 |
| Prob[ChiSqd > value] = .0000000 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 10.52095 |
| P-value= .03251 with deg.fr. = 4 |
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant| -.31533633 2.85484952 -.110 .9120
CUANTO | -1.06849173 .27538315 -3.880 .0001 6.01680672
EDAD | .28171133 .44201003 .637 .5239 4.48739496
SEXO | -1.63429578 .74257712 -2.201 .0277 .36974790
EDUC | 1.11219898 .42592723 2.611 .0090 2.57983193
TDH | .08396199 .19067987 .440 .6597 4.80672269
ING | .77933007 .30674520 2.541 .0111 2.67226891
INCENF | .54155884 .27969488 1.936 .0528 2.65546218
DISTA | -.00502412 .01003593 -.501 .6166 36.3109244
NUMA | .24273394 .19870272 1.222 .2219 3.88235294
+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L) -37.12616 -75.27466 -82.48451 |
| LR Statistic vs. MC 76.29701 .00000 .00000 |
| Degrees of Freedom 9.00000 .00000 .00000 |
| Prob. Value for LR .00000 .00000 .00000 |
| Entropy for probs. 37.12616 75.27466 82.48451 |
| Normalized Entropy .45010 .91259 1.00000 |
| Entropy Ratio Stat. 90.71671 14.41971 .00000 |
| Bayes Info Criterion .98542 1.62657 1.74774 |
| BIC(no model) - BIC .76233 .12117 .00000 |
| Pseudo R-squared .50679 .00000 .00000 |
| Pct. Correct Pred. 86.55462 .00000 50.00000 |
| Means: y=0 y=1 y=2 y=3 y=4 y=5 y=6 y>=7 |
| Outcome .3277 .6723 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr .3277 .6723 .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. |
+-----+

```

EFFECTOS MARGINALES DEL MODELO LOGIT 1

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|Elasticity|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Marginal effect for variable in probability
Constant| -.04795618 | .43457337 | -.110 | .9121
CUANTO | -.16249564 | .04291411 | -3.787 | .0002 | -1.20270353
EDAD | .04284251 | .06668125 | .642 | .5206 | .23649391
-----+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
SEXO | -.28024651 | .13096127 | -2.140 | .0324 | -.12746670
EDUC | .16914261 | .05779257 | 2.927 | .0034 | .53677869
TDH | .01276889 | .02880923 | .443 | .6576 | .07550108
ING | .11852009 | .05209767 | 2.275 | .0229 | .38960359
INCENF | .08235997 | .04547998 | 1.811 | .0702 | .26903398
DISTA | -.00076407 | .00152560 | -.501 | .6165 | -.03412861
NUMA | .03691485 | .03009363 | 1.227 | .2199 | .17629780

```

```

+-----+-----+
| Marginal Effects for|
+-----+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+-----+
| ONE | -.04796 |
| CUANTO | -.16250 |
| EDAD | .04284 |
| SEXO | -.28025 |
| EDUC | .16914 |
| TDH | .01277 |
| ING | .11852 |
| INCENF | .08236 |
| DISTA | -.00076 |
| NUMA | .03691 |
+-----+-----+

```

```

+-----+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable RDAP |
+-----+-----+
| Proportions P0= .327731 P1= .672269 |
| N = 119 N0= 39 N1= 80 |
| LogL= -37.126 LogL0= -75.275 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .59107 |
+-----+-----+
| Efron | McFadden | Ben./Lerman |
| .55502 | .50679 | .80631 |
| Cramer | Veall/Zim. | Rsqrd_ML |
| .56044 | .69947 | .47331 |
+-----+-----+
| Information Akaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria .79204 1.02558 |
+-----+-----+

```



PREDICCIÓN DEL MODELO LOGIT 1

```

+-----+
|Predictions for Binary Choice Model. Predicted value is |
|1 when probability is greater than .500000, 0 otherwise.|
|Note, column or row total percentages may not sum to |
|100% because of rounding. Percentages are of full sample.|
+-----+
|Actual|          Predicted Value          |
|Value |          0          1          | Total Actual |
+-----+
|  0   |          29 ( 24.4%)|          10 (  8.4%)|          39 ( 32.8%)|
|  1   |           6 (  5.0%)|          74 ( 62.2%)|          80 ( 67.2%)|
+-----+
|Total |          35 ( 29.4%)|          84 ( 70.6%)|         119 (100.0%)|
+-----+
    
```

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

Prediction Success

```

-----
Sensitivity = actual 1s correctly predicted          92.500%
Specificity = actual 0s correctly predicted          74.359%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s      88.095%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s      82.857%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted          86.555%
    
```

Prediction Failure

```

-----
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s          25.641%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s           7.500%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s        11.905%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s         17.143%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted      13.445%
    
```

ANEXO N° 04
REGRESIÓN DEL MODELO LOGIT 2

LOGIT ; Lhs=RDAP ; Rhs=ONE , CUANTO , SEXO , EDUC , ING , INCENF ; Margin\$

Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Binary Logit Model for Binary Choice |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Oct 16, 2018 at 11:46:49AM. |
| Dependent variable RDAP |
| Weighting variable None |
| Number of observations 119 |
| Iterations completed 7 |
| Log likelihood function -38.25699 |
| Number of parameters 6 |
| Info. Criterion: AIC = .74381 |
| Finite Sample: AIC = .75012 |
| Info. Criterion: BIC = .88394 |
| Info. Criterion:HQIC = .80071 |
| Restricted log likelihood -75.27466 |
| McFadden Pseudo R-squared .4917681 |
| Chi squared 74.03535 |
| Degrees of freedom 5 |
| Prob[ChiSqd > value] = .0000000 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 3.94304 |
| P-value= .41377 with deg.fr. = 4 |
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant| 2.00852178 | 1.81924705 | 1.104 |.2696 |
CUANTO | -1.06969699 | .24167974 | -4.426 |.0000 | 6.01680672
SEXO | -1.42167722 | .68971518 | -2.061 |.0393 | .36974790
EDUC | 1.03829098 | .39330099 | 2.640 |.0083 | 2.57983193
ING | .81313136 | .29797606 | 2.729 |.0064 | 2.67226891
INCENF | .57117399 | .27351030 | 2.088 |.0368 | 2.65546218
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L) -38.25699 -75.27466 -82.48451 |
| LR Statistic vs. MC 74.03535 .00000 .00000 |
| Degrees of Freedom 5.00000 .00000 .00000 |
| Prob. Value for LR .00000 .00000 .00000 |
| Entropy for probs. 38.25699 75.27466 82.48451 |
| Normalized Entropy .46381 .91259 1.00000 |
| Entropy Ratio Stat. 88.45505 14.41971 .00000 |
| Bayes Info Criterion .84378 1.46592 1.58710 |
| BIC(no model) - BIC .74332 .12117 .00000 |
| Pseudo R-squared .49177 .00000 .00000 |
| Pct. Correct Pred. 84.03361 .00000 50.00000 |
| Means: y=0 y=1 y=2 y=3 y=4 y=5 y=6 y>=7 |
| Outcome .3277 .6723 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr .3277 .6723 .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.          |
+-----+
    
```

EFFECTOS MARGINALES DEL MODELO LOGIT 2

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|Elasticity|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Marginal effect for variable in probability
Constant| .31584367   .27796188   1.136   .2558
CUANTO  | -.16821178  .03977569  -4.229  .0000  -1.25797394
-----+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
SEXO    | -.24752040  .12390024  -1.998  .0457  -.11375379
EDUC    | .16327313   .05780682   2.824  .0047  .52354655
ING     | .12786637   .04982179   2.566  .0103  .42470334
INCENF  | .08981814   .04547479   1.975  .0483  .29645130
    
```

```

+-----+
| Marginal Effects for|
+-----+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+-----+
| ONE      | .31584   |
| CUANTO   | -.16821  |
| SEXO     | -.24752  |
| EDUC     | .16327   |
| ING      | .12787   |
| INCENF   | .08982   |
+-----+-----+
    
```

```

+-----+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable RDAP         |
+-----+-----+
| Proportions P0= .327731 P1= .672269 |
| N = 119 N0= 39 N1= 80 |
| LogL= -38.257 LogL0= -75.275 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .57525 |
+-----+-----+
| Efron | McFadden | Ben./Lerman |
| .52998 | .49177 | .79769 |
| Cramer | Veall/Zim. | Rsqrd ML |
| .54087 | .68669 | .46321 |
+-----+-----+
| Information Akaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria .74381 .88394 |
+-----+-----+
    
```

PREDICCIÓN DEL MODELO LOGIT 2

```

+-----+
|Predictions for Binary Choice Model. Predicted value is |
|1 when probability is greater than .500000, 0 otherwise.|
|Note, column or row total percentages may not sum to |
|100% because of rounding. Percentages are of full sample.|
+-----+
|Actual|          Predicted Value          |
|Value |          0          1          | Total Actual |
+-----+
|  0   |      28 ( 23.5%)|      11 (  9.2%)|      39 ( 32.8%)|
|  1   |       8 (  6.7%)|      72 ( 60.5%)|      80 ( 67.2%)|
+-----+
|Total |      36 ( 30.3%)|      83 ( 69.7%)|     119 (100.0%)|
+-----+
    
```

```

=====
Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000
-----
Prediction Success
-----
Sensitivity = actual 1s correctly predicted          90.000%
Specificity = actual 0s correctly predicted          71.795%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s 86.747%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s 77.778%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted 84.034%
-----
Prediction Failure
-----
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s 28.205%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s 10.000%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s 13.253%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s 22.222%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted 15.966%
=====
    
```

ANEXO N° 05

ESTIMACION DE LA DAP DEL MODELO LOGIT 2 (MODELO FINAL)

```
--> 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*SEXO+COEF4*EDUC+COEF5*ING+COEF6*INCENF$
--> 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	Missing

All observations in current sample						
DAP	7.33957	1.68094	4.14240	12.1335	119	0

ANEXO N° 06
PANEL FOTOGRAFICO

