

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 LAS COMUNIDADES IPACUNI Y SEGUNDO
SAHUACASI, DISTRITO SANTIAGO DE PUPUJA – AZÁNGARO – PUNO,
2018”**

ARTÍCULO CIENTÍFICO

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL

AUTOR:

Bach. EDSON TICONA MULLISACA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ECONOMISTA**

PROMOCIÓN 2015

PUNO - PERÚ

2018

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 LAS COMUNIDADES IPACUNI
 Y SEGUNDO SAHUACASI, DISTRITO SANTIAGO DE PUPUJA –
 AZANGARO – PUNO, 2018”

ARTÍCULO CIENTÍFICO

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL

Presentado por:

Bach. EDSON TICONA MULLISACA

Para optar el título de:

INGENIERO ECONOMISTA



APROBADO POR EL JURADO DICTAMINADOR:

PRESIDENTE

:
 DR. FÉLIX OLAGUIVEL LOZA

PRIMER JURADO

:
 DR. JUAN WALTER TUDELA MAMANI

SEGUNDO JURADO

:
 M.SC. KARIN MARGARET ALVAREZ ROZAS

DIRECTOR

:
 M.Sc. PAULINO FLAVIO QUISPE

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, a Facultad de Ingeniería Económica, quienes contribuyeron a mi formación profesional.*
- *A los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica, por guiarme en la formación académica de quienes se pudo captar sus enseñanzas y consejo durante el trascurso de la formación profesional.*
- *En especial mi agradecimiento al director del artículo científico: M. Sc. Paulino Flavio Quispe, por su asesoría acertada y constante dedicación que permitieron la realización del presente trabajo de Investigación.*
- *Al jurado dictaminador: Dr. Félix Olaguivel Loza, Dr. Walter Tudela Mamani y M. Sc. Karin Margaret Álvarez Rozas, por las sugerencias y comentarios que contribuyen en la culminación de este trabajo de investigación.*
- *A todos mis compañeros de la facultad de Ingeniería Económica, que me brindaron su amistad y apoyo.*

EDSON

DEDICATORIA

A mi padre Higidio Ramon, Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan.

A mi madre Paulina, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi hermano Wilson, por los ejemplos y buenos consejos.

EDSON

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	8
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.1.1. Problema general	14
1.1.2. Problemas específicos.....	14
1.2. Objetivos de la investigación	14
1.2.1. Objetivo general.	14
1.2.2. Objetivos específicos.....	14
II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Marco teórico	19
2.2.1. Enfoque de valor económico total	19
2.2.2. Metodologías de valoración.....	20
2.2.3. Medidas de bienestar	21
2.2.4. Método de valoración contingente (MVC).....	23
2.2.5. Método de valoración contingente (modelo).....	28
2.2.6. Aplicación del método de valoración contingente a la sostenibilidad del servicio de agua potable	31
2.3. Marco conceptual	35
III. MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1. Población.....	37
3.2. Muestra	37
3.3. Diseño metodológico	38
3.3.1. Método.....	38
3.3.2. Técnica.....	38
3.3.3. Tipo de investigación	38

3.3.4. Diseño de investigación.....	39
3.3.5. Técnicas de recolección de datos.....	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1. Caracterización socioeconómica de los habitantes.	43
4.2. Resultados del modelo logit.....	50
4.3. Análisis de simulación de probabilidad de pago en función de las variables explicativas.....	52
4.4. Modelo seleccionado.....	54
4.5. Efectos marginales del modelo 2 “modelo ganador”.....	55
4.6. Estimación del valor monetario a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública en las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi.....	56
4.7. Discusión de los resultados	59
4.8. Análisis de la viabilidad económica.....	60
CONCLUSIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medidas de bienes Hicksianas y su relación con la disposición a pagar o aceptar compensación	22
Tabla 2. Distribución de la muestra por comunidades.....	38
Tabla 3. Identificación de variables para la estimación de la DAP	41
Tabla 4. Disponibilidad a pagar respecto al precio hipotético.....	43
Tabla 5. Disponibilidad a pagar respecto a la edad de los encuestados.....	45
Tabla 6. Disponibilidad a pagar respecto al género de los encuestados	46
Tabla 7. Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados	47
Tabla 8. Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados	48
Tabla 9. Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados	49
Tabla 10. Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados	49
Tabla 11. Estadísticas descriptivas de las variables.....	50
Tabla 12. Primer modelo LOGIT: (con todas las variables).....	51
Tabla 13. Segundo modelo LOGIT: (con las variables significativas).....	52
Tabla 14: Probabilidad de pago en función al precio	52
Tabla 15: Probabilidad de pago en función al ingreso.....	53
Tabla 16: Probabilidad de pago en función al nivel de educación	53
Tabla 17: Probabilidad de pago en función a la percepción del nivel contaminado de agua.....	54
Tabla 18: Efectos marginales del modelo 2.....	56
Tabla 19: Disponibilidad a pagar y valor mínimo - máximo proyectado	58
Tabla 20: Comparamos los precios hipotéticos y los precios que la gente estaría dispuesta a pagar con el modelo logit.....	58
Tabla 21. Costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable sistema 06: Ipaucni – Segundo Sahuacasi	60
Tabla 22. Cuadro resumen del flujo de operación y mantenimiento del sistema 06: Ipaucni – Segundo Sahuacasi y disposición a pagar (DAP).....	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de disponibilidad a pagar respecto al precio hipotético..... 44
Figura 2. Porcentaje de disponibilidad a pagar respecto a la edad de los encuestados .. 46
Figura 3. Área de las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi..... 66

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad, estimar la disponibilidad de pago de las familias de la comunidad Ipacuni y Segundo Sahucasi, del distrito de Santiago de Pupuja, provincia Azángaro, departamento Puno – Perú, por el mejoramiento del servicio de agua potable. La metodología a utilizar para determinar el monto de la disponibilidad a pagar (DAP) es el método de valoración contingente (MVC), a través de 108 encuestas a las familias (jefes de hogar), distribuidos en las dos comunidades; planteando un mercado hipotético para brindar el servicio de agua potable con el sistema por bombeo, los habitantes contarán con agua potabilizada, durante las 24 horas del día.

Se utilizó el modelo logit, donde los resultados obtenidos muestran que las principales variables que influyen en la DAP son el precio hipotético a pagar (PREC), nivel de ingreso familiar (ING), nivel de educación (EDU), percepción del nivel contaminado de agua (PAG). El valor monetario que están dispuestos a pagar por mantener sostenible el proyecto de inversión pública durante su ciclo de vida útil en el sistema por bombeo de agua potable es de S/. 5.97.

Cabe resaltar que a pesar de que, el 47.22% de los jefes de hogar están dispuestos a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, se calcula la (DAP), además que, el 59.26% de la población entrevistada considera que el agua que consumen se encuentra contaminado o muy contaminado.

Respecto al precio hipotético (PREC) planteado es la variable más importante en el modelo, e influye altamente en la disposición a pagar, de manera que la probabilidad de estar dispuesto a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública por consumir agua potable, disminuye en 0.2696269 sí el precio hipotético se incrementa en un sol.

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 payment availability of the families of the Ipacuni and Segundo Sahucasi communities, of the district of Santiago de Pupuja, province of Azángaro, Puno department - Peru, for the improvement of the potable water service. The methodology to be used to determine the cost of availability to pay (DAP) was the contingent valuation method (MVC), through 108 surveys to families (heads of household), distributed in the two communities; proposing a hypothetical market to provide potable water service with the system by pumping, the inhabitants will have drinking water, 24 hours a day.

The logit model was used, where the results show that the main variables that influence the WTP are the hypothetical price to be paid (PREC), family income level (ING), level of education (EDU), perception of the contaminated level of water (PAG). The monetary value they are willing to pay to keep the public investment project sustainable during its life cycle in the system by pumping potable water is S / . 5.97.

It should be noted that, although 47.22% of heads of household are willing to pay for the improvement of the drinking water service, the (DAP) could be calculated, in addition, 59.26% of the population interviewed considers that the water they consume is contaminated or very contaminated.

Regarding the hypothetical price (PREC) raised is the most important variable in the model, and highly influences the willingness to pay, so that the likelihood of being willing to pay for the sustainability of the public investment project to consume drinking water, decreases in 0.2696269 yes the hypothetical price increases in a sun.

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

I. INTRODUCCIÓN

La investigación se realiza por la necesidad de demostrar la sostenibilidad económica, a través de la disponibilidad de pago del sistema por bombeo de agua potable, Ipacuni - Segundo Sahuacasi; del proyecto de inversión pública denominado, “Creación , mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y disposición sanitaria de excretas en las comunidades de Huayllacunca, Ipacuni, Pancaquia, Punta Sahuacasi, Segundo Chana Jilahuata y Segundo Sahuacasi, de la Microcuenca Azangaro I - distrito de Santiago de Pupuja - distrito de Azángaro - provincia de Azángaro - región Puno”¹.

Debido a las experiencias de insostenibilidad en proyectos de inversión pública en saneamiento rural y al estudio del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, programa nacional de agua y saneamiento rural, (2003). “estudio de la sostenibilidad en 104 sistemas de agua rural”, resultando, que el 31.7% de los sistemas es sostenible, el 44.3% de los sistemas se encuentra con deterioro leve y el 22.1% de los sistemas se encuentra en grave proceso de deterioro.

Al indagar en trabajos de investigación sobre el presente tema ya realizados a nivel regional se encontró pocos estudios con el mismo enfoque, encontrándose las siguientes: Aruquipa Charaja J. (2015) “Relación entre la disposición a pagar y los factores socioeconómicos de los pobladores usuarios de agua potable de la ciudad de Yunguyo”; Condori Cutipa, G. Lucho (2013) “Beneficios económicos y rentabilidad social del proyecto de saneamiento de la ciudad de Desaguadero, distrito de Desaguadero, provincia de Chucuito, región Puno”; Gutierrez Huahuachambi, S. (2015). “Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable en el CP Sucasco, Almozanche y localidad de Coata 2014”; Rodríguez Limachi O. Moisés, (2012). “Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable – Ciudad de Ilave”; Tudela Mamani Walter. (2007), “Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas”.

El objetivo de esta investigación es determinar la disponibilidad a pagar (DAP), para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes de las comunidades

¹Proyecto de inversión pública formulado por la municipalidad provincial de Azángaro y registrado en el banco de inversiones con código único 2369170.

de Ipacuni y Segundo Sahuacasi, distrito de Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro, departamento de Puno – Perú. De forma específica, se trata de demostrar si el grado de percepción del deficiente servicio de agua potable y las características socioeconómicas de los encuestados influye sobre la disponibilidad a pagar, luego se trata de estimar el nivel de recaudo potencial mensual de la población para el mejoramiento del servicio de agua potable.

La relevancia del tema de investigación se sustenta en que hasta ahora no existe un estudio que determine la disponibilidad de pago de los habitantes de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi por el mejoramiento del servicio de agua potable, con base en los resultados del presente estudio, el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, la municipalidad provincial de Azángaro y la JASS², instituciones y organización competentes con el sector saneamiento, pueden tomar decisiones sobre la viabilidad financiera y económica por el mejoramiento del servicio de agua potable, es decir, conociendo los costos de operación y mantenimiento del proyecto y las disponibilidades a pagar por el mejoramiento del servicio de agua que se les ofrece.

Para lo cual el presente trabajo de investigación ha sido estructurado de la siguiente manera. En primera instancia se realiza la introducción, se analiza el planteamiento del problema y objetivo de la investigación, en segundo instancia se desarrolla los antecedentes, el marco teórico sobre la valorización económica de bienes sin precio en el mercado y el marco conceptual, posteriormente se desarrolla la metodología de la investigación: la información es tratada desde la posición cuantitativa de tal manera, los datos son organizados de acuerdo a la unidad de estudio y finalmente se presenta el análisis de resultados y discusión: se realizó un análisis de las variables económicas y sociales, de diferencia de medias de la DAP con respecto al precio hipotético (PREC) ingreso monetario (ING), nivel de educación (EDU), Percepción del nivel contaminado del agua (PAG), el análisis estadístico se realizó con el software stata versión 14 debido a que permite estimar el modelo econométrico propuesto (logit).

² Siglas para denominar a la junta administradora del servicio de saneamiento (JASS)

1.1. Planteamiento del problema

Perú, a pesar de haber logrado importantes avances en las últimas dos décadas del siglo XX y la primera del siglo XXI, como el aumento en el acceso de agua potable (de 30% al 62% durante los años 1985 al 2004), enfrenta una serie de problemas: sociales, políticos, económicos, ambientales. Por tanto, la falta de acceso de agua potable se ha convertido en el principal problema de salud pública; las enfermedades asociadas con la calidad de agua son una de las principales causas de mortalidad que atacan a principalmente a niños y ancianos.

De acuerdo con la ENAHO 2007, el 55.9% de hogares peruanos cuentan con acceso a la red pública de agua potable, el 6.2% tienen acceso a la red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, 2.8% por medio de pilón de uso público y 5.1% de las viviendas utiliza pozos, mientras que 2.9 % accede mediante camiones cisterna u otro similar. El 22.3% se abastece de ríos, acequias o manantiales. Finalmente 5% se proveen de otras formas.

En la región de Puno, el servicio de agua potable que se viene prestando a través de las empresas municipales, resulta aún deficitario, dado que solo el 65.46% de la población está conectado a la red pública dentro de la vivienda, mientras que el 14.93% se abastece de una red pública fuera de la vivienda; estos porcentajes benefician a la población urbana de las capitales provinciales en su gran parte, pero aún no es cubierta en su totalidad, en especial aquellas que radican en las zonas rurales, quienes consumen agua de pozos 12.36%, ríos, manantiales o similar 2.86% y el 2.84% de la población se abastece de otras fuentes (instituto nacional de estadística e informática INEI 2007).

Las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi, en la actualidad no cuentan con un servicio adecuado de agua potable y desagüe, en algunos casos las conexiones están deterioradas en todo el ámbito de intervención, la necesidad básica se priorizó en el plan estratégico de la provincia de Azángaro.

Según las encuestas realizadas se indica que el sistema actual tiene 10 años de servicio a la población rural, aun sin cumplir su vida útil ya cuenta con rupturas y fugas de agua debido al inadecuado mantenimiento, afectando de esta manera a los pobladores en general de estas localidades. No se cuenta con un sistema para la disposición de excretas por lo que las poblaciones realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre y/o

en pozos ciegos construidos por la propia población en forma artesanal, significando una fuente de contaminación y de proliferación de enfermedades infecciosas y en el caso de los pozos ciegos existe el riesgo de que los fluidos producidos por la descomposición de los residuos orgánicos penetren el subsuelo y contaminen las fuentes de agua subterráneas que abastecen a los pozos de donde la población obtiene agua para su consumo.

Según datos de la REDESS Azángaro (2016), las principales causas de morbilidad de enfermedades gastrointestinales para el año 2016, según el análisis realizado por la oficina de estadística REDESS Azángaro, de 24241 pacientes diagnosticados 1057 (12.36%) pacientes, se concluye que la principal causa de enfermedad es el consumo de agua no tratada, inadecuada practica sanitaria, incorrecto lavado de manos después de realizar sus necesidades fisiológicas o manipular objetos ajenos antes consumo de sus alimentos siendo contaminado por agentes patógenos; esta situación genera la aparición de enfermedades gastrointestinales e infecciosas en estas poblaciones.

Entidades como el FONCODES, INTERVIDA (actualmente SOLARIS) y otras entidades nacionales e internacionales han dotado en años anteriores a las poblaciones rurales de nuestro país de fuentes de abastecimiento de agua, como piletas públicas que en la actualidad han colapsado por el paso de los años y por no garantizar la sostenibilidad de los mismos. Siendo la causa principal del fracaso, la falta de estudios de posibilidades de pago de los beneficiarios para garantizar la operación y el mantenimiento de los mismos.

Sin embargo, desde una perspectiva social, se debe tener en cuenta que el bienestar de las localidades está asociado al acceso de los habitantes a los servicios básicos. Los pobladores deben valorar ese cambio en su bienestar mediante el pago de una Disponibilidad asociada a los costos que implica el mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable a su vez garantizar la sostenibilidad del mismo asumiendo los costos de operación y mantenimiento.

Por lo cual se pretende determinar el valor económico que los pobladores de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi. Para dicha estimación utilizaremos la metodología de la valoración contingente MVC la cual nos permitirá determinar la disponibilidad a pagar de los habitantes de la zona de estudio por contar con agua potable.

La disposición a pagar 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, en este caso el agua potable.

En este sentido se formula las siguientes interrogantes:

1.1.1. Problema general

¿Cuál es la disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi?

1.1.2. Problemas específicos.

¿Cuáles son las variables socioeconómicas que determinan la disponibilidad de pago de los habitantes de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi?

Cuál es la disponibilidad a pagar de los beneficiarios por una mejora entre el menor tiempo y distancia del sistema de agua potable de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general.

Determinar la disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi.

1.2.2. Objetivos específicos.

Determinar las variables socio económicas para la disponibilidad de pago de los habitantes de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi

Determinar la disponibilidad a pagar de los beneficiarios por una mejora entre el menor tiempo y distancia del sistema de agua potable de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Perú, ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, programa nacional de agua y saneamiento rural. “Estudio de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural y estudio de sostenibilidad en 104 sistemas de agua rural”, en cuanto a operación y mantenimiento de los sistemas de agua la operación y el mantenimiento de los sistemas es deficiente, debido a la falta de operadores capacitados. Esta deficiencia se evidencia por la proporción de sistemas y sus partes que no reciben mantenimiento, la ausencia de repuestos, herramientas básicas y manuales. La debilidad en la operación y mantenimiento también está reflejada en la falta de hipocloradores en el 62% de los sistemas.

Sostenibilidad de los sistemas el 31.7% de los sistemas es sostenible. El servicio cuenta con una infraestructura en buenas condiciones, el manantial tiene un caudal permanente, el incremento de la cobertura no ha sobrepasado lo proyectado en el expediente y la continuidad del servicio en general es constante. La gestión de sus dirigentes permite contar con un operador, herramientas, repuestos y cloro. El manejo económico llega a tener tasas de morosidad que no sobrepasan el 20%.

El 44.3% de los sistemas se encuentra con deterioro leve. Estos sistemas tienen fallas en la continuidad, cantidad y calidad del servicio. Presentan problemas en la gestión dirigenal y comunal. La operación y mantenimiento no son adecuados. Esta categoría de sistemas puede mejorar su sostenibilidad, si se fortalece la gestión y asegura una mejor operación y mantenimiento de los sistemas. De no tomar decisiones oportunas esta categoría pasará al grupo de sistemas no sostenibles.

El 22.1% de los sistemas se encuentra en grave proceso de deterioro. En esta categoría el servicio no es continuo debido al incremento desmedido de la cobertura, el mal estado de la infraestructura y la carencia de una gestión adecuada. La operación y mantenimiento de los servicios es deficiente. Estos sistemas que están próximos al colapso requieren una urgente rehabilitación de la infraestructura que imprescindiblemente debe estar acompañada del apoyo por parte de la organización

responsable de la gestión y de la capacitación de operadores para el mantenimiento adecuado del sistema.

El 1.9% de los sistemas está colapsado. Estos sistemas no abastecen la demanda de agua y la infraestructura se encuentra en completo abandono, siendo su única alternativa la renovación aplicando una estrategia diferente.

Aruquipa Charaja J. (2015) “Relación entre la disposición a pagar y los factores socioeconómicos de los pobladores usuarios de agua potable de la ciudad de Yunguyo”, se ha logrado determinar que existe una relación positiva y significativa entre los factores socioeconómicos y la disposición a pagar por mejor nivel del servicio. El 73.24% de los entrevistados respondió afirmativamente a la pregunta de la DAP. Los resultados revelaron una disposición a pagar de S/. 4.3461 nuevos soles mensuales por familia este monto multiplicado con la cantidad total de los usuarios que al 31/12/2013 es (12,375 conexiones) hace un total de S/. 53,782.99/mes la DAP y S/. 645,395.85/año.

Los modelos evaluados demuestran que las variables que influyen el valor económico del servicio ambiental en forma significativa son ocupación (OCUP), educación (EDU) y género (GEN). Sorprendentemente las variables tamaño del grupo familiar y otras variables no tienen peso en la respuesta positiva.

Existe una influencia directa entre la percepción ambiental y la disponibilidad a pagar por la mejora del servicio. La variable que ha influido con mayor incidencia en la valoración económica del servicio es el nivel de contaminación en cabecera y cuenca (NICOCC) que destaca como determinante y la más significativa y las que no tuvieron peso en su influencia son los cortes intempestivos del servicio (CISA), la calidad servicio (CAL) y horas de suministro durante el día (HODIS).

Condori Cutipa, G. Lucho (2013) “Beneficios económicos y rentabilidad social del proyecto de saneamiento de la ciudad de Desaguadero, distrito de Desaguadero, provincia de Chucuito, región Puno”, concluyó que los beneficios económicos que se llegarían a obtener cubrirían de manera absoluta los costos de operación y mantenimiento debido a que los ingresos anuales son superiores a los costos de operación y mantenimiento. Se aprecia que el 71,27% de la población está dispuesto a pagar por un mejor servicio y este de acuerdo al DAP

Según este modelo las variables que inciden en esta decisión son: el precio hipotético a pagar (PREC), número de horas al día que recibe agua (HRS), hijos menores a 18 años que viven en el hogar (HIJ), la edad del entrevistado (EDAD), nivel de educación (NEDU), y el nivel de ingreso (NING). Existe una relación lógica entre la variable dependiente y las variables independientes, así mismo son significativos de acuerdo al estadístico t.

Finalmente se puede indicar que la misma fue aceptada dentro del análisis de beneficio costo de la presente investigación con VAN mayor a cero, la TIR mayor que la tasa social de descuento y el ratio beneficio costo mayor a uno, con base a estos resultados, la municipalidad distrital de Desaguadero, EMSA PUNO y otras instituciones competentes al sector de saneamiento, pueden tomar decisiones sobre la viabilidad financiera del proyecto que permitiría mejorar el servicio de agua potable.

Gutierrez Huahuachambi, S. (2015). “Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable en el CP Sucasco, Almozanche y localidad de Coata 2014”; concluyéndose que el monto determinado de Disponibilidad de pago es de S/. 5.97/mes/fam; si cubre la sostenibilidad (Operación y Mantenimiento) por el servicio de agua por los habitantes del C.P. Sucasco, Almozanche, y localidad de Coata.

Respecto a las variables que determinan la disposición de pago por el servicio de agua potable de los habitantes del C.P. Sucasco en donde a vez este centro poblado cuenta con zona rural, C.P. Almozanche y Localidad de Coata, se obtuvo que el Ingreso mensual de las familias, el nivel educativo, distancia y percepción de servicio de mejoramiento de agua presentan coeficientes positivos (relación directa) siendo significativos al en relación a la variable dependiente DAP. En tanto el precio hipotético planteado, tamaño familiar y edad presentan coeficientes negativos (relación Inversa) en común para las localidades mencionadas.

Finalmente, incorporando el monto de disponibilidad de pago de S/. 5.97/mes/fam al flujo de caja, desde el punto de vista social es rentable, puesto que los indicadores es VANS es positivo y la TIRS es mayor a 9.00%, según establecido la última directiva del ministerio de economía y finanzas (MEF) - directiva general del sistema nacional de inversión pública resolución directoral N° 003-2011-EF/68.0, siendo viable su ejecución del proyecto.

Rodríguez Limachi O. Moisés, (2012). “Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable – ciudad de Ilave”, concluye que existe una alta disponibilidad de pago por el mejoramiento y puesta en operación del sistema de agua potable. Así mismo, para la ciudad de Ilave el actual servicio de agua potable se ha convertido en un problema que requiere una pronta solución. En la actualidad según encuestas realizadas el 59%.80% de la población solo tiene agua de 1 a 4 horas diarias, generando malestar en la población. Los resultados de la investigación revelan que el 72% de la población está dispuesta a pagar mensualmente por familia S/. 3.65 para viabilizar e impulsar el mejoramiento del servicio de agua potable, este monto indica el valor que la población de Ilave, asigna al beneficio que el proyecto le generaría.

Las variables socioeconómicas influyen significativamente sobre la DAP, es decir, el ingreso se relaciona positivamente sobre la DAP, el número de horas que recibe agua en su hogar y la edad influyen negativamente sobre la DAP. Para el cálculo de la DAP se utilizó el modelo Logit, según este modelo las variables que inciden en esta decisión a un nivel de significancia del 5% son: el ingreso (ING) número de horas al día que recibe agua (HR) y la edad del entrevistado (EDAD), existe una relación Lógica entre la variable dependiente y las variables independientes.

Tudela Mamani 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 utilizo un modelo logit, según este modelo las variables que inciden en estas decisiones 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 servidas³.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Enfoque de valor económico total

La teoría del valor económico parte de un valor antropocéntrico (lo que no es útil para nadie no tiene valor económico). Trata de asignar un valor económico a todo lo que pueda ser de utilidad para las personas, sean estas consumidoras o productoras. (Randall, 1987).

El enfoque de VET propone que un bien público (el aire puro, el agua pura, los paisajes, la biodiversidad) es la suma del VU y el VNU.

$$VET=VU+VNU$$

Valor de uso. Por la interacción entre el hombre y el medio natural, tiene que ver con el bienestar que tal uso proporciona a los agentes socioeconómicos. Puede adquirir las tres formas siguientes:

- El valor de uso directo (VUD) corresponde al aprovechamiento más rentable, o más frecuente del recurso y puede ser comercial o no comercial (maderas, frutas especies, conocimiento de la diversidad genética de las especies, etc)
- El valor de uso indirecto (VIU) corresponde a las funciones ecológicas o eco sistémicas. Estas funciones ecológicas cumplen un rol regulador o de apoyo a las actividades económicas que se asocian al recurso (control de la erosión, conservación de RR.NN., especies, biodiversidad, etc).

³ “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.

- El valor de opción (VO) corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar para permitir el uso futuro del recurso (información genética, opciones futuras de recreación, etc.)

Valor de no uso. No implica interacciones hombre- medio, y se asocia al valor intrínseco del medio ambiente, puede adquirir las dos formas siguientes:

- El valor de existencia (VE) corresponde a lo que ciertos individuos, por razones éticas, culturales o altruistas, están dispuestos a pagar para que no se utilice el recurso ambiental, sin relación con usos actuales o futuros. En otras palabras, la actitud de los amantes de las especies salvajes o nativas, de la belleza natural, de la salvación de ecosistemas únicos (preservación de especies, etc).
- El valor del legado (VL), corresponde al deseo de ciertos individuos de mantener los recursos ambientales sin tocarlos, para el uso de sus herederos y de las generaciones futuras (especies servirán de medicamento o nuevos descubrimientos de medicinas, etc).

Valoración Económica Total. Por lo general, las personas asignan usos y valores al medio ambiente solamente considerando su valor de uso directo. Por lo anterior, para la valoración de activos ambientales de naturaleza no mercadeable se hace necesario establecer un modelo de valoración que permita estimar un valor que incluya todos los flujos de bienes y servicios que ellos provean. Esto permitiría asegurar que los recursos ambientales tengan un uso socialmente eficiente.

$$VET = VU + VNU = (VUD + VUI + VO) + (VE + VL)$$

Las medidas de valor económico se encuentran expresadas en términos de disponibilidad a pagar (DAP) y disponibilidad a aceptar (DAA). Bajo la DAP el individuo tiene derechos al nivel de utilidad inicial, bajo el nivel de calidad final. Bajo la DAA el individuo tiene derecho al nivel de utilidad final, bajo el nivel de calidad inicial.

2.2.2. Metodologías de valoración

Los recursos naturales carecen de precio, al no existir un mercado donde puedan ser intercambiados. No obstante, ello no quiere decir que carezcan de valor. Por tanto, es necesario contar con algún método que nos permita estimar dicho valor o contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con

otros componentes del mismo, para lo cual será factible utilizar el dinero como denominador común.(Contreras, 2011)

En las últimas décadas las metodologías de valoración ambiental han tenido un amplio desarrollo en la medición de aquellos aspectos que antes se clasificaban en intangibles y que en la actualidad pueden medirse en términos monetarios, sin embargo, la diferencia entre bienes, servicios e impactos ambientales puede implicar el uso de diferentes metodologías para la valoración de cada uno.

Enfoque directo: Son útiles en los casos en que no existe información de otros mercados que puede ser útil para hacer la valoración de bienes ambientales. Siendo así, resulta necesario crear mercados hipotéticos a través de encuestas, para los bienes ambientales que se quiere valorar. Utilizan información proveniente de preguntas de disponibilidad a pagar realizada a las personas a través de encuestas personales, telefónicas, o por correo. Estas incluyen el método de valoración contingente.

Enfoque indirecto: Utilizan información procedente de los mercados de bienes relacionados con el medio ambiente y de los recursos naturales. Entre estas se encuentra el método de costo de viaje, el método de los precios hedónicos, el método de la función de producción de salud, etc.

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.

2.2.3. Medidas de bienestar

Hicks, 1943, 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 Hicksiano cuando el consumidor se enfrenta a cambios en la cantidad del recurso disponible.

Las medidas de variación compensada (VC) y equivalente (VE), así como las de excedente compensado (EC) y equivalente (EE) raramente son planteadas como tales (Azqueta, 1994), 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 puede observar en la tabla 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.

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.

Para calcular empíricamente el valor de los cambios en el nivel de bienestar del consumidor se tiene primero que especificar la demanda de agua, estimarla usando métodos econométricos y luego integrarla usando precios de agua relevantes. A simple vista este proceso parece relativamente simple, pero en realidad el proceso se enfrenta a diversos problemas econométricos, especialmente el problema de definir el precio del agua como precio promedio o marginal.

Para estimar la demanda de agua en las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi se tendría que meditar en todos estos problemas econométricos. Además, para las comunidades campesinas también se tendría que considerar que el suministro de agua ha estado sujeto a cortes irregulares. En la actualidad, no se ha desarrollado la teoría económica (o metodología econométrica) que nos indique como se debe especificar la demanda de agua cuando se está usando conjuntamente dos instrumentos (precio y cortes) para racionar el agua. Esto implica que en estos momentos es difícil estimar apropiadamente la demanda de agua y por consecuencia usar la metodología tradicional para estimar la demanda sería inadecuado. Al no poder actualmente estimar la demanda de agua tampoco podemos estimar la disposición a pagar. Por ello, en este estudio se propone la metodología de valoración contingente para estimar la disposición a pagar por abasto de agua.

2.2.4. Método de valoración contingente (MVC)

Este método se introdujo en 1936, propuesto originalmente por R. Davis al campo de la economía ambiental y de los recursos naturales, es un método directo o hipotético que se basa en la información que proporcionan las mismas personas cuando se les pregunta sobre la valoración del bien que se estudia. Este método permite estimar valores económicos para una amplia gama de bienes no mercadeable, puesto que el método busca determinar los beneficios sociales generados por el acceso a un bien ambiental.

Posteriormente, en los decenios de 1970 y 1980 tuvo su refinamiento empírico y teórico principalmente en los Estados Unidos (Hanley y Spash, 1994).

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 y Carson, 1989).

El procedimiento consiste en preguntar a los agentes involucrados su disposición a pagar por un cambio en la provisión del bien público en cuestión. La elaboración del cuestionario es una de las partes más esenciales ya que de esta depende el éxito del estudio de valoración y así evitar el sesgo en la información obtenida, para lo cual es importante considerar tres secciones:

- Información general del encuestado
- Escenario de valoración
- Pregunta sobre la disponibilidad a pagar

A su vez se puede usar diferentes formatos para conocer la disponibilidad a pagar de las personas encuestadas siendo: formato abierto, formato subasta y formato referéndum. Esta técnica de valoración es también conocida con el nombre de construcción de mercados hipotéticos o de construcción de preferencias busca averiguar el valor que asignan las personas a bienes ambientales y recursos naturales a partir de la respuesta a preguntas de disponibilidad a pagar.

Objetivos de la metodología:

- Evaluar los beneficios de los proyectos o políticas relacionadas con la provisión de bienes o servicios que no tienen un mercado.
- Estimar la disponibilidad a pagar de las personas como una aproximación de la variación compensatoria para medir los beneficios económicos de mejoras ambientales.
- Estimar la disposición a aceptar como una aproximación de la valoración equivalente para medir el valor económico del daño producido por degradación del medio ambiente

Supuestos del método de valoración contingente

Según Uribe (2003), 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, 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.

Modelo de valoración contingente:

El modelo de valoración contingente es probabilístico; siendo la probabilidad de una respuesta positiva a una pregunta sobre disponibilidad de pago, dependiendo tanto de los atributos socioeconómicos del encuestado, tomando en cuenta la edad, ingreso, genero, educación, preferencias, etc. Este método supone que el individuo experimenta un mayor nivel de utilidad si accede a los beneficios que le provee el bien ambiental ofrecido.

$$DAP=F(\text{PREC, GEN, TAH, EDA, EDU, ING, PAG, PAG, OCU, FAG, DIS, ENF, TIE, PAP})$$

Dónde:

PREC: Precio hipotético a pagar

GEN: Genero

PROB: Probabilidad a pagar

TAH: Tamaño de hogar

EDA: Edad

EDU: Educación

ING: Ingreso

PAG: Percepción del nivel contaminado del agua.

OCU: Ocupación

FAG: Fuente de abastecimiento de agua

DIS: Distancia de la vivienda a la fuente de agua (m)

ENF: Presenta enfermedades

TIE: Tempo de acarreo

PAP: Percepción del servicio de agua potable con mejoramiento

A continuación, se presenta un modelo en forma funcional para la utilidad del individuo que se expresa de la siguiente manera:

$$U(m, q) = V(m, q) + e$$

Donde, $V(m, q)$ representa la función de utilidad indirecta; es decir la función que representa la máxima utilidad que puede alcanzar el individuo dados unos precios y un ingreso disponible. El termino e , representa aquella parte de la utilidad que no puede ser explicada por las variables incluidas en el modelo.

Para la estimación de este método a su vez se cuenta con do tipos de variables:

Las variables continuas que son las que toman cualquier valor en un rango numérico, y que poseen una medida y una desviación estándar, estas variables son el ingreso o la edad del entrevistado. En las variables discretas se pueden clasificar en:

- Variables dummy; son aquellas que solo pueden tomar dos valores 1 o 0, siendo utilizadas para representar características o atributo de tipo cualitativo por ejemplo el género de la persona encuestada.

- Variables categóricas; estas clasifican las observaciones en grupos, dividiéndolos en dos tipos; las ordenadas, por ejemplo, se puede considerar el estado socioeconómico de la persona (1, 2, 3, 4, 5,6) y las no ordenadas se consideraría la profesión del individuo (1 =medico, 20 ingeniero, etc.)

2.2.5. Método de valoración contingente (modelo)

El método de valoración contingente (MVC) trata de construir un mercado hipotético de los individuos o usuarios de un proyecto a partir de preguntas sobre su DAP por mejoras ambientales, estéticos y/o por mejoras en la salud; la idea es cuantificar la DAP promedio como una aproximación del bienestar que refleja las preferencias del usuario, luego agregar este resultado a la totalidad de beneficiarios del proyecto. Esta teoría fue desarrollada por Robert K. Davis en la década los 60"s y a partir de esa fecha ha sido ampliamente aceptado y utilizado. (Mitchell y Carson, 1988; Pearce y Turner, 1995)

De acuerdo con Haneman (1984), dadas las características específicas del individuo, es posible establecer una función de utilidad directa $U(Q, S, Y)$ que depende del ingreso Y , y de la mejora de la calidad del recurso ambiental en estudio (sin proyecto $Q=0$ o con proyecto $Q=1$), teniendo como parámetros al vector de características socioeconómicas del individuo

Dado que el investigador desconoce la función $U(Q, S, Y)$ entonces se plantea el modelo estocástico de la forma.

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

Donde $\varepsilon(Q)$ es la variable aleatoria, con media cero, y V es la parte determinística. Si el entrevistado acepta pagar sin proyecto para disfrutar de la mejora en la calidad del recurso en estudio, debe cumplirse que:

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

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

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

$$\Delta V = V(Q = 1, Y - B; S) - V(Q = Y; S)$$

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

A este nivel, la respuesta del entrevistado SI/NO es una variable aleatoria para el evaluador la probabilidad de una respuesta afirmativa SI esta dada por:

$$Prob(\text{decir Si}) = Prob(DV > \eta) = F[DV]$$

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 η se obtiene:

$$\Delta V = (\alpha_1 - \alpha_2) + \beta P = \alpha - \beta P \dots \dots \dots (1)$$

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 $\alpha_1 - \alpha_2$ representando el cambio de utilidad por la mejora de la calidad del recurso en estudio 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 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:

$$Prob(\text{decir Si}) = Prob(\alpha - \beta P)/\sigma > \eta / \sigma = \int_{-\infty}^{u/\sigma} N(e) \text{ de donde } e = \eta / \sigma$$

Si a (1) se le asocia una distribución de probabilidad logística para n 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 encontrar la variación compensada (VC) que es la respuesta a pregunta DAP; puede definir en un modelo lineal V_i como:

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

Simplificando " S " momentáneamente:

$$\alpha_1 + \beta(Y - VC) + \varepsilon(1) = \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon(0)$$

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

$$VC^* = DAP = (\alpha/\sigma)/(\beta/\sigma)$$

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

$$VC^* = DAP = (\alpha/\beta)$$

Que vienen a ser la primera medida del bienestar, es decir, la medida VC^* de la distribución. La magnitud de las diferencias en las medidas del bienestar tanto para el modelo Probit como 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 línea tal como V_i , la media (VC^*) y la mediana (VC^*) son iguales si el investigador no permite valores negativos para VC, entonces la media monetaria del cambio de bienestar a través de la media VC^* esta dada por:

$$VC^* = \int_0^{\infty} (1 - Gc(P)) dP = \log(1 + e^{\alpha})/\beta$$

Donde $(1 - Gc(P))$ de la probabilidad que VC sea menor o igual que es la probabilidad de obtener una respuesta negativa, y $(1 - Gc(P))$ da la probabilidad que VC sea mayor que P. Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector S, la medida del bienestar está dada por:

$$VC^* = DAP = \alpha' S / \beta = (\alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i) / \beta$$

Dónde:

S_i =Conjunto de características socioeconómicas, que no incluye el ingreso.

α' = Es la transpuesta de vector de parámetros, y β es el coeficiente del precio P (utilidad marginal del ingreso)

El modelo económico especifica estimar de la siguiente manera:

DAP=F (PREC, GEN, TAH, EDA, EDU, ING, PAG, PAG, OCU, FAG, DIS, ENF, TIE, PAP)

$$\begin{aligned} Prob(si) = & \beta_0 + \beta_1 PREC + \beta_2 GEN + \beta_3 TAH + \beta_4 EDA + \beta_5 EDU + \beta_6 ING \\ & + \beta_7 PAG + \beta_8 OCU + \beta_9 FAG + \beta_{10} DIS + \beta_{11} ENF + \beta_{12} TIE \\ & + \beta_{13} PAP \end{aligned}$$

Los modelos estimados pueden ser probit o logit. la mayoría de los estudios de valoración contingente sitúan al modelo logit como el más conveniente para esta estimación, debido fundamentalmente, a que los coeficientes estimados con este modelo siempre presentan una menor desviación estándar con respecto a lo encontrado con el modelo probit:

La fórmula para estimar DAP media para este modelo es:

$$DAP = - \frac{\beta_0 + \beta_2 GEN + \beta_3 TAH + \beta_4 EDA + \beta_5 EDU + \beta_6 ING + \beta_7 PAG + \beta_8 OCU + \beta_9 FAG + \beta_{10} DIS + \beta_{11} ENF + \beta_{12} TIE + \beta_{13} PAP}{\beta_1}$$

El signo (-) en al DAP indica que el coeficiente β_1 debe ser siempre negativo, el cual señala la relación inversa que existe entre el precio del bien y la probabilidad de responder SI a la pregunta sobre la DAP.

2.2.6. 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, J. C. 2001:91).

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 (Ibid: 91).

Según Mendieta, J. C. (2001:91,92), 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.

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, P. & Barber, P. (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

Según Mitchell y Carson (1988) , para aplicar el método de valoración contingente debe inicialmente decidirse la forma de las entrevistas (personal, por teléfono, correo, etc.) definitivamente lo que más se aplica en estudios empíricos es la entrevista personal .La elaboración del formato de encuestas es condición necesaria para el éxito del estudio de valoración , una encuesta debe tener como mínimo las siguientes tres partes :información general del encuestado, escenario de valoración y pregunta sobre disponibilidad a pagar.

La primera parte contiene información típica del entrevistado, referido principalmente a su edad, nivel de educación, ingresos, género, estado civil, número de hijos, etc.

La segunda parte, busca aportar al entrevistado información que necesita para responder la pregunta central que está relacionado con su disponibilidad a pagar, ciertos autores indican que para elaborar esta sección resulta necesario conocer en detalles las realidades ambientales y sociales relacionadas con el bien o servicio ambiental que se requiere valorar, esto permitirá conocer describir un escenario capaz de transmitir , de manera concisa y con precisión , la información que las personas encuestadas -necesitan conocer para tomar las decisiones hipotéticas de gasto , eventualmente más convenientes para ellos. Uribe (2003).

Una vez que se describe el escenario de valoración, se procede a la pregunta de "disponibilidad a pagar" para este propósito se pueden utilizar diferentes formatos. Los tres tipos de formatos más comunes son: formato abierto, formato subasta y formación referéndum.

El formato abierto, se caracteriza porque en ella se hace una pregunta abierta sobre la disponibilidad pagar. Su principal problema es que puede sesgar las respuestas de las

personas de manera que la frecuencia de encuestas negativas aumente injustificablemente como lo señala Uribe E. et al (2003) este sesgo ocurre porque normalmente las personas no cuentan con información o experiencia que les permita valorar bienes ambientales, estas condiciones las personas podría optar por evitar riesgos afirmando que no pagarían por el bien ofrecido.

El 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 nueva oferta con el valor incrementando; en caso que sea 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 determinado. La DAP obtenida será la de la última 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).

En el trabajo de investigación se utiliza el formato de referéndum, 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 con respuestas discretas (SI/NO). Una vez seleccionada la muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos y se le hace la pregunta mencionada a cada uno de ellos con una cantidad diferente. De las respuestas obtenidas se puede extraer mediante transformaciones logit, la estimación de la disponibilidad a pagar población por el cambio analizado.

La característica principal del formato referéndum es que se deja al individuo solamente con el problema de decir si está dispuesto a pagar o no una suma determinada por mejorar el servicio de agua potable que se ofrece el proyecto de inversión pública, en este evento todas las posibles posturas, o propuestas del encuestador se distribuyen aleatoriamente entre los encuestados.

2.3. Marco conceptual

a) Valoración económica

Es la expresión de valor que tiene un producto o servicio, manifestado en términos monetarios u otros elementos de utilidad, que las personas asignan usos y valoran un bien o servicio para lograr el conjunto de beneficios que resultan de tener o usar el producto o servicio, Ardila, M. Hanemann (1984).

b) Disponibilidad a pagar

Cierta cantidad de dinero que una familia estaría dispuesto a pagar a cambio de una mejora de un servicio ambiental. Mide nuestra valoración personal de ese bien. Ese valor es nuestra disposición a pagar. Fankhauser define la disposición a pagar como un significado teórico en la teoría del consumidor, definido como la cantidad de ingreso que uno está dispuesto a ceder para obtener cierto servicio (Fankhauser S., 1995)

c) Método de valoración contingente

Es un método directo de valoración económica. Debido a la ausencia de mercados propios o relacionados para los activos ambientales, este método de valoración lo que hace es simular dichos mercado creando un mercado hipotético, Ardila, M. Hanemann (1984) & T. A. Cameron (1988).

La realización de estudios de DAP por lo general se ha apoyado en el método de valoración contingente para determinar la voluntad hacia el pago de un servicio público, dicho método consiste en la prestación de una situación hipotética que implica un mejoramiento en el bienestar de las personas y a partir de ahí se ofrecen precios que tratan de medir el valor que asignan los beneficiarios a tal mejoramiento, Ardila, M. Hanemann (1984).

d) Agua potable

El agua potable es sometida a un proceso de potabilización quedando así lista para el consumo humano como consecuencia del equilibrado valor que le imprimirán sus minerales; para llevar a cabo la potabilización será necesario realizar un análisis fisicoquímico y bacteriológico de la fuente a tratar, RM20, (2012).

e) Proyecto de inversión pública.

Según Parodi C. (2001), Es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar, recuperar o rehabilitar la capacidad productora de bienes y servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y estos son independiente de otros proyectos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para obtener los resultados de la investigación “determinar disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable en las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi, 2018” se procedió a determinar la población, muestra, método, técnica, tipo de investigación, diseño de investigación y las técnicas de recolección de datos, tal como se muestra a continuación.

3.1. Población

Se considera a las familias beneficiarios que se consideró en el estudio de pre inversión del proyecto de inversión pública denominado “Creación , mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y disposición sanitaria de excretas en las comunidades de Huayllacunca, Ipacuni, Pancaquia, Punta Sahuacasi, Segundo Chana Jilahuata y Segundo Sahuacasi, de la Microcuenca Azangaro I - distrito de Santiago de Pupuja - distrito de Azángaro - provincia de Azángaro - región Puno” con Código único 2369170, contando como beneficiarios a 568 pobladores y 142 familias en las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi.

3.2. 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 determinado teniendo en consideración los pasos siguientes:

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

Donde:

n = Tamaño de muestra.....?

p, q = Proporción esperada ($p=0.5$ y $q=0.5$)

N = Población total (142)

Z^2 = $(1.96)^2$ Si el nivel de confianza es 95%

e^2 = Margen de error permisible en el presente artículo se trabaja con 5%

Operando obtenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * (142)}{(0.05)^2(142 - 1) + (1.96)^2(0.5) * (0.5)} = 104$$

Con base en esta fórmula determinamos encuestar por lo menos 104 encuestas distribuyéndolos equitativamente resulta realizar 57 encuestas a la comunidad Ipacuni y 47 encuestas a la comunidad Segundo Sahuacasi, tal como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla 2.
Distribución de la muestra por comunidades

Comunidad	Tamaño de muestra (N° de viviendas)	Tamaño de población (N° de viviendas)	Porcentaje (%)
Ipacuni	57	78	55%
Segundo Sahuacasi	47	64	45%
Total	104	142	100%

Fuente: Elaboración propia

3.3. Diseño metodológico

3.3.1. 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.

3.3.2. Técnica

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

3.3.3. 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.

3.3.4. Diseño de investigación

a) Metodología de la investigación

Con el objetivo de estimar la disponibilidad a pagar de la población de Ipacuni y Segundo Sahuacasi para la sostenibilidad del sistema de agua potable, se utilizó la siguiente metodología que consta de tres etapas:

Etapa 1: se caracterizó el ámbito de estudio de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi.

Etapa 2: En esta etapa se desarrolló la elaboración de las encuestas piloto para calcular los rangos de disposición a pagar, cotejados con los ingresos brindados por el INEI y la normativa de la SUNASS⁴, rangos de disposición a pagar de acuerdo a los que se tomaron en cuenta como base para la encuesta final, luego se estimó una muestra representativa de la población a quienes se les aplicó encuestas.

Etapa 3: 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 conservar operativo el sistema de agua potable para ambas comunidades.

Así mismo para el desarrollo del trabajo de investigación se aplicó el método de valoración contingente, modelo Logit como parte de la metodología para estimar la disposición a pagar.

Sea el modelo:

$$y^* = \beta X + \varepsilon \dots \dots \dots (1) ; Y = \begin{cases} 1, si Y^* > 0 \dots \dots \dots (2) \\ 1, si Y^* \leq 0 \dots \dots \dots (2') \end{cases}$$

Dónde: Y^* es la variable latente u oculta, en este caso refleja el cambio cualitativo por contar agua potable limpia con dotación de servicios higiénicos. Si el cambio es positivo, es decir, el sistema de agua potable se conservada en condiciones óptimas, estará

⁴ Capacidad de pago (CP): por el servicio de agua el 3% del ingreso promedio, por los servicios de agua y alcantarillado 5% del ingreso promedio.

dispuesto a pagar alguna suma de dinero ($Y^* > 0$), caso contrario si el agua potable se encuentra contaminada no estará dispuesto a aportar económicamente ($Y^* \leq 0$).

En efecto, una de las técnicas adecuadas para esta finalidad es el modelo de probabilidad Logit, por lo que se usó esta técnica para identificar las variables que influyen a la probabilidad de la disposición a pagar.

b) Modelo Logit

La probabilidad de estar dispuesto a pagar por contar con agua potable en condiciones óptimas depende de las características socioeconómicas de los beneficiarios (precio hipotético, nivel de educación, Ingreso, Percepción del nivel contaminado del agua, edad, etc.) denotado por el vector (X), es decir,

$$\text{Prob}(Y^* \leq 0) = \frac{1}{1 + \exp^{-\beta'X_i}} = \Lambda(\beta'X) \dots \dots \dots (3)$$

Luego, la probabilidad conjunta, o función de verosimilitud, de un modelo con probabilidad de estar dispuesto a pagar es $\Lambda(\beta'X)$ y "n" observaciones independientes será:

$$\text{Max, } L_{\text{logit}} = \prod_{i=1}^n (1 - \Lambda(\beta'x_i))^{1-y_i} (\Lambda(\beta'x_i))^{y_i} \dots \dots \dots (4)\{\beta\}$$

Dónde: $\Lambda(\beta'X)$ es la función de distribución logística. Finalmente, el efecto marginal de los factores (X) que influyen sobre la probabilidad de estar dispuesto a pagar está dado por:

$$\begin{aligned} \text{Prob}(si) = & \beta_0 + \beta_1 PEC + \beta_2 TAH + \beta_3 EDA + \beta_4 EDU + \beta_5 ING + \beta_6 PAG \\ & + \beta_7 OCU + \beta_8 FAG + \beta_9 DIS + \beta_{10} ENF + \beta_{11} TIE + \beta_{12} PAP \end{aligned}$$

c) Unidades y dimensionamiento de análisis

Dimensiones de análisis

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

Tabla 3.
Identificación de variables para la estimación de la DAP

Variable	Representación	Explicación	Cuantificación
PROB	Probabilidad a pagar	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=SI responde negativamente.
PREC	Precio hipotético	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por mejorar el servicio de agua potable.	Número entero (S/. 4, S/.5, S/.6, S/.7, y S/.8)
GEN	Género	Variable independiente binaria que representa la percepción el sexo del entrevistado.	0=Mujer, 1=Varon.
TAH	Tamaño de hogar	Variable independiente continua que representa el tamaño del hogar del entrevistado.	Número entero (valor variable)
EDA	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
EDU	Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del entrevistado	1= sin nivel educativo, 2= Primaria, 3= Secundaria, 4= Superior no universitaria, 5= Superior Universitaria.
ING	Ingreso familiar	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total del jefe o encargado del hogar.	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 a más.
PAG	Percepción del nivel contaminado del agua	Variable independiente binaria que representa la percepción del grado de contaminación del agua.	0= Si considera no contaminado, 1= Sí considera contaminado y muy contaminado.
OCU	Ocupación	Variable independiente categórica que representa la ocupación principal del entrevistado.	1= Ama de casa, 2= Agricultura y ganadería, 3= Obrero, 4= Oficios profesionales.
FAG	Fuente de abastecimiento de agua	Variable independiente categórica que representa la de abastecimiento de agua del entrevistado.	1= Rio/Lago 2= Manantial 3= Pozo artesanal 4= Otro especificar

DIS	Distancia de la vivienda a la fuente de agua	Variable independiente continua que representa la distancia de la vivienda a la fuente de agua del entrevistado.	Número entero (valor variable)
ENF	Presenta enfermedades	Variable independiente binaria que representa la si el entrevistado presenta enfermedades de parasitosis, diarrea o algo similar	0= No presenta enfermedades, 1= Si presenta enfermedades
TIE	Tiempo de acarreo	Variable independiente continua que representa el tiempo de acarreo de agua del entrevistado.	Número entero (Valor variable)
PAP	Percepción del servicio de agua potable con mejoramiento	Variable independiente binaria que representa la percepción del servicio de agua potable con mejoramiento.	0= No mejorara, 1= Si mejorara.

Fuente: Elaboración propia

Unidad de análisis:

La unidad de análisis son todas las familias beneficiarias en las comunidades de Iacuni y Segundo Saguacasi, del distrito de Santiago de Pupuja, Provincia de Azángaro, departamento Puno.

3.3.5. 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

4.1. Caracterización socioeconómica de los habitantes.

Para el análisis se utiliza el modelo de valoración contingente teniendo en cuenta la probabilidad de una respuesta positiva a una pregunta sobre disponibilidad de pago, por tanto se considera los atributos socioeconómicos del encuestado, como la edad, ingreso, genero, educación, preferencias, etc.

Los habitantes de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi tienen las características socioeconómicas que permitirán determinar la disponibilidad a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública, tal como se observan en las siguientes tablas e ilustraciones:

Tabla 4.

Disponibilidad a pagar respecto al precio hipotético

Precio Hipotetico	Probabilidad a Pagar		Total
	No	Si	
4	6	16	22
	27.27	72.73	100.00
	10.53	31.37	20.37
5	4	18	22
	18.18	81.82	100.00
	7.02	35.29	20.37
6	11	11	22
	50.00	50.00	100.00
	19.30	21.57	20.37
7	16	5	21
	76.19	23.81	100.00
	28.07	9.80	19.44
8	20	1	21
	95.24	4.76	100.00
	35.09	1.96	19.44
Total	57	51	108
	52.78	47.22	100.00
	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

De los encuestas realizadas a los habitantes, del total de muestra, a los que se les pregunto si pagaría cuatro (4) soles respondieron el 72.73% si, representando el 14.81%

del total; a los que se les pregunto si pagaría cinco (5) soles el 81.82% respondieron sí, representando el 16.67% del total; a los que se les pregunto si pagarían seis (6) soles, el 50% respondieron si, representando el 10.19% del total; a los que se les pregunto si pagarían siete (7) soles, el 23.81% respondieron si, representando el 4.63% del total; finalmente a los que se les pregunto si pagarían ocho (8) soles, el 4.76% respondieron si, representando el 0.93% del total, tal como se muestra en la tabla anterior y siguiente ilustración.

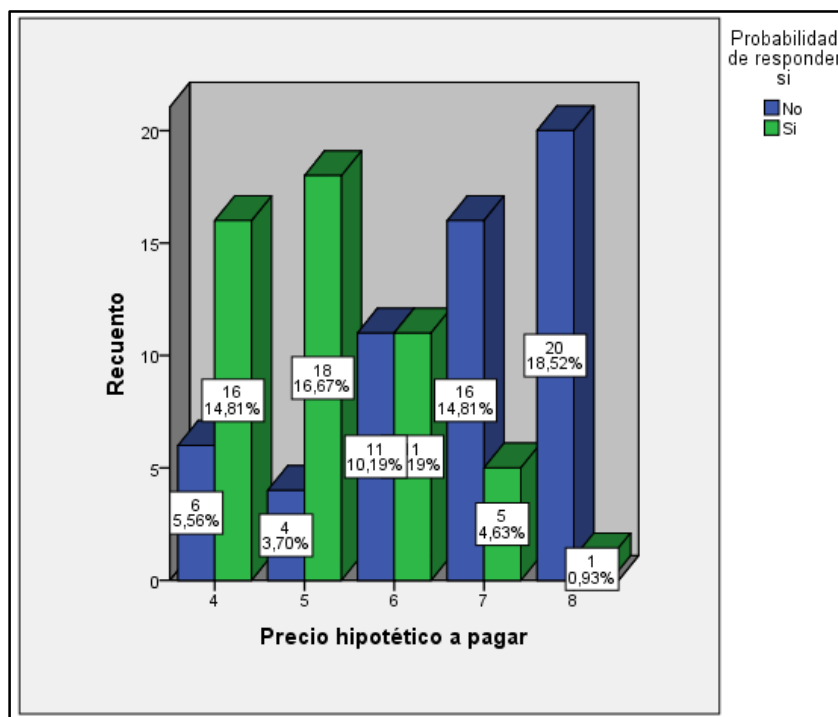


Figura 1. Porcentaje de disponibilidad a pagar respecto al precio hipotético

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.
Disponibilidad a pagar respecto a la edad de los encuestados

Edad del Entrevistado	Probabilidad a Pagar		Total
	No	Si	
18 - 25 años	5	5	10
	50.00	50.00	100.00
	8.77	9.80	9.26
26 - 35 años	5	8	13
	38.46	61.54	100.00
	8.77	15.69	12.04
36 - 45 años	8	11	19
	42.11	57.89	100.00
	14.04	21.57	17.59
46 - 55 años	13	12	25
	52.00	48.00	100.00
	22.81	23.53	23.15
56 a mas años	26	15	41
	63.41	36.59	100.00
	45.61	29.41	37.96
Total	57	51	108
	52.78	47.22	100.00
	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Del 100% de habitantes encuestados, del total que están dispuesto a pagar a cambio de la sostenibilidad del proyecto de inversión pública el 29.41% son personas de 56 años a mas, seguido de los habitantes entre 46-55 años de edad con un 23.41%, los habitantes entre 36-45 años, 21.57% están dispuesto a pagar, de entre 26-35 años de edad el 15.69% está dispuesto a pagar, finalmente de 18-25 años de edad son los que menos están dispuesto a pagar con 9.8%, los porcentajes por edad se reflejan en la siguiente ilustración.

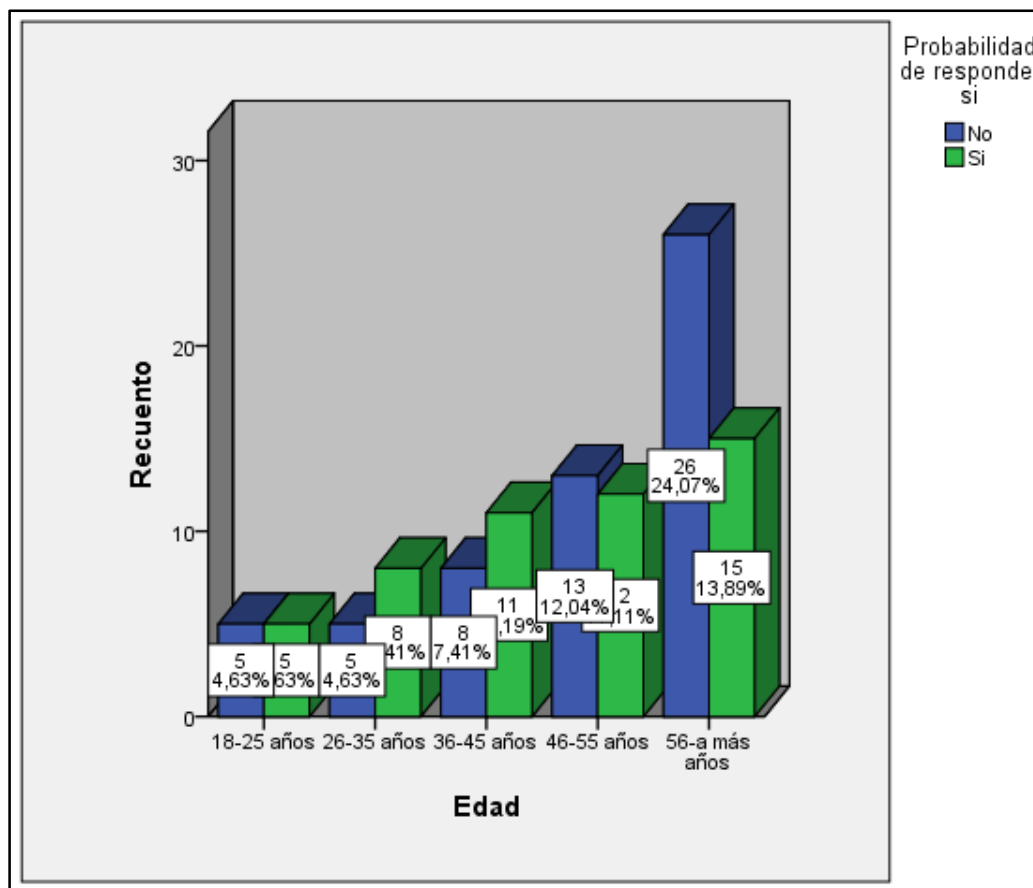


Figura 2. Porcentaje de disponibilidad a pagar respecto a la edad de los encuestados

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.

Disponibilidad a pagar respecto al género de los encuestados

Genero	Probabilidad a Pagar		Total
	No	Si	
mujer	22	25	47
	46.81	53.19	100.00
	38.60	49.02	43.52
varon	35	26	61
	57.38	42.62	100.00
	61.40	50.98	56.48
Total	57	51	108
	52.78	47.22	100.00
	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la encuesta realizadas a los habitantes del total de la muestra, el 47.22% está dispuesto a pagar, de las cuales en mayor proporción son los varones que están dispuesto a pagar 50.98% y 49.02% son mujeres.

Tabla 7.

Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados

Educacion del Entrevistado	Probabilidad a Pagar		Total
	No	Si	
Sin nivel educativo	16	3	19
	84.21	15.79	100.00
	28.07	5.88	17.59
Primaria	28	28	56
	50.00	50.00	100.00
	49.12	54.90	51.85
Secundaria	13	12	25
	52.00	48.00	100.00
	22.81	23.53	23.15
Superior No Universit	0	7	7
	0.00	100.00	100.00
	0.00	13.73	6.48
Superior Universitari	0	1	1
	0.00	100.00	100.00
	0.00	1.96	0.93
Total	57	51	108
	52.78	47.22	100.00
	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Los encuestados con mayor grado de instrucción respondieron que si están dispuesto a pagar para la sostenibilidad del proyecto de inversión pública, los que tienen instrucción en superior universitario el 100% dijeron que están dispuesto a pagar representando el 1.96% de todos los encuestados; los que tienen el grado de instrucción superior no universitario de la misma manera el 100% respondieron que sí, representando el 13.73% de todos los encuestados; los que tienen el grado de instrucción secundaria el 48% respondieron que sí, representando el 23.53% de todos los encuestados; los que tienen el grado de instrucción primaria el 50% respondieron que sí, representando el 54.90% de todos los encuestados; finalmente los que tienen no tienen ningún grado de instrucción el 15.79% respondieron que sí, representando el 5.88% de todos los encuestados, cabe resaltar que en estas comunidades el grado de instrucción predominante es primaria, con 51.85% de los cuales el 50% respondieron que sí, y los restantes 50% respondieron que no estarían dispuesto a pagar.

Tabla 8.

Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados

Ingreso Familiar	Probabilidad a Pagar		Total
	No	Si	
menos de S/. 200 .00	51	30	81
	62.96	37.04	100.00
	89.47	58.82	75.00
entre S/. 201.00 y S/	5	8	13
	38.46	61.54	100.00
	8.77	15.69	12.04
entre S/. 401.00 y S/	1	8	9
	11.11	88.89	100.00
	1.75	15.69	8.33
entre S/. 801.00 y S/	0	4	4
	0.00	100.00	100.00
	0.00	7.84	3.70
entre S/. 1201.00 y S	0	1	1
	0.00	100.00	100.00
	0.00	1.96	0.93
Total	57	51	108
	52.78	47.22	100.00
	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Según los encuestados las familias de mayor ingreso están dispuesto a pagar, es así que 100% de los que tienen ingresos entre 1201 soles a mas están dispuesto a pagar; igualmente el 100% de los que tienen ingresos de 801 – 1200 soles están dispuesto a pagar, el 88.89% de los que tienen ingreso entre 401- 800 soles están dispuesto a pagar el 88.89%, de los que tienen ingresos entre 200-401 soles están dispuesto a pagar el 61.54%; finalmente los habitantes que tienen ingresos menores a 200 soles están dispuesto a pagar tan solo el 37%, además siendo este últimos los que menos están dispuesto a pagar pero son los más representativos.

Tabla 9.

Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados

Percepción del nivel contaminado del agua	Probabilidad a Pagar		Total
	No	Si	
considera no contaminado	33	11	44
	75.00	25.00	100.00
	57.89	21.57	40.74
considera contaminado	24	40	64
	37.50	62.50	100.00
	42.11	78.43	59.26
Total	57	51	108
	52.78	47.22	100.00
	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la percepción del nivel contaminado del agua, el 47.22% respondió que está contaminada, mientras que el restante 52.78% de habitantes tiene percepción que no está contaminada; de los que consideran que está contaminado el 62.50% está dispuesto a pagar y de los que perciben que no está contaminado el 75% no está dispuesto a pagar.

Tabla 10.

Disponibilidad a pagar respecto a la educación de los encuestados

Ocupación del Entrevistado	Probabilidad a Pagar		Total
	No	Si	
AMA DE CASA	26	21	47
	55.32	44.68	100.00
	45.61	41.18	43.52
PRODUCTOR AGROPECUARIO	30	26	56
	53.57	46.43	100.00
	52.63	50.98	51.85
OBRERO	1	3	4
	25.00	75.00	100.00
	1.75	5.88	3.70
OTRO	0	1	1
	0.00	100.00	100.00
	0.00	1.96	0.93
Total	57	51	108
	52.78	47.22	100.00
	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la ocupación y su disposición de pagar, las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi se sustentan fundamentalmente en el desarrollo de la actividad productiva pecuaria, complementada con la actividad agrícola, representando este el 51.85% de los encuestados, de los cuales respondieron que el 46.43% que si estarían dispuesto a pagar, en segundo el 43.52% de los habitantes se dedican es a ser ama de casa, esto debido a que se casi todas las damas respondieron que se dedican al cuidado de los hijos y el hogar, complementando con ayudar en la agricultura y ganadería.

4.2. Resultados del modelo logit.

Tabla 11.

Estadísticas descriptivas de las variables.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
prob	108	.4722222	.5015552	0	1
prec	108	5.972222	1.417239	4	8
gen	108	.4351852	.4980926	0	1
tah	108	4.898148	2.25869	1	12
eda	108	3.685185	1.337092	1	5
edu	108	2.212963	.8433459	1	5
ing	108	1.435185	.8676227	1	5
pag	108	.5925926	.4936425	0	1
ocu	108	1.62037	.6070858	1	4
fag	108	3.101852	.6827626	1	4
dis	108	14.06481	10.69393	2	40
enf	108	.25	.4350314	0	1
tie	108	7.472222	3.478796	3	15
pap	108	.9074074	.291212	0	1

Fuente: Elaboración propia

El objetivo fundamental del presente trabajo de investigación es determinar la valoración económica a partir de la disponibilidad a pagar de los habitantes de las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi por lo que se procedió a realizar un proceso de análisis de varias regresiones econométricas utilizando modelos logit.

Tabla 12.

Primer modelo LOGIT: (con todas las variables).

Logistic regression		Number of obs		=	108	
		LR chi2(13)		=	73.13	
		Prob > chi2		=	0.0000	
Log likelihood = -38.127885		Pseudo R2		=	0.4895	
prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
prec	-1.40404	.3337216	-4.21	0.000	-2.058122	-.749958
gen	-.1937781	.7622328	-0.25	0.799	-1.687727	1.300171
tah	-.2439842	.1432323	-1.70	0.088	-.5247144	.036746
eda	.1851951	.2693399	0.69	0.492	-.3427015	.7130916
edu	1.191001	.5465081	2.18	0.029	.1198646	2.262137
ing	1.439358	.7009891	2.05	0.040	.0654444	2.813271
pag	1.346889	.6532094	2.06	0.039	.0666222	2.627156
ocu	.7837359	.7143648	1.10	0.273	-.6163933	2.183865
fag	.0177268	.4884578	0.04	0.971	-.9396328	.9750864
dis	-.1458284	.0898702	-1.62	0.105	-.3219708	.030314
enf	-.0457909	.713749	-0.06	0.949	-1.444713	1.353131
tie	.4078818	.2829589	1.44	0.149	-.1467075	.9624711
pap	.8468395	1.013288	0.84	0.403	-1.139169	2.832848
_cons	.6079385	3.282196	0.19	0.853	-5.825047	7.040924

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la regresión del primer modelo logit, muestra los coeficientes de cada una de las variables y su "Z" estadístico respectivo, que se especifica con las siguientes variables: edad, estado civil, nivel de educación, ocupación, lugar de origen, limpieza e higiene de áreas naturales, limpieza del lago, limpieza de Taquile, Precio hipotético a pagar (PREC), Educación (EDU), Ingreso (ING) y Percepción del nivel contaminado del agua (PAG). siendo los resultados de los coeficientes los esperados al 5% de nivel de significancia, este modelo tiene un buen ajuste (49.19%) en términos de Pseudo R2, resultan significativas cuatro (4) variables de estudio excepto la variable, Genero (GEN), Tamaño de hogar (TAH), Edad (EDA), ocupación (OCU), Fuente de Abastecimiento de agua (FAG), Distancia de la vivienda a la fuente de Agua (DIS), Presenta enfermedades (ENF), Tempo de acarreo (TIE), Percepción del servicio de agua potable con mejoramiento (PAP), siendo la constante no significativa por tanto es necesario procesar un segundo modelo logit con las variables significativas.

Como se esperaba el coeficiente Precio (PREC) es negativo, esto nos indica que, a mayor precio o postura ofrecida en el proyecto, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es menor igualmente con el ingreso; cuanto más ingreso

económico tiene la familia, es más probable que esté dispuesta a pagar cierta cantidad del precio hipotético.

Tabla 13.

Segundo modelo LOGIT: (con las variables significativas).

Logistic regression		Number of obs		=	108	
		LR chi2(4)		=	64.31	
		Prob > chi2		=	0.0000	
Log likelihood = -42.539251		Pseudo R2		=	0.4305	
prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
prec	-1.078513	.2500362	-4.31	0.000	-1.568575	-.5884506
ing	1.452851	.5460628	2.66	0.008	.3825874	2.523114
edu	.9214549	.4207604	2.19	0.029	.0967796	1.74613
pag	1.264639	.562164	2.25	0.024	.1628179	2.36646
_cons	1.563074	1.622619	0.96	0.335	-1.617202	4.743349

Fuente: Elaboración propia

En este cuarto modelo logit todas las variables son significativas al 95% de probabilidad, este modelo tiene un buen ajuste (43.05%) en términos de Pseudo R2.

4.3. Análisis de simulación de probabilidad de pago en función de las variables explicativas

Se realizó regresiones auxiliares, para ver la relación entre la variable dependiente (DAP) y cada una de las variables explicativas, en efecto, los resultados son:

Tabla 14:

Probabilidad de pago en función al precio

Logistic regression		Number of obs		=	108	
		LR chi2(1)		=	35.77	
		Prob > chi2		=	0.0000	
Log likelihood = -56.809153		Pseudo R2		=	0.2394	
prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
prec	-.966562	.1910085	-5.06	0.000	-1.340932	-.5921923
_cons	5.608308	1.144097	4.90	0.000	3.365919	7.850697

Fuente: Elaboración propia

Se puede desprender que existe una relación inversa entre el precio hipotético (PREC) y la probabilidad de estar dispuesto a pagar (PROB), es decir, si el precio

hipotético aumenta entonces la probabilidad de estar dispuesto a pagar alguna suma de dinero se reduce.

Tabla 15:
Probabilidad de pago en función al ingreso

Logistic regression		Number of obs	=	108	
		LR chi2(1)	=	18.48	
		Prob > chi2	=	0.0000	
Log likelihood = -65.454457		Pseudo R2	=	0.1237	
prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ing	1.261233	.3777109	3.34	0.001	.5209332 2.001533
_cons	-1.815269	.5105111	-3.56	0.000	-2.815853 -.8146858

Fuente: Elaboración propia

Existe relación entre el ingreso económico (ING) y la probabilidad de estar dispuesto a pagar (PROB), es decir, si el ingreso aumenta entonces la probabilidad de estar dispuesto a pagar alguna suma de dinero también aumenta.

Tabla 16:
Probabilidad de pago en función al nivel de educación

Logistic regression		Number of obs	=	108	
		LR chi2(1)	=	12.83	
		Prob > chi2	=	0.0003	
Log likelihood = -68.280038		Pseudo R2	=	0.0859	
prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
edu	.904768	.2772289	3.26	0.001	.3614094 1.448127
_cons	-2.110904	.6419033	-3.29	0.001	-3.369011 -.8527964

Fuente: Elaboración propia

Si existe relación entre el nivel de educación (EDU) y la probabilidad de estar dispuesto a pagar (PROB) alguna suma de dinero por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública, es decir, mientras mayor sea el nivel educativo de los turistas su disponibilidad de pago aumenta.

Tabla 17:

Probabilidad de pago en función a la percepción del nivel contaminado de agua

Logistic regression		Number of obs	=	108		
		LR chi2(1)	=	15.22		
		Prob > chi2	=	0.0001		
Log likelihood = -67.082794		Pseudo R2	=	0.1019		
prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pag	1.609438	.4334499	3.71	0.000	.7598917	2.458984
_cons	-1.098612	.3481553	-3.16	0.002	-1.780984	-.4162404

Fuente: Elaboración propia

Existe relación entre la percepción del nivel contaminado de agua (PAG) y la probabilidad de estar dispuesto a pagar (PROB), es decir, si la percepción del nivel contaminado de agua aumenta entonces la probabilidad de estar dispuesto a pagar alguna suma de dinero también aumenta.

4.4. Modelo seleccionado

La validez del mejor modelo "modelo seleccionado" se juzga en función del cumplimiento de los signos esperados, de la significancia estadística de los coeficientes estimados en forma individual y global y del criterio de bondad de ajuste. En ese sentido, el modelo 2, cumple con estas características. En seguida se expone las bondades del modelo:

Prueba de Z-Statistic

Es un contraste similar a la prueba t, permite verificar el nivel de significancia individual de los coeficientes asociados a las variables independientes, bajo la hipótesis nula:

$$H_0: \beta_i = 0 \text{ (el coeficiente no es estadísticamente significativo en el modelo)}$$

Del modelo 2, se puede desprender que los coeficientes de PREC, EDU ING, y PAG son diferentes de cero (se rechaza la H_0 al p-value de 0.05).

Test de Razón de verosimilitud (LR)

Esta prueba contrasta la hipótesis nula de que los coeficientes del modelo son todos iguales a cero (excepto la constante), es "decir, no son significativos. El test de LR

constituye otra manera de llevar a cabo la hipótesis acerca de parámetros, es análogo a la prueba F. El estadístico LR se distribuye como una X^2 con q grados de libertad.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_i = 0$ (el coeficiente no es estadísticamente significativo en el modelo)

El estadístico se calcula con la siguiente fórmula:

$$LR \text{ Chi2}(q) = -2(\ln LR - \ln l_1)$$

Del modelo 4, reemplazando tenemos:

$$LR \text{ Chi2}(5) = -2(-42.53925 + 74.69314) = 64.30778$$

$$X^2_{q,\alpha=5\%} = X^2_{7,\alpha=5\%} = 14.067$$

$$RV = X^2_{7,\alpha=5\%}$$

Se rechaza H_0 ; se concluye que hay dependencia conjunta y todas las variables en conjunto son estadísticamente significativas (al 5% de nivel de significancia) en el modelo.

Ajuste del modelo (Pseudo R-squared R-squared de McFadden)

Con respecto al Pseudo R-squared se tiene 0.43 (no se acerca demasiado a la unidad), reflejando de esta manera que existe buen ajuste en el modelo, toda vez de que este valor se encuentra en el intervalo de 0.20 – 0.40, lo cual es equivalente a un R^2 convencional entre 0.70 – 0.90 cálculo del Pseudo R-squared:

$$Pseudo R^2 = 1 - \frac{\ell_{NR}}{\ell_R} = 1 - \frac{-42.53925}{-74.69314} = 0.4305$$

4.5. Efectos marginales del modelo 2 “modelo ganador”

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.

Tabla 18:
Efectos marginales del modelo 2

Marginal effects after logit							
y = Pr(prob) (predict)							
= .49890702							
variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X	
prec	-.2696269	.06251	-4.31	0.000	-.392141 -.147113	5.97222	
ing	.3632109	.1366	2.66	0.008	.095478 .630944	1.43519	
edu	.2303626	.10519	2.19	0.029	.024187 .436539	2.21296	
pag*	.3050095	.12643	2.41	0.016	.057216 .552803	.592593	

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar la probabilidad de estar dispuesto a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública por consumir agua potable, disminuye en 0.2696269 sí el precio hipotético se incrementa en un sol. Asimismo, la probabilidad de estar dispuesto a pagar se aumenta en 0.3632109, si el ingreso mensual de las familias se incrementa. Asimismo la probabilidad de estar dispuesto a pagar es mayor en 0.2303626 para las familias que cuentan con estudios superiores con respecto a los que no cuentan. Finalmente la probabilidad de estar dispuesto a pagar es mayor en 0.3050095 para las familias que perciben que el nivel contaminado de agua con respecto a los que no perciben que está contaminado.

4.6. Estimación del valor monetario a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública en las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi.

Para estimar el valor monetario como disposición de los habitantes que pagaría por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública en las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi, se usaron las estadísticas descriptivas obtenidas de la base de datos recogidos de la encuesta realizada.

Para estimar la disposición a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública de agua potable en condiciones óptimas, se aplica el modelo que ofrece un mejor ajuste, en este caso resultó el modelo 2, por consiguiente el modelo Logit estimado por el método de Máxima Verosimilitud es:

$$\text{Prob}(\widehat{DAP} = 1) = \Lambda(1.563074 - 1.078513\text{PREC} + 0.9214549 \text{EDU} + 1.452851\text{ING} + 1.264639 \text{PAG})$$

Dónde: $\Lambda(\dots)$ es la función de distribución logística acumulada

A continuación se procede a calcular la DAP:

Media (C')

Mediana (C*)

$$C' = -\frac{\text{Ln}(1+e^\alpha)}{\beta}$$

$$C^* = -\frac{\alpha}{\beta}$$

Media de la disposición a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública de agua potable.

$$C' = -\frac{\text{Ln}(1 + e^\alpha)}{\beta}$$

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_2 \text{Ing} + \sum_3^k S_i$$

$$\beta = \alpha_1$$

$$e = 2.718281$$

Donde Ln=Logaritmo natural

Reemplazando los parámetros estimados con el modelo, queda:

$$C' = -\frac{\text{Ln}(1 + e^\alpha)}{\beta}$$

$$C' = -\frac{\text{Ln}(1 + e^{1.563074+0.9214549 \text{EDU}+1.452851 \text{ING}+1.264639 \text{PAG}})}{-1.078513} = 5.97$$

Mediana de la disposición a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública de agua potable.

$$C^* = -\frac{\alpha}{\beta}$$

$$C^* = -\frac{1.563074+0.9214549 \text{EDU}+1.452851 \text{ING}+1.264639 \text{PAG}}{-1.078513} = 5.97$$

Disponibilidad a pagar y valor mínimo - máximo proyectado

Tabla 19:

Disponibilidad a pagar y valor mínimo - máximo proyectado

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DAPL	108	5.968169	1.805623	3.65075	12.7748
BENEFICIOIOL	108	716.1802	216.6748	438.09	1532.976

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar la media de la disponibilidad a pagar es de 5.968, con una desviación estándar de 1.806, el mínimo dispuesto a pagar es de 3.65075, mientras el máximo es de 12.7748 soles.

Tabla 20:

Comparamos los precios hipotéticos y los precios que la gente estaría dispuesta a pagar con el modelo logit.

DAPL	Precio Hipotetico					Total
	4	5	6	7	8	
3.65075	1	1	1	1	5	9
4.505125	0	4	7	3	5	19
4.823327	0	2	0	1	2	5
4.997837	0	0	0	0	1	1
5.359501	0	2	3	3	0	8
5.677702	10	7	7	2	4	30
5.852212	1	0	0	0	0	1
6.170414	0	0	1	1	0	2
6.344924	0	0	0	1	0	1
6.532078	3	1	1	2	3	10
6.706588	0	1	0	2	0	3
7.02479	1	0	0	0	1	2
7.517501	1	0	0	0	0	1
7.879165	0	1	0	1	0	2
8.053676	0	0	0	1	0	1
8.371877	2	1	0	0	0	3
8.733541	0	1	1	0	0	2
9.226253	0	0	0	1	0	1
9.718965	1	0	0	0	0	1
10.08063	1	0	0	1	0	2
10.25514	0	0	0	1	0	1
11.42772	1	0	0	0	0	1
12.28209	0	1	0	0	0	1
12.7748	0	0	1	0	0	1
Total	22	22	22	21	21	108

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la Disponibilidad a pagar (**DAP**) estimada es de S/. 5.97, es decir la disposición a pagar por la sostenibilidad del proyecto de inversión pública de agua potable, por habitantes, y los valores mínimo y máximo están comprendidos en un intervalo de S/. 3.65 a s/. 12.77 aproximadamente.

4.7. 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, S. (2015), 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.

Por otro lado Vilca J.C. (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 R. (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 R. (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.

4.8. Análisis de la viabilidad económica

A continuación se presenta la tabla de operación y mantenimiento del PIP mejoramiento del servicio de agua potable en las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi, con la finalidad de determinar si el sistema 06 denominado con el nombre de las comunidades, es sostenible durante el horizonte de evaluación planteado en el proyecto.

Tabla 21.

Costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable sistema 06: Ipacuni – Segundo Sahuacasi

1. COSTOS DE OPERACIÓN		495	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	5,939	
PERSONAL		163	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950
Ingeniero		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Técnico	jom	23	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Obrero	jom	140	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
INSUMOS		40	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Cloro gas	Lbs/me	40	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Coagulante	Glb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENERGÍA Y COMBUSTIBLE		292	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509
Combustible	Gal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	kW	292	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509	3,509
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO		335	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020	4,020
PERSONAL		170	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040
Ingeniero	jom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Técnico	jom	135	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620
Obrero	jom	35	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
INSUMOS		165	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980
Materiales (tubería, accesorios, etc)	Unid	11	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00

Fuente: proyecto de inversión pública con código SNIP N° 2.369170

Para estimar el valor económico de los habitantes de las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi por el mejoramiento del servicio de agua potable, se multiplica la disponibilidad a pagar de cada hogar por la cantidad de hogares. De esta manera se contará con S/. 847.74 soles mensuales y S/. 10,172.88 soles anuales.

Como se puede apreciar en la tabla N° 14 el costo de operación y mantenimiento del sistema 06 de agua potable en el año 1 es de S/. 9,959.00 y; según los resultados obtenidos de la DAP, podemos concluir que el sistema de agua potable es sostenible en el horizonte de evaluación de 20 años, con mayor detalle se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 22.

Cuadro resumen del flujo de operación y mantenimiento del sistema 06: Ipacuni – Segundo Sahuacasi y disposición a pagar (DAP)

Año	Costo de operación y mantenimiento	Disposición a pagar (DAP) ⁵
01	9,959.00	10,172.88
02	9,959.00	10,172.88
03	9,959.00	10,172.88
04	9,959.00	10,172.88
05	9,959.00	10,172.88
06	9,959.00	10,172.88
07	9,959.00	10,172.88
08	9,959.00	10,172.88
09	9,959.00	10,172.88
10	9,959.00	10,172.88
11	9,959.00	10,172.88
12	9,959.00	10,172.88
13	9,959.00	10,172.88
14	9,959.00	10,172.88
15	9,959.00	10,172.88
16	9,959.00	10,172.88
17	9,959.00	10,172.88
18	9,959.00	10,172.88
19	9,959.00	10,172.88
20	9,959.00	10,172.88

Fuente: Encuestas aplicadas en la C.C. Ipacuni – Segundo Sahuacasi y PIP con código unificado N° 2369170

Elaboración: Propia

⁵ 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 sistema por bombeo de agua potable es de S/. 5.97, en condiciones óptimas, es decir, con agua tratada, dentro de los parámetros permisibles.

Las variables que determinan la disposición de pago por el servicio de agua potable de los habitantes de las comunidades de Ipacuni y segundo sahuacasi son cuatro (4) estos son: precio hipotético (PREC) con relación inversa, el ingreso (ING) con relación directa, el nivel de educación (EDU) con relación directa y percepción del nivel contaminado de agua (PAG) con relación directa, siendo significativos en relación a la variable dependiente DAP, en tanto las demás variables no son determinantes.

Finalmente, el monto de disponibilidad de pago de S/. 5.97/mes/fam, cantidad suficiente para la sostenibilidad (operación y manteamiento) del proyecto de inversión pública, esto debido a que en un mes se contará con S/. 847.74 soles y S/. 10,172.88 soles anuales, disponibilidad de pago suficiente frente a S/. 9,959.00 soles, costo de la operación y mantenimiento del agua potable en las comunidades de Ipacuni y Segundo Sahuacasi.

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.
- Ardila, S. (1993). *Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente*. Madrid, España: Washington, D.C. : Banco Interamericano de Desarrollo.
- 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 valoración 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.
- INEI. (2007). *Perú: Mapa del Déficit de Agua y Saneamiento Básico a Nivel Distrital, 2007*. Lima: Oficina de Impresiones del Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- 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.
- Michael Hanemann, W. (1984). Las evaluaciones de bienestar en los experimentos de valoración contingente con Las respuestas discretas. *Revista Americana de Economía Agrícola*, 332–341.
- Mitchell, R. C., & Carson, R. T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation*. Washington D.C. USA: Resource for the future.

- OMS/UNICEF. (2015). *Informe 2015 del PCM: datos esenciales*. Ginebra: Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo.
- Ostrom, E. (1990). *Gobernando los bienes comunes: la evolución de las instituciones para la acción colectiva (economía política de las instituciones y decisiones)*. Mexico: Fondo De Cultura Economica USA.
- 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.
- Uribe Botero, E., Mendieta Lopez, J. C., Jaime Rueda, H., & Osorio Fernando, C. (2003). *Introducción a la valoración ambiental, y estudios de casos*. Bogotá: Univerdidad de Los Andes.
- Varian, H. R. (1984). *Analisis Macroeconomico "2da Edicion*. New York: W.W. Norton & Company.

ANEXOS

Ámbito de estudio

El ámbito de estudio son las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi, localizado al norte del distrito de Santiago de Pupuja, al sur de la provincia de Azángaro, entre las coordenadas geográficas $14^{\circ}54'37.68''$ LS $70^{\circ}12'07.86''$ LO del meridiano de Greenwich. Las comunidades campesinas se encuentran a una altura de 3,829 m.s.n.m. limitantes por el este con el río Azángaro, por el oeste el sector Visallani, por el sur con la comunidad campesina de Quera y por el norte la comunidad campesina Punta Sahuacasi.

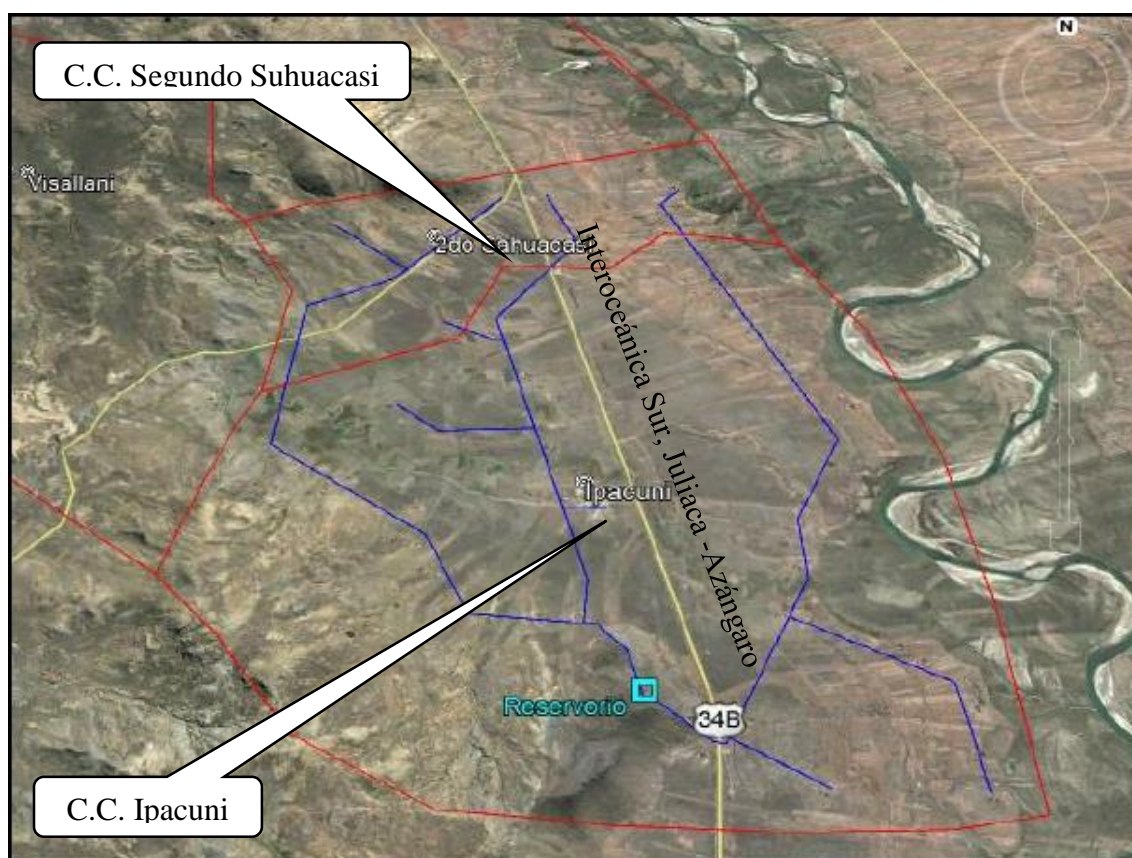


Figura 3. Área de las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi.

Fuente: Elaboración Propia – Google Eart

La economía de las comunidades campesinas de Ipacuni y Segundo Sahuacasi 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. (MPA, 2017).

ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN SOBRE EL AGUA POTABLE	
LA INFORMACIÓN RECOPIADA ES EstrictAMENTE CON FINES DE INVESTIGACIÓN	Encuesta N° : _____ Localidad : _____
<p>ANTES DE EMPEZAR LA ENCUESTA, EXPLICAR LAS RAZONES DE LA VISITA.</p> <p>Sr(a) muy buenos (días, tarde), estamos realizando un estudio para determinar la percepción económica y social sobre el agua potable en su localidad, la cual tiene un carácter netamente confidencial y su uso es con fines académicos.</p>	
I. INFORMACIÓN SOBRE EL ENTREVISTADO:	
<p>1) Rango de edad:</p> <p>a) 18-25 años <input type="checkbox"/></p> <p>b) 26-35 años <input type="checkbox"/></p> <p>c) 36-45 años <input type="checkbox"/></p> <p>d) 46-55 años <input type="checkbox"/></p> <p>e) 56 a más años <input type="checkbox"/></p> <p>2) Sexo:</p> <p>a) Femenino <input type="checkbox"/></p> <p>b) Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>3) Nivel de educación:</p> <p>a) Sin nivel educativo <input type="checkbox"/></p> <p>b) Primaria <input type="checkbox"/></p> <p>c) Secundaria <input type="checkbox"/></p> <p>d) Superior no universitario <input type="checkbox"/></p> <p>e) Superior universitario <input type="checkbox"/></p>	<p>4) Número de miembros de la familia:</p> <p>S/. _____</p> <p>5) ¿Cuál es el ingreso económico total familiar por mes?</p> <p>a) Menos de 200 soles <input type="checkbox"/></p> <p>b) Entre 201 y 400 soles <input type="checkbox"/></p> <p>c) Entre 401 y 800 soles <input type="checkbox"/></p> <p>d) Entre 801 y 1200 soles <input type="checkbox"/></p> <p>e) Entre 1200 a más soles <input type="checkbox"/></p> <p>6) Ocupación principal del entrevistado:</p> <p>a) Ama de casa <input type="checkbox"/></p> <p>b) Agricultura y ganadería <input type="checkbox"/></p> <p>c) Obrero <input type="checkbox"/></p> <p>d) Oficios profesionales <input type="checkbox"/></p>
II. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA:	
<p>7) ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua que utiliza en su vivienda?</p> <p>a) Rio/lago <input type="checkbox"/></p> <p>b) Manantial <input type="checkbox"/></p> <p>c) Pozo artesanal <input type="checkbox"/></p> <p>d) Otro <input type="checkbox"/></p> <p>8) ¿A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento?</p> <p style="text-align: center;">_____ Metros</p> <p>9) ¿paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?</p> <p>a) Si <input type="checkbox"/></p> <p>b) No <input type="checkbox"/></p>	<p>11) Si es si, ¿Con que frecuencia lo paga?</p> <p>a) Diario <input type="checkbox"/></p> <p>b) Semanal <input type="checkbox"/></p> <p>c) Mensual <input type="checkbox"/></p> <p>d) Anual <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otro <input type="checkbox"/> _____</p> <p>12) En qué tipo de recipiente acarrea el agua:</p> <p>a) Balde <input type="checkbox"/></p> <p>b) Bidones <input type="checkbox"/></p> <p>c) Tinajas <input type="checkbox"/></p> <p>d) Cilindro <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otro <input type="checkbox"/> _____</p> <p>13) ¿Tiempo en que acarrea el agua?</p>

<p>si es No pasa a la pregunta N° 12</p> <p>10) ¿Cuánto paga?</p> <p>S/. _____</p>	<p>_____ minutos</p> <p>14) En cuanto al agua que consume, Ud. Considera:</p> <p>a) No está contaminada b) Está contaminada c) Está muy contaminada</p>
<p>15) ¿El agua con que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?</p> <p>a) Hierve () b) Usa cloro () c) Otros () _____</p>	<p>16) Durante el año se presentan en su familia, enfermedades como diarrea, parasitosis, problemas gastrointestinales o algo similar:</p> <p>a) Si () b) No ()</p>
<p>III. DISPOSICION A PAGAR POR EL SERVICIO:</p>	
<p>17) Estaría Ud. Dispuesto a pagar por la mejora de agua que actualmente consume, es decir con agua potable:</p> <p>a) Si () b) No ()</p> <p>si es No pasa a la pregunta N° 19</p> <p>18) Si es así y teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y preferencias personales, ¿estaría usted dispuesto a pagar la suma de S/_____ soles mensuales por la mejora en la calidad de agua que actualmente consume, es decir con agua potable?</p> <p>a) Si () b) No ()</p> <p>Ojo: Disposición a pagar: S/. 4.00 S/. 5.00 S/. 6.00 S/. 7.00 S/. 8.00</p>	<p>19) ¿Por qué no estaría dispuesto a pagar por una mejora en la calidad de agua?</p> <p>a) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco () b) No tengo dinero para pagar una cuota mensual () c) El gobierno debe encargarse de pagar por los servicios () d) Otro especificar ()</p> <hr/> <p>20) De no realizar ningún tipo de pago monetario:</p> <p>¿Cuántos días al mes estuviera dispuesto a trabajar por mantener o mejorar la calidad y cantidad de agua a travez de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento de agua y el sistema de distribución que abastecerá a su comunidad?</p> <p>_____ días</p>

BASE DE DATOS

ROB	PRE	GEN	TAH	EDA	EDU	ING	PAG	OCU	FAG	DIS	ENF	TIE	PAP
1	5	1	5	5	4	2	1	4	3	5	1	5	1
1	6	1	4	2	4	2	1	3	3	15	0	10	1
1	7	1	9	2	4	4	0	3	4	8	0	10	1
1	7	1	4	4	4	3	1	3	3	25	0	12	1
0	8	1	2	5	1	1	0	3	3	15	0	8	1
1	4	1	5	4	2	1	1	2	4	5	0	6	1
1	5	1	6	3	5	4	1	2	4	3	0	3	1
1	5	1	6	5	2	1	1	2	2	30	0	10	1
1	5	1	5	3	2	1	1	2	4	20	0	8	1
1	6	1	3	2	4	5	1	2	4	4	0	3	1
1	6	1	6	3	3	1	0	2	4	10	0	6	1
1	6	1	4	3	3	1	1	2	3	40	0	15	1
1	6	1	2	2	2	1	1	2	3	20	0	10	1
1	6	1	6	4	2	1	0	2	3	6	1	4	1
1	5	1	4	5	2	1	0	2	3	5	0	4	1
0	4	1	8	5	2	1	1	2	3	15	0	8	1
0	5	1	5	4	2	1	1	2	3	35	0	10	0
0	5	1	3	1	1	1	1	2	3	30	0	12	0
0	6	1	3	1	3	1	0	2	3	5	1	5	0
0	6	1	8	4	2	1	0	2	3	15	1	8	1
0	7	1	5	4	3	2	0	2	2	3	0	3	1
0	7	1	8	5	3	1	0	2	4	40	0	12	1
0	7	1	3	2	3	1	1	2	2	35	1	12	1
0	7	1	3	5	2	1	0	2	3	30	0	12	1
0	7	1	4	5	2	1	1	2	2	5	0	4	1
0	7	1	5	4	1	1	0	2	3	5	0	5	1
0	8	1	3	4	2	1	1	2	3	12	0	8	1
0	8	1	4	2	2	1	0	2	3	5	0	5	1
0	8	1	3	5	2	1	1	2	2	6	0	4	1
0	8	1	1	5	2	1	0	2	3	10	0	6	1
0	8	1	3	5	1	1	0	2	2	5	1	4	1
1	4	0	8	1	4	4	1	2	4	15	0	8	1
1	4	0	4	1	4	3	1	2	1	20	1	12	1
1	4	0	5	1	3	1	1	2	3	5	0	4	0
1	4	0	4	1	3	1	1	2	4	5	0	4	1
1	4	0	5	4	2	4	1	2	4	4	1	4	1
1	4	0	2	4	2	3	1	2	4	13	1	8	1

1	4	0	3	5	2	3	1	2	3	10	0	6	1
1	4	0	4	3	2	1	1	2	2	25	1	10	1
1	4	0	4	5	1	3	1	2	4	30	0	15	1
1	5	1	4	3	2	3	1	2	3	7	0	5	1
1	5	1	9	2	3	2	1	2	4	5	0	3	1
1	5	1	4	3	3	1	0	2	3	18	0	10	1
1	5	1	9	5	1	1	0	2	3	20	0	10	1
1	7	1	2	3	3	3	0	2	3	12	0	8	1
1	7	0	4	2	3	3	1	2	3	5	0	4	1
1	8	1	2	5	2	2	1	2	3	15	0	8	1
0	6	0	6	5	2	1	0	2	3	10	1	8	1
0	6	1	5	3	2	1	1	2	3	8	1	6	1
0	6	0	5	5	2	1	0	2	3	35	0	15	0
0	7	1	7	5	2	1	1	2	4	10	0	8	1
0	7	0	4	4	2	1	0	2	4	35	0	14	1
0	7	1	2	5	1	1	1	2	3	40	1	15	1
0	8	0	5	1	2	1	0	2	3	12	0	6	1
0	8	1	9	3	2	1	1	2	3	20	0	10	1
0	8	0	8	4	2	1	1	2	2	28	0	14	1
0	8	1	5	4	2	1	0	2	3	25	0	12	1
0	8	0	3	5	1	2	0	2	3	5	0	6	1
0	8	1	8	5	1	1	1	2	3	7	0	4	1
0	8	1	3	5	1	1	0	2	3	35	0	12	1
0	8	1	7	5	1	1	1	2	3	10	0	6	1
1	4	1	2	3	3	1	1	1	3	15	1	7	1
1	4	1	7	5	2	2	1	1	4	15	1	8	1
1	5	1	4	2	3	2	0	1	4	6	0	3	1
1	5	1	12	5	2	1	0	1	3	10	0	8	1
1	6	1	4	5	2	1	1	1	4	4	0	5	1
1	6	1	2	3	2	1	1	1	3	20	0	10	1
0	4	1	4	5	2	1	1	1	3	30	0	10	1
0	4	1	12	4	2	2	0	1	4	5	0	4	1
0	5	1	10	2	3	1	0	1	3	20	0	10	1
0	6	1	3	5	2	1	0	1	3	15	0	7	1
0	7	1	5	1	3	1	0	1	3	6	0	5	1
0	7	1	4	4	3	1	1	1	2	35	0	15	1
0	7	1	2	5	2	1	0	1	2	10	0	6	1
0	7	1	4	5	1	3	0	1	2	30	0	12	1
0	7	1	7	4	1	2	1	1	3	7	0	5	1
0	8	1	6	5	2	1	0	1	3	10	0	8	1

1	4	0	4	4	2	1	1	1	3	8	1	6	1
1	4	0	3	5	2	1	1	1	3	5	1	4	1
1	4	0	8	4	2	1	1	1	4	4	0	4	1
1	4	0	6	4	2	1	1	1	3	10	0	6	0
1	5	0	4	2	3	1	1	1	3	10	1	8	1
1	5	0	8	1	2	1	1	1	4	2	0	3	0
1	5	0	6	3	2	1	0	1	3	8	0	5	1
1	5	0	4	5	2	1	1	1	3	5	1	4	1
1	5	0	4	4	2	1	0	1	2	6	0	6	1
1	5	0	4	4	2	1	1	1	4	8	1	5	1
1	5	0	6	4	2	1	1	1	4	3	1	4	1
1	6	0	2	5	2	1	1	1	3	25	1	10	1
1	6	0	3	5	2	1	1	1	2	25	0	10	0
1	6	0	1	5	1	2	1	1	3	10	0	8	1
1	7	0	7	4	3	2	1	1	4	7	1	5	1
0	4	0	7	3	1	1	0	1	4	3	0	4	1
0	6	0	2	3	3	1	0	1	4	3	0	4	1
0	4	0	6	4	2	1	1	1	4	2	0	4	0
0	4	0	6	4	2	1	1	1	4	5	0	4	1
0	5	0	4	5	1	1	1	1	3	15	1	8	1
0	6	0	4	2	2	1	0	1	4	5	0	4	1
0	6	0	5	1	2	1	0	1	2	10	1	8	1
0	6	0	3	3	2	1	1	1	4	5	1	3	1
0	6	0	8	5	1	1	0	1	3	30	1	15	1
0	7	0	6	3	3	2	0	1	2	8	0	5	1
0	7	0	5	5	3	1	0	1	3	15	0	8	1
0	8	0	5	3	3	1	1	1	3	15	0	8	1
0	8	0	9	3	3	1	1	1	2	35	0	12	1
0	8	0	4	2	3	1	1	1	3	2	0	3	1
0	8	0	5	5	1	1	0	1	2	6	0	4	1
0	8	0	2	5	1	1	0	1	3	30	0	15	0

MODELO ECONOMETRICO

Primer Modelo LOGIT: Con todas las variables.

```

. logit prob prec gen tah eda edu ing pag ocu fag dis enf tie pap

Iteration 0:  log likelihood = -74.693143
Iteration 1:  log likelihood = -39.588801
Iteration 2:  log likelihood = -38.243275
Iteration 3:  log likelihood = -38.128386
Iteration 4:  log likelihood = -38.127885
Iteration 5:  log likelihood = -38.127885

Logistic regression                               Number of obs   =       108
                                                    LR chi2(13)     =       73.13
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -38.127885                       Pseudo R2      =       0.4895
    
```

prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
prec	-1.40404	.3337216	-4.21	0.000	-2.058122	-.749958
gen	-.1937781	.7622328	-0.25	0.799	-1.687727	1.300171
tah	-.2439842	.1432323	-1.70	0.088	-.5247144	.036746
eda	.1851951	.2693399	0.69	0.492	-.3427015	.7130916
edu	1.191001	.5465081	2.18	0.029	.1198646	2.262137
ing	1.439358	.7009891	2.05	0.040	.0654444	2.813271
pag	1.346889	.6532094	2.06	0.039	.0666222	2.627156
ocu	.7837359	.7143648	1.10	0.273	-.6163933	2.183865
fag	.0177268	.4884578	0.04	0.971	-.9396328	.9750864
dis	-.1458284	.0898702	-1.62	0.105	-.3219708	.030314
enf	-.0457909	.713749	-0.06	0.949	-1.444713	1.353131
tie	.4078818	.2829589	1.44	0.149	-.1467075	.9624711
pap	.8468395	1.013288	0.84	0.403	-1.139169	2.832848
_cons	.6079385	3.282196	0.19	0.853	-5.825047	7.040924

Efectos marginales del modelo logit:

Marginal effects after logit							
y = Pr(prob) (predict)							
= .54459181							
variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]
prec	-.3482182	.08181	-4.26	0.000	-.508568	-.187869	5.97222
gen*	-.047967	.18781	-0.26	0.798	-.416074	.32014	.564815
tah	-.0605109	.03553	-1.70	0.089	-.130152	.00913	4.89815
eda	.0459305	.06686	0.69	0.492	-.085119	.17698	3.68519
edu	.295382	.13501	2.19	0.029	.030773	.559991	2.21296
ing	.3569774	.16856	2.12	0.034	.026608	.687347	1.43519
pag*	.3243354	.14622	2.22	0.027	.037749	.610922	.592593
ocu	.1943756	.17499	1.11	0.267	-.148592	.537343	1.62037
fag	.0043964	.12114	0.04	0.971	-.233032	.241825	3.10185
dis	-.0361671	.02216	-1.63	0.103	-.0796	.007266	14.0648
enf*	-.0113674	.17733	-0.06	0.949	-.35892	.336185	.25
tie	.1011594	.06968	1.45	0.147	-.035419	.237737	7.47222
pap*	.2072312	.23464	0.88	0.377	-.252652	.667115	.907407

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Segundo modelo logit con las variables más representativas:

Logistic regression						
			Number of obs	=	108	
			LR chi2(4)	=	64.31	
			Prob > chi2	=	0.0000	
Log likelihood = -42.539251			Pseudo R2	=	0.4305	
prob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
prec	-1.078513	.2500362	-4.31	0.000	-1.568575	-.5884506
ing	1.452851	.5460628	2.66	0.008	.3825874	2.523114
edu	.9214549	.4207604	2.19	0.029	.0967796	1.74613
pag	1.264639	.562164	2.25	0.024	.1628179	2.36646
_cons	1.563074	1.622619	0.96	0.335	-1.617202	4.743349

Efectos marginales del modelo logit:

Marginal effects after logit							
y = Pr(prob) (predict)							
= .49890702							
variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X	
prec	-.2696269	.06251	-4.31	0.000	-.392141 -.147113	5.97222	
ing	.3632109	.1366	2.66	0.008	.095478 .630944	1.43519	
edu	.2303626	.10519	2.19	0.029	.024187 .436539	2.21296	
pag*	.3050095	.12643	2.41	0.016	.057216 .552803	.592593	
(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1							

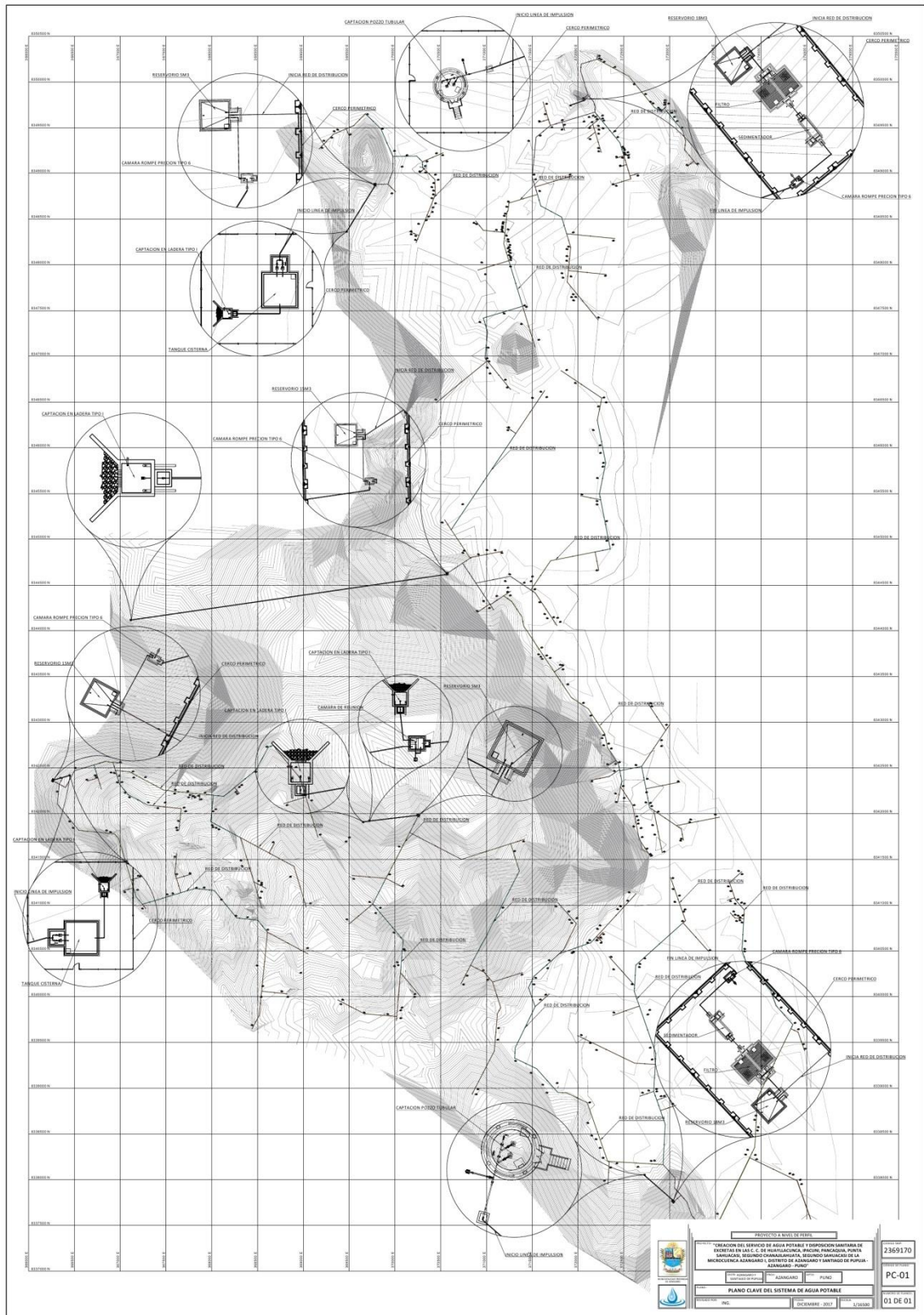
Panel Fotográfico



Captación de Agua denominado: Sorocotaña



Sensibilización antes de realizar las encuestas



Plano general del proyecto de inversión pública con código Unificado N° 2369170