



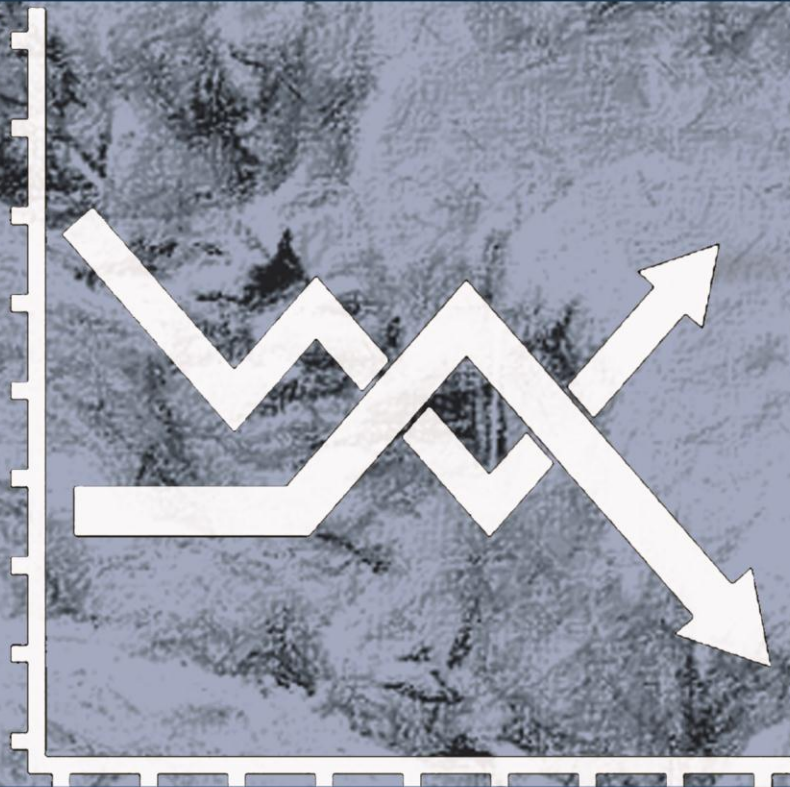
UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE ECONOMÍA

“VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA QUEBRADA DE SHIRINCAY COMO UN SERVICIO DE ALCANTARILLADO: CASO ESTUDIO BARRIO EL TABLÓN Y VIRGEN DE LAS NIEVES DE LA CIUDAD DE CUENCA AÑO 2017”

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ECONOMISTA



AUTORAS:

Chablay Guachichullca Diana Elizabeth

CI: 010544947-4

Chalán Zhingre Achic Pacaric

CI: 110517491-4

TUTOR:

Phd. Roldan Monsalve Diego Fernanado

CI:010169358-8



Resumen

Es frecuente que las quebradas sean utilizadas como destino de las aguas servidas de los habitantes cercanos y que, a pesar de la contaminación en varios sentidos que este hecho implica, debido a razones económicas de estas familias, no se cuente con una infraestructura adecuada de alcantarillado.

Este estudio tiene como objetivo determinar el valor económico que asignan los habitantes de los barrios Virgen de las Nieves y el Tablón de Miraflores a la quebrada Shirincay como un servicio de alcantarillado. Para esta valoración, se recurre al método de valoración contingente (MVC).

El objetivo es determinar si este valor permite financiar la construcción de una infraestructura adecuada, sin embargo, los resultados muestran que la disposición al pago de esta población es insuficiente para poder financiar dicha infraestructura lo que sugiera la posibilidad de un subsidio estatal.

Palabras Clave: Valoración contingente, Disposición a pagar, Contaminación de fuentes hídricas, Mercados hipotéticos



Abstract

It is frequent that the ravines are used as destination of the waste water of the nearby inhabitants and that, despite the contamination in several senses that this implies, due to economic reasons of these families, do not have an adequate sewage infrastructure.

This study aims to determine the economic value that the inhabitants of the neighborhoods of Virgen de las Nieves and the Tablón de Miraflores to the Shirincay ravine assign as a sewer service. For this valuation, the contingent valuation method (CVM) is used.

The objective of this study is to determine if this value allows to finance the construction of an adequate infrastructure, however, the results showed that the willingness to pay of this population is insufficient to be able to finance such infrastructure suggesting the possibility of a state subsidy.

Keywords: Contingent valuation, Willingness to pay, Pollution of water sources, Hypothetical markets.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	ii
Abstract.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ACRÓNIMOS.....	ix
RECONOCIMIENTO DE LOS DERECHOS DE AUTOR	x
RECONOCIMIENTO DE RESPONSABILIDAD	xii
AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA.....	xiv
1. INTRODUCCIÓN.....	17
2. JUSTIFICACIÓN	18
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
4. OBJETIVOS	21
5. MARCO TEÓRICO.....	22
5.1. El recurso hídrico en el Ecuador	22
5.1.1. La contaminación de fuentes hídricas en el Ecuador.....	22
5.2. Fundamentos teóricos de economía ambiental.....	25
5.3. Fundamentos teóricos de valoración económica.....	26
5.3.1. Revisión de la literatura	26
5.3.2. Métodos de Valoración Económica.....	28
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
6.1. Identificación del tipo de Estudio	32
6.2. Método de investigación.....	32
6.3. Población y muestra.....	32
6.4. Métodos de recolección de información.....	32
6.5. Tratamiento de la información	32
7. DESARROLLO DEL PROYECTO	33
7.1. Metodología.....	33
7.1.1. Especificación del modelo	33
7.2. Muestra	36
7.3. Construcción de variables	36
7.4. Diseño de la encuesta	38
7.4.1. Prueba Piloto	40
7.4.2. Encuesta final.....	41



7.5.	Corrección de sesgos	42
7.6.	Análisis estadístico	43
7.6.1.	Análisis de la encuesta	44
7.6.2.	Cálculo a la disposición de pago (DAP)	50
8.	RESULTADOS DEL PROYECTO	59
9.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES	61
10.	BIBLIOGRAFÍA	64
11.	ANEXOS	69



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7.1: Descripción de variables explicativas de carácter ambiental	38
Tabla 7.2: Vector de ofertas inicial	40
Tabla 7.3: Frecuencia de la oferta sobre las encuestas piloto	41
Tabla 7.4: Vector de ofertas final.....	42
Tabla 7.5: Frecuencia con el vector de ofertas final	51
Tabla 7.6: Modelo 1 de simple límite	53
Tabla 7.7: Estimación de la DAP del modelo 1	54
Tabla 7.8: Modelo 2 de simple límite con un 90% de nivel de confianza	55
Tabla 7.9: Modelo 2 de simple límite con un 95% de nivel de confianza	55
Tabla 7.10: Coeficientes beta con el 90% y 95% de nivel de confianza	56
Tabla 7.11: DAP media del modelo 2 con el 90% de nivel de confianza	58
Tabla 7.12: DAP media del modelo 2 con el 95% de nivel de confianza	58
Tabla 8.1: Estadísticos del modelo 1 y el modelo 2.....	60



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1: Límite de los barrios Virgen de las Nieves y El Tablón.....	19
Gráfico 5.1: Distribución de los usos consuntivos del agua en el Ecuador	23
Gráfico 5.2: Hogares del Ecuador que fueron afectados por lo menos por un problema ambiental.....	25
Gráfico 7.1: Edad del encuestado	45
Gráfico 7.2: Nivel de educación terminado del encuestado.....	46
Gráfico 7.3: Relación entre estado civil y sexo	46
Gráfico 7.4: Número de integrantes por hogar.....	47
Gráfico 7.5: Ingresos mensuales del hogar.....	48
Gráfico 7.6: Situación laboral del encuestado.....	49
Gráfico 7.7: Forma de evacuación de la vivienda	50
Gráfico 7.8: Porcentajes afirmativos respecto a las respuestas sobre las ofertas planteadas.....	52



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Descripción de variables explicativas referenciadas en estudios realizados por Ayala y Abarca (2014) y la Universidad de Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2014).....	69
Anexo 2: Encuesta realizada para la aplicación del método de valoración contingente.....	70
Anexo 3: Variables no significativas	72



ACRÓNIMOS

CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CNRH	Consejo Nacional de Recursos Hídricos
DAP	Disposición al Pago
ETAPA –EP	Empresa Municipal de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
GAD	Gobiernos Autónomos Descentralizados
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
MVC	Método de Valoración Contingente
MAE	Ministerio del Ambiente
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PIB	Producto Interno Bruto
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
USD	United States Dollar



RECONOCIMIENTO DE LOS DERECHOS DE AUTOR



Universidad de Cuenca
Cláusula de derechos de autor

Yo, Diana Elizabeth Chablay Guachichullca, autora del Trabajo de Titulación **“VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA QUEBRADA SHIRINCAY COMO UN SERVICIO DE ALCANTARILLADO: CASO ESTUDIO BARRIO EL TABLÓN Y VIRGEN DE LAS NIEVES DE LA CIUDAD DE CUENCA AÑO 2017”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de **ECONOMISTA**. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, julio de 2017

Diana Elizabeth Chablay Guachichullca
C.I: 0105449474



Universidad de Cuenca
Cláusula de derechos de autor

Yo, Achic Pacaric Chalán Zhingre, autora del Trabajo de Titulación **“VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA QUEBRADA SHIRINCAY COMO UN SERVICIO DE ALCANTARILLADO: CASO ESTUDIO BARRIO EL TABLÓN Y VIRGEN DE LAS NIEVES DE LA CIUDAD DE CUENCA AÑO 2017”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de **ECONOMISTA**. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, julio de 2017

Achic Pacaric Chalán Zhingre
C.I: 1105174914



RECONOCIMIENTO DE RESPONSABILIDAD



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, Diana Elizabeth Chablay Guachichulca, autora del Trabajo de Titulación **“VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA QUEBRADA SHIRINCAY COMO UN SERVICIO DE ALCANTARILLADO: CASO ESTUDIO BARRIO EL TABLÓN Y VIRGEN DE LAS NIEVES DE LA CIUDAD DE CUENCA AÑO 2017”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, julio de 2017

Diana Elizabeth Chablay Guachichulca
C.I: 0105449474



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, Achic Pacaric Chalán Zhingre, autora del Trabajo de Titulación **“VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA QUEBRADA SHIRINCAY COMO UN SERVICIO DE ALCANTARILLADO: CASO ESTUDIO BARRIO EL TABLÓN Y VIRGEN DE LAS NIEVES DE LA CIUDAD DE CUENCA AÑO 2017”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, julio de 2017


Achic Pacaric Chalán Zhingre
C.I: 1105174914



AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todas las personas quienes de una u otra manera contribuyeron durante la carrera y en la elaboración de esta investigación de manera especial a nuestra amiga Victoria.

A los habitantes de los barrios Virgen de las Nieves y El Tablón de Miraflores quienes nos proporcionaron información durante el levantamiento de encuestas.

Agradecemos a nuestro tutor el Ing. Diego Roldán por su apoyo y tiempo dedicado para la realización de este trabajo.

A nuestros docentes por los conocimientos adquiridos para nuestra formación profesional y personal.

A la Universidad de Cuenca de manera particular a la Facultad de Ciencia Económicas y Administrativas y su carrera de Economía que nos abrieron las puertas para nuestro proceso formativo.

Diana Elizabeth y Achic Pacaric



DEDICATORIA

A Dios, quien me dio la sabiduría, fortaleza y salud para terminar este presente trabajo y por regalarme una familia maravillosa.

A mi esposo, Paúl León por brindarme su amor, cariño y apoyo para alcanzar mis metas. ¡Gracias amor!

A mi adorada hija Ana Paula por ser mi mayor inspiración y por ser el mejor regalo que Dios me regaló.

A mis padres Marco y Lastenia porque siempre se sacrificaron por mi bienestar y me enseñaron a tener fe para alcanzar mis metas propuestas y sobre todo por sus sabios consejos.

A mis hermanas Marcia, Sandra, Valeria y Paulina por cuidar de mi hija mientras terminaba mi carrera. Sin ustedes no hubiese podido terminar mis estudios.

A mis cuñados William y Sergio. A mi sobrino David y a mi sobrina Domenica por estar siempre conmigo.

A mis segundos padres Abelardo y Elsa por confiar en mí y darme fuerzas para no abandonar mis sueños.

A Pacaric no sólo por ser mi compañera de este trabajo sino por ser mi mejor amiga quien estuvo conmigo en las buenas y malas.

Diana



Dedicado a mi familia, a mis padres Polivio y Charito quienes me han motivado durante mi proceso formativo animándome a no desmayar y alcanzar aquello que un día me fije como uno de mis objetivos en la vida.

A mi hermana Sisa, quien con su cariño siempre me ha apoyado incondicionalmente.

A mis amigas Sarita y Silvia que han estado para mí de manera incondicional, y a mi mejor amigo Byron que me ha apoyado animándome y dándome consejos de superación.

A mis abuelitas mami Lola y mami Rosa que de una u otra manera han estado pendientes sobre mi bienestar durante el lapso de estudio.

A mi compañera y amiga Diana con quien hemos compartido momentos de felicidades y tristeza, y a pesar de aquello hemos sabido salir adelante.

A todos mis amigos quienes de una u otra me apoyaron.

Achic Pacaric

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación de recursos hídricos se genera a causa de la poca cultura ambiental, así como por la inexistencia de servicios básicos que incluye infraestructura que posibilite un adecuado cuidado de bienes ambientales.

Para contrarrestar la contaminación hídrica por inexistencia de servicios básicos se plantea la valoración económica de bienes sin mercado¹ que implica la compensación de una cantidad monetaria que permita la reducción de la contaminación mediante la obtención de dicho servicio.

La valoración de bienes sin mercado se realiza a través de diversos métodos como el modelo de costo de viaje, precios hedónicos y valoración contingente, siendo este último el modelo más adecuado para bienes públicos de acuerdo a Mitchell y Carson (como se citó en Roldán, 2016).

Seleccionando el método de valoración contingente se aplica el denominado modelo dicotómico de simple límite para el cálculo de la disposición al pago (DAP). Mismo que comprende que el encuestado manifieste una respuesta positiva o negativa sobre una única oferta planteada.

Utilizando el modelo dicotómico simple, nos enfocamos en los habitantes cercanos a la quebrada Shirincay para emplear encuestas y encontrar el respectivo valor de la DAP. Este valor servirá para el financiamiento del sistema de alcantarillado.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: las secciones 2, 3 y 4 corresponde la justificación, planteamiento del problema y objetivos respectivamente. La sección 5 concerniente al marco teórico. La sección 6 referente al diseño metodológico, la sección 7 corresponde al desarrollo del proyecto. Finalmente, las secciones 8 y 9 los resultados y conclusiones correspondientemente.

¹ Llamados también mercados hipotéticos caracterizados por la inexistencia de precios de sus bienes.

2. JUSTIFICACIÓN

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2017 (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013) según su principal enunciado, debe garantizar la calidad de vida de las personas.

Para alcanzar aquello se debería establecer estrategias mediante la coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), quienes generarían escenarios para el abastecimiento de proyectos básicos que serían de carácter prioritario para algunos sectores del cantón. Esto garantizará un medio ambiente sano, donde se pueda disfrutar de la belleza paisajística y el cuidado de los principales afluentes será una característica distintiva de un sector.

Sin embargo, la población aledaña a la quebrada Shirincay, no goza de una buena calidad de vida al estar expuesta a grandes niveles de contaminación hídrica de la quebrada que es provocado por sus habitantes.

Anteriormente, la quebrada era considerada una fuente de abastecimiento de agua para el sector, misma que era usada para consumo humano y riego de sembríos. Sin embargo, en la actualidad este recurso ha perdido su calidad ambiental debido a la contaminación existente.

Finalmente, la realización de este trabajo permitirá encontrar el valor económico de la quebrada Shirincay como un servicio de alcantarillado mediante el método de valoración contingente. El método radica en encontrar un valor referente para la sustitución del uso actual de la quebrada.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El área de estudio de esta investigación se conforma por los habitantes de los barrios Virgen de las Nieves y el Tablón de Miraflores ubicados entre las parroquias Hermano Miguel y Sinincay al norte de la ciudad Cuenca. Dichos habitantes son los principales afectados por su cercanía a la quebrada y debido a que no cuentan con un sistema de desagüe adecuado.

El déficit de este servicio significa una pérdida del entorno natural y la vegetación propia del lugar debido a la carencia de estrategias y planificación de proyectos en beneficios de estos sectores. Este problema lleva a la consideración de estos barrios como caso de estudio.

Los límites establecidos para la realización del estudio de valoración económica de la quebrada comprende 1.000 metros de longitud que corresponde a la dimensión por la cual la quebrada atraviesa los dos barrios, comenzando al norte con el cruce de la quebrada Shirincay con la vía al barrio Santa Cecilia, y al sur con la intersección de la calle del Café y la quebrada Shirincay. Estos barrios se caracterizan por encontrarse en una zona urbano marginal bordeados al este y oeste por una grande población urbana que posee todos los servicios básicos (véase Gráfico 3.1).

Gráfico 3.1: Límite de los barrios Virgen de las Nieves y El Tablón



Fuente: Mapa Geovisor de Cuenca

Elaboración: Las autoras



El número de unidades muestrales involucradas dentro del área de estudio comprende 92 edificaciones que fueron obtenidas mediante conteo, por la inexistencia del total del número de edificaciones dentro de la plataforma Geovisor del Municipio de Cuenca y debido a que no existen datos por sectores dentro del último Censo de Población y Vivienda 2010.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el valor económico a través de la valoración contingente de la quebrada Shirincay como referente para la sustitución del uso actual de la quebrada como servicio de alcantarillado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el valor de la disposición al pago (DAP) para un servicio de alcantarillado que las personas estarían dispuestas a pagar en el caso que no existiese la quebrada.
- Conocer la situación referente al servicio básico de alcantarillado en la que se encuentran los barrios el Tablón y Virgen de las Nieves de acuerdo al límite propuesto.
- Analizar la relación entre la variable dependiente (DAP) y las variables independientes (demográficas, socioeconómicas y de carácter ambiental)

5. MARCO TEÓRICO

5.1. El recurso hídrico en el Ecuador

El Ecuador se caracteriza por poseer dos vertientes hacia la región litoral y la región amazónica conformadas por 79 cuencas. La distribución corresponde a 72 cuencas hacia el Océano Pacífico y 7 cuencas hacia el Amazonas (Ministerio de Ambiente [MAE]; Consejo Nacional de Recursos Hídricos [CNRH], 2002).

Esto significa que la disponibilidad anual de agua por habitante en las dos vertientes corresponde a $5.300m^3$ y $91.600m^3$ respectivamente (Secretaría Nacional del Agua, 2011).

5.1.1. La contaminación de fuentes hídricas en el Ecuador.

La contaminación del agua es la alteración de su calidad provocada por la unión de productos extraños con el mismo, pudiendo ser esta por uso consuntivo² y no consuntivo³ (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales [FLACSO]; Ministerio del Ambiente [MAE]; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2008).

5.1.1.1. Contaminación por uso no consuntivo

Según la Fundación hogares juveniles campesinos (2008), la contaminación de agua desde un punto de vista no consuntivo se clasifica en:

- Contaminantes físicos: Son considerados aquellos que producen cambios en el color, olor, sabor, entre otros.
- Contaminantes químicos: Son aquellas sustancias que se mezclan en el agua, alterando la composición original.
- Contaminantes biológicos: Formados por pequeños organismos vivos.

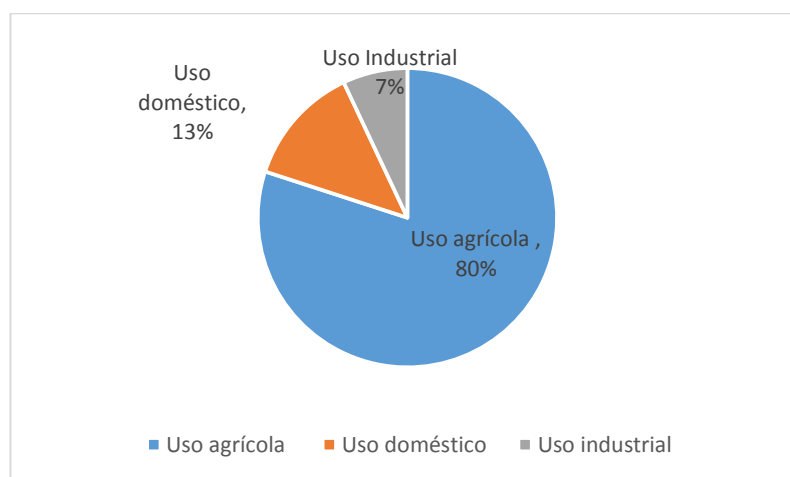
² La contaminación del agua depende del uso otorgado al recurso hídrico, mismo que no es regresada de manera inmediatamente su cauce.

³ El agua utilizada es regresada al cauce del río de manera inmediata.

5.1.1.2. Contaminación por uso consuntivo

Según SENPLADES (2011) citado en Ecuador-CEPAL (n.d.), el uso consuntivo del agua en Ecuador se estructura como se muestra en el gráfico 5.1.

Gráfico 5.1: Distribución de los usos consuntivos del agua en el Ecuador



Fuente: Diagnóstico de la estadística del agua en el Ecuador

Elaboración: Las autoras

Donde el uso consuntivo del agua en el campo agrícola, doméstico e industrial origina problemas de contaminación que se detallan a continuación.

- **Origen agropecuario:**

Utilizan productos químicos que son nocivos para la salud como insecticidas, fungicidas y herbicidas (Fundación hogares juveniles campesinos, 2008).

Para el caso ecuatoriano, la agricultura es considerada una fuente de ingreso dentro de la economía nacional, mismo que se ve reflejado en el Producto Interno Bruto (PIB) de 10,11% en el año 2015 (Banco Mundial, 2015).

El recurso hídrico conjuntamente con los agroquímicos son recursos indispensable para el desempeño del sector agrícola. Recursos que al

fusionarse generan problemas de contaminación de agua (FLACSO; MAE; PNUMA, 2008).

- **Origen industrial**

Las industrias se caracterizan por el uso de diversas sustancias que pueden generar residuos tóxicos afectando directamente el elemento agua (Fundación hogares juveniles campesinos, 2008). Aguas que luego de su uso no son devueltas a su cauce con los debidos tratamientos.

La industria de petróleo en el Ecuador es considerada como una de las principales contribuyentes a la contaminación del recurso hídrico. Así también otras industrias que generan contaminación son la de alimentos, bebidas, textiles, entre otros (FLACSO; MAE; PNUMA, 2008).

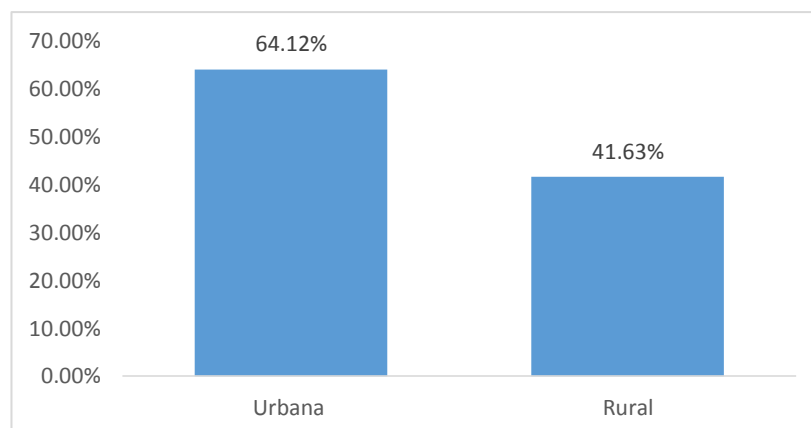
- **Origen urbano o uso doméstico**

Puede ser causado por los desechos generados en las viviendas mediante las alcantarillas.

Debido a que el problema fundamental en este caso de estudio radica en la ausencia de servicios básicos que originan problemas de contaminación, consideramos únicamente la contaminación por uso doméstico. Por lo que es preciso mencionar que en el Ecuador el servicio de agua potable y alcantarillado cubre solamente un 67% de los hogares, específicamente en la región litoral el servicio está cubierto un 55,2%, en la región interandina un 68,5% y en la región amazónica con un 35,2% (CNRH, citado por FLACSO; MAE; PNUMA, 2008).

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2014) el 57,19% del total de hogares en el Ecuador, han sufrido algún tipo de afección referente a problemas ambientales provocados por actividades humanas. Existiendo un mayor impacto ambiental en las áreas urbanas en comparación con las áreas rurales (véase Gráfico 5.2).

Gráfico 5.2: Hogares del Ecuador que fueron afectados por lo menos por un problema ambiental



Fuente: Información ambiental en hogares. INEC, 2014

Elaboración: Las autoras

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2012), los problemas de contaminación en el Ecuador dependen en gran medida del crecimiento poblacional que provoca un incremento en la demanda del recurso hídrico. Al existir incrementos en la población, los sectores no pueden ser atendidos de manera homogénea.

Así, la contaminación del agua superficial ha incrementado con el transcurso del tiempo, reflejándose específicamente en zonas con alta densidad poblacional (Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América, 1998). Esto genera grandes impactos ambientales que ocasiona la muerte diaria de unas 25.000 personas en todo el mundo aproximadamente (Prieto Bolívar, 2017).

Esto nos lleva a indagar un valor que sea referencia para la reducción del nivel de contaminación del agua mediante la implementación de un servicio básico, para ello posteriormente revisaremos teorías de economía ambiental y valoración económica que permiten obtener este valor.

5.2. Fundamentos teóricos de economía ambiental

Chang (2001), explica que la economía ambiental no es el uso de las ciencias económicas en los dilemas ambientales, sino que su nombre se debe a la interpretación que la escuela neoclásica realiza sobre la

incorporación del medio ambiente como elemento de estudio. El medio ambiente se considera como bien económico en el momento en que los recursos naturales como el agua comienzan a escasear. Se debe tener en cuenta que este tipo de bienes no poseen un precio establecido por el mercado.

La Subgerencia Cultural del Banco de la República (2015), señala que la economía ambiental se encarga del estudio de problemas ambientales, y se dedicada a la búsqueda de alternativas económicas a cada uno de los conflictos. Por tal motivo plantea el uso de instrumentos económicos⁴ y metodologías que permitan la reducción de los niveles de contaminación, mediante el cambio del comportamiento en los agentes. Estos instrumentos y metodologías permiten estimar el valor económico de los daños ambientales para proponer una compensación necesaria.

Adicionalmente, la economía ambiental desarrolla un análisis desde la teoría neoclásica y se enmarca en estudios de la economía de los recursos naturales. Donde se hace referencia que los problemas de tipo ambiental nacen de los fallos de mercado que se relacionan con la inexistencia de mercados de bienes y servicios del medio ambiente⁵ (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2008)

5.3. Fundamentos teóricos de valoración económica

5.3.1. Revisión de la literatura

Sánchez (2002) quien realizó el estudio de valoración económica del proceso de descontaminación de la Laguna de los Mártires, isla Margarita, Venezuela; usó el método de valoración contingente para calcular la disposición al pago para bienes sin mercado. Este proceso se realiza

4 como los impuestos, subvenciones y permisos

⁵ Llamados también bienes ambientales. *“Los bienes ambientales son recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso”.* (Carbal Herrera, 2009, p.9)



mediante encuestas que permiten obtener dicha información y, donde una persona está de acuerdo en pagar una cantidad monetaria considerando sus preferencias.

Igualmente, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2014) efectúa un estudio sobre valoración económica. Esta investigación trata sobre el saneamiento del río Lerma, al oeste de México que es conocido como los arroyos de mayor contaminación. Se realiza el cálculo de la DAP y se propone una cuota mensual para el saneamiento del río utilizando el método de valoración contingente mediante encuestas que se aplican en la zona de estudio.

Así mismo, Quispe (2004) realiza un estudio sobre valoración económica. Esta tesis mide monetariamente un beneficio adquirido por el desarrollo de infraestructura en un sector, presentándose una mejora por el uso del agua tratada y de alcantarillado. La elaboración de la investigación requirió el método de valoración contingente para obtener información de cada unidad muestral, sobre sus disposiciones de pago. Se considera que mediante la realización de dicho proyecto se obtendrá un valor a pagar positivo por obtener servicios de mejora en calidad de vida y salubridad.

Realizando un análisis sobre los diferentes estudios de valoración económica, se aprecia que el factor común es un beneficio que se adquiere y por el cual es necesario el pago de un valor monetario. Por tal motivo se considera que el uso del método de valoración contingente es factible para el cumplimiento de nuestro objetivo.

Entonces, a continuación se realiza una descripción breve sobre los diferentes métodos de valoración económica haciendo hincapié en el método de valoración contingente que será utilizado en el desarrollo del proyecto.

5.3.2. Métodos de Valoración Económica

El término de valoración económica se sustenta en el método de preferencias reveladas a causa de la inexistencia de un mercado que valore bienes ambientales⁶ (Ministerio del Ambiente, 2003). Así, el valor económico de un bien se obtiene de acuerdo al grado de importancia que asigna una persona. Por lo tanto, si un bien es altamente valorado, se obtendrá una considerable disposición de pago.

Según Riera (1994), la valoración económica, implica la consideración de tres métodos: método de costo de viaje, método de precios hedónicos y método de valoración contingente.

- **Método de costo de viaje**

Según Del Saz Salazar (1997) este método se adapta a bienes naturales sin mercado que cumplen una función recreativa. Donde el coste que se incurre es ocasionado por el acceso a un Parque Natural o similares. A pesar de la gratuidad de ingreso a estos lugares, es conveniente aludir que los individuos incurren en gastos de desplazamiento para llegar al sector de destino.

Adicionalmente, Riera (1994) mide el valor que asignan los usuarios de sectores recreativos sobre daños medioambientales. La dificultades del método se halla con la incorporación del cálculo de los costos de desplazamiento, los cuales incluyen los precios que se pagan por un medio de transporte; y la inclusión de la depreciación del mismo, tomando en cuenta el tiempo de duración del viaje. Es necesario tener presente que el tiempo de desplazamiento mayor a un día, deberá considerar costos extras.

Sin embargo, existen variaciones en el costo del tiempo de viaje entre distintas personas. Ciertas personas disfrutan del desplazamiento hacia el lugar de destino, en dicho caso el tiempo no es considerado como un costo de oportunidad. Pero, normalmente el tiempo invertido en el desplazamiento

⁶ Bienes sin mercado

no es atrayente hacia la persona, considerándose más bien como un coste que tendría que ser expresado en unidades monetarias (Riera, 1994).

- **Modelo de precios hedónicos**

El bien ambiental a valorar se considera un componente de un bien particular. El uso de este método aspira conocer cada característica que conforma el precio total (Martínez & Sáez, n.d.).

Como ejemplo se menciona el precio de un inmueble que tomará en cuenta diversas características, como la contaminación que existe en sus localidades (Riera, 1994).

- **Método de valoración contingente**

Determina la máxima disposición de pago, por la dotación o renovación de un servicio sin mercado, para ello es necesario la utilización de mercados hipotéticos (Mogas, citado por Ayala-Ortiz & Abarca-Guzmán, 2014).

Riera (1994) establece que un mercado hipotético es formado por medio de encuestas, donde su disposición máxima de pago se obtiene de acuerdo a la utilidad que le genera.

Hanemann y Kannien (1998) sostienen que la maximización de utilidad implica que un individuo experimente una mejora con el cambio de una alternativa q_0 a una alternativa q_1 , por el cual es necesario el desembolso de un precio A .

$$V(q^1, y - A) > V(q^0, y) \quad (5.1)$$

Donde “ V ” representa el nivel de utilidad, “ q^1 ” y “ q^0 ” representa la calidad de un bien final e inicial respectivamente. “ Y ” representa el ingreso de una familia, que coincide con estudios realizados por Avilés, Huato, Troyo, Murillo, García y Beltrán, (2009) donde se considera que el ingreso de

una familia es el determinante de la disposición al pago. “A” es el pago requerido para alcanzar un nivel de utilidad.

Sin embargo, Hanemann y Kannien (1998) consideran la inclusión de variables socioeconómicas y otras variables adicionales para el cálculo de la utilidad. De acuerdo a lo mencionado, el nivel de utilidad puede ser medido de acuerdo a la disposición al pago.

El método consiste en que las personas revelen información por medio de la interrogante de DAP, de acuerdo a sus preferencias por el bien ambiental. Involucrando directamente a quienes serían beneficiarios de cierto bien o servicio como medio de recolección de información (Osorio & Correa, 2009).

Entonces, la economía ambiental propone el uso del método de valoración contingente, que de acuerdo a autores como Hejazi y, Mitchell y Carson (citado por Roldán, 2016), es considerado como el método más adecuado debido que permite obtener un valor monetario de bienes públicos.

Así, también el método de valoración puede dividirse en directos e indirectos, siendo indirectos aquellos como los servicios que provee un parque recreacional, mientras que los directos son aquellos en los que se obtiene un servicio directamente para un individuo (López-Feldman, 2012).

Aplicando el método directo se usa el denominado modelo dicotómico de simple límite para el cálculo de la disposición al pago (DAP).

5.3.2.1. Validación del Método de Valoración Contingente

Una investigación realizada por Osorio y Correa (2009) de la Universidad de Medellín afirma que en 1992, la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*, del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos se reunieron para determinar si este método era válido para medir bienes de no uso en externalidades ambientales. Donde Kenneth Arrow y Robert Solow presentan un informe para la validez del método de valoración



contingente que permita medir en unidades monetarias los bienes ambientales. La principal conclusión fue la siguiente: *“El panel concluye que la valoración contingente (ejercicios de aplicación) puede producir estimativos reales, suficientes para ser el punto de inicio de un proceso de evaluación de daños”* (p15).

Sin embargo, existían dudas por parte de algunos de los investigadores del panel NOAA sobre la aplicación del método, puesto que para ellos no se aplicaba de manera correcta. Para ofrecer mayor certeza se establece un marco guía que ayuda en la realización de estudios (Osorio & Correa, 2009).

1. El método de valoración contingente se debe aplicar por medio de encuestas personales.
2. Se debe tratar de determinar la disposición al pago por un futuro accidente no una compensación por un incidente que ya sucedió.
3. La aplicación de este método se realiza a través de preguntas dicotómicas o binarias.
4. El método de valoración contingente tiene que presentar un escenario que permita al lector entender los efectos del programa.
5. Se debe incluir preguntas de seguimiento para verificar la veracidad y entendimiento de los encuestados.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Identificación del tipo de Estudio

El proyecto integrador tiene carácter correlacional, debido a que se pretende conocer las relaciones entre las variables independientes y la variable dependiente *DAP*.

6.2. Método de investigación

La metodología aplicada es de tipo cuantitativo. En el transcurso del proyecto se trabajará con información estadística y datos numéricos, que se obtendrán de las encuestas aplicadas, para mostrar los resultados y conclusiones.

6.3. Población y muestra

La población involucrada en este proyecto fue a partir de los 18 años, pues a partir de esta edad una persona adquiere la mayoría de edad y por lo tanto está en la facultad de proporcionar información relevante y certera.

En relación a la muestra, el tamaño de la población permite trabajar con todas las unidades muestrales.

6.4. Métodos de recolección de información.

Los datos se obtendrán de una fuente primaria de tipo censal, mediante la aplicación de encuestas en los barrios propuestos para el desarrollo del proyecto.

6.5. Tratamiento de la información

Una vez obtenida la información pertinente se esquematiza en tablas, gráficas mediante el uso de softwares como Stata 12.0 y Excel.

7. DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1. Metodología

Se requiere de una base teórica y económica que permita determinar instrumentos econométricos y variables necesarias para lograr argumentar y dar consistencia a los resultados encontrados.

El método de valoración contingente puede ser aplicado mediante un modelo logit que es usado cuando el término de error corresponde a una distribución logística, y a través de un modelo probit cuando el error tenga una distribución normal. Una de las principales diferencias de estos dos modelos es que la probabilidad condicional P_i en el modelo logit se acerca a cero o a uno a una tasa menor que el modelo probit. Por lo tanto, no existe razón para inclinarse por uno u otro modelo (Gujarati, Guerrero, & Medina, 2005).

Por tal motivo, este proyecto aplicará el modelo econométrico probit para explicar las variables que expresan la probabilidad de que una persona esté dispuesta a pagar una determinada cantidad monetaria por un sistema de alcantarillado en el caso que no existiese la quebrada Shirincay.

7.1.1. Especificación del modelo

La fórmula general del modelo probit se expresa⁷:

$$F(X'\beta) = \Phi(X'\beta) \quad (7.1)$$

Donde Φ es la función de distribución acumulada de una variable aleatoria normal estándar, y en la cual se asume que $\varepsilon \sim N(0,1)$. Este modelo se aplica a través del denominado modelo elección dicotómica.

⁷ Notas de clase del Economista Juan Pablo Sarmiento.

7.1.1.1. El modelo de elección dicotómica

Permite analizar de manera econométrica la información obtenida mediante las encuestas (ver el apartado 7.4 donde se detalla el diseño específico de la encuesta).

Este proyecto aplica criterios propuestos por López-Feldman (2012) para modelos de simple límite, en el cual se asume una función lineal.

$$DAP_i(z_i|\mu_i) = z_i\beta + \mu_i \quad (7.2)$$

En el cual la información se obtiene del individuo i , que se le oferta un valor t y z_i representa el vector que contiene todas las variables explicativas, β representa el vector de parámetros y μ_i es el término de error. Se espera que la población responda afirmativamente cuando su DAP sea mayor que la cantidad ofertada, es decir:

$$DAP_i > t_i \quad (7.3)$$

Por lo tanto, la probabilidad de obtener una respuesta positiva se determina:

$$\Pr(y_i = 1/z_i) = \Pr(DAP_i > t_i) \quad (7.4)$$

Reemplazando la ecuación (7.2) en (7.4):

$$\begin{aligned} &= \Pr(z_i\beta + \mu_i > t_i) \\ &= \Pr(\mu_i > t_i - z_i\beta) \end{aligned} \quad (7.5)$$

Asumiendo que la $\mu_i \sim N(0, \delta_2)$

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 1/z_i) &= \Pr\left(v_i > \frac{t_i - z_i'\beta}{\delta}\right) \\ &= 1 - \Phi\left(\frac{t_i - z_i'\beta}{\delta}\right) \end{aligned}$$

$$\Pr(y_i = 1/z_i) = \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - t_i \frac{1}{\sigma}\right) \quad (7.6)$$

El mismo que es similar a una función tradicional probit (ver ecuación 7.1). Para poder estimar este tipo de función se puede aplicar una ecuación de máxima verosimilitud o usar los comandos disponibles en el programa informático de Stata 12.0 de una función probit (López-Feldman, 2012).

Para este caso de estudio aplicaremos los comandos disponibles en Stata para un modelo probit, donde obtendremos la estimación de $\frac{\beta}{\sigma}$ y de $-\frac{1}{\sigma}$.

Los resultados que se obtendrán son: $\hat{\alpha} = \frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}$ y $\hat{\delta} = -\frac{1}{\hat{\sigma}}$, mismos que representan al vector de coeficientes de variables explicativas y el coeficiente de la variable que capturan la cantidad de oferta respectivamente.

Trabajando con el supuesto de normalidad del modelo y para el cual usamos la ecuación (7.2), se espera que el valor de disposición de pago esté dada por:

$$E(DAP_i | z_i, \beta) = z_i' \beta \quad (7.7)$$

Donde no se conoce el valor verdadero de β , pero se puede obtener una estimación consistente usando $\hat{\beta} = -\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\delta}}$. Una vez obtenido estos valores, existen diferentes mecanismos para obtener la disposición al pago. Una de ella es obtener un valor de DAP para cada individuo y el cálculo de disposición al pago usando el promedio de las variables explicativas:

$$E(DAP | \tilde{z}, \beta) = \tilde{z}' \left[-\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\delta}} \right] \quad (7.8)$$

Así, un modelo probit es aplicado en el método de simple límite (ecuación 7.8). Dicho método es justificado para muestras grandes⁸ y

⁸ Cabe mencionar que esta investigación incorpora la población total de la zona de estudio

cuando se realiza un pre test⁹ previo que se aplica a un porcentaje pequeño de la población. Por lo tanto, en esta investigación se aplicará un modelo de simple límite.

Bondad de ajuste en modelos dicotómicos

Hernández (2005) sostiene que en modelos en el que una variable dependiente es dicotómica, el R^2 usado en modelos lineales no es el adecuado, por el cual se usan opciones como el pseudo R^2 , teniendo en cuenta que la interpretación difiere de la tradicional.

7.2. Muestra

De acuerdo a la plataforma Geovisor del Municipio de Cuenca, el número de unidades muestrales involucradas dentro del área de estudio es de 75 edificaciones, teniendo en cuenta que este valor incrementó en 17 unidades debido a un incremento en el número de construcciones en el sector. Estas fueron obtenidas mediante conteo.

Por lo tanto el número total de unidades muestrales a ser involucradas en el modelo es de 92 edificaciones.

N=92

7.3. Construcción de variables

Tomando en cuenta las variables de los estudios realizados por Ayala y Abarca (2014) y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2014) para el cálculo de la disposición al pago (véase Anexo 1), las variables a ser usadas en esta investigación se detallan seguidamente teniendo en cuenta la incorporación de variables relacionadas a la zona estudio que se detallan en la tabla 7.1.

⁹ Un pre test permite obtener un buen diseño de las ofertas a ser incluidas en el vector final (Calia, & Strazzera, 1998, p.3).



Disposición a pagar: Considerado como el valor monetario máximo que un individuo estaría dispuesto a pagar para obtener determinado servicio.

Edad: Constituye la edad de la persona encuestada, cuyo rango inferior se considera a partir de los 18 años.

Sexo: Comprende el sexo de la persona encuestada de cada unidad muestral.

Educación: Se presume que existirá una mayor disponibilidad al pago cuando existe un mayor nivel de educación.

Estado civil: Que representa la situación en la que se encuentra la persona encuestada.

Número de integrantes en la familia: Permite conocer el número integrantes que conforman una unidad muestral.

Es Ud. Jefe de hogar: Hace mención si la persona encuestada se considera jefe de hogar.

Ingreso: Es el ingreso mensual de una vivienda, establecida como variable de tipo cualitativa, debido a que en ocasiones los agentes no están dispuestos a dar información que invada su privacidad.

Situación Laboral: Variable subdividida en: empleado, desempleado, profesional independiente, estudiante, quehacer doméstico y jubilado.

Problema con el sistema de alcantarillado: Variable mediante el cual se pretende conocer el sistema actual de desfogue de los desechos de las viviendas.

Consecuencias de la contaminación: Se refiere al nivel de afectación de la quebrada y por lo tanto de sus habitantes. Se aspira conocer si las consecuencias incitan a una respuesta positiva de la DAP.

Las variables de carácter ambiental que se relacionan con la zona de estudio son:

Tabla 7.1: Descripción de variables explicativas de carácter ambiental

Variable	Descripción	Notación	Categorización
Como se evacúa los desechos de la vivienda	Forma de evacuación	fe	1=Pozo séptico 2= En la quebrada 3=Otro
Posesión de la vivienda	Para determinar si la vivienda influye en la DAP	pv	1=Si 0=No
¿Conoce la quebrada Shirincay?		cqs	1=Si 0=No
Conoce usted la contaminación existente en la quebrada		ccqs	1=Si 0=No
Importancia de invertir recursos económicos para la conservación de fuentes hídricas		iir	1=Si 0=No

Elaboración: Las autoras

7.4. Diseño de la encuesta

Para el efecto la encuesta se estructura en tres bloques: (Ver Anexo 2)

1. Variables demográficas: Dentro de esta variable están incluidas variables concernientes a la *edad, sexo, estado civil, nivel de educación, número de integrantes del hogar, es usted jefe de hogar y propiedad de la vivienda*.

2. Variables socioeconómicas: Representado por el nivel de *ingreso mensual* del hogar en USD y la *situación laboral* actual del encuestado.

3. Variables de carácter ambiental: Incluye variables como: *conoce la quebrada Shirincay, conoce la contaminación de la quebrada, usted cree que es importante invertir recursos económicos para la conservación de fuente de agua, consecuencias de la contaminación en la quebrada y cómo evacuan los desechos de su vivienda.*

Al final de este bloque se incorpora la variable de disposición al pago por un sistema de alcantarillado como medida de reemplazo del sistema actual de desfogue.

De acuerdo a (López-Feldman, 2012), en el diseño de encuesta se incluye la pregunta relacionada a la DAP. Existiendo diversas formas de aplicación del método de valoración contingente para su cálculo. Una de ellas es la aplicación de respuestas abiertas, en el cual se obtendrá un sinnúmero de respuestas. Una segunda opción es el uso de tarjetas de pago, en el cual el entrevistador entrega una serie de opciones al entrevistado donde ellos eligen un valor cercano a su valoración. Finalmente, dicho cálculo se realiza con el uso de preguntas dicotómicas, en donde la persona entrevistada es interrogada con una oferta específica, en la cual existe la opción de aceptación o rechazo.

Aplicando el uso de preguntas dicotómicas en la elaboración del cuestionario sobre disposición al pago, se requiere contar con un valor óptimo a ofertar, sin embargo este valor en numerosas ocasiones no se consigue. Por lo tanto, tomando en consideración la teoría relacionada a la valoración contingente es factible contar con más de dos valores que serían óptimos en el cálculo de la DAP (Kanninen, 1995).

Para determinar dichos valores óptimos llamados también vectores de pago, nos apoyamos en estudios realizados por Duffield y Patterson (1991) quienes proponen el uso de una serie de ofertas expresadas como $(b_1, b_2, \dots, b_m)$. Siendo m el número de ofertas que contendrá un vector, teniendo en cuenta que $m \leq N$; y siendo N el tamaño de la población.

Finalmente, para establecer un buen diseño de encuesta es necesario establecer dos pasos fundamentales. En un primer momento, la elaboración de una prueba piloto en el que se pueda obtener información preliminar sobre la disposición al pago y en un segundo momento, la encuesta final con el diseño óptimo de ofertas basado en la prueba piloto (Hanemann & Kannien, 1998).

7.4.1. Prueba Piloto

Una prueba piloto requiere la determinación de subgrupos de personas para la aplicación de encuestas y realizar ajustes (Errazuriz, 2004).

En este estudio comprenden grupos de personas que se presume cuentan con características similares a la población a ser estudiada.

Para el efecto se establece un vector de ofertas que se muestra en la tabla 7.2:

Tabla 7.2: Vector de ofertas inicial

1\$	2\$	3\$	4\$	5\$	6\$	7\$	8\$	9\$	10\$	12\$
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

Elaboración: Las autoras

Según Del Saz Salazar (2004) del departamento de economía aplicada de la Universidad de Valencia, el número de encuestas incluidas en la prueba piloto puede estar comprendida en un rango del 10 al 20% del total de la muestra. En nuestro caso de estudio se trabajará con N=92 unidades muestrales, que aplicado el 20% da como resultado una muestra piloto de diez y ocho.

De la misma manera, considerando los estudios de Malhotra (2007), la prueba piloto varía entre 15 a 30 encuestados. Para nuestro caso de estudio, el número de encuestas piloto por ser realizadas son 28. De acuerdo a esta nueva definición, se ha incrementado en 10 encuestas adicionales a lo señalado anteriormente, para un mejor ajuste del vector de oferta a ser aplicado. Para no afectar los resultados de la encuesta final aplicada de

manera censal, la piloto fue realizada con encuestados que tengan características socioeconómicas similares a la población de estudio.

7.4.2. Encuesta final

Una vez realizadas las pruebas piloto en el cual se obtiene información sobre la disposición al pago, se contabiliza el número de respuestas afirmativas y negativas para cada oferta planteada (ver Tabla 7.3).

Tabla 7.3: Frecuencia de la oferta sobre las encuestas piloto

Oferta	Respuesta Positiva	Respuesta negativa	Respuesta total
1	2		2
2	3		3
3	3		3
4	1		1
5	1	3	4
6	3	1	4
7	1	1	2
8	1	2	3
9	1		1
10	2	1	3
12	1	1	2

Fuente: Encuesta piloto

Elaboración: Las autoras

Los valores de ofertas que no serán incluidos en la vector final son 1 USD y 2 USD, puesto que existe una aceptación de pago de todas las unidades muestrales debido a su bajo costo. Además, el valor de 14 USD es incrementado al vector final de ofertas debido a que no todas las unidades muestrales dieron una respuesta negativa en las ofertas más altas. Cabe señalar que las ofertas de 3 USD y 4 USD incluyen únicamente respuestas afirmativas, sin embargo se incorpora en el vector final de oferta para disminuir el riesgo de error.

Estableciéndose el vector final de ofertas que consta en la tabla 7.4:

Tabla 7.4: Vector de ofertas final

3\$	4\$	5\$	6\$	7\$	8\$	9\$	10\$	12\$	14\$
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Fuente: Encuesta piloto

Elaboración: Las autoras

La obtención final del vector de oferta permite determinar si el incremento en el valor monetario de la oferta provoca una disminución en la disponibilidad de pago de acuerdo a la teoría económica.

7.5. Corrección de sesgos

- Una de las razones para la presencia de sesgo es la falta de respuesta, el mismo que se espera que sea exiguo. En las encuestas que se aplicaron dentro de la zona de estudio se obtuvo un 70,65% de respuestas y un 29,35% de no respuestas¹⁰. Este valor es significativo comparado con estudios realizados por Mueller (2013) en donde explica que el porcentaje de encuestas respondidas es de un 24%, mientras que en otro estudio realizado por Walker, Rideout, Loomis y Reich (2007) el porcentaje de encuestas respondidas fueron de 30%.
- El sesgo de cobertura se produce debido a determinadas unidades muestrales que no son consideradas en la muestra (Díaz de Rada, 2001), de acuerdo a esta definición en este trabajo no se presenta dicho sesgo debido a que las encuestas realizadas cubren el total de la población, es decir que todos sus habitantes serán seleccionados al momento de la realización de encuestas.

¹⁰ Las cuales se debe a: 1) 12 encuestas no realizadas por falta de colaboración de los habitantes del sector y por la desocupación momentánea de la vivienda, las cuales fueron visitadas más de dos veces y no se obtuvieron resultados, 2) Por el estado de desocupación total de la edificación y en algunos casos por ser viviendas vacacionales, razón por la cual no se pudo localizar a los propietarios y 3) Por el estado de construcción de viviendas correspondientes a 5.

- Sesgo de información: Cuando no se entrega a la persona información sobre el efecto de la DAP en su condición de vida (Osorio & Correa, 2004). Sin embargo, en este estudio no se presenta dicho sesgo debido a que todos los encuestados conocían del tema.
- Sesgo de punto de partida: Aparece con la asociación de una cantidad aludida a la pregunta de DAP. Es decir, el conflicto surge cuando el valor de oferta inicial propuesto puede ser el determinante en la respuesta final de un agente. Para contrarrestar este tipo de sesgo es necesario presentar un vector de ofertas que estarán distribuidos de manera aleatoria entre las personas entrevistadas. Por lo tanto, es conveniente el uso de preguntas dicotómicas para eliminar este problema (Osorio & Correa, 2004).
- Sesgo estratégico: Sucede cuando el entrevistado modifica la decisión sobre la DAP, entregando valores distintos a los reales. Para la solución de este sesgo se presentan preguntas de seguimiento. Por ejemplo se incluyen preguntas sobre el motivo de la negación a pagar (Osorio & Correa, 2004). Para la corrección del sesgo estratégico, en esta investigación se realiza preguntas de seguimiento a aquellas personas que responden negativamente a la oferta planteada.

7.6. Análisis estadístico

Información proporcionada

Inicialmente la realización de esta investigación trabajó como unidad muestral las 92 edificaciones existentes en la zona de estudio, sin embargo en el trabajo de campo se determina la existencia de un total de 77 edificaciones como viviendas. Del total de viviendas consideradas únicamente 65 aportaron con información para el desarrollo del estudio, siendo 12 viviendas las que no aportaron. Por otro lado, la diferencia faltante para las 92 edificaciones se explica por 10 edificaciones que se encontraban



en estado de desocupación y 5 edificaciones en estado de construcción. En consecuencia no se encontraban habitadas.

Dentro de las 12 viviendas que no aportaron con información se encuentra 2 residencias vacacionales, que de acuerdo a sus características podríamos suponer que sus propietarios cuentan con una buena capacidad de pago, sin embargo no se conocen sus disposiciones de pago.

En el trabajo de campo, además de las casas de los barrios El Tablón de Miraflores y Virgen de las Nieves, se incluyeron en estudio 17 viviendas del barrio Tablón Bajo ya que estas casas también utilizan esta quebrada como destino de sus aguas servidas debido a que tampoco poseen alcantarillado.

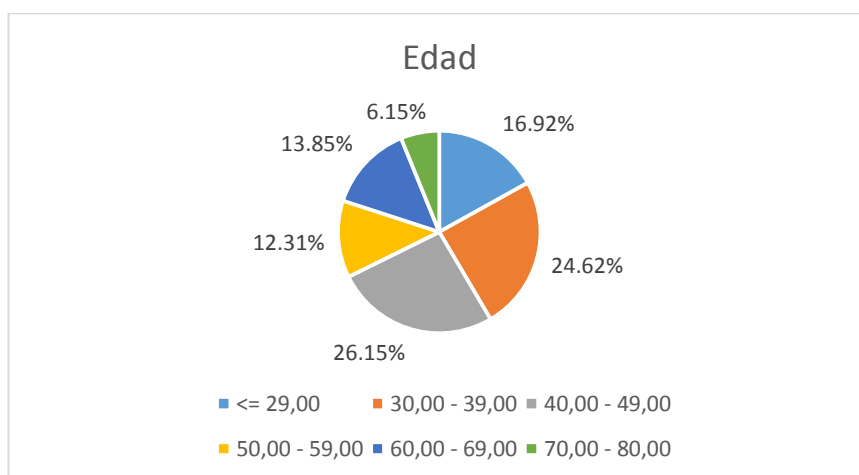
Finalmente, el análisis estadístico se divide en dos partes. La primera parte consiste en el análisis de las encuestas respecto a cada variable. La segunda parte presenta las diferentes regresiones econométricas, el cual incluye la variable dependiente DAP que toma el valor de 1 si está dispuesto a pagar y 0 en caso contrario.

7.6.1. Análisis de la encuesta

- **Análisis Demográfico**

Edad

La edad mínima fue de 18 años y la máxima de 80. Donde las categorías de máxima concentración de individuos comprenden de 30 años a 49 años con más del 50% (ver Gráfico 7.1).

Gráfico 7.1: Edad del encuestado

Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves
Elaboración: Las autoras

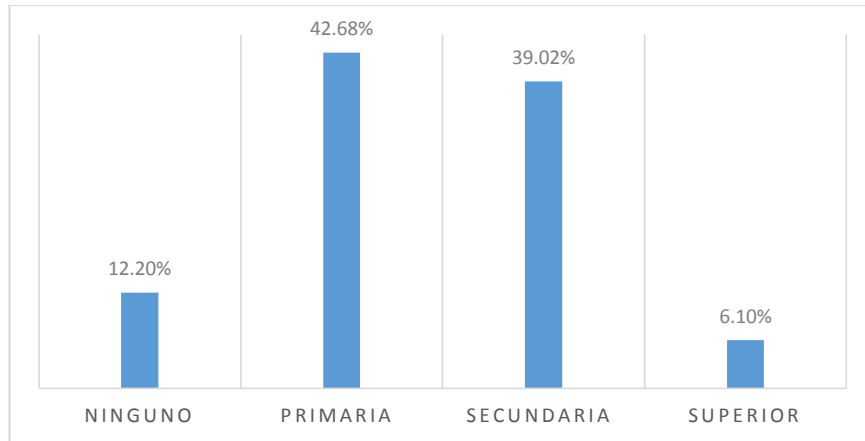
Sexo

En relación al sexo del encuestado el 67,1% de los encuestados fueron mujeres y el 32,9% hombres.

Nivel de educación terminada

Del total de encuestados de cada vivienda, cerca del 43% de personas cuentan con una educación primaria, seguido de la educación secundaria que representa un 39% aproximadamente. Mientras que un porcentaje de 18.3% se divide entre la categorías ninguno y nivel superior, valores que son relativamente bajos con respecto a los demás niveles de instrucción. Cabe mencionar que la categoría de postgrado no se muestra debido a la inexistencia de personas con ese nivel de estudios (ver Gráfico 7.2).

Gráfico 7.2: Nivel de educación terminado del encuestado



Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

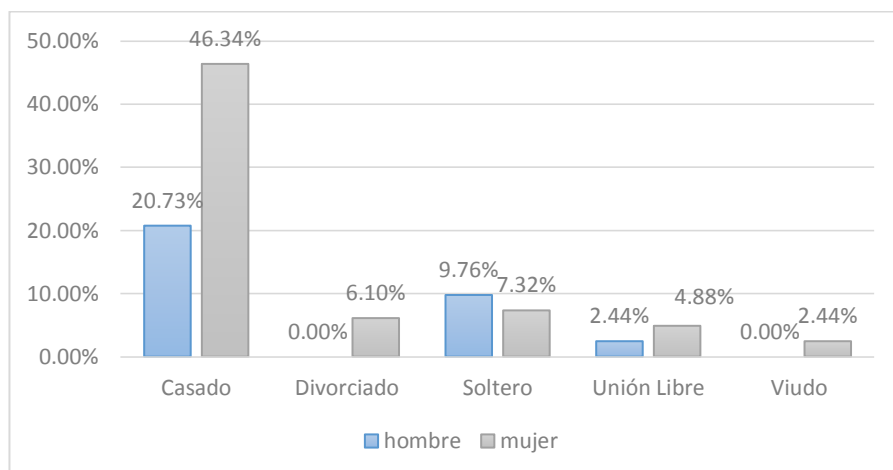
Elaboración: Las autoras

Estado Civil

El 17,08% de los entrevistados fueron solteros/as, el 67,07% casados/as, 6,1% divorciados/as, el 2,44% viudos/as y el 7,32% en unión libre.

Relacionando las variables estado civil y sexo, los mayores porcentajes de encuestados representan a mujeres y hombres casados/as con valores aproximados de 46% y 21% respectivamente (véase Gráfico 7.3). Llama la atención solamente la existencia de mujeres divorciadas (6,10%) y viudas (2,44%), sin embargo es necesario tener presente que estos resultados están basados en encuestas que en su mayoría fueron respondidas por mujeres.

Gráfico 7.3: Relación entre estado civil y sexo



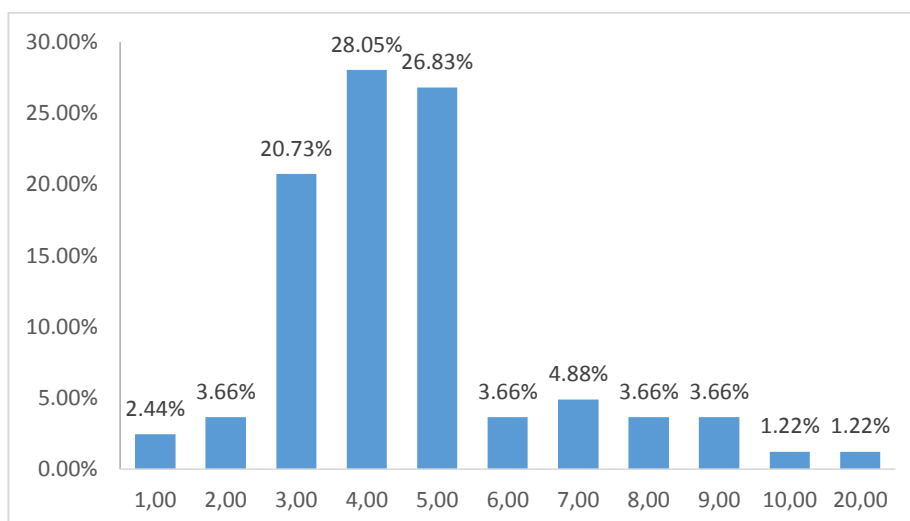
Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

Elaboración: Las autoras

Número de integrantes por hogar vivienda

Aproximadamente el 28% de las viviendas encuestadas corresponde a aquellos que cuentan con 4 miembros. Cerca del 27% corresponde a aquellas viviendas conformadas por 5 integrantes, mientras que alrededor del 21% corresponde a 3 miembros en la vivienda (véase Gráfico 7.4). De los resultados obtenidos se determina que la media de integrantes por vivienda es de 4,73.

Gráfico 7.4: Número de integrantes por hogar



Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

Elaboración: Las autoras

Es usted jefe de hogar

El 55% de los moradores respondieron ser jefe de hogar y la diferencia de 45% no se califica como jefes; por lo tanto se afirma que el mayor porcentaje fue respondido por personas que conocen directamente el hogar.

Propiedad de la vivienda

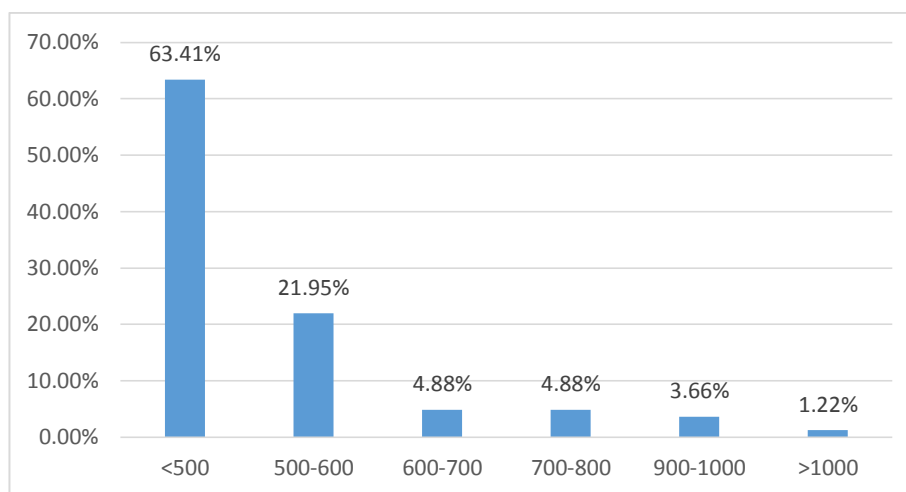
Del total de los encuestados, el 81,07% afirman que la vivienda es propia, mientras que un 18,03% sostienen que la vivienda se encuentra prestada o arrendada.

• Aspectos Socioeconómicos

Nivel de ingresos

Aproximadamente un 63% de la viviendas en las cuales se aplicaron encuestas poseen ingresos menores a los 500 USD, cerca del 22% cuentan con ingresos entre 500 USD y 600 USD, mientras que alrededor del 15% poseen ingresos superiores a los 600 USD (ver Gráfico 7.5).

Gráfico 7.5: Ingresos mensuales del hogar

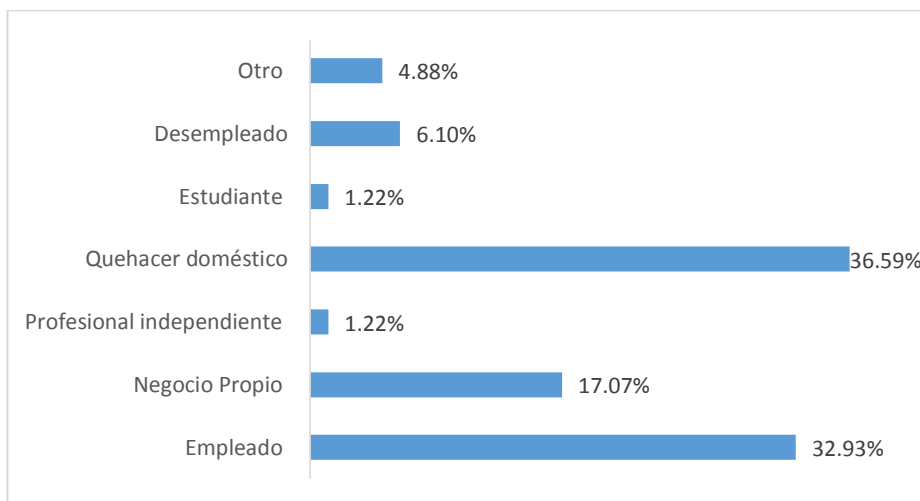


Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

Elaboración: Las autoras

Situación laboral

Aproximadamente la situación laboral del 37% de la población total encuestada, corresponde al quehacer doméstico. Como segunda ocupación se encuentran los empleados con alrededor del 33%, seguido de un 17,07% de aquellas personas que cuentan con un negocio propio. La situación laboral desempleado se representa con alrededor del 6%, valor relativamente bajo comparado con las situaciones laborales mencionadas (véase Gráfico 7.6).

Gráfico 7.6: Situación laboral del encuestado

Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

Elaboración: Las autoras

- **Aspectos de carácter ambiental**

Conoce la quebrada Shirincay

El 71% de los encuestados afirman conocer la quebrada Shirincay mientras que el 29% restante alega no conocer la quebrada. Sin embargo, según las encuestas realizadas los moradores del sector conocían la quebrada pero nunca por su nombre.

Conoce la contaminación existente en la quebrada

Del 100% de personas encuestadas, el 69,5% afirma conocer la contaminación de la quebrada, debido a que gran parte de la población encuestada se encuentra afectada por el mismo. El otro 30,5% afirma no conocer la contaminación debido al desconocimiento de dicha quebrada, en muchos de los casos por existir personas foráneas a la zona, mismas que son arrendatarias o en otro de los casos dada a la existencia de nuevos propietarios de terrenos en donde existen edificaciones actuales.

Invertir recursos económicos para la conservación de fuentes de agua

El 94% de los encuestados respondieron que es importante invertir recursos para conservar las fuentes hídricas. Por lo tanto, se espera que la mayoría de los pobladores estén de acuerdo en invertir recursos monetarios para

eliminar la contaminación existente de la quebrada puesto que perjudica la calidad de vida. Únicamente el 6% restante afirma que la inversión debe ser realizada por las autoridades competentes.

Consecuencias de la contaminación

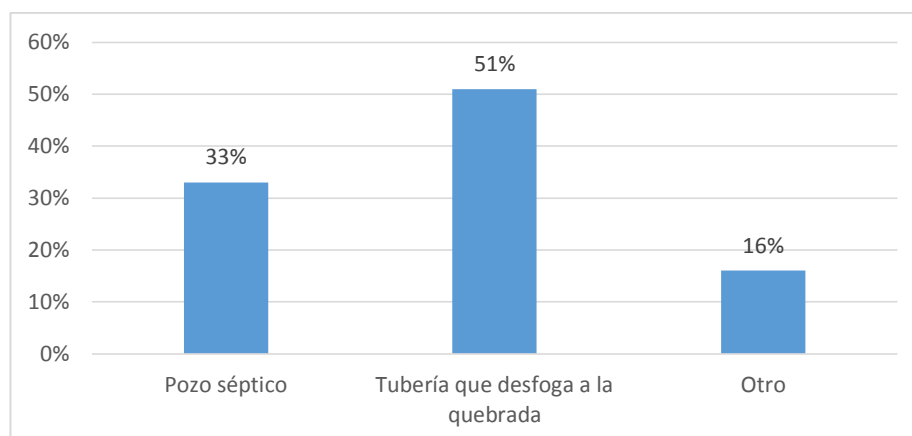
La mayoría de personas que se encuentran afectadas, perciben la contaminación de manera visual, por basura, fauna nociva y enfermedades en su conjunto con un porcentaje de 56,1%.

Otra de las respuestas más representativas es la contaminación exclusiva por la basura con un 23,2%, debido a que pobladores observan esta clase de desechos en las orillas de la quebrada. Por último, se encuentra la fauna nociva con un 8,5%.

Como evacuan los desechos de su vivienda

La mayoría de personas no manejan los desechos de la vivienda de una manera adecuada, es decir que los pobladores vierten los residuos sanitarios a la quebrada (ver Gráfico 7.7).

Gráfico 7.7: Forma de evacuación de la vivienda



Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

Elaboración: Las autoras

7.6.2. Cálculo a la disposición de pago (DAP)

De acuerdo a López-Feldman (2012), el cálculo de la DAP media máxima se realizará mediante la aplicación del modelo de simple límite. Se trabajará

con dos modelos de ecuaciones de variables dependientes categóricas, tomando en cuenta las variables significativas.

Exclusivamente en el primer modelo se realizará la regresión entre la variable dependiente *DAP* y la variable explicativa *oferta*. En el segundo modelo, se considerará la variable dependiente *DAP* y todas las demás variables significativas.

Respecto a la oferta, la recolección de información se realizó mediante la aplicación del vector de ofertas final. En la tabla 7.5 se presenta las frecuencias referentes a las ofertas planteadas donde se observa que el 65% de las personas encuestadas respondieron afirmativamente a las ofertas planteadas. En el caso de estudios de valoración contingente es importante que a medida que incrementa el valor de oferta, las personas que respondan afirmativamente disminuyan (López-Feldman, 2012).

Tabla 7.5: Frecuencia con el vector de ofertas final

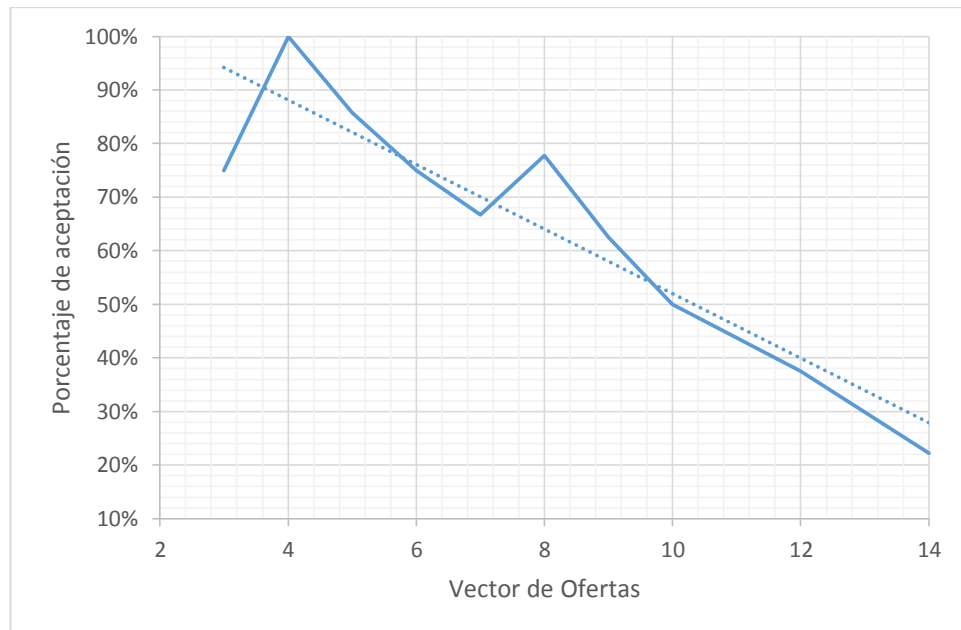
Oferta	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado %	Respuesta afirmativa	Porcentaje afirmativo de cada oferta
3	8	9.76%	9.76%	6	75%
4	8	9.76%	19.51%	8	100%
5	7	8.54%	28.05%	6	86%
6	8	9.76%	37.80%	6	75%
7	9	10.98%	48.78%	6	67%
8	9	10.98%	59.76%	7	78%
9	8	9.76%	69.51%	5	63%
10	8	9.76%	79.27%	4	50%
12	8	9.76%	89.02%	3	38%
14	9	10.98%	100.00%	2	22%
TOTAL	82	100.00%		53	65%

Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

Elaboración: Las autoras

Gráficamente relacionando el porcentaje de aceptación con su respectiva oferta, se aprecia que el coeficiente de correlación es alto con un 0,84 (ver Gráfico 7.8).

Gráfico 7.8: Porcentajes afirmativos respecto a las respuestas sobre las ofertas planteadas



Fuente: Encuesta realizada en los barrios El Tablón y Virgen de las Nieves

Elaboración: Las autoras

Para calcular la disposición al pago se requiere ejecutar el modelo probit, teniendo en cuenta que en este modelo los errores siguen una distribución normal con media cero y varianza 1 $\varepsilon \sim N(0,1)$. Por lo tanto, estamos hablando de un modelo de varianzas constantes, el cual garantiza el supuesto de homocedasticidad. Sin embargo, previo a la ejecución del modelo probit, es necesario la realización de un análisis de correlaciones.

Respecto al análisis de correlaciones se determina que la variable dicotómica que corresponde si la persona *conoce la quebrada Shirincay* se encuentra correlacionada en un 97,13% con la variable *conoce usted la contaminación existente de la quebrada*, debido a que si una persona conoce la quebrada, ha apreciado la contaminación de la misma.

Con respecto a las demás variables explicativas del modelo no existen correlaciones con más del 50%. Esto permite aseverar que las variables que no resulten significativas son producto de circunstancias ajenas a la correlación.

A continuación, utilizando la información de las encuestas se desarrollarán dos modelos para determinar si la persona está o no dispuesta a pagar el monto ofrecido por los beneficios prometidos a través de un sistema de alcantarillado.

7.6.2.1. Modelo 1. Con la variable explicativa de oferta

Realizado mediante un modelo probit, teniendo en cuenta que la variable dependiente es la disposición al pago y la variable independiente la oferta, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 7.6: Modelo 1 de simple límite

dap	Coef	Std.Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
oferta	-0.1753396	0.0470452	-3.73	0.000	-0.2675465	-0.0831326
_cons	1.812428	0.4189328	4.33	0.000	0.9913349	2.633521

Aplicando la ecuación 7.1 del modelo probit descrita anteriormente, obtenemos la siguiente función de probabilidad:

$$P(DAP = 1) = \Phi(1.812428; -0.1753396 * oferta)$$

Donde el coeficiente $\beta_1 = -0.1753396$ implica que a un incremento del valor de la oferta, la probabilidad de disposición al pago disminuye.

La bondad de ajuste para modelos lineales se determina con el coeficiente R^2 , sin embargo para modelos no lineales no es posible establecer este coeficiente. Para el efecto se propone el uso del Pseudo R^2 de Mcfadden (Hamilton, 2013).

$$Pseudo R^2 = 1 - \ln l_f / \ln l_i$$

Obteniendo de esta manera un valor de 0,1435. En modelos no lineales no existe un umbral para el valor de Pseudo R^2 que determine una buena especificación del modelo. (Hanemann, & Kanninen, 1998). Sin

embargo, los autores citados sostienen que mayores valores del Pseudo R^2 son los predilectos. Cabe mencionar que los modelos de probabilidad no lineal se caracterizan por poseer un Pseudo R^2 bajo.

Según Ben-Akiva y Lerman (1985) a medida que se incrementan variables explicativas al modelo, el valor del Pseudo R^2 incrementa o simplemente este valor no disminuye. Por lo tanto, posteriormente se realizará la respectiva comparación de los Pseudo R^2 de los modelos realizados en esta investigación.

De los resultados obtenidos en la tabla 7.6 y aplicando la ecuación 7.8, se presenta el siguiente resultado:

Tabla 7.7: Estimación de la DAP del modelo 1

variable dependiente	Coef	Std.Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
DAP	10.33668	1.021858	10.12	0.000	8.333871	12.33948

El máximo valor que un individuo está dispuesto a pagar por un servicio de alcantarillado en el caso de que no existiera la quebrada es de 10.34 USD, con un $P=0,000$.

4.5.2.2 Modelo 2. Que incluye diversas variables explicativas.

Se realizó la regresión econométrica considerando 15 variables independientes aplicando el algoritmo de eliminación hacia atrás para obtener las variables significativas a un 90% y 95% de nivel de confianza.

Aplicando el 90% de nivel de confianza, las variables que resultaron significativas fueron la *oferta*, *conoce la quebrada Shirincay* (*_lcqs_1*), estado civil *viudo* (*_lec_3*), consecuencia de la contaminación: *fauna nociva* (*_lcc_3*), situación laboral *desempleado* (*_lsl_7*) y *quehacer doméstico* (*_lsl_5*).

Tabla 7.8: Modelo 2 de simple límite con un 90% de nivel de confianza

dap	Coef	Std.Err	z	P> z	[90% Conf. Interval]	
oferta	-0.1822782	0.0634052	-2.87	0.004	-0.2865704	-0.0779859
_lcqs_1	1.078541	0.6336151	1.7	0.089	0.0363366	2.120745
_lec_3	-1.618808	0.8570458	-1.89	0.059	-3.028522	-0.2090927
_lcc_3	1.696579	0.928902	1.83	0.068	0.1686716	3.224487
_lsl_7	-1.645802	0.7299224	-2.25	0.024	-2.846418	-0.4451867
_lsl_5	-1.765385	0.6368449	-2.77	0.006	-2.812902	-0.7178684
_cons	2.074584	0.6384288	3.25	0.001	1.024462	3.124706

Las variables que resultaron no significativas a un nivel de confianza del 90% se detallan en el Anexo 3.

Ahora, aplicando el 95% de nivel de confianza, las variables significativas son: *oferta*, situación laboral *desempleado* (_lsl_7) y *quehacer doméstico* (_lsl_5), estado civil *viudo* (_lec_3) y consecuencia de la contaminación: *fauna nociva* (_lcc_3).

Tabla 7.9: Modelo 2 de simple límite con un 95% de nivel de confianza

dap	Coef	Std.Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
oferta	-0.195179	0.0618781	-3.15	0.002	-0.3164578	-0.0739002
_lsl_5	-1.022826	0.3851804	-2.66	0.008	-1.777765	-0.2678862
_lec_3	-1.964452	0.8419524	-2.33	0.02	-3.614648	-0.3142558
_lcc_3	1.986587	0.9403325	2.11	0.035	0.1435695	3.829605
_lsl_7	-1.387652	0.6953794	-2	0.046	-2.75057	-0.0247335
_cons	2.522018	0.5852011	4.31	0.000	1.375045	3.668992

Las variables no significativas a un nivel de confianza del 95% son similares al caso anterior, considerando únicamente la adición como variable no significativa la variable *conoce la quebrada Shirincay*.

Por lo tanto, las variables significativas comunes en ambos modelos son: *oferta*, situación laboral *desempleado* y *quehacer doméstico*, estado civil *viudo* y consecuencia de la contaminación: *fauna nociva*.

El Pseudo R^2 de la regresión a un 90% de nivel de confianza corresponde a 0,3661, mientras que el Pseudo R^2 de la regresión a un 95%

de nivel de confianza es de 0,3302 que de acuerdo a Ben-Akiva y Lerman (1985) efectivamente estos valores son superiores al Pseudo R^2 del modelo 1.

Es necesario hacer mención que la variable ingreso correspondiente al rango de 900 a 1000 USD y valores mayores a 1000 USD, no se encuentran incluidos en la regresión debido a la existencia de un porcentaje alto de individuos que no cuentan con los respectivos niveles de ingreso. De la misma manera, respecto a la variable situación laboral con sus categorías: *profesional independiente, estudiante y otro*, no se encuentran incluidas en la regresión. El programa Stata excluye estas variables debido a la predicción perfecta¹¹.

Descripción de las variables significativas

El modelo probit no tiene interpretación directa de los coeficientes como en el caso de un modelo lineal. Únicamente se considera el signo de las variables que indican la relación de las variables explicativas con la dependiente (Gutierrez, 2007).

Es por esto que dicho modelo es usado para hacer inferencia sobre la probabilidad de que un individuo esté dispuesto a pagar cierto valor monetario por obtener cierto beneficio. Por lo tanto, es necesario obtener los efectos marginales en las medias que indican el cambio de la probabilidad en la DAP ante cambios en las variables explicativas. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.10: Coeficientes beta con el 90% y 95% de nivel de confianza

90% de nivel de confianza			95% de nivel de confianza		
Variable	Coeficiente	Media	Variable	Coeficiente	Media
oferta	-0.0586415	8.191781	oferta	-0.0670985	8.191781
_lcqs_1	0.3469821	0.7123288			
_lec_3	-0.5207937	0.0410959	_lec_3	-0.6753384	0.0410959

¹¹ La predicción perfecta en el caso de variables dicotómicas comprende la existencia de un alto porcentaje de una única categoría ya sea 1 o 0. Para contrarrestar este problema, el programa stata elimina las observaciones que representan la categoría de menor porcentaje dentro de la variable conjuntamente con la eliminación de dicha variable. Por lo tanto, el programa trabaja con 73 observaciones.

_lcc_3	0.545814	0.0958904	_lcc_3	0.6829481	0.0958904
_isl_7	-0.5294783	0.0684932	_isl_7	-0.4770463	0.0684932
_isl_5	-0.5679499	0.3835616	_isl_5	-0.3516266	0.3835616

Al 90% de nivel de confianza, la variable *oferta* influye negativamente en la DAP, es decir por cada incremento en la oferta disminuye la probabilidad de pago en 5,86%. Por el contrario con un 95% de nivel de confianza, la probabilidad de pago disminuye en 6,71%. El comportamiento de la variable *oferta* respecto a la DAP para ambos casos es efectivamente correcto de acuerdo a la teoría económica “a mayor precio menor demanda”.

Al 90% de nivel de confianza la variable *conoce la quebrada Shirincay* influye positivamente la DAP en 34,69%, puesto que la persona encuestada conoce las condiciones actuales de la quebrada y las posibles consecuencias que puede acarrear en un futuro.

La variable estado civil *viudo* con el 90% de nivel de confianza, disminuye la DAP en un 52,07%, explicado por un ingreso per cápita menor que no permiten egresos adicionales producto de la ausencia de un individuo. Mientras que con un 95% de nivel de confianza, disminuye la DAP en 67,53%.

La *fauna nociva* producto de la contaminación de la quebrada influye positivamente en la DAP en un 54,58% con el 90% de nivel de confianza, es decir si un individuo vive en presencia de ratas, ratones, mosquitos, etc, existe una mayor probabilidad de disposición al pago por un servicio de alcantarillado como medida de solución a este problema. Sin embargo, esta probabilidad incrementa a 68,29% cuando se trabaja con un 95% de nivel de confianza.

Ser desempleado influye de manera negativa en la DAP disminuyendo la probabilidad en un 52,95% a un 90% de nivel de confianza, explicada por la inexistencia de recursos económicos que permitan solventar un egreso adicional dentro del hogar. Al 95% de nivel de confianza la probabilidad disminuye en 47,70%.

La situación de quehacer doméstico influye disminuyendo la DAP en 56,79% con un 90% de nivel de confianza, dicha situación laboral implica la

carencia de ingresos fijos para su subsistencia, por lo que no están dispuestas a realizar gastos adicionales. La estimación realizada a un 95% de nivel de confianza disminuye la probabilidad en 35,16%.

En base a la tabla 7.8, el cálculo de la disposición al pago incluidas las demás variables significativas a un 90% de nivel de confianza corresponde a 11,94 USD.

Tabla 7.11: DAP media del modelo 2 con el 90% de nivel de confianza

variable dependiente	Coef	Std.Err	z	P> z	[90% Conf. Interval]	
DAP	11.94237	1.678227	7.12	0.000	9.181934	14.70281

Implica que en promedio una persona está dispuesta a pagar 11,94 USD mensuales por un servicio de alcantarillado con el fin de obtener beneficios.

Con el mismo mecanismo, considerando la tabla 7.9, la media de la DAP incluidas las demás variables significativas, corresponde a 11,07 USD.

Tabla 7.12: DAP media del modelo 2 con el 95% de nivel de confianza

variable dependiente	Coef	Std.Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
DAP	11.07146	1.221646	9.06	0.000	8.677083	13.46585

Esto explica que en promedio una persona está dispuesta a pagar 11,07 USD mensuales por un servicio de alcantarillado como medida de sustitución del uso actual de la quebrada Shirincay.

8. RESULTADOS DEL PROYECTO

Una vez realizados los cálculos de la DAP mediante la aplicación del modelo de simple límite, abordamos las comparaciones entre el modelo 1 y las dos regresiones incluidas en el modelo 2 con el 90% y 95% de nivel de confianza, este resultado se puede apreciar en la tabla 8.1.

Primero, los valores de los Pseudo R^2 realizados para las dos regresiones del modelo 2, son superiores al valor del pseudo R^2 del modelo 1, debido al incremento de variables en el modelo 2. Comprobando lo dicho por Ben-Akiva, y Lerman (1985) que a medida que se incrementan variables explicativas al modelo, el valor del pseudo R^2 incrementa.

Segundo, se prefiere un intervalo de confianza más estrecho (Gupta, 2012), debido a que existe mayor certeza de que el parámetro (DAP) se encuentre dentro de ese intervalo con un error estándar menor. Además, se producen estimaciones más puntuales cuando el intervalo de confianza es menor y la medida de tendencia central de la DAP está más cerca de la media (Calia, & Strazzera, 1998, p.3).

Según autores como Calia y Strazzera (1998, p.6), los intervalos de confianza resultan más grandes para los modelos de simple límite, pero queda por determinar si las estimaciones de doble límite son menos sesgadas que los modelos de simple límite.

Teniendo como referencia los estudios realizados por Gupta (2012), a un 95% de nivel de confianza, el modelo 1 con un error estándar de 1,02 donde la media real de la DAP igual a 10,34 USD se encuentre en un rango de 8.33USD y 12.34USD tiene mayor precisión en comparación con los errores estándar del modelo 2 a un 90% y 95% de nivel de confianza que corresponde a 1,68 y 1,22 respectivamente.

Tabla 8.1: Estadísticos del modelo 1 y el modelo 2

MODELO	DAP	Std.Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]		Pseudo R2
Modelo 1	10.33668	1.021858	10.12	0.000	8.333871	12.33948	0.1435
Modelo 2	11.07146	1.221646	9.06	0.000	8.677083	13.46585	0.3302
MODELO	DAP	Std.Err	z	P> z	[90% Conf. Interval]		Pseudo R2
Modelo 2	11.94237	1.678227	7.12	0.000	9.181934	14.70281	0.3661

Teniendo en cuenta los intervalos de confianza y los errores estándar del modelo 1 y 2, se señala que el modelo 1 es más preciso al modelo 2.

Sin embargo, el modelo 1 únicamente trabaja con la variable explicativa oferta, por lo que es preferible apostar por la DAP del modelo 2 a un 95% de nivel confianza que corresponde a 11,07 USD y con un Pseudo R^2 de 0.33, respaldado por un error estándar de 1,22 menor a la regresión 2 con un 90% de nivel de confianza que corresponde a un error estándar de 1,68.

Por lo tanto, el monto total recaudado en el tiempo establecido para el desarrollo de la infraestructura de alcantarillado, y que beneficie a 388 personas corresponde a 21 785,76 USD. Este monto resulta insuficiente para la ejecución de dicha infraestructura, si comparamos con otras obras de construcción de alcantarillado como la realizada en la parroquia Machángara que benefició a 523 habitantes donde la inversión prevista fue de 233.740 USD (El Mercurio, 2016).

Es importante hacer mención que estudios como la valoración económica del servicio de agua tratada y alcantarillado en Quinoa, Ayacucho que se mencionó anteriormente, la disposición al pago por un servicio de agua tratada y alcantarillado corresponde a 9,5 soles que equivale a 2,89 USD. Sin embargo, en esta investigación se encontró una DAP de 11,07 USD superior a la DAP del trabajo citado, esto significa que la valoración de la población en la zona de estudio se inclina únicamente por el servicio de alcantarillado; es decir que los habitantes de la zona tienen mayor preferencia por un servicio de alcantarillado.

9. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES

Conclusiones:

- Este proyecto determina la existencia de un 65% de respuestas positivas de disposiciones al pago, estableciéndose un valor de 11,07 dólares mensuales por vivienda por el lapso de dos años como promedio, cantidad que deberá ser cancelado mediante las planillas de agua potable en la mayoría de los casos. Aunque alrededor de 10 hogares en las zonas de estudio no cuentan con el servicio de agua potable, no sería dificultad su cobro debido que estas personas están dispuestas a realizar su pago mediante la planilla del canal de riego del río Machángara. Por otro lado, de acuerdo a una publicación realizada por ETAPA (2017), existe la posibilidad de solicitud de un sistema de alcantarillado de quienes no cuenten con el servicio de agua potable. Sin embargo, la sumatoria total por recaudar indicada anteriormente es insuficiente para solucionar el problema de alcantarillado en el sector, por lo que el valor encontrado es considerado como un valor parcial.
- Se conoció que el 51% de los habitantes expiden los residuos domiciliarios directamente a la quebrada mediante tuberías, mientras que el 49% respondieron que tenían pozos sépticos y otro sistema de desfogue.
- Realizando un análisis sobre la relación de las variables independientes y dependiente *DAP*, a un 90% de nivel de confianza la disposición al pago se vio afectada por variables de carácter ambiental como: conoce la quebrada Shirincay y consecuencias de la contaminación (fauna nociva), de una variable demográfica

correspondiente al estado civil viudo, además de las variables socioeconómicas como la situación laboral desempleado y quehacer doméstico. Finalmente, la DAP es explicada por la variable oferta que representa el valor del precio ofrecido. Con un 95% de nivel de confianza la DAP es explicada de manera similar al modelo descrito anteriormente, únicamente difiriendo en la exclusión de la variable *conoce la quebrada Shirincay*.

Recomendaciones:

- Por la insuficiencia de recursos recaudados, con la finalidad de responder a la necesidad de un servicio de alcantarillado, se recomienda a las autoridades locales del cantón Cuenca, la atención inmediata mediante subsidios a los sectores conurbanos, como una estrategia de inclusión según el Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017.
- Para evitar la masiva contaminación de la quebrada Shirincay, se recomienda a las autoridades locales del cantón Cuenca, declarar en emergencia al sector hasta cuando se pueda atender con el servicio de alcantarillado de manera normal.
- A la hora de intervenir para solucionar el problema, se recomienda a las autoridades poner especial atención en las características específicas de la población como la situación laboral desempleado y quehacer doméstico.



Limitaciones:

- Una de las limitaciones presentes en el estudio es la falta de colaboración de todas las viviendas. Siendo 12 viviendas que no aportaron con información.
- Inexistencia de preguntas de seguimiento de las personas que respondieron de manera afirmativa la oferta planteada, por lo que no fue posible la comparación de los promedios entre dos preguntas de seguimiento.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Avilés, G., Huato, L., Troyo, E., Murillo, B., García, J., & Beltrán, L. (2009). Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S: Una valoración contingente del uso de agua municipal, 111.
- Ayala Ortiz, D. & Abarca Guzmán, F. (2014). Disposición a pagar por la restauración ambiental del río Lerma en la zona metropolitana de La Piedad, Michoacán. *Economía Sociedad Y Territorio*, 14. <http://dx.doi.org/10.22136/est002014396>.
- Banco Mundial (2015) Agricultura, valor agregado (% del PIB) | Data. (2015). Retrieved 23 June 2017, obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS?locations=EC>
- Ben-Akiva, M., & Lerman, S. (1985). *Discrete choice analysis* (1st ed.). Cambridge, Mass. u.a.: MIT .
- Calia, P., & Strazzeria, E. (1998). Bias and Efficiency of Single vs Double Bound Models for Contingent Valuation Studies: a Monte Carlo Analysis. *SSRN Electronic Journal*, 3,4. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.158412>
- Carbal Herrera, A. (2009). La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas: "Caso Ciénega la Caimanera - Coveñas-Sucre, Colombia" (p. 9). Bogotá - Colombia. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3228183>
- Chang, M. (2001). La economía ambiental. In G. Foladori & N. Pierri, *¿Sustentabilidad? : desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. (p. 175). Montevideo.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2012). *Diagnóstico de la Estadística del Agua en Ecuador* (pp. 14, 15,16).
- Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América,. (1998). Evaluación de los Recursos de Agua del Ecuador (p. 12). Obtenido de http://www.cepal.org/deype/noticias/noticias/6/44576/04_EC-evaluacion-recursos-agua.pdf
- Del Saz Salazar, S. (1997). Los métodos indirectos del Costo de Viaje y de los precios Hedónicos: Una aproximación. (p. 169). Obtenido de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_reea%2Fr179_06.pdf



- Del Saz Salazar, S. (2004). Tráfico rodado y efectos externos: valoración económica del ruido. *Ekonomaiz*, 57. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373275>
- Díaz de Rada, V. (2001). Problemas de representatividad en las encuestas con muestreos probabilísticos (1st ed., pp. 45-66). Pamplona.
- Duffield, J., & Patterson, D. (1991). Inference and Optimal Design for a Welfare Measure in Dichotomous Choice Contingent Valuation. *Land Economics*, 67(2). <http://dx.doi.org/10.2307/3146413>
- Ecuador-CEPAL. Diagnóstico de la Estadística del Agua en Ecuador (p. 13). Obtenido de <http://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico%20de%20las%20Estadisticas%20del%20Agua%20Producto%20Ilc%202012-2.pdf>
- El Mercurio. (13 de mayo de 2016). Avanzan dos proyectos de alcantarillado. Obtenido de <http://www.elmercurio.com.ec/527742-avanzan-dos-proyectos-de-alcantarillado/>
- Errazuriz Tagle, F. (2004). Cálculo de disposición a pagar por sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales de Chile usando el método de valoración contingente (Maestría). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- ETAPA. (22 de junio de 2017). Soporte al cliente-Agua Potable-Preguntas Frecuentes. Obtenido de <http://www.etapa.net.ec/Soporte-al-cliente/Agua-Potable/Preguntas-Frecuentes>.
- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; Ministerio del Ambiente; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2008). Geo Ecuador Informe sobre el estado del medio ambiente (pp. 56-64). Obtenido de <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41444.pdf>
- Fundación hogares juveniles campesinos,. (2008). Desarrollo Endógeno Agropecuario Nueva Biblioteca del Campo (p. 16). Bogotá
- Gujarati, D., Guerrero, D., & Medina, G. (2005). *Econometría* (4th ed., pp. 572:603). México [u.a.]: McGraw-Hill.
- Gupta, S. (2012). The relevance of confidence interval and P-value in inferential statistics. *Indian Journal Of Pharmacology*, 44(1), 143,144. <http://dx.doi.org/10.4103/0253-7613.91895>
- Gutierrez Giranult, M. (2007). *Modelos de Credit Scoring* (1st ed., pp. 16,17). Argentina.



- Hamilton, L. (2013). *Statistics with Stata* (1st ed., p. 283). Belmont: Cengage Learning.
- Hanemann, M. & Kanninen, B. (1998). The statistical analysis of discrete-response CV data (1st ed., pp. 4, 5, 23). California. Retrieved from <http://ftp://195.43.12.200/mysite6/adobo/082.pdf>.
- Hernández, M. (2005). *Modelos y métodos microeconómicos* (Maestría). Universidad de la Habana.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2008). *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales* (p. 5).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014). *Información ambiental en hogares* (p. 42).
- Kanninen, B. (1995). Bias in Discrete Response Contingent Valuation. *Journal Of Environmental Economics And Management*, 28(1), 118. <http://dx.doi.org/10.1006/jeem.1995.1008>
- López-Feldman, A. (2012). *Introduction to contingent valuation using stata* (1st ed., pp. 1-4). Retrieved from <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/41018/>
- Malhotra, N. (2007). *Marketing research* (1st ed., p. 144). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Martínez Paz, J., & Sáez, C. *Medio Ambiente y Economía* (p. 9). Universidad de Murcia - Universidad Pública de Navarra. Obtenido de http://www.um.es/jmpaz/AGP1213/1816_1112_L3.pdf
- Ministerio del Ambiente (MAE); Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). (2002). *División hidrográfica del Ecuador* (p. 6).
- Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,. (2003). *Metodologías para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales* (pp. 13,14). Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/569_guiavaloracion.pdf.
- Mueller, J. (2013). Estimating willingness to pay for watershed restoration in Flagstaff, Arizona using dichotomous-choice contingent valuation. *Forestry*, 87(2), 327-333. <http://dx.doi.org/10.1093/forestry/cpt035>
- Osorio, J. & Correa, F. (2004). *Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación*. *Revistas.udem.edu.co*. Consultado, 19 de diciembre de



2016, <http://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1141/1109>

Osorio, J. & Correa, F. (2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente. *Revistas.udem.edu.co*. Consultado, 16 de diciembre de 2016, <http://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/272/255>

Prieto Bolivar, C. (2017). *EL AGUA: Sus formas, efectos, abastecimiento, usos, daños, control y conservación* (1st ed.).

Quispe Ochoa, Y. (2004). Valoración económica del servicio de agua tratada y alcantarillado en quinua, ayacucho (Post Grado). Universidad Nacional de Ingeniería.

Riera, P. (1994). Manual de Valoración Contingente (pp. 10-14). Obtenido de http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/0/35060/Manual_Evaluacion_Contingente.pdf

Roldán Monsalve, D. (2016). Valoración económica de recursos hídricos para el suministro de agua potable El caso del Parque Nacional Cajas La cuenca del río Tomebamba (Doctorado). Universidad de Alicante.

Sánchez, J. (2002). Valoración económica del proceso de descontaminación en la laguna de los mártires, isla de margarita, Venezuela. In *Agroalimentaria*. Venezuela: PRISMA

Secretaría Nacional del Agua. (2011). Oferta y demanda hídrica en Ecuador "Estado situacional del Ecuador en cuanto al manejo de los recursos hídricos" (p. 6). Quito.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, (2013). Plan Nacional de Desarrollo (pp. 135-157). Quito: Primera edición.

Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *Economía ambiental*. Obtenido de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/economia_ambiental

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,. *Valoración económica del saneamiento ambiental del río Lerma en la zona Metropolitana de la Piedad y Santa Ana Pacuenco, en el oeste de México* (pp. 1-20). Obtenido de http://fich.unl.edu.ar/CISDAV/upload/Ponencias_y_Posters/Eje08/Ortiz_Guzman/Ayala&Abarca_EJE%208_San

Walker, S., Rideout, D., Loomis, J., & Reich, R. (2007). Comparing the value of fuel treatment options in northern Colorado's urban and wildland-urban



interface areas. Forest Policy And Economics, 9(6), 694-703.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2006.06.001>

11. ANEXOS

Anexo 1: Descripción de variables explicativas referenciadas en estudios realizados por Ayala y Abarca (2014) y la Universidad de Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2014)

Variable	Notación	Categorización
DATOS DEMOGRÁFICOS		
Disposición a pagar	dap	0= No estaría dispuesto a pagar 1= Si estaría de acuerdo
Sexo	sex	Tomará el valor de 1=hombre 0= mujer
Estado Civil	ec	0=soltero/a 1=Casado/a 2=Divorciado/a 3=Viudo/a 4=Unión Libre
Educación	edu	0 = no tenga estudios 1=Primaria 2=Secundaria 3=Superior 4=Posgrado
Número de integrantes en la familia	n	Variable cuantitativa
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS		
Ingreso	ing	Variable cuantitativa y continua
Situación Laboral	sl	1=Empleado 2=Desempleado 3=Estudiante 4=Quehacer doméstico 5=Jubilado
ASPECTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL		
Consecuencias de la contaminación	cc	1= Contaminación visual 2= Basura 3= Fauna nociva (mosquitos, ratas, ratones, arañas, etc.) 4= Enfermedades

Elaboración: Las autoras

**Anexo 2: Encuesta realizada para la aplicación del método de valoración contingente.**

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA
ENCUESTA

Buenas días/tardes. Somos estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad de Cuenca, estamos realizando un proyecto denominado “Valoración económica de la quebrada Shirincay como un servicio de alcantarillado. Caso de estudio: Barrio Virgen de las Nieves y Barrio el Tablón año 2017, nos interesa conocer la valoración económica que Usted daría a la quebrada.

Además, la información que Usted nos proporcione será usada exclusivamente para el desarrollo de este proyecto y será de manera confidencial.

SECCION I. DATOS DEMOGRÁFICOS	
1. Edad años	2. Sexo Hombre Mujer
3. Nivel de educación terminado Primaria Secundaria Universitaria Postgrado Ninguno	4. Estado Civil Casado/a Divorciado/a Soltero/a Viudo/a Unión Libre
5. Indique el número de integrantes en el hogar incluido Usted	6. ¿Es Ud. Jefe de hogar? Si No
7. ¿La vivienda es propia? Si No	
SECCION II. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	
8. Indique el ingreso mensual del hogar <\$500 \$500- \$600 \$600-\$700 \$700-\$800 \$800-\$900 \$900-\$1000 >\$1000	9. Situación Laboral Empleado Negocio propio Profesional independiente Jubilado Quehacer Doméstico Estudiante Desempleado Otro:



SECCION III. ASPECTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL	
10. ¿Conoce la quebrada Shirincay? Si ☐ No ☐	11. ¿Se ha dado cuenta Ud. de la contaminación existente de la quebrada? Si ☐ No ☐
12. ¿Usted cree que es importante invertir recursos económicos para la conservación de fuentes hídricas? Si ☐ No ☐	13. Indique las consecuencias de la contaminación de la quebrada Contaminación visual ☐ Basura ☐ Fauna nociva (mosquitos, ratas, arañas, etc) ☐ Enfermedades ☐ Todas las anteriores ☐
14. Actualmente, ¿Cómo evacuan los desechos de su vivienda? Pozo séptico ☐ Tubería que desfoga a la quebrada ☐ Otro:	
Considerando que en esta zona no existe un servicio de alcantarillado adecuado y teniendo en cuenta sus ingresos familiares: 15. ¿Estaría dispuesto a pagar \$_____USD adicionales mensualmente en la factura de agua potable por un servicio adecuado de alcantarillado? Si ☐ No ☐	
Si su respuesta es SI a la pregunta anterior, finaliza la encuesta. ¡Gracias!	
16. ¿Hasta que valor máximo estaría dispuesto a pagar? \$	
17. Si el valor de su respuesta es cero a la pregunta anterior, ¿Cuál es el motivo de la negación a pagar? No poseo los medios económicos ☐ El gobierno debe pagar esto ☐ Pienso que este proyecto no es importante ☐ Otro motivo	

Anexo 3: Variables no significativas

Variables no significativas a un 90% de nivel de confianza	
Sexo	
Estado civil	Casado/o
	Divorciado/a
	Unión libre
Ingreso	\$500- \$600
	\$600-\$700
	\$700-\$800
	\$800-\$900
	\$900-\$1000
	>\$1000
Como evacua los desechos	Tubería que desfoga a la quebrada
	Otro
Edad	
Nivel de educación terminado	Primaria
	Secundaria
	Universitaria
	Postgrado
Es usted jefe de hogar	
La vivienda es propia	
Importancia de invertir recursos económicos para la conservación de fuentes de agua	
Consecuencias de la contaminación de la quebrada	Basura
	Enfermedades
	Todas las anteriores