

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA
SELVA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS**



**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA POTABLE POR
PARTE DE LOS USUARIOS DE LA CATEGORÍA DOMESTICO
DEL SERVICIO LOCAL EN LA CIUDAD DE TINGO MARÍA**

TESIS
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
ECONOMISTA

YESSENIA LAVERIANO DE SOUZA

2016

DEDICATORIA

A Dios, por concederme salud,
Fortaleza y ser el guía que
Ilumina mi caminar.

A mis padres, Ponciano y Lady, por el amor,
el apoyo moral y económico brindados en
tiempos difíciles

A mis amados hijos Yessiel y Yared
Motor y motivo, para seguir
Creciendo profesionalmente y
Vencer los obstáculos que se me
presenten

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, que me brindó la oportunidad de realizarme profesionalmente
- Al profesor Eco. Barland A. Huaman Bravo por el asesoramiento y ayuda desinteresada en la culminación del presente informe.
- A los docentes del departamento académico de ciencias económicas, por contribuir en mí desarrollo personal

ÍNDICE TEMÁTICO

DEDICATORIA	01
AGRADECIMIENTOS	02
RESUMEN	08
ABSTRAC	09
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Planteamiento del problema.....	10
1.1.1. Contexto.....	10
1.1.2. El problema de investigación.....	13
1.1.3. Interrogantes.	14
1.2. Justificación	15
1.2.1. Justificación teórica.	15
1.2.2. Justificación Práctica.	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos.	16
1.4. Hipótesis.....	17
1.4.1. Formulación.	17
1.4.2. Variables e indicadores.	17
1.4.3. Modelo.....	18
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	20

2.1	Clase de investigación.....	20
2.2	Tipo de investigación	20
2.3	Población.....	20
2.4	Muestra.....	20
2.5	Unidad de análisis	21
2.6	Métodos.....	22
2.6.1.	Método analítico descriptivo.....	22
2.6.2.	Método deductivo.	22
2.7	Técnicas	23
2.8	Instrumentos.....	23
CAPITULO III: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....		24
3.1	Antecedentes	24
3.2	El monopolio natural.....	26
3.2.1.	Características del monopolio natural.....	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		33
4.1	Resultados descriptivos.....	33
4.1.1	Información general del ámbito de estudio.	33
4.1.2	El consumo de agua en la ciudad de TM.....	35
4.1.3	Aspectos económicos de la EPS SEDA TM	36
4.1.4	Análisis de la valoración del recurso hídrico y la DAP.....	43
4.2	Verificación de hipótesis	50

4.2.1 Explicación de la hipótesis.	50
4.2.2 Planteamiento del modelo.	51
4.2.3 Estimación y evaluación del modelo.	53
4.2.4 Verificación de la hipótesis de investigación.	57
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	58
5.1 Balance global de interpretación	58
5.2 Análisis comparativo con otros resultados	60
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	64
ANEXO	66

ÍNDICE DE TABLAS

1. Consumo de agua por categoría – 2012.....	36
2. Volumen de producción, 2011 – 2012 (En m ³)	36
3. Ingresos, 2011 – 2012.....	37
4. Costo variable total (CVT), 2011 - 2012	38
5. Costo variable unitario (CVU), 2011 – 2012 (soles/m3)	39
6. Costo fijo total (CFT), 2011 – 2012 (soles).....	39
7. Costo fijo unitario (CFU), 2011 – 2012 (soles/m3).....	40
8. Costo total (CT), 2011 – 2012 (soles).....	41
9. Costo unitario (CU), 2011 – 2012 (soles)	41
10. Beneficio – costo, 2011 – 2012 (soles).....	42
11. Estadísticos descriptivos del nivel de ingreso	43
12. Tabla de frecuencia del nivel de ingreso	43
13. Nivel de educación de los clientes	44
14. Tabla de contingencia nivel educativo * edad	45
15. Estadísticos descriptivos del número de hijos	45
16. Tabla de frecuencia del número de hijos	46
17. Estadísticos descriptivos de edad	46
18. Tabla de frecuencia de la variable edad	46
19. Disponibilidad a pagar por las mejoras en el servicio de agua.....	49
20. Percepción de la población de responsabilidad de conservación	50
21. Portafolio de modelos	55
22. Regresión del modelo Gompit	56
23. Cálculo del valor económico por el servicio de agua	57

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Lima vs Santiago – agua no facturada por Sedapal y Aguas Andinas	12
2. Maximización de beneficios de un monopolio	28
3. La PES en un monopolio natural	30
4. El costo medio y marginal en un monopolio natural	32
5. Nivel de ingreso	44

RESUMEN

En algunas zonas urbano marginales de la ciudad de Tingo María, el servicio de agua está subvaluado en cuanto al precio que se paga por ella (S/. 2 mensual), lo cual contrasta con los pagos que se hacen por el servicio dentro de la ciudad (hasta S/. 30), desalentando la inversión en el sector. Además, no se tienen criterios para la asignación de recursos financieros del Estado. A ello, se le suma el reporte de 135 episodios de enfermedades diarreicas de los cuales el 97% corresponde a EDAs acuosas. El 3% corresponde a EDAs disintéricas, donde precisamente los clientes de SEDA – Huánuco, son quienes presentan el mayor número de episodios de diarrea acuosa.

Existen diversos factores que explican la desacertada valoración del servicio de agua en Tingo María, como: la heterogeneidad de cobros por el servicio, la cultura educativa de la población, es decir, es evidente el mal uso que se hace del recurso y su infraestructura en las diferentes viviendas por parte de los usuarios de la ciudad (hurtan los medidores, no reparan la cañería interna, tienen conexiones clandestinas, no almacenan el agua adecuadamente, etc.). Es por ello que el objetivo de la presente investigación es determinar los factores socioeconómicos de los usuarios de la categoría doméstico del Servicio Local que permitan valorar económicamente el agua potable. Asimismo, se logra demostrar la hipótesis de investigación, con la cual se afirma que La determinación del valor económico del servicio de agua potable en la ciudad de Tingo María depende fundamentalmente de la fluidez del servicio y de la educación, especialmente en hogares con altos recursos económicos.

PALABRAS CLAVES: Valoración económica, Disponibilidad a pagar, Método contingente, Recurso hídrico.

ABSTRACT

In some of the marginal urban zones of the city of Tingo Maria, the cost of water service is under valued (S/. 2 per month), which contrasts with the payments that are made for the service within the city (up to S/. 30 per month) and discourages investment in the area. Also, there are no criteria for the designation of the financial resources from the government. Adding to this, are the 135 cases of diarrhea, of which 97% are due to water born diarrheal illnesses (EDA – acronym in Spanish). Of the 3% dysenteric EDAs, the clients of SEDA – Huánuco represent the greatest number of water born diarrheal illness.

Diverse factors which explain the unwise valuation of the water service in Tingo Maria include: the heterogeneity of charges for the service and the culture of education in the population, which is to say that it is evident that there is misuse of the resource and its infrastructure by the users in the city (stealing meters, lack of repairs to internal plumbing, hidden connections, lack of proper storage of the water, etc.). Due to this, the objective of the current research is to determine the socioeconomic factors of the domestic users of the local service which allow the drinking water to be valued economically. The research hypothesis is demonstrated, which confirms that the determination of the economic value of the service of drinking water in the city of Tingo Maria fundamentally is dependent on the fluidity of service and the education, especially in homes of high economic resources.

Key Words: Economic Valuation, Willingness to Pay, Contingent Method, Water Resources.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. CONTEXTO

El agua dulce constituye únicamente el 1% de la totalidad de agua existente en el mundo. El Perú puede considerarse un país privilegiado al poseer el 5% del agua potable a nivel mundial, sin embargo, este recurso es manejado de manera inadecuada, generándose escasez y falta de suministro para las zonas más alejadas y pobres del país. Los 7 millones de peruanos que no están conectados al servicio de agua potable pagan sobrecostos que bordean los \$250 millones por año. Existe un gasto 10 veces mayor al no disponer de acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado. El Perú maneja este recurso, cada vez más escaso de forma ineficiente. La ausencia de políticas adecuadas de manejo y aprovechamiento dan como resultado un derroche del líquido vital. No existe un manejo racional, ni previsor. Los resultados de la Audiencia Pública de la Democracia del Agua: Retos de Futuro, coloca al Perú casi en el último lugar en brindar servicios de agua potable y alcantarillado de América Latina (IIMP, 2013).

En ese mismo evento se dio a conocer que el 92 % del agua dulce en el Perú es consumida por la agricultura y ganadería, este abismal porcentaje se debe al uso ineficiente, inadecuadas prácticas de riego, inexistentes estructuras de drenaje como sistemas por goteo y aspersión. La compleja distribución geográfica determina que la costa reciba una precipitación media anual de 40 milímetros, mientras que la sierra presenta una precipitación de 600 mm y la Selva de 3000 a 4000 mm aproximadamente. Resulta paradójica la existencia de cultivos con alto consumo de agua como el arroz y la caña de azúcar en la costa del Perú. En la costa reside el 60 %

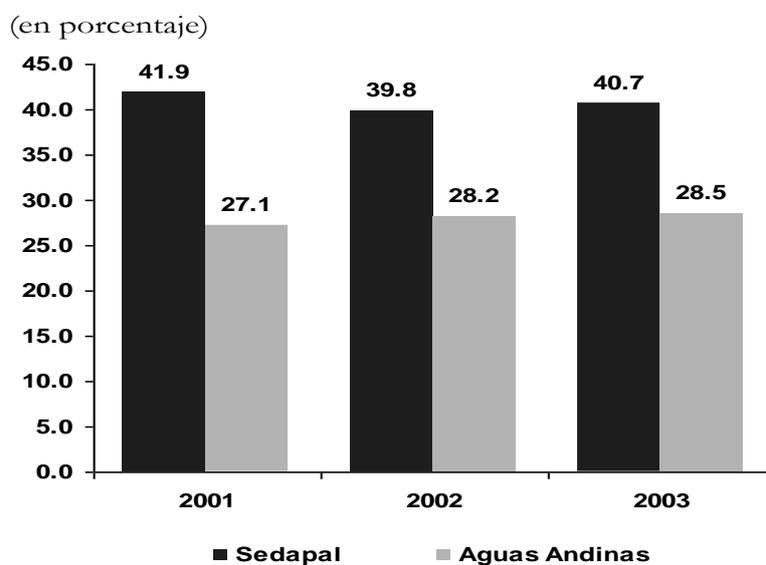
de la población, mientras que la sierra y la costa en su totalidad albergan el 90% de la población. La costa dispone de menos de 2 % del recurso. El lado de los Andes que da hacia el Atlántico tiene el 98% del agua y sólo un cuarto de la población. El potencial de agua dulce superficial en el país es de algo más de 2 mil billones de metros cúbicos.

Sin embargo, este potencial disminuye año tras año como consecuencia del deshielo de la Cordillera de los Andes, parte de la costa del Pacífico sería un desierto, de no ser por el agua que fluye desde los Andes, el agua de los glaciares es vital para los valles en los meses de temporada seca, produciéndose la lenta liberación del líquido. El retroceso de los glaciares ha resultado alarmante, Perú y Bolivia han perdido cerca de una tercera parte de las superficies de sus glaciares entre 1970 y el 2006. También habría que agregar los problemas de contaminación de agua en el Perú, relacionados al uso minero, industrial y urbano. 16 de los 53 ríos de la costa se encuentran contaminados por los relaves mineros y los vertederos poblacionales, algunos ríos de la sierra también corren igual suerte.

En lo que se refiere al servicio doméstico, en el Perú se ha entendido por saneamiento básico a la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, habiéndose definido una división según la atención estuviera dirigida a poblaciones rurales o urbanas. Por un largo tiempo, los ámbitos rural y urbano estuvieron bajo la responsabilidad de ministerios diferentes: Las localidades urbanas fueron competencia del Ministerio de Fomento y Obras Públicas (MFOP) primero y de Vivienda después, mientras que el área rural correspondía al Ministerio de Salud (MINSA). Sin embargo, desde la reforma de los años noventa, la prestación de

servicios en todo el territorio nacional está bajo la competencia del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

En la última década, en el marco de la reforma de los organismos reguladores de los servicios públicos, la SUNASS se reorganiza, modificando la dirección que hasta el momento había estado a cargo de un superintendente, a una colegiada, constituida por un directorio constituida por representantes del MVCS, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), de la Presidencia del Concejo de Ministros y de los usuarios.



Fuente: SUNASS y SISS

Figura 1. Lima vs Santiago – agua no facturada por Sedapal y Aguas Andinas, 2001–Micromedición 2003

Se puede apreciar que el 41%, en promedio, del agua consumida en Lima no era facturado por SEDAPAL (13% más que en Chile), situación desalentadora para la organización administradora de agua potable, en términos financieros.

1.1.2. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.2.1. DESCRIPCIÓN

En la EPS SEDA – HUÁNUCO, se pueden identificar los siguientes problemas: No hay criterios para la fijación de prioridades de inversión (urbano vs. Urbano marginal; agua versus saneamiento, tratamiento aguas servidas, etc.), esta situación es evidente puesto que algunas zonas urbano marginales de la ciudad el servicio de agua es subvaluado (S/. 2 mensual), que contrasta con los pagos que se hacen por el servicio dentro de la ciudad (hasta S/. 30) desalentando la inversión en el sector; No hay criterios para la asignación de recursos financieros del Estado (SEDAPAL vs. empresas municipales; recursos propios vs. financiamiento del Estado, EPS públicas vs. privadas, etc), esto porque la recaudación de la empresa es administrada por el gobierno local y son ellos los que disponen de dichos fondos. Lo anterior conlleva a una situación financiera deficitaria y baja calidad del servicio.

Por ejemplo, en términos de indicadores de salud de la población local se tiene que hasta la semana 05 del 2012 se tiene reporte de 135 episodios de enfermedades diarreicas de los cuales el 97% corresponde a EDAs acuosas 5% menos que el año anterior. El 3% corresponde a EDAs disintéricas. Del total de EDAs reportados en los últimos 5 años el 2010 fue en la que se reportó el mayor número de episodios. La tendencia de casos no muestra estacionalidad determinada ya que al igual que años anteriores se reporta en todas las semanas observándose un ligero incremento en las semanas 02 y 05. En relación al promedio de los últimos 10 años en la semana 05 se evidencia un ligero incremento de casos, este resultado llama la atención, dado que en periodos de lluvia hay más casos de enfermedades diarreicas, lo cual evidencia la

existencia de mayor contaminación del agua en esos periodos. Asimismo, el distrito que mayor número de episodios de diarrea acuosa reporta es Rupa Rupa (que en su mayoría son clientes de SEDA-Huánuco), seguida por Luyando, asimismo se tiene reporte de casos de otros departamentos. El 13.7% de los casos requirió de hospitalización (Hospital MNSA – Tingo María, 2013).

1.1.2.2. EXPLICACIÓN

Existen diversos factores que potencialmente explican a la desacertada valoración del servicio de agua que la población de Tingo María paga, como la heterogeneidad de cobros por el servicio, que ya se mencionó anteriormente. La cultura educativa de la población es otro de los factores, es decir, es evidente el mal uso que se hace del recurso y su infraestructura en las diferentes viviendas por parte de los usuarios de la ciudad (hurtan los medidores, no reparan las cañerías internas, tienen conexiones clandestinas, no almacenan el agua adecuadamente, etc.).

1.1.3. INTERROGANTES

1.1.3.1. INTERROGANTE GENERAL

¿Cuáles son los factores socioeconómicos de los usuarios de la categoría doméstico del Servicio Local que permitan valorar económicamente el agua potable?

1.1.3.2. INTERROGANTES ESPECÍFICAS

- ¿Cuáles son los elementos teóricos y conceptuales sobre economía ambiental, valorización económica, métodos de valorización contingente y temas jurídicos relacionados con el sector hídrico?

- ¿Cuál es la mejor aplicación econométrica para la cuantificación empírica de la disponibilidad a pagar por la conservación y sostenibilidad del recurso agua, por parte de los usuarios del servicio doméstico?
- ¿Cuál es el valor de la disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable considerando la conservación y sostenibilidad del recurso agua?
- ¿Qué medidas debería adoptar el gobierno local para garantizar la satisfacción de los usuarios domésticos por el consumo del recurso agua?

1.2. JUSTIFICACIÓN

1.2.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.

Sirve como soporte para enfrentar el problema que se producen en el mal manejo del recurso hídrico en la gestión de las entidades que prestan este servicio. Sustentándose, en un costo incalculable, para lo cual, para evitarlo y compensarlo se debe de adoptar en el cobro de impuestos, tasas impositivas, contribuciones, subsidios, compensaciones equivalentes y entre otros.

1.2.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.

En términos prácticos, la presente investigación se justifica por la enorme importancia que tiene dar un valor económico a un servicio básico que por definición su elasticidad precio es inversamente proporcional a los ingresos de los usuarios. En consecuencia, a partir de las conclusiones que se determinen en la investigación, las autoridades podrán contar con lineamientos puntuales para un mejor manejo de las Empresas Prestadoras de Servicio (EPSs), especialmente la que está bajo la administración de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado (SEDA – Huánuco).

Asimismo, el presente trabajo se justifica puesto que su ejecución va a permitir fortalecer la información teórica relevante en el estudio académico acerca de la participación del estado en la provisión de algunos servicios básicos como el de agua potable, por ejemplo, se podría evaluar, académicamente, la importancia que tendría un esquema de APP (Asociación Público – Privado) en la gerencia de SEDA – Huánuco, puesto que sorprendentemente, una única empresa que vende un único bien o servicio que todos los usuarios consumen presenta pérdidas importantes que se traducen en mala calidad en el servicio.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar los factores socioeconómicos de los usuarios de la categoría doméstico del Servicio Local que permitan valorar económicamente el agua potable.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar los elementos teóricos y conceptuales sobre economía ambiental, valorización económica, métodos de valorización contingente y temas jurídicos relacionados con el sector hídrico.
- Determinar la aplicación econométrica para la cuantificación empírica de la disponibilidad a pagar por la conservación y sostenibilidad del recurso agua, por parte de los usuarios del servicio doméstico.
- Determinar la disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable considerando la conservación y sostenibilidad del recurso agua.

- Formular propuestas de políticas que deberían adoptar el gobierno local para garantizar la satisfacción de los usuarios domésticos por el consumo del recurso agua.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. FORMULACIÓN

“La determinación del valor económico del servicio de agua potable en la ciudad de Tingo María depende fundamentalmente de la fluidez del servicio y de la educación, especialmente en hogares con altos recursos económicos”.

1.4.2. VARIABLES E INDICADORES

a) VARIABLES

Variable dependiente:

Y= Valor económico del servicio de agua potable.

Variables independientes:

X₁ = Fluidez del servicio.

X₂ = Educación.

b) INDICADORES

Variable dependiente Y:

Y₁= Valor mensual de la tarifa.

Y₂= Consumo mensual.

Variable Independiente X₁:

X₁₁= Horas del servicio por día.

X_{12} = Intensidad del flujo de agua en cañería.

X_{13} = Calidad del servicio de agua.

Variable independiente X_2 :

X_{21} = Educación del jefe del hogar.

X_{22} = Sexo del jefe del hogar.

X_{23} = Grado de instrucción de los miembros de la familia.

1.4.3. MODELO

Para la verificación de la hipótesis se construye a la variable Y (Disponibilidad a Pagar) como una variable dicotómica, que toma el valor de UNO si el individuo tiene el valor de utilidad mayor a su Utilidad de Reserva (representa lo mínimo que el individuo está dispuesto a obtener como utilidad, que para efectos de presentación del modelo se está asumiendo que esta utilidad de reserva es cero) y CERO en otro caso, es decir:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } I_i^* > 0 & \text{lo que ocurre cuando } X_i\beta + \varepsilon_i > 0 \\ 0 & \text{si } I_i^* < 0 & \text{lo que ocurre cuando } X_i\beta + \varepsilon_i < 0 \end{cases}$$

En el modelo planteado I^* es una variable latente, es decir una variable inobservable no limitada en su rango de variación que dependen de un conjunto de variables explicativas, que está representada por la forma funcional: $X_i\beta + \varepsilon_i$, donde:

X = Vector de variables explicativas (Precio hipotético, Ingreso y otras características socioeconómicas).

B = Vector de parámetros de estimación.

ε_i = Término de perturbación

Del cual se obtiene el modelo probabilístico (Probit, Logit y Gompit).

$$P_i = \text{Pr ob}(Y_i = 1) = \text{Pr ob}(I_i^* > 0) = \text{Pr ob}(X_i\beta + \varepsilon_i > 0) = F(X_i\beta)$$

Este modelo permitirá identificar el impacto de la valoración del recurso natural Catarata Santa Carmen en el bienestar de la población del distrito, el mismo que puede ser altamente significativo, significativo o nulo, resultado que permitirá validar la hipótesis planteada, e incluso permitirá cuantificar o aproximar el valor probable del bienestar.

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1 CLASE DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada fue de clase científica, fáctica y aplicada, ya que buscó aplicar, ratificar, esos conocimientos generales en la realidad, tratando de validar lo conocido en áreas particulares.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el carácter de la investigación, se considera que es de tipo transversal, debido a que se realizó en un determinado espacio y tiempo, por lo que fue necesario la recopilación de información a través de las encuestas.

2.3 POBLACIÓN

En el tema de estudio se considera a la población de la ciudad de Tingo María y aledaños, el mismo que asciende a 56,389 habitantes (50,648 hab. urbanos y 5,741 hab. rurales). Es decir, aproximadamente 10,130 familias si se considera a un promedio de 5 habitantes por cada familia. (INEI, 2007).

2.4 MUESTRA

Sobre la base de la población anteriormente especificada el tamaño mínimo de la muestra es:

$$n = \frac{z^2(p)(q)(N)}{e^2(N-1) + (z^2)(p)(q)}$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.95)(0.05)(10,130)}{(0.05)^2(10129) + (1.96)^2(0.95)(0.05)} = 74 \text{ familias}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

e = Error de precisión

z = Valor del área bajo distribución normal

N = Población

Cuyos valores a reemplazar en la formula, son las siguientes:

p = 0.95 (Porcentaje de la población con acceso al servicio de agua).

q = 0.05 (Porcentaje de la población sin acceso al servicio de agua).

e = 0.05

z = 1.96

N = 10,130

2.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis de la presente investigación, son las familias que habitan en la ciudad de Tingo María, quienes a la vez son consumidores del servicio de agua en sus hogares.

2.6.1 MÉTODOS

2.6.1 MÉTODO ANALÍTICO DESCRIPTIVO

Este método permite la formulación del problema, la identificación de los factores más importantes, la formulación de la hipótesis de investigación, la recopilación de la información, entre otros aspectos que ayudan a obtener los resultados de la investigación. A partir de la experimentación y el análisis de la investigación se establece la descripción de la información obtenida, que consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo, las relaciones entre las mismas.

Estas operaciones no existen independientes una de la otra; el análisis de un objeto se realiza a partir de la relación que existe entre los elementos que conforman dicho objeto como un todo; y a su vez, la síntesis se produce sobre la base de los resultados previos del análisis.

2.6.2 MÉTODO DEDUCTIVO

Este método consiste en el estudio de la realidad económica local, aplicando los conocimientos de la teoría general anteriormente explicados a un caso particular. Además, permite la formulación de la hipótesis, la investigación y la demostración para obtener las conclusiones y resultados específicos de la realidad del servicio de agua potable en la ciudad de Tingo María.

2.7 TÉCNICAS

a. SISTEMATIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Obtención de datos bibliográficos de libros, revistas y otras publicaciones, utilizando para ello las fichas bibliográficas, la sistematización de esa bibliografía es la técnica.

b. ENCUESTA

Se realizó teniendo como base un cuestionario escrito, de modo que los encuestados puedan responder de manera precisa, marcando una alternativa o escribiendo una respuesta breve.

c. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Comprende a la elaboración de cuadros estadísticos, así como también su interpretación, además esto sirve también para una verificación de hipótesis rigurosa, evaluando los principales indicadores estadísticos que se obtiene con un determinado programa estadístico.

2.8 INSTRUMENTOS

Los instrumentos son los elementos principales de cada técnica.

- Ficha bibliográfica.
- Cuestionario.
- Cartilla de observación.
- Paquete estadístico (Excel, Word, Spss, Eview, entre otros).

CAPITULO III: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 ANTECEDENTES

En este apartado, se detallan algunos trabajos de investigación similares a la presente, los cuales son considerados como antecedentes.

Carlos Villca (2009). Realizó una tesis denominado “Valoración económica del agua potable por parte de los usuarios de la categoría doméstico del servicio local de acueductos y alcantarillado de la ciudad de Oruro”, el cual tuvo como objetivo general: Identificar los factores socioeconómicos de los usuarios de la categoría doméstico del Servicio Local de Acueductos y alcantarillado de la ciudad de Oruro, que permitan valorar económicamente el agua potable. Los métodos y técnicas que fueron empleados en el desarrollo del trabajo fueron el método inductivo, analítico y sintético, la técnica de la entrevista, encuesta y revisión documental.

Se determinó que: “La tarifa, ingreso mensual y el nivel de educación son los aspectos socio económicos que permitirán valorar económicamente para la conservación y sostenibilidad del agua potable para los usuarios de la categoría doméstica del Servicio Local de Acueductos y Alcantarillado de la ciudad de Oruro en Bolivia”. Para ello, se realizó una encuesta a 265 usuarios de la categoría doméstico en la ciudad de Oruro, se estimó un modelo Logit binario el cual permitió conocer que 163 personas encuestadas están dispuestas a pagar una cuota adicional, por la conservación y sostenibilidad del agua y se obtuvo una disponibilidad a pagar de 38.26 bolivianos mensuales (aproximadamente 14 nuevos soles peruanos).

Ivo Bockor & Mario Escobedo (2005). Realizaron un trabajo de investigación titulado “Valoración del agua como servicio ambiental para el abastecimiento de agua

potable en el casco municipal de San Jerónimo, Baja Verapaz” este trabajo fue desarrollado para la Cooperación técnica alemana. Tuvo como objetivos generales: Estimar el valor del agua como servicio ambiental proveído por la parte alta de la microcuenca, y como parte del sistema de abastecimiento de agua potable del casco urbano de San Jerónimo, Baja Verapaz, así como definir el valor de la infraestructura, operación, mantenimiento y administración del sistema de agua potable del casco urbano de San Jerónimo.

Los métodos y técnicas que fueron empleados en el desarrollo del trabajo fueron el inductivo y descriptivo, la técnica de la entrevista, encuesta y revisión documental. La idea central es que los proveedores de servicios ambientales recibirán compensación por el mantenimiento de éstos, por parte de los beneficiarios de los servicios. La compensación deberá ser igual o superior a los beneficios que actualmente obtienen los usuarios de la tierra, más los costos de transacción implícitos. El pago debe ser lo suficientemente alto para que el proveedor no tenga pérdidas al cambiar sus prácticas de uso de los recursos y moderado para que quienes pagarán por el servicio lo consideren adecuado para los beneficios que reciben. El enfoque apuntó a valorar los servicios que el bosque presta, en función de la regulación del recurso hídrico, en la micro cuenca del río San Isidro (tributario del río San Jerónimo), utilizado para el abastecimiento del agua potable del casco urbano de San Jerónimo, habitado por más de 4,300 habitantes.

Las conclusiones a que se arribaron son: La población mostró una apertura a pagar más en la factura de agua potable, por la reforestación/ protección de la micro cuenca; mientras que, a la vez percibe como justo el pago por el actual servicio de agua

(Q.6.00/mes, aproximadamente 2.0 soles peruanos), ya que el servicio no brinda la calidad adecuada de agua. Sin embargo, si mejora el servicio, las personas estarían dispuestas a pagar más. Además, la población (85%) confía en que lo que podría cobrarse por protección de la micro cuenca, podría ser manejado entre Municipalidad, FDN y el Comité Urbano de Agua. Así mismo, los usuarios de riego y los generadores de energía eléctrica deberían contribuir al manejo de la micro cuenca

3.2 EL MONOPOLIO NATURAL

La principal empresa proveedora del servicio de agua potable, así como las juntas administradoras de agua en algunas zonas colindantes a la zona urbana de la ciudad (UNAS, PPJJ, Asociaciones Habitacionales, etc.) tienen la característica de un monopolio natural, en consecuencia, es necesario resumir las características de una industria en un contexto de competencia imperfecta (Monopolio Natural).

La mayoría de los servicios públicos tienen estas características, como la telefonía fija, los servicios de agua potable y alcantarillado, la electricidad, entre otros. El monopolio natural es un caso extremo, en el que la competencia no es factible ni eficiente.

3.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL MONOPOLIO NATURAL

a. FIJACIÓN DE PRECIOS Y CANTIDADES DEL MONOPOLIO

El monopolio es un modelo de mercado que se puede entender como la otra cara de la moneda de la competencia perfecta. Existe solamente un productor que va a determinar el precio y la cantidad que ofrecerá en el mercado de acuerdo con la maximización de sus utilidades. Al mismo tiempo, existen barreras a la entrada que

permiten al monopolista obtener beneficios extraordinarios sin la amenaza de ingreso de algún competidor. Por otro lado, para que un monopolista tenga control efectivo sobre la fijación del precio, el producto sujeto al monopolio no debe tener sustitutos cercanos, de lo contrario, cuando el precio aumente, los consumidores cambiarán el producto. En estas condiciones, la empresa tiene “poder de mercado”, se puede examinar como un caso de competencia monopolística, donde el productor no enfrenta sustitutos cercanos y que puede mantener precios altos y beneficios extraordinarios sin inducir la entrada de nuevas empresas al mercado (FIEL, 1999).

b. MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS

El monopolista, como toda empresa, maximiza sus beneficios e impone un precio dependiendo de la demanda que enfrente en el mercado. En un mercado competitivo, las consecuencias de este proceso de maximización difieren debido a que no existen barreras a la entrada y las empresas ingresan al mercado ante cualquier posibilidad de obtener ganancias. Finalmente, sólo quedarán las empresas más eficientes y el precio, determinado por el mercado, no podrá ser modificado por ninguna empresa. En el caso del monopolio, la empresa también maximiza sus beneficios, pero como puede determinar el precio de acuerdo con la demanda, reducirá el bienestar de los consumidores en comparación con una situación de competencia.

En un mercado monopolístico el monopolista puede fijar el precio que maximice sus utilidades, sin el temor de que un competidor ingrese al mercado. De esta manera, la función de demanda que enfrenta la industria monopolística no es igual al ingreso marginal, sino que éste siempre se ubicará por debajo de la curva de demanda. Entonces, si suponemos una función de costo marginal, y una función de demanda que

no es elástica, se puede apreciar que el monopolista cobrará un precio mayor que el de competencia ($P=Cmg=P^*$) y la cantidad provista en el mercado será menor (ver gráfico 02). Toda empresa maximiza sus beneficios donde el costo marginal es igual al ingreso marginal, por lo que la producción que le permite tener mayores ganancias al monopolista (Q_m) es menor que la situación de competencia. Además, el precio establecido en el mercado (P_m) depende de la curva de demanda de los consumidores del bien que es un monopolio, por lo que el precio se determina al subir en el gráfico hasta que se cruce con la curva de demanda (o ingreso medio).

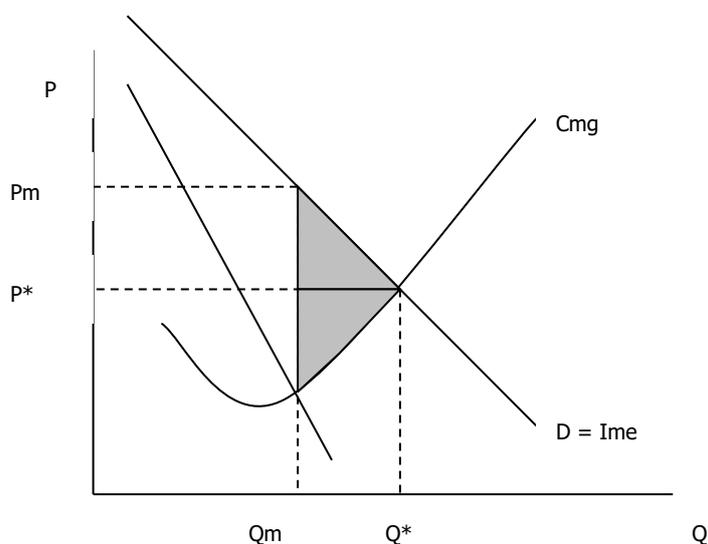


Figura 2. Maximización de beneficios de un monopolio

Se observa entonces que el monopolio da como resultado una pérdida del excedente de los consumidores, el cual estará determinado por el área debajo de la curva de demanda hasta el precio del monopolio (P_m), así como una pérdida de eficiencia social medida por el triángulo sombreado en el gráfico 02. El problema básico en este aspecto es la reducción de la eficiencia y la pérdida de bienestar de la

sociedad en su conjunto, no el traspaso de bienestar de los consumidores a los productores (Maddala & Miller, 1991, p. 334).

Por otro lado, en cuanto a los términos de eficiencia en la operación de la empresa, podemos ver que tanto las empresas de un mercado competitivo como la empresa monopólica tienen incentivos a minimizar costos (o maximizar beneficios), con lo cual no hay diferencia en cuanto a la eficiencia productiva. En cambio, cuando se toma en cuenta la eficiencia en asignación de recursos (donde el precio debe ser igual al costo marginal), entonces existe un problema básico en el monopolio debido a que el precio es mucho mayor que el de competencia, donde sí se cumple la condición de eficiencia asignativa.

Esto se debe, básicamente, a que las empresas que se encuentran en un mercado competitivo comparan el precio con los de otras firmas e intentan reducirlo con el objetivo de ganar mercado. Caso contrario es el de un monopolio, donde la firma establecida en el mercado no tiene ningún punto de comparación y el precio que cobre le permitirá ganar beneficios extraordinarios, dependiendo de su nivel de costos y de la curva de demanda que enfrente.

c. PÉRDIDA DE EFICIENCIA Y ASPECTOS DISTRIBUTIVOS

Existe una pérdida de eficiencia social en el caso de un mercado monopólico en comparación con la situación de competencia perfecta.

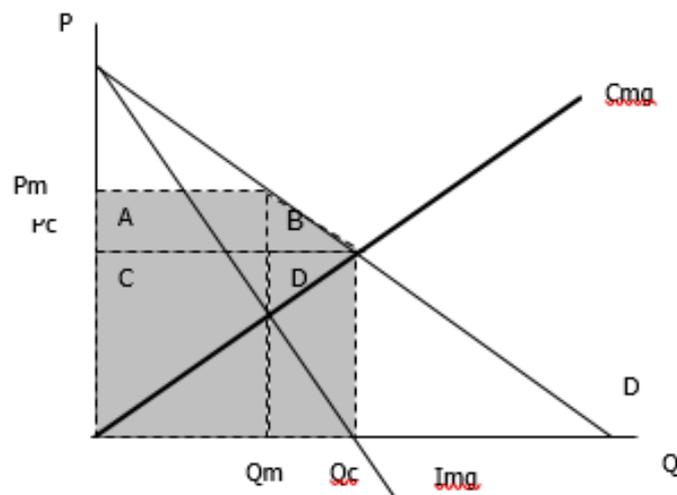


Figura 3. La PES en un monopolio natural

En primer lugar, el hecho de pagar el precio del monopolio (P_m), en lugar de P_c , significa para los consumidores una reducción de su excedente igual al área del trapecio $A+B$. El rectángulo A mide el costo adicional de adquirir Q_m unidades dado el nuevo precio P_m . El triángulo B mide el valor para los consumidores de las $(Q_c - Q_m)$ unidades que se dejan de consumir, deducido de su costo, pagando el precio competitivo P_c .

La empresa monopólica, por su parte, gana el área del rectángulo A y pierde el área del triángulo D . Nuevamente, el rectángulo A mide la ganancia que tiene vendiendo Q_m unidades con el sobreprecio $(P_m - P_c)$. El triángulo D , en cambio, mide la ganancia que el monopolista deja de obtener por el hecho de producir Q_m unidades en lugar de Q_c (Fernández, 2000, p. 85). Como A es mayor que D , entonces a la empresa le conviene mantener su posición monopólica. Con estas condiciones, se concluye que el costo neto para la sociedad originada por el monopolio vendría a ser el área del triángulo $B+D$.

Sin embargo, los economistas deben analizar los costos y beneficios que implica el monopolio. Existen algunos beneficios derivados del monopolio en ciertas industrias. Muchas veces, existen incentivos para que la empresa desarrolle nuevos productos con el fin de recibir ganancias extraordinarias, pero que al mismo tiempo puedan incrementar el bienestar de los consumidores. Por otro lado, los beneficios del monopolio dependerán de cuánto inviertan en investigación y desarrollo de sus nuevos productos o de su capacidad de reducir costos y ser más eficientes en la producción.

d. LOS COSTOS EN MONOPOLIO NATURAL

Una industria es un monopolio natural si la producción de un bien o servicio por una sola firma minimiza costos. El punto de vista tradicional descansa sobre la existencia de economías de escala en una industria (costo medio decreciente); pero como analizaremos en esta sección, dicha característica no es una condición necesaria ni suficiente para que exista un monopolio natural cuando se producen varios bienes o servicios. Un típico caso de un monopolio natural con un solo producto es aquel que muestra una curva de costo medio decreciente y que siempre se encuentra por encima del costo marginal.

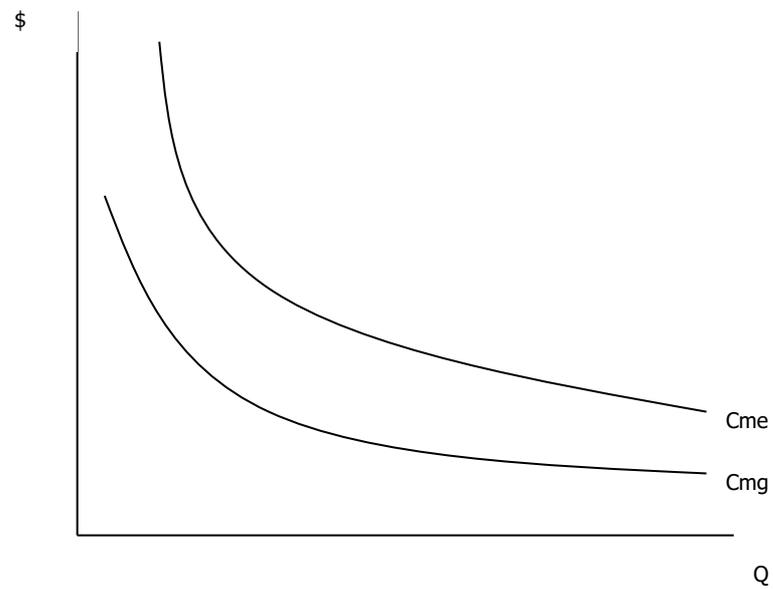


Figura 4. El costo medio y marginal en un monopolio natural

Como se puede apreciar, el costo promedio (C_{me}) va disminuyendo conforme aumenta el número de unidades producidas y el costo marginal (C_{mg}) siempre se encuentra por debajo del costo medio. Una estructura de costos de este tipo es aquella que tiene altos costos fijos (una inversión muy elevada).

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Los resultados descriptivos hacen referencia al tipo de información obtenida del ámbito de estudio, así como respecto a la prestación del servicio de agua potable en la ciudad de Tingo María. Esta información es analizada y presentada debido a que tiene relación con el tema a de investigación.

4.1.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

a. UBICACIÓN

El área de estudio corresponde a la parte urbana del Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, en la Región del mismo nombre. Geográficamente se ubica en las siguientes coordenadas: 75°59'52" de longitud Oeste y 9°17'18" de latitud Sur, a una altitud promedio de 652 m.s.n.m.

b. EXTENSIÓN

El área comprende la zona urbana consolidada, la de expansión y de otros usos que en total es de aproximadamente 1007 ha., de los cuales 618 ha. pertenecen a la Ciudad de Tingo María y 389 ha. al Centro Poblado Castillo Grande.

c. CLIMA

Es cálido y húmedo, la temperatura media anual varía entre 22°C y 25°C. Las temperaturas máximas varían entre 33°C y 36 °C y las temperaturas mínimas entre 10°C y 15°C.

d. VÍAS DE COMUNICACIÓN

Tingo María se encuentra comunicado e interconectado por vía terrestre a la capital de la República a 528 Km. y 113 Km. de Huánuco. La carretera de Lima a Tingo María es asfaltada, el tiempo de viaje es de aproximadamente de 11 horas. Esta carretera asfaltada es mantenida regularmente, pero afectada por constantes huaycos que ocasionan deslizamientos de las laderas de las montañas, especialmente, en época de lluvias. La ciudad de Tingo María también se comunica con Pucallpa por vía terrestre a través de una carretera afirmada cuyo estado es regular, dependiendo de la época del año y del mantenimiento del tramo.

e. PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La precipitación pluvial es en promedio de 3000 mm. al año, con una humedad relativa anual de 80%.

f. SERVICIOS EXISTENTES

La zona de estudio, cuenta con los siguientes servicios:

- Energía Eléctrica, es suministrada por la empresa Electrocentro, que tiene una buena cobertura y brinda un servicio de 24 horas.
- En telecomunicaciones se tiene a la empresa telefónica del Perú que brinda los servicios de telefonía fija, celular, Internet y, servicios de courier entre otros.
- La ciudad cuenta con dos hospitales: El hospital Regional de Tingo María y el hospital de ESSALUD, así como 3 puestos de Salud.

- Los servicios de saneamiento básico, es decir, agua potable y alcantarillado, son brindados, principalmente, por la Empresa SEDA HUANUCO S.A, que tiene una Sucursal en Tingo María.

g. EDUCACIÓN

El nivel educativo alcanzado más preponderante en los habitantes de la Ciudad de Tingo María y Castillo Grande es el Secundario (37.81%), le sigue el nivel Primario (22.46%) y el nivel superior (17.67%) y luego con mucho menor participación el nivel Secundaria Incompleta (7.22%). Las estadísticas muestran que el nivel alcanzado por la población en estudio es muy bajo. Por otro lado, aproximadamente el 9 % de la población, no sabe leer ni escribir.

h. VIVIENDA

En Tingo María y Castillo Grande, el material predominante de construcción de las viviendas es de material noble, con el 72.6% y 85.7% respectivamente, seguido de las viviendas de madera que, en Tingo María es el 20.3% de las viviendas y en Castillo Grande, el 6.1%.

4.1.2 EL CONSUMO DE AGUA EN LA CIUDAD DE TINGO MARÍA

Tingo María es una ciudad que se encuentra en la cota 652 msnm. Su clima es cálido y húmedo. Esto significa que los niveles de consumo per cápita son relativamente altos aunque, es importante mencionar que se trata de una ciudad cuyo nivel de vida se encuentra en un franco desarrollo, motivo por el cual se puede esperar consumos relativamente altos. Esta apreciación está referida a los consumos racionales o al que se refiere a su demanda real sin desperdicios intradomiciliarios. Se dispone de

información directa respecto a los mencionados consumos racionales dado que en la actualidad, la micromedición está por encima del 80%, por tanto se ha procesado la base de datos de la empresa y se han obtenido los consumos ocurridos en el año 2009.

Además, se tiene la experiencia de otras localidades similares donde los consumos racionales domésticos están por el orden de 120 a 150 lppd. Lo que actualmente ocurre en Tingo María es que, las pérdidas físicas y no físicas, de agua, son altas, lo cual hace que las dotaciones también sean altas. Los tipos de consumos de agua en la zona urbana de la ciudad son los siguientes:

Tabla 1: Consumo de agua por categoría – 2012

Categoría	Consumo	
	(m ³ /conex/mes)	
	Medido	No Medido
Doméstica	20,6	28,8
Comercial	29,6	38,5
Industrial	28,4	34,1
Estatal	230,4	276,5
Social	26,1	31,3

FUENTE: Municipalidad de Rupa Rupa.

4.1.3 ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA EPS – SEDA TINGO MARÍA

a. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

Tabla 2: Volumen de producción, 2011 – 2012 (En m³)

PRODUCTOS	CANTIDAD	
	2011	2012
Volumen Facturado de Agua Potable	3,749,415	2,587,983
Volumen de Producción	4,150,150	3,758,782

FUENTE: SEDA – TM

En la segunda tabla se puede observar, que el volumen máximo de producción en el año 2011 fue de 4,150,150 m³, el volumen facturado ha sido de 3,749,415 m³. Sin embargo, el año 2012 la capacidad de producción disminuyó a 3,758,782 m³, el volumen facturado ha disminuido relativamente a 2,587,983 m³. Estas disminuciones en el volumen de producción de agua potable se deben básicamente a la implementación de nuevos medidores y el control de fugas de agua potable domiciliarias.

b. LOS INGRESOS DE LA EMPRESA

Para obtener los ingresos se multiplica el volumen de producción facturado con la tarifa promedio de agua potable por m³ en el periodo de análisis, la cual se puede visualizar en la tabla 2.

Tabla 3: Ingresos, 2011 – 2012

PRODUCTO	TP/m ³	2011	2012
		Vol. m ³	
AGUA POTABLE	S/. 1.31	3,749,415	2,587,983
SUBTOTAL (S/.)		4,911,733.65	3,390,257.73

FUENTE: SEDA – TM

En la tercera tabla se puede notar la tarifa y el volumen de producción de agua potable medidos en m³. La tarifa promedio durante los dos años fue constante. En el 2011 se tuvo una producción de 3,749,415 m³, generando un ingreso anual de S/4,911,733.65; mientras que para el año 2012 el volumen de producción facturado fue de 2,587,983 m³, generando un ingreso anual de S/. 3,390,257.73 soles.

c. LOS COSTOS DE LA EMPRESA

La Teoría Económica plantea que los costos de una empresa, son llamados costos totales, que están conformados por los costos fijos totales y costos variables totales.

c.1 COSTO VARIABLE TOTAL

Es el costo que está relacionado directamente con la variación de la producción en un determinado periodo de tiempo. El costo variable aumenta cuando crecen los niveles de producción y disminuye cuando esta tiene un comportamiento decreciente. Dentro del costo variable se ha considerado la materia prima, materiales auxiliares y gastos de operación, dado que dependen directamente del volumen de producción de agua potable.

Tabla 4: Costo variable total (CVT), 2011 - 2012

RUBROS/AÑOS	2011	%	2012	%
MAT. PRIMA Y AUXILIARES	83,298.28	9.72	123,803.92	16.62
GASTOS DE OPERACIÓN	773,528.45	90.28	621,269.36	83.38
COSTO VARIABLE TOTAL	856,826.73	100	745,073.28	100

FUENTE: SEDA – TM

En el año 2011, el costo variable fue de S/.856,826.73, de donde el rubro de materia prima y auxiliares representa el 9.72%, seguido por los gastos de operación con 90.28%. En el 2012, el costo variable total ha registrado un valor de S/.745,073.28 observándose una participación de 16.62% y 83.38% en materia prima y gastos de operación, respectivamente.

c.2 COSTO VARIABLE UNITARIO

Es el costo que se obtiene al dividir el costo variable total con el volumen total de producción de agua potable en el periodo de estudio, que formalmente se obtiene:

$$CVU = \frac{\text{COSTO VARIABLE TOTAL}}{\text{VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE}}$$

Tabla 5: Costo variable unitario (CVU), 2011 – 2012 (soles/m3)

RUBROS/AÑOS	2011	2012
PRODUCCION AGUA POTABLE	3,749,415.00	2,587,983.00
COSTO VARIABLE TOTAL	856,826.73	745,073.28
COSTO VARIABLE UNITARIO	0.23	0.29

FUENTE: SEDA – TM

La tabla 5, muestra el costo variable unitario de agua potable por m³, de donde para el año 2011 fue de S/.0.23 / m³ y para el año 2012 se incrementó relativamente a S/.0.29 / m³.

c.3 COSTO FIJO TOTAL

Es el costo que no depende directamente de la producción de agua potable, son costos que incurre la empresa al margen del comportamiento del volumen de producción. Para determinar los costos fijos totales, se ha considerado los rubros de gastos de comercialización, gastos de administración y gastos diversos.

Tabla 6: Costo fijo total (CFT), 2011 – 2012 (soles)

RUBROS/AÑOS	2011	%	2012	%
GASTOS DE COMERCIALIZACION	356,315.38	35.01	317,821.89	40.84
GASTOS DE ADMINISTRACION	661,344.79	64.99	460,459.18	59.16
COSTO FIJO TOTAL	1,017,660.17	100	778,281.07	100

FUENTE: SEDA – TM

Los costos fijos totales de la empresa en estudio, en el año 2011 fue de S/. 1,017,660.17, siendo el rubro mayor de contribución de gastos de administración con el 65%, seguido por los gastos de comercialización con 35%. Sin embargo, para el 2012 el costo fijo total disminuyó a S/. 778,281.07 de las cuales se hizo un mayor gasto en administración que representa el 59.16%.

c.4 COSTO FIJO UNITARIO

Es la relación del costo fijo total con el volumen de producción de agua potable. Tiene la siguiente fórmula.

$$CFU = \frac{\text{COSTO FIJO TOTAL}}{\text{VOLUMEN DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE}}$$

Para calcular los costos fijos unitarios se divide el costo fijo total sobre el volumen de producción de agua potable, de donde los costos fijos unitarios se detallan en el cuadro siguiente:

Tabla 7: Costo fijo unitario (CFU), 2011 – 2012 (soles/m³)

RUBROS/AÑOS	2011	2012
PRODUCCION AGUA POTABLE	3,749,415	2,587,983
COSTO FIJO TOTAL	1,017,660.17	778,281.07
COSTO FIJO UNITARIO	0.27	0.30

FUENTE: SEDA – TM

c.5 COSTO TOTAL

Desde un punto de vista económico, el costo total de una empresa es la suma del costo total fijo con el costo total variable, que en términos de fórmula es:

$$\text{COSTO TOTAL DE LA EMPRESA: CFT + CVT}$$

Tabla 8: Costo total (CT), 2011 – 2012 (soles)

RUBROS/AÑOS	2011	2012
COSTO FIJO TOTAL	1,017,660.17	778,281.07
COSTO VARIABLE TOTAL	856,826.73	745,073.28
COSTO TOTAL	1,874,486.90	1,523,354.35

FUENTE: SEDA – TM

La octava tabla, muestra que los costos totales de la empresa SEDA-TM, en donde en el 2011 e costo total ha sido de S/. 1,874,786.90 de los cuales el mayor componente fue el costo fijo total con una participación de 54.3% y en el año 2012 el costo total de la empresa en estudio registró un valor de S/. 1,523,354.35 teniendo una mayor participación del costo fijo total con el 51.09%. Se puede concluir, que el costo fijo total en el periodo de análisis ha disminuido en 3.29% y el costo variable total registra un incremento del orden de 2.2%.

c.6 COSTO UNITARIO

Llamado también costo medio o costo promedio, el cual indica el costo por unidad de producto de la empresa. Se obtiene al dividir el costo total sobre el volumen de oferta o alternatively, sumando el costo fijo unitario con el costo variable unitario. El cálculo de los costos unitarios por tipo de producto, se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 9: Costo unitario (CU), 2011 – 2012 (soles)

RUBROS/AÑOS	2011	2012
COSTO FIJO UNITARIO	0.27	0.30
COSTO VARIABLE UNITARIO	0.23	0.29
COSTO UNITARIO / m³	0.50	0.59

FUENTE: SEDA – TM

Los costos unitarios de la empresa SEDA-TM, donde se puede notar que el costo unitario en el año 2011 fue de S/. 0.50/m³ de agua potable y el precio de venta fue de

S/.1.31/m³, la cual muestra un margen de ganancia de S/.0.81/m³. En el 2012 el costo unitario se incrementó a S/.0.59/m³, sin embargo, el precio de venta fue constante en S/.1.31/m³ generando, a pesar del incremento en el costo unitario, un margen de ganancia de S/.0.72/m³.

d. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO

Es un indicador que relaciona los ingresos totales con los costos totales de la empresa. Para el caso de evaluación de proyectos de inversión privada, se obtiene relacionando los beneficios actualizados sobre los costos totales actualizados más la inversión inicial de la empresa. Este indicador puede tener tres resultados; puede ser mayor que uno, en este caso el negocio es rentable; si es menor que uno el negocio no es rentable y si es igual que uno, indica que se recupera solamente los costos e inversión incurridos por la empresa.

Tabla 10: Beneficio – costo, 2011 – 2012 (soles)

RUBROS/AÑOS	2011	2012
INGRESO TOTAL	4,911,733.65	3,390,257.73
COSTO TOTAL	1,874,486.90	1,523,354.35
BENEFICIO	3,037,246.75	1,866,903.38
RELACION B / C	1.62	1.23

FUENTE: SEDA – TM

En el año 2011 la relación beneficio-costo fue de S/. 1.62, lo que indica que por cada sol gastado se tiene un retorno (ganancia) de 0.62 de un nuevo sol o del 62%, y en el año 2012, este indicador tiene un valor de S/.1.23, la cual significa que por cada sol desembolsado se obtiene S/.0.23 o el 23% de lo desembolsado.

4.1.4 ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y LA DISPOSICIÓN DE PAGO DE LA POBLACIÓN

a. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN

Los estadísticos de las principales variables socioeconómicas obtenidos de la encuesta desarrollada a los jefes de familia del casco urbano de la ciudad de Tingo María se resumen a continuación.

a.1 DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE INGRESO

El nivel de ingreso de las familias de la ciudad de Tingo María, presenta el siguiente comportamiento.

Tabla 11: Estadísticos descriptivos del nivel de ingreso

	n	Mínimo	Máximo	Media	Dev. típ.	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
Ingreso Económico	788	0	2,200	1,017.51	464.17	0.0971	0.0871	-0.4219	0.1740

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

Tabla 12: Tabla de frecuencia del nivel de ingreso

Nivel de Ingresos (nuevos soles)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0 - 550	13	13.0%	13.0%
550 - 1,100	48	48.0%	61.0%
1,100 - 1,650	29	29.0%	90.0%
1,650 - 2,200	10	10.0%	100.0%
Total	100	100.0%	

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

Las categorías del Nivel de Ingreso mensual de los individuos son: ingresos entre 550 y 1,000 soles (48%) y entre 1,100 y 1,650 soles (29%), siendo más significativo el de personas con ingresos entre 550 y 1,100 soles. Asimismo, es bajo el número de personas con ingresos entre 0 y 550 soles (13%) y mucho más bajo las

personas con ingresos superior a los 1,650 soles (10%) que hacen uso del servicio de agua.

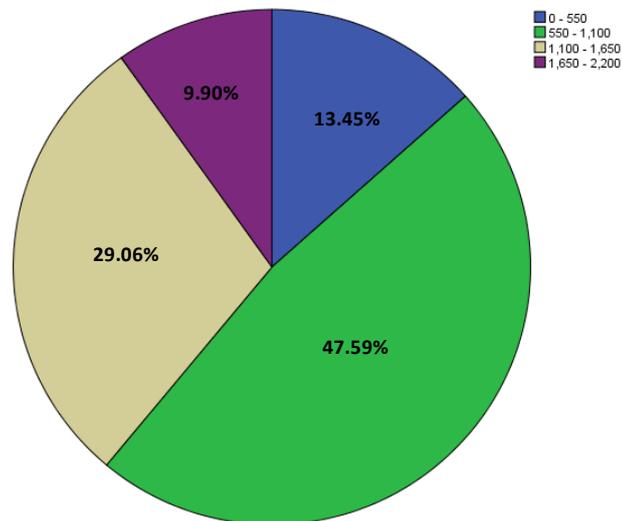


Figura 5. Nivel de ingreso

a.2 DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE EDUCACIÓN

Tabla 13: Nivel de educación de los clientes

Nivel de Educación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Sin educación	6	6.0%	6.0%
Primaria	7	7.0%	13.0%
Secundaria	43	43.0%	56.0%
Técnica	13	13.0%	69.0%
Superior	31	31.0%	100.0%
Total	100	100.0%	

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

Las categorías del Nivel de Educación de las personas son de: educación “Secundaria” (43%), “Técnica” (13%) y “Superior” (31%), centrándose la mayor proporción de personas en la categoría “Secundaria” y “Superior”. Es muy bajo el número de personas sin educación (6%) y con primaria (7%). Para efectos de la estimación econométrica a la variable se la ha categorizado en únicamente dos

categorías superiores (incluye la educación técnica) y otro caso (incluye secundaria, primaria y sin educación).

Además, se debe precisar que el nivel de educación entre Secundaria y Superior está concentrado en personas con edad inferior a los 49 años.

Tabla 14: Tabla de contingencia nivel educativo * edad

		Edad				Total
		<= 31	31 - 48	48 - 65	> 65	
Nivel Educativo	Sin educación	1.14%	2.41%	1.52%	0.51%	5.58%
	Primaria	1.78%	2.66%	1.78%	0.25%	6.47%
	Secundaria	17.77%	18.65%	5.84%	0.76%	43.02%
	Técnica	6.60%	4.57%	1.65%	0.38%	13.20%
	Superior	16.50%	12.56%	2.28%	0.38%	31.73%
Total		43.78%	40.86%	13.07%	2.28%	100.00%

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

a.3 DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE NÚMERO DE HIJOS

Tabla 15: Estadísticos descriptivos del número de hijos

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
Hijos	788	0	12	2.07	1.98	1.0175	0.0871	1.2369	0.1740

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

La característica del número de hijos por familia es el siguiente: entre 0 y 3 hijos” (78%) y entre 3 y 6 hijos” (18%), centrándose la mayor proporción de personas con número de hijos entre 0 y 3. A su vez, es bajo el número de clientes con número de hijos entre 6 y 9 (2%) y clientes con número de hijos superior a 9 (2%).

Tabla 16: Tabla de frecuencia del número de hijos

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0 - 3	78	78.0%	78.0%
3 - 6	18	18.0%	96.0%
6 - 9	2	2.0%	98.0%
9 - 12	2	2.0%	100.0%
Total	100	100.0%	

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

a.4 DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE EDAD

Tabla 17: Estadísticos descriptivos de edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Dev. típ.	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
Edad	788	14	82	35.48	12.60	0.8325	0.0871	0.7008	0.1740

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

Tabla 18: Tabla de frecuencia de la variable edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
24 - 31	44	44.0%	44.0%
31 - 48	41	41.0%	85.0%
48 - 65	13	13.0%	98.0%
65 - 82	2	2.0%	100.0%
Total	100	100.0%	

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

Respecto a la edad se tiene: entre 24 y 31 años (44%) y entre 31 y 48 años (41%), siendo más representativo aquellas que están entre 24 y 31 años de edad. Es bajo el número de clientes con edad entre 48 y 65 años (13%) y mucho más bajo las personas con edad superior a los 65 años (2%).

b. CONCIENCIA DE LA POBLACIÓN CON RESPECTO A LA VALORACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

b.1 LA CALIDAD DEL AGUA

Existe la percepción por parte de la población que el agua potable tiene una calidad aceptable, principalmente por su aspecto, olor y sabor. Los resultados concretos de la encuesta refieren al 54% de la población que manifiesta una buena calidad de agua, el 46% que el agua tiene una condición regular y 2% que el agua es mala.

En esta información hay que ser bastante cauto, en función de que la respuesta está reflejando una percepción individual, sin criterios específicos para calificar el agua de buena, regular o mala. Es conveniente tener información de la calidad del agua a través de indicadores específicos en la entrada y salida del sistema, de manera que pueda haber objetividad en la calificación de calidad del agua.

b.2 LOS ARGUMENTOS

Los argumentos individuales para emitir juicios respecto de la calidad de agua o del sistema son diversos, sin embargo, pueden resumirse en:

- ✓ Que continuamente hay interrupción del abastecimiento por daños en el sistema; además, que la edad, falta de mantenimiento y tipo de materiales del sistema hacen que este sea obsoleto, lo que provoca que en la conducción el agua se ensucie y contamine, que generalmente toma una apariencia de turbidez.
- ✓ Por otra parte, se percibe inconsistencia en la dosificación del cloro.

- ✓ Algunos habitantes han notado que el agua a sus domicilios llega con basuras, pequeños animales y tierra.
- ✓ Otra preocupación es la incertidumbre de los usuarios del servicio, de que en cualquier momento, puede ocurrir que el sistema sea abastecido con agua del canal de riego que existe en el municipio, lo cual hace perder la confianza en que el agua esté descontaminada y en condiciones mínimas de potabilidad.
- ✓ Otra preocupación es la incertidumbre de los usuarios del servicio, de que en cualquier momento, puede ocurrir que el sistema colapse y sea abastecido con agua que proviene del alcantarillado, lo cual hace perder la confianza en que el agua esté descontaminada y en condiciones mínimas de potabilidad.
- ✓ El tiempo que los usuarios tienen conexión domiciliar de agua potable podría determinar la recepción satisfactoria de medidas de política municipal que buscan la regulación, uso apropiado y administración del sistema de agua potable.

b.3 OPINIÓN SOBRE PAGO Y TARIFAS, DISPOSICIÓN A PAGAR – DAP

El análisis de la información obtenida mediante la encuesta, nos muestra una tendencia bastante dividida entre los pobladores respecto de su voluntad de pago con la actual tarifa del servicio de agua. Al menos un 55% de la población manifiesta su disposición a pagar la tarifa actual del servicio de agua que es de S/. 6.00 por mes; sin embargo, cabe resaltar que el 27% del total de la población tendría disposición a

hacer un pago por tarifa de agua superior a la actual. Este segmento de la población argumenta una consideración de justicia en la prestación del servicio actual y la calidad y cantidad del agua.

Por otra parte, el estudio muestra que el 83% de la población considera justo el pago que se hace por el servicio de agua; no obstante, se aprecia que disposición de un pago superior a la tarifa actual, está ligada a la mejora en la calidad del servicio. La población tiene claridad de que el agua proviene de una fuente limpia y con capacidad de abastecimiento constante; sin embargo tiene la percepción de que el servicio es deficiente. Esto se argumenta en función de los aspectos mencionados en el numeral de calidad de agua.

Más de la mitad de la población manifiesta que de ser corregidas estas deficiencias, habría una disposición a pagar más de lo actual, por el servicio de agua potable, como se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla 19: Disponibilidad a pagar por las mejoras en el servicio de agua

Disponibilidad a Pagar (S/.)	Relativo
>30.00	4%
20.00 - 30.00	2%
10.00 - 20.00	11%
6.00 - 10.00	41%
6.00	34%
No respondió	8%
Total	100%

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

b.4 CONOCIMIENTO SOBRE EL ORIGEN DEL AGUA

La población tiene la información y conocimiento de que el agua del sistema municipal proviene del subsuelo, específicamente de la parte alta de la ciudad de Tingo María (70%). Asimismo, también, el 90% de la población manifiesta su convicción de la necesidad de realizar acciones para la conservación de los bosques que rodean la ciudad. Las acciones que principalmente reconoce la población están: reforestación y el manejo de bosques.

Tabla 20: Percepción de la población de quién tiene la responsabilidad de realizar acciones de conservación de las fuentes de agua que abastecen el sistema de agua potable.

Descripción	Porcentaje (%)
Todos	55
Municipalidad	27
Usuarios del agua	6
Gobierno	5
No sabe	4
Sector privado	2
Otros	1
Total	100

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

4.2 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

4.2.1 EXPLICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En la presente investigación, se busca determinar el impacto en la determinación del valor económico del servicio de agua de la calidad de la fluidez del servicio, representado por el gasto adicional que haría el individuo para tener el servicio en forma continua; y, de la educación del jefe del hogar encuestado.

Al respecto, se espera una relación positiva respecto a la primera variable, así como de la segunda variable, puesto que el análisis se hará en un contexto de familias con ingresos mayores al promedio. Se hace este análisis, buscando evaluar si los precios Ramsey son un buen mecanismo de fijación de tarifas en el servicio de agua en la ciudad de Tingo María.

4.2.2 PLANTEAMIENTO DEL MODELO ECONÓMÉRICO

La estimación e interpretación de los modelos probabilísticos lineales plantea una serie de problemas que han llevado a la búsqueda de otros modelos alternativos que permitan estimaciones más fiables de las variables dicotómicas. Para evitar que la variable endógena estimada pueda encontrarse fuera del rango (0, 1), las alternativas disponibles son utilizar modelos de probabilidad no lineales, donde la función de especificación utilizada garantice un resultado en la estimación comprendido en el rango 0-1. Las funciones de distribución cumplen este requisito, ya que son funciones continuas que toman valores comprendidos entre 0 y 1. Para la validación de la hipótesis es necesario el planteamiento econométrico de las variables por tratarse de variables dicotómicas es decir:

$$Y_i = DAP = \begin{cases} 1 = Si\ está\ dispuesto\ a\ pagar \\ 0 = Caso\ contrario \end{cases}$$

Esta conlleva a plantear ecuaciones no lineales, como son:

- ✓ **Modelo de ecuación logit y Probit.**

Dado que el uso de una función de distribución garantiza que el resultado de la estimación esté acotado entre 0 y 1, en principio las posibles alternativas son varias, siendo las más habituales la función de distribución logística, que ha dado lugar al

modelo Logit, y la función de distribución de la normal tipificada, que ha dado lugar al modelo Probit. Tanto los modelos Logit como los Probit relacionan, por tanto, la variable endógena Y_i con las variables explicativas X_{ki} a través de una función de distribución.

En el caso del modelo Logit, la función utilizada es la logística, por lo que la especificación de este tipo de modelos queda como sigue

$$Y_i = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i = \frac{e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i$$

En el caso del modelo Probit la función de distribución utilizada es la de la normal tipificada, con lo que el modelo queda especificado a través de la siguiente expresión.

$$Y_i = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta_k X_{ki}} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i$$

Donde la variable “s” es una variable “muda” de integración con media cero y varianza uno.

Dada la similitud existente entre las curvas de la normal tipificada y de la logística, los resultados estimados por ambos modelos no difieren mucho entre sí, siendo las diferencias operativas, debidas a la complejidad que presenta el cálculo de la función de distribución normal frente a la logística, ya que la primera solo puede calcularse en forma de integral. La menor complejidad de manejo que caracteriza al

modelo Logit es lo que ha potenciado su aplicación en la mayoría de los estudios empíricos.

Al igual que en el Modelo Lineal de Probabilidad, el Modelo Logit se puede interpretar en términos probabilísticos, es decir, sirve para medir la probabilidad de que ocurra el acontecimiento objeto de estudio ($Y_i=1$). En cuanto a la interpretación de los parámetros estimados en un modelo Logit, el signo de los mismos indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa correspondiente, sin embargo, la cuantía del parámetro no coincide con la magnitud de la variación en la probabilidad (como si ocurría en el MLP). En el caso de los modelos Logit, al suponer una relación no lineal entre las variables explicativas y la probabilidad de ocurrencia del acontecimiento, cuando aumenta en una unidad la variable explicativa los incrementos en la probabilidad no son siempre iguales ya que dependen del nivel original de la misma.

✓ **El modelo Gompit.-**

En este modelo la función de distribución acumulada es la que se relaciona a la distribución valor extremo, donde:

$$y_i = e^{e^{-\alpha - \beta X_{ki}}} + \varepsilon_i$$

En todos los casos el término ε_i representa el término de perturbación cuya característica es que su valor promedio es CERO y su varianza es CONSTANTE.

4.2.3 ESTIMACIÓN Y EVALUACIÓN DEL MODELO

Se determina mediante el método de valoración contingente, para ello se elabora una encuesta a parte de la población usuaria del consumo de agua potable,

indicándoles si estarían dispuestos a pagar por una mejora en el servicio y el valor del pago hipotético. En consecuencia, se construye una variable dicotómica (DAP) que toma el valor de UNO, si el encuestado está dispuesto a pagar y CERO en otro caso, se supone que el individuo está dispuesto a pagar por la mejora del servicio si la utilidad de esa opción es mayor que la otra alternativa. Formalmente:

$$DAP = \begin{cases} 1 & X_1\beta + e_1 \geq X_0\beta_0 + e_0, \text{ si la utilidad de la mejora es mayor} \\ 0 & X_1\beta_1 + e_1 < X_0\beta_0 + e_0, \text{ si la utilidad de la mejora es menor} \end{cases}$$

Donde las expresiones $X\beta$ son funciones lineales de utilidad. Entonces la probabilidad de la DAP sea UNO se puede expresar como sigue:

$$\Pr ob(DAP = 1) = \Pr ob(X_1\beta_1 + e_1 \geq X_0\beta_0 + e_0)$$

Despejando el término aleatorio “e” se tiene:

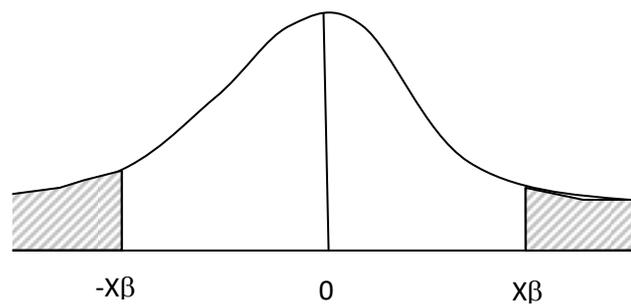
$$\Pr ob(DAP = 1) = \Pr ob(\underbrace{e_1 - e_0}_{\Delta e} \geq -(\underbrace{X_1\beta_1 - X_0\beta_0}_{X\beta}))$$

$$\Pr ob(DAP = 1) = \Pr ob(\Delta e \geq -X\beta)$$

$\Delta e =$ Error aleatorio

Considerando a la expresión lineal de utilidad $X\beta$ como sigue:

$$X\beta = \beta_1 + \beta_2 PH_i + \beta_3 ING_i + \beta_4 EDAD_i + \beta_5 NUM_i + \beta_6 PRI + \beta_7 SEC + \beta_8 SUP + \beta_9 SEXO_i + \beta_{10} ORIG_i$$



$$\Pr ob(\Delta e \geq -X\beta) = 1 - F(-X\beta)$$

$$\Pr ob(\Delta e \geq -X\beta) = F(X\beta)$$

$$\Pr ob(DAP) = F(X\beta) + \varepsilon_i$$

F = Función de probabilidad acumulada (Normal, Logística o Valor extremo)

Luego de las pruebas de bondad de ajuste del modelo a los datos de la encuesta, se tiene:

Tabla 21: Portafolio de modelos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PROBIT	LOGIT	GOMPIT
Akaike info criterion	1.136813	1.137534	1.13512
Schwarz criterion	1.319175	1.319896	1.317482
Hannan-Quinn criter.	1.210618	1.211339	1.208925
McFadden R-squared	0.159451	0.158843	0.160878
LR statistic (6 df)	18.90934	18.83724	19.07868

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

De acuerdo a la información anterior, el modelo Gompit presenta los indicadores de bondad de ajuste más consistentes: Mayor R² de Mc fadden, mayor valor en el logaritmo de la función de verosimilitud, mayor ratio verosimilitud y menores valores en los criterios de Akaike, Schwarz y Hannan – Quinn. Finalmente, la descripción econométrica del modelo es extraído de la siguiente regresión.

Tabla 22: Regresión del modelo Gompit

Dependent Variable: DAP				
Method: ML - Binary Extreme Value				
Included observations: 100				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.26097	1.07966825	-2.094134	0.04453
PH	0.03581	0.01254534	2.854127	0.00679
ING	-0.63500	0.2755537	-2.304451	0.02804
PRI	1.52675	0.87642866	1.742014	0.08749
SEC	3.08145	1.2376344	2.489791	0.13630
SUP	2.96136	1.22521168	2.417015	0.02150
GASTO	0.01532	0.00591565	2.589742	0.01395
Mean dependent var	0.72000	S.D. dependent var		0.45126
S.E. of regression	0.420598	Akaike info criterion		1.13512
Sum squared resid	16.45198	Schwarz criterion		1.31748
Log likelihood	-49.75599	Hannan-Quinn criter.		1.20893
Restr. log likelihood	-59.29533	Avg. log likelihood		-0.49756
LR statistic (6 df)	19.07868	McFadden R-squared		0.16088
Probability(LR stat)	0.004033			
Obs with Dep=1	28	Total obs		100
Obs with Dep=0	72			
FUENTE: Elaboración Propia en Base a Encuesta				

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

$$\text{Prob}(Y_i = 1 / X, \beta) = e^{e^{-X\hat{\beta}}} + \varepsilon_i$$

$$X\hat{\beta} = -2.26 + 0.036 * PH_i - 0.635 * ING_i + 1.527 * PRI_i + 3.082 * SEC_i + 2.961 * SUP_i + 0.015 * GASTO_i$$

Donde:

PH = Precio Hipotético que el individuo paga por el servicio de agua

ING = Ingreso del individuo encuestado (1 si mayor que el promedio, o en otro caso)

PRI = Variable dicotómica (Si el individuo tiene educación primaria=1, 0 en otro caso)

SEC = Variable dicotómica (Si tiene educación secundaria=1, 0 en otro caso)

SUP = Variable dicotómica (Si el individuo tiene educación superior=1, 0 en otro caso)

GASTO = Gasto adicional que hace el individuo por consumo de agua de mayor calidad.

Con lo anterior el valor esperado de la disponibilidad a pagar por visitante es:

Tabla 23: Cálculo del valor económico por el servicio de agua

coefficients	probit	logit	gompit
alfa (intercepto)	-2.314783	-3.803367	-2.26097
beta (coeficiente de PH)	0.020645	0.038863	0.035806
E(DAP) = -alfa/beta	112.123178	97.8660165	63.1450036

FUENTE: Encuesta realizada por la tesista.

En consecuencia, el valor económico aproximado mensual por el servicio de agua es 63.00 soles.

4.2.4 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

En la Hipótesis de Investigación se manifiesta:

“La determinación del valor económico del servicio de agua potable en la ciudad de Tingo María depende fundamentalmente de la fluidez del servicio y de la educación, especialmente en hogares con altos recursos económicos”

Lo anterior muestra que la hipótesis planteada en la investigación es verdadera, porque en el análisis de sensibilidad los resultados se muestran más sólidos para familias con altos ingresos que para los de bajos ingresos. Es decir, en el consumo de agua, mayores ingresos, no significan mayor capacidad de sustitución del bien, por el contrario, significa mayor posibilidad de pagar por algo de mejor calidad.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1.1 BALANCE GLOBAL DE INTERPRETACIÓN

Este análisis permite analizar los efectos de las variables explicativas sobre la probabilidad. Para calcular los efectos marginales, una posibilidad es evaluar las expresiones obtenidas tomando como X las medias muestrales de los datos; otra posibilidad es evaluar los efectos marginales en cada observación con las expresiones dadas y calcular después la media muestral de los efectos marginales individuales. Formalmente, se expresa del siguiente modo:

$$P_i = \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X_i \alpha] + \varepsilon_i$$

Derivando:

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X_i \alpha]}{\partial (X_i)_j} = -F^1(X_i \alpha)(-\alpha_j) \text{ , luego,}$$

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X_i \alpha]}{\partial (X_i)_j} = f(X_i \alpha)(\alpha_j)$$

j = variables explicativas (Variables Xs del modelo de bienestar).

i = observaciones (1, 2, 3, 4, ..., 140 encuestados).

F = Función de distribución valor extremo de probabilidad acumulada.

f = Función de densidad de probabilidad de una distribución de valor extremo.

Utilizando los coeficientes del Modelo de Bienestar (ANEXO 01) se obtienen los siguientes resultados:

a) Efecto marginal respecto al gasto por servicio continuo de agua(GASTO):

Dado que esta variable es continua, entonces el efecto marginal es como sigue:

$$\frac{\partial \Pr ob[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (GASTO)} = f(X\hat{\beta})(\hat{\beta}_2).$$

Para jefes de familia con altos ingresos (ING=1):

$$\frac{\partial \Pr ob[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (GASTO)} = 15.29(0.0153) = 0.2339 = 23.39\%$$

Para jefes de familia con bajos ingresos (ING=0):

$$\frac{\partial \Pr ob[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (GASTO)} = 2.08(0.0153) = 0.0318 = 3.18\%$$

Esto implica que si el gasto adicional que haría el individuo para contar con un servicio constante de agua aumenta en S/. 1.00, entonces las familias con mayores ingresos están dispuesto a pagar por el servicio aproximadamente 20% más que los de bajos ingresos. Esto muestra, que para las familias con mayores ingresos el servicio de agua es más inelástico que para las familias de menores ingresos, quienes estarían dispuestos a consumir agua de otros orígenes o fuentes sin mayor problema.

b) Efecto marginal respecto a la educación:

La variable educación, en la encuesta, ha sido recopilada clasificándolos en: Sin Instrucción, educación primaria - PRI, educación secundaria - SEC y educación superior (que incluye a la educación técnica) - SUP.

Para jefes de familia con altos ingresos (ING=1):

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (PRI)} = F(X\beta)_{PRI=1} - F(X\beta)_{PRI=0} = 0.0828 = 8.28\%$$

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (SEC)} = F(X\beta)_{SEC=1} - F(X\beta)_{SEC=0} = 0.4037 = 40.37\%$$

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (SUP)} = F(X\beta)_{SUP=1} - F(X\beta)_{SUP=0} = 0.4997 = 49.97\%$$

Para jefes de familia con bajos ingresos (ING=0):

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (PRI)} = F(X\beta)_{PRI=1} - F(X\beta)_{PRI=0} = 0.009 = 0.9\%$$

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (SEC)} = F(X\beta)_{SEC=1} - F(X\beta)_{SEC=0} = 0.1805 = 18.05\%$$

$$\frac{\partial \text{Pr ob}[DAP_i = 1 / X\beta]}{\partial (SUP)} = F(X\beta)_{SUP=1} - F(X\beta)_{SUP=0} = 0.27 = 27\%$$

Los resultados antes mencionados muestran, que la educación en la valoración del servicio de agua en la ciudad de Tingo María es más significativa cuando el jefe de familia tiene ingresos altos, a diferencia que cuando la familia tiene ingresos por debajo del promedio. Por ejemplo, una familia con ingresos altos y educación superior

tiene una probabilidad de pagar S/. 63.00 igual a 49.97%, a diferencia de una familia con bajos ingresos, cuya probabilidad es 27% (aproximadamente la mitad).

5.2 ANÁLISIS COMPARATIVO CON OTROS RESULTADOS

Carlos Heber Villca Canqui (2009), desarrolló una investigación similar en la ciudad de Oruro. A través de la revisión teórica se logró definir aspectos importantes de la valorización económica, la misma que se aplicó a las características socioeconómicas de los usuarios de la categoría doméstico y que influyen en la valorización económica del agua. Después de realizada la encuesta a 265 usuarios de la categoría doméstica en la ciudad de Oruro, el autor estimó un modelo Logit binario con el cual permitió conocer que 163 personas encuestadas están dispuestas a pagar una cuota adicional, por la conservación y sostenibilidad del agua, además que a través del modelo se identificó las características más importantes de los usuarios. Para el caso de esta investigación, el modelo que mejor explica el comportamiento de la variable endógena, es el modelo Gompit, con lo cual se detalla una diferencia con Villca, al momento de especificar el modelo usado.

Dentro de las variables explicativas para la estimación del modelo Logit, se determinó que las más importantes son: la tarifa, el ingreso mensual, nivel de educación, la importancia del recurso agua, pago por el agua adecuado, edad, gasto mensual y cuánto está dispuesto a pagar. El valor económico del recurso agua asignado por los usuarios de la categoría doméstico, en términos monetarios está representada por la disponibilidad a pagar que es de 66.44 dólares anuales, que un usuario está dispuesto a pagar para la conservación y sostenibilidad del agua. Lo que corrobora la existencia de una disposición similar a la encontrada en el presente trabajo, aunque

existe una diferencia en los montos debido a que para el caso de Tingo María, la DAP es de 63.00 soles mensuales, conteniendo como variables importantes al precio, la educación, ingreso, edad, carga familiar, sexo y el origen.

CONCLUSIONES

1. Los factores socioeconómicos de los usuarios de la categoría doméstica que permitieron valorar económicamente el agua potable en la ciudad de Tingo María, fueron: precio, la educación, ingreso, edad, carga familiar, sexo y el origen.
2. En el sector hídrico es necesario considerar los conceptos relacionados al monopolio natural, que se caracteriza por rendimientos constantes a escala y subaditividad de costos. Además, si se desea identificar la disponibilidad a pagar por una mejora en el servicio se debería utilizar el método de valoración contingente. Pues, en la recopilación de datos se asume una mejora futura en el servicio.
3. La aplicación econométrica apropiada para estos casos, son los modelos de probabilidad no lineal dicotómica, puesto que acotan las probabilidades de ocurrencia entre los valores de 1 y 0. Asimismo, permite realizar comparaciones adecuadas que sirve como insumo para la elaboración del paquete de tarifas por la prestación del servicio.
4. Lo que el jefe del hogar, en la ciudad de Tingo María, está dispuesto a pagar por el servicio es aproximadamente S/. 63.00 al mes. Pues la mayoría de ellos, incluso hace mayores gastos cuando consumen agua embotellada o purificada.

RECOMENDACIONES

1. Una propuesta de política a adoptar por parte de las autoridades, es la consideración de la estratificación del servicio para la fijación de tarifas, por ejemplo, SEDA- Huánuco, debería establecer un paquete de tarifas no lineales, en los tipos doméstico, comercial, industrial, etc. Porque incluso, en el interior de cada tipo los usuarios lo valoran de diversa manera. El elemento clave es el ingreso.
2. Conociendo que las familias con mayores ingresos el servicio de agua es más inelástico que para las familias de menores ingresos, estas últimas estarían dispuestos a consumir agua de otros orígenes o fuentes sin mayor problema, por lo que se debería de evitar esta situación a través de una discriminación de precios.
3. La educación en la valoración del servicio de agua en la ciudad de Tingo María es más significativa cuando el jefe de familia tiene ingresos altos, a diferencia que cuando la familia tiene ingresos por debajo del promedio. Por lo que se recomienda tener en consideración al nivel de educación, si se desea realizar una discriminación de precios por el recurso hídrico.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Bellorín M. Luisa. (1992). Técnica de Documentación e Investigación I. Estudios Generales I Editorial Universidad Nacional Abierta Caracas . Venezuela: Edición Setiembre.
- Bockor I., Escobedo M. (2005). Valoración del Agua como Servicio Ambiental para el Abastecimiento de Agua Potable en el Casco Municipal de San Jerónimo, Baja Verapaz. Cooperación Técnica Alemana: Programa para la Descentralización y Desarrollo Municipal – Guatemala.
- Bullon V. (1999). Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Colombia - Universidad de Los Andes.
- Cabrer, B., Sancho, A., Serrano, G. (2001). Microeconometría y Decisión. Madrid - Ediciones Pirámide.
- Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas FIEL. (1999). La Regulación de la Competencia y de los Servicios Públicos: Teoría y Experiencia Argentina Reciente. Argentina. p. 59.
- Galarza, E., & Gómez , R. (2005). Valoración económica de servicios ambientales: el caso de pachacamac. Lima: Centro de investigación de la Universidad del Pacífico.
- Greene, William H.(1998). Análisis Econométrico. España - Tercera Edición. Prentice Hall Inc.
- Gorfindkiel, D. (1999). Distintas medidas de los cambios en el bienestar individual.

Instituto de Ingenieros de Minas del Perú IIMP (2013) - 16 de marzo

Levi, Y., Ñique, M., Ruiz, L., & Wangenam, E. Capacidad de carga turística de la Cueva de las Lechuzas. Tingo Maria: Universidad Nacional Agraria de la Selva.

MINSA (2012). Sala de situación de salud del Hospital MINSA de Tingo María. Semana Epidemiológica N° 01 al 05.

Malarín, H. y. (1994). La contaminación de aguas superficiales en el Perú: una aproximación económico-jurídico. Lima: CIUP.

Varian, & Hal. (2002). Intermediate Microeconomics: A modern approach. Quinta edición. New York: Edición W.W. Norton & Co.

Vilca, C. (2009). *Valoración Económica del Agua Potable por parte de los Usuarios de la Categoría Doméstico del Servicio Local de Acueductos y Alcantarillado de la Ciudad de Oruro*. Bolivia - Universidad Técnica de Oruro.

ANEXOS

ANEXO 01: FORMATO DE ENCUESTA SOBRE EL SERVICIO URBANO DE AGUA POTABLE

I.- INFORMACIÓN GENERAL

Lugar de Procedencia: _____ Edad: _____ Sexo: M F

¿Es usted el jefe del hogar? SI NO

¿De cuántos miembros constituye el hogar donde habita?

1 2 3 4 Más de 4 (especificar) _____

¿Cuál es su Nivel Educativo?

Sin Instrucción Primaria Secundaria Técnica Superior

¿Cuál es su Ingreso Mensual de su hogar aproximado? S/. _____

¿Cuántos años habita en el hogar? _____

II.- EN RELACIÓN AL SERVICIO DE AGUA POTABLE

¿Cree que lo que paga actualmente por el servicio es justo? SI NO

¿Cuánto cree que se debería pagar al mes por el servicio de agua en las condiciones actuales?
S/. _____

¿Cuánto pagaría al mes si se mejora el servicio (que se pueda beber directamente)?
S/. _____

¿Cuánto pagaría al mes si se mejora el servicio (haya las 24 horas del día)?
S/. _____

¿Cómo considera la calidad del agua?

BUENA MALA REGULAR

¿Bebe el agua directamente del servicio urbano? SI NO

¿Compra agua purificada para beber en el hogar? SI NO

¿Por cuánto tiempo ha tenido o tiene conexión de agua potable en su domicilio?

III.- EN RELACIÓN AL ORIGEN DEL AGUA POTABLE

¿Sabe de dónde viene el agua que usted consume? SI NO

RIO HUALLAGA_____ SUBTERRÁNEA_____

¿Cree que es necesario proteger la fuente de agua potable que consumimos? SI NO

PORQUE?_____

¿De quién cree que es la mayor obligación de cuidar conservar la fuente de agua que consumimos?

Todos Municipalidad Sector privado Usuarios Gobierno

No sabe Otros