

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y CIENCIAS SOCIALES



“LA INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN: CASO DISTRITO DE IZCUCHACA-HUANCAVELICA”

T E S I S

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

ELABORADO POR

PEDRO SUCASACA CHOQUE

ASESOR:

Dr. ISAAC HUMBERTO MATOS BARRIONUEVO

LIMA – PERU

2013

DEDICATORIA

Con mucho afecto a mis padres Amalia y Martín,
que desde el cielo disperse sus bendiciones.

A mis hermanos, como testimonio al apoyo,
cariño y comprensión que en todo momento
me han brindado.

AGRADECIMIENTO

Un reconocimiento especial a la Universidad Nacional de Ingeniería mi alma mater, Dr. David Aranaga Manrique, Presidente de la Comisión de Titulación de la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Mi agradecimiento al Dr. Isaac Humberto Matos Barrionuevo, Asesor de Tesis, por su valiosa orientación, recomendaciones y comentarios de los borradores del presente trabajo de investigación.

También, quedo profundamente agradecido al profesor Msc. Alipio Ordoñez Mercado, por su crítica constructiva para la elaboración final de la Tesis.

**“LA INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y EL BIENESTAR DE LA
POBLACIÓN: CASO DISTRITO DE IZCUCHACA – HUANCVELICA”**

INDICE

	Pág.
RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
PRESENTACIÓN	iii

**CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN**

1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema	5
1.2.1. Problema General.....	5
1.2.1. Problemas Específicos	5
1.3. Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1. Objetivo General6	
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Justificación de la Investigación	6
1.5. Limitaciones del Estudio.....	8

**CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la Investigación	9
2.1.1. Marco Legal y Político.....	12
2.1.2. Legal.....	12
2.1.3. Político.....	13
2.2. Definiciones Conceptuales.....	16
2.3. Teoría General 20	
2.3.1. Teoría de la Inversión.....	20
2.3.2. La Inversión Pública	21
2.3.3. La Inversión en el Sistema de Agua Potable.....	26
2.3.3.1. Calidad de Agua Potable.....	28
2.3.3.2. Cobertura de Agua Potable.....	28
2.3.3.3. Continuidad de Agua Potable.....	29
2.3.4. Teoría del Análisis del Bienestar	29
2.3.4.1. Las Medidas de Cambio en el Bienestar	30
2.3.4.2. Planteamientos Hicksiano y Marshalliano	35
2.3.4.3. Modelo Análisis Beneficio Costo y su Relación con la Teoría de Pareto	40
2.4. Posibilidades y Limitaciones de las Teorías Presentadas	45
2.5. Teorías Específicas.....	47
2.5.1. Función Dosis Respuesta	47
2.5.2. Teoría de la Productividad de Hogares	49

2.5.3. Enfoque Directo: Modelo de los Precios Contingente.....	52
2.6. Posibilidades y Limitaciones de las Teorías Presentadas	53
2.7. Sistema de Hipótesis	55
2.7.1. Hipótesis General	55
2.7.2. Hipótesis Específicas	55
2.8. Matriz de Consistencia.....	56

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación.....	57
3.1.1. Tipo de Investigación.....	57
3.1.2. Nivel de Investigación.....	58
3.1.3. Diseño de Investigación	58
3.2. Población Relevante para la Encuesta.....	58
3.3. Procedimiento y Técnicas de Investigación.....	60
3.3.1. Procedimiento	60
3.3.2. Técnicas	60
3.4. Operacionalización de Variables e Indicadores	61
3.5. Instrumentos de Recolección de Datos	69
3.6. Procesamiento y Análisis	71

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Contrastación de las Hipótesis Específicas	72
4.1.1. Primera Hipótesis Específica	72
4.1.2. Segunda Hipótesis Específica	75
4.1.3. Tercera Hipótesis Específica.....	78
4.2. Contrastación de la Hipótesis General	81
4.3. Metodología de Propuesta de Valoración	81
4.3.1. Adaptación de las Formas Funcionales para las Medidas de Bienestar.....	82
4.3.2. Distribución Logit para “ η ”.....	83
4.4. Método de Máxima Verosimilitud (MVC)	84
4.5. Estimación de la DAP	90
4.5.1. Sistematización de la Aplicación de la DAP.....	91
4.5.2. Alcances y Limitaciones de la Encuesta	91
4.6. Discusion de los Resultados.....	91
4.6.1. Discusion con Modelos de Correlacion Lineal	91
4.6.2. Discusion respecto a la Disposicion A Pagar.....	94

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES	96
5.2. RECOMENDACIONES	97

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° II – 1	Requisitos de Calidad del Agua para Consumo Humano	13
CUADRO N° II – 2	Montos de Inversión A Precios de Mercado	23
CUADRO N° II – 3	Contenidos Mínimos del Estudios Requeridos	24
CUADRO N° III – 1	Hogares de La Zona Urbana del Distrito de Izcuchaca	59
CUADRO N° III – 2	Disposición A Pagar Dicotómica	59
CUADRO N° III – 3	Descripción de la Encuesta Piloto	60
CUADRO N° III – 4	Procedimientos y Técnicas	61
CUADRO N° III – 5	Definición de las Variables de la Calidad de Agua Potable	64
CUADRO N° III – 6	Definición de Las Variables de la Cobertura de Agua Potable	65
CUADRO N° III – 7	Definición de las Variables de la Continuidad de Agua Potable	66
CUADRO N° III – 8	Definición de las Variables de la Reducción de Enfermedades	67
CUADRO N° III – 9	Definición de las Variables de la Disminución de Costos	68
CUADRO N° IV – 1	Análisis de Varianza (1ra)	72
CUADRO N° IV – 2	Análisis de Regresion (1ra)	73
CUADRO N° IV – 3	Análisis de Varianza (2da)	75
CUADRO N° IV – 4	Análisis de Regresión (2da)	76
CUADRO N° IV – 5	Análisis de Varianza (3ra)	78
CUADRO N° IV – 6	Análisis de Regresión (3ra)	78
CUADRO N° IV – 7	Medidas de Cambio en el Bienestar para las Distintas Formas Funcionales	85
CUADRO N° IV – 8	Definicion de las Variables de la Disposicion A Pagar	87
CUADRO N° IV – 9	Estadísticos Descriptivos	88
CUADRO N° IV – 10	Selección del Mejor Modelo.....	90
CUADRO N° IV – 11	Media y Mediana de la DAP	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N° II – 1	Fases de un Proyecto de Inversión Pública.....	23
GRAFICO N° II – 2	Excedente del Consumidor	31
GRAFICO N° II – 3	Variación Compensada Cuando Mejora la Calidad del Bien Q^1	33
GRAFICO N° II – 4	Variación Equivalente Cuando Mejora la Calidad del Bien Q^1	35
GRAFICO N° II – 5	Medidas de Cambio en El Bienestar	37
GRAFICO N° II – 6	Demanda Marshalliana y Hicksiana	39
GRAFICO N° II – 7	Comparación del Criterio de Eficiencia de Pareto y el de Beneficio Costo	44
GRAFICO N° III – 1	Esquema de Variables	62
GRAFICO N° IV – 1	Distribución t de Student (1ra).....	74
GRAFICO N° IV – 2	Distribución t de Student (2da)	77
GRAFICO N° IV – 3	Distribución t de Student (3ra).....	80
GRAFICO N° IV – 4	Contraste de la Hipotesis General	81

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 01 ENCUESTA PILOTO DE LA DAP	i
ANEXO N° 02 CUESTIONARIO – CENSO DEFINITIVO	iii
ANEXO N° 03 GRADO DE CONFIABILIDAD DE LAS VARIABLES	v
ANEXO N° 04 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS.....	viii
ANEXO N° 05 BASE DE DATOS VARIABLES INDEPENDIENTES - DEPENDIENTES	xi
ANEXO N° 06 BASE DE DATOS DISPOSICIÓN A PAGAR	xxi
ANEXO N° 07 REGRESIÓN DEL MEJOR MODELO PARA EL CALCULO DE LA DAP.....	xxv
ANEXO N° 08 CRITERIOS PARA MEDIR LA BONDAD DE LOS MODELOS LOGIT	xxx
ANEXO N° 09 RESUMEN EJECUTIVO DEL PIP	xxxiv

SIGLAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

ACE	Análisis Costo Eficiencia
ABC	Análisis Beneficio Costo
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DAP	Disposición a Pagar
EC	Excedente del Consumidor
EDAs	Enfermedades Diarreicas Agudas
EPS	Empresa Prestadora de Servicio de Saneamiento
EMAPA	Empresa de Agua Potable y Alcantarillado
EIEWS	Econometrics Views
LIMDEP	Limited Dependent Variables
LMP	Límites Máximos Permisibles
MINAM	Ministerio del Ambiente
MVC	Método de Valoración Contingente
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PRONAP	Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
TIR	Tasa Interna de Retorno
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VC	Variación Compensada
VE	Variación Equivalente

RESUMEN

El objetivo de la Tesis es determinar en qué medida la Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca, por otro lado se plantea el Método de Valoración Contingente que sustenta la estimación de la Disposición A Pagar que será considerada para cuantificar la sostenibilidad del proyecto de Sistema de Agua Potable, y por ende mejorar el bienestar de los pobladores.

Los resultados indican que; la Calidad de Agua Potable, la Cobertura de Agua Potable y la Continuidad de Agua Potable están altamente relacionados con el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

Considerando la elección del modelo 2 como la mejor, la probabilidad de ocurrencia de la Disponibilidad A Pagar estimada es de S/. 7.51 vivienda/mes, que puede ser considerada para cuantificar la sostenibilidad de un proyecto de Sistema de Agua Potable.

Palabras claves: Inversión, Bienestar, Calidad, Cobertura, Continuidad.

ABSTRACT

The objective of this Thesis is determining in what measure the Investment at Drinkable Agua's System influence the welfare of the Urban Population of Izcuchaca's District, in addition we study the Contingent Valuation Method that holds the estimate of the Payable Disposition that will be considered to quantify Drinkable Agua's sostenibilidad of Sistema's project comes into question, and for ende improving the well-being of the settlers.

Results suggest us that; Drinkable Agua's Quality, Drinkable Agua's Coverage and Drinkable Agua's Continuity are highly related to the Well-Being of the Urban Population of Izcuchaca's District.

Considering the choice of the model 2 as the best the probability monthly remark of the Payable to Availability becomes of S/. 7.51 house month, that can be considered to quantify Drinkable Agua's sostenibilidad of Sistema's project.

Key words: Investment, Well-Being, Quality, Coverage, Continuity.

PRESENTACIÓN

Los problemas de Agua Potable y Alcantarillado se han convertido en asuntos importantes tanto en el debate político, en la gestión administrativa pública, así como también en el ámbito de la Investigación académica. Como consecuencia de esta realidad, existe una incidencia de enfermedades por la insuficiente dotación de agua potable dentro del radio urbano y alrededores de la localidad del Distrito de Izcuchaca. Esta afirmación se evidencia con el reporte de la Red de Salud de Izcuchaca de la presencia de enfermedades como gastrointestinales, parasitosis, dérmicas; por el consumo de agua de mala calidad y en condiciones de conservación insalubres.

Esta es la razón por la que, como parte de la lucha contra la pobreza, los servicios de agua potable y saneamiento son necesarios para satisfacer las necesidades básicas de toda persona y, por ende, mejorar la calidad de vida de los mismos pobladores de la zona en estudio.

Para fines de investigación, es importante verificar si la aplicación de los postulados del Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar Urbana del Distrito de Izcuchaca. Los resultados que se obtengan de dicha investigación serán de importancia para mejorar las estrategias y la aplicación de la calidad del servicio de saneamiento. La tesis pretende contribuir a este esfuerzo.

En segundo término, se realiza la investigación del Modelo de Valoración Contingente Tipo Referéndum con Efecto Ingreso para determinar si la población de la zona urbana del Distrito de Izcuchaca tiene Disposición a Pagar por un Servicio eficiente de Agua Potable.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El planteamiento del estudio sobre la Inversión en el Sistema de Agua Potable y el Bienestar de la Población: Caso Distrito de Izcuchaca- Huancavelica, dimensiona y configura la investigación a través del desarrollo de una serie de aspectos: Planteamiento del problema y formulación, enunciación de objetivos generales, específicos, justificación de la investigación. A partir de dicho planteamiento, se diseña el desarrollo del marco teórico que prosigue en el siguiente capítulo, marco metodológico que será el instrumento cauce para avanzar la investigación hasta alcanzar los objetivos fijados en el proyecto y la elaboración de los resultados.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente trabajo de investigación pone en discusión los efectos de la Inversión en el Sistema de Agua Potable y el Bienestar de la Población en el Distrito de Izcuchaca desde la perspectiva social. Asimismo, examina la valoración económica que el poblador involucrado reporta a la calidad, cobertura y continuidad del agua, lugar donde habita como consecuencias de sus condiciones de salud, procediendo el análisis particular para inferir en otras zonas carentes de agua potable, en tal caso, el motivo de estudio es la zona urbana del Distrito de Izcuchaca.

El distrito de Izcuchaca, es uno de los 19 distritos de la provincia de Huancavelica, se encuentra ubicado en el departamento de Huancavelica, a 379.6 km de Lima; 67 Km de Huancayo, 78 km de Huancavelica, en la cuenca baja del río Mantaro, al sur de Huancayo. Este distrito cuenta con todos los servicios de una ciudad como Banco de la Nación, RENIEC, Sede Poder Judicial, Instituciones Educativas, Comisaria, Puesto de Salud, Sede Electrocentro, Iglesia, Transporte Nacional y Provincial, Estación Ferrocarril del Centro, como principal actividad económica es el comercio.

Considerando un énfasis del tema en estudio, en la zona urbana del Distrito de Izcuchaca, hasta el mes de diciembre del año 2,009, captaba agua del río Cachi^{1/} (zona alta), contándose con el funcionamiento de una pequeña planta de tratamiento de agua potable, de tipo filtración lenta, ubicada a una cota topográfica aproximada de 2,988 m.s.n.m., al costado del río Cachi, un reservorio de 200 m³ ubicado a una cota topográfica de 2,959 m.s.n.m., línea de conducción, aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias construidas hace aproximadamente 40 años.

Las viviendas ubicadas en las zonas bajas (cota topográfica promedio de 2,930 m.s.n.m.), eran las que se abastecían de este sistema, mientras que las viviendas ubicadas en las zonas altas carecían del servicio, debido a que la presión era insuficiente.

En época de avenida, los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, la capa filtrante de la planta de tratamiento, se saturaba rápidamente, en pocos días por el incremento de turbiedad de las aguas captadas del río Cachi. Produciéndose agua de mala calidad y causando la discontinuidad del servicio, debido al mantenimiento y trabajos de limpieza que se debía realizar en la unidad filtrante.

En la localidad de Izcuchaca, se evidencia infraestructuras para el abastecimiento del sistema de agua inadecuadas, deteriorados, antiguos, así como insuficientes para abastecer de agua a toda la población; todo esto da como resultado que el servicio de agua captada del río Cachi, sin ningún tipo de tratamiento y totalmente contaminada es utilizado por los pobladores solo para lavar ropa, higiene personal, limpieza de vivienda, pero para consumo humano es abastecido por un camión cisterna de agua de 4,000 galones de la EPS EMAPA Huancavelica y que distribuye cerca de las viviendas por horas a la población que recogen en baldes y pequeños bidones tanto para algunos barrios y zona centro del Distrito de Izcuchaca.

En esta situación se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Izcuchaca, hasta la fecha de elaboración del presente estudio. Como una medida de mitigación a la carencia de agua potable en la localidad de Izcuchaca, la EPS EMAPA Huancavelica, viene distribuyendo agua subterránea (manantial) traída

^{1/} RÍO CACHI: Ubicado a una cota topográfica de 3,209 m.s.n.m. y a 7.34 Km de la zona urbana del distrito de Izcuchaca.

desde la zona denominada Huantaro^{2/}, perteneciente al distrito de Acostambo ubicado a 11.30 km de la zona urbana del distrito de Izcuchaca, en un camión cisterna de agua para consumo y para el preparado de sus alimentos.

El servicio actual de agua para consumo humano es discontinuo, situación que se evidencia por el racionamiento de 15 a 20 litros diarios por familia y en algunos casos se encuentran tanques de Agua Rotoplast de 5,000 litros de agua aproximadamente ubicados en zonas estratégicas de la localidad de Izcuchaca, que también es abastecido por el mismo camión cisterna y que la población acarrea para su consumo^{3/}.

La principal fuente del recurso hídrico que discurre por las redes del Sistema de Agua proviene del río Cachi y manantiales de la zona que es procedente de las precipitaciones, cuyos caudales, tanto de manantiales y superficiales aumentan notablemente en la época de avenidas (lluvias) con un incremento notable de turbiedad donde los pobladores lo utilizan solamente para riego, limpieza del hogar, lavado de ropa entre otras actividades pero también en algunos casos para consumo humano.

Ante esta situación algunos pobladores, optan por emigrar hacia la ciudad de Huancayo y Huancavelica, dejando sus propiedades como sus casas en situación de abandono.

Sabiendo que el agua es parte esencial de nuestras vidas en el consumo diario y siendo importante el mantenimiento de estándares adecuados de cloración, dado a que en algunos casos el consumo de agua sin tratamiento alguno, no potabilizada trae como consecuencia múltiples problemas gastrointestinales y dérmicos, ocasiona que la persona puede enfermar o incluso morir por una ingesta de agua contaminada.

Así mismo el Distrito de Izcuchaca se ha visto afectado por la carencia de agua apta para el consumo humano, debido a que su sistema de abastecimiento captado del río Cachi, fue averiado por causas naturales lo cual ha puesto en alerta el desabastecimiento de agua en la zona urbana del distrito.

^{2/} ZONA HUANTARO: Tipo de agua subterránea (manantial) ubicada a una cota topográfica de 3088.21 m.s.n.m.

^{3/} PLAN URBANO DISTRITAL 2009-2019. Municipalidad Distrital de Izcuchaca. Pág. 48.

Como consecuencia de esta realidad, existe una incidencia de enfermedades por la insuficiente dotación de agua potable de calidad dentro del radio urbano y alrededores de la localidad del Distrito de Izcuchaca. Esta afirmación se evidencia con el reporte del *Centro de Salud*^{4/} de Izcuchaca de la presencia de enfermedades infecciosas y parasitarias, para el año 2007 se tiene registrado 224 casos, 2008 se registra 358 casos, 2009 se registra 182 casos, 2010 se registra 21 casos y para el año 2011 se registra la cantidad de 13 casos, que van en las edades menores o igual a 28 días hasta 65 a más años de edad; por el consumo de agua de mala calidad y en condiciones de conservación insalubres.

La reducción de casos registrados de enfermedades infecciosas y parasitarias no significa una disminución, mas al contrario, significa que la población ya no asiste al Centro de Salud de Izcuchaca por que no cuenta con una adecuada capacidad instalada en infraestructura, equipamiento, personal medico especializado y medicamentos que responda a su necesidad básica de servicio de salud.

Los estudios de ingeniería que se realizaron, respecto al sistema de saneamiento básico de la zona urbana del Distrito de Izcuchaca, se remonta desde aproximadamente 40 años en sus diversas etapas tanto del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado.

También, en la localidad de Izcuchaca los días domingo de cada semana, se realiza la feria, donde los pobladores de los anexos, en compañía de sus respectivas esposas e hijos acuden a comprar víveres, ropa y otros artículos, los restaurantes y puestos de comida son saturadas de comensales, quedando las comunidades casi desiertas.

Por otro lado, el distrito de Izcuchaca es una zona comercial de alto tránsito vehicular, que requiere constantemente la vigilancia del consumo de agua así como de la comercialización de alimentos por los propietarios de los establecimientos como restaurantes y tiendas, que vienen utilizando agua no tratada para la preparación, manipulación y expendio de alimentos y bebidas, lo cual estaría

^{4/} Diresa-HUANCAVELICA: Oficina de Informática, Telecomunicaciones y Estadística. Nivel Centro de Salud. Izcuchaca 2007-2011.

originando el incremento de las enfermedades transmitidas por alimentos^{5/} (ETAs), constituyendo hoy en día uno de los daños de mayor impacto de salud en la población.

Existen diversos agentes patógenos que acceden a la cadena alimenticia y provocan la contaminación de los alimentos a niveles de riesgo para la salud de los comensales. Esta situación se ve favorecida por las precarias condiciones de higiene en que se producen, transportan, almacenan, distribuyen y elaboran los principales productos alimenticios y al desconocimiento de las adecuadas prácticas de manipulación.

La calidad, cobertura y continuidad es determinante para la salud de la población, por lo que existe una predisposición a pagar por los servicios de agua potable, en relación al pago por el servicio de saneamiento, la población opina que es un servicio que no se debe pagar independientemente o que en todo caso debería estar incluido en el pago del servicio de agua potable.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

- ✚ ¿En qué medida la Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PRIMER PROBLEMA ESPECÍFICO

- ✚ ¿En qué medida la Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?

SEGUNDO PROBLEMA ESPECÍFICO

- ✚ ¿ En qué medida la Cobertura de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?

^{5/} Según la definición de la Organización Mundial de la Salud, se ha definido a las ETAs como “una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico causada por el consumo de alimentos o de agua contaminada”.

TERCER PROBLEMA ESPECÍFICO

- ✚ ¿ En qué medida la Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- ✚ Determinar si la Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ Demostrar que la Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ Verificar que la Cobertura de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ Conocer si la Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

✚ Relevancia Social:

Los Programas de Agua y Alcantarillado a cargo del Estado tienen importancia porque su finalidad es reducir o aliviar la pobreza, proporcionando nivel de vida adecuado a los segmentos sociales más pobres de la nación. Por ello se necesita efectividad (es decir eficiencia y eficacia) en Calidad, Cobertura y Continuidad de Agua Potable para poder reducir la brecha de las enfermedades infecciosas y parasitarias.

✚ Implicaciones Teóricas:

Si bien es cierto que el uso de la Estadística Descriptiva es una herramienta importante para poder demostrar la relación entre las variables cuantitativas independientes y dependientes mediante una ecuación de regresión, en este caso se desea explicar con mayor énfasis los resultados que se pretende obtener con el presente estudio.

Para poder tener una acertada explicación del tema en investigación se aplica también la Teoría de la Economía del Bienestar mediante el Método de Valoración Contingente (valoración directa), es decir, *lo que se pretende conocer es la expresión disposición o disponibilidad a pagar o al pago, que permite hallar la máxima disposición a ser compensado por la pérdida de un servicio*^{6/}.

✚ Implicaciones Prácticas:

La presente investigación pretende resolver el problema de la carencia de agua potable mediante el análisis de correlación entre variables, por otro lado se aplica la metodología de Valoración Contingente, que tiene como finalidad demostrar la disposición a pagar por parte del consumidor para obtener un servicio como es el agua potable de calidad, cobertura y continuidad, cuyo efecto podrá reducir la brecha de las enfermedades infecciosas y parasitarias.

✚ Implicancias Metodológicas:

En este punto se propone el Método de Valoración Contingente Tipo Referéndum, que pretende demostrar la máxima disposición de pago por la obtención de agua de calidad, realizando pruebas para seleccionar el mejor modelo, que será base primordial de la interpretación de nuestros resultados. Para la aplicación de este método se utilizará el programa Limdep, cuya base de datos se obtendrá del censo que se realiza a la zona urbana del distrito de Izcuchaca.

^{6/} PERÉ, RIERA MICALO: "Manual de Valoración Contingente". Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid, España, Universidad Autónoma de Barcelona, España, 1994. Señala que la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos, sugiere utilizar la DAP, por constituir la opción más conservadora.

Se utilizará los valores de la disposición a pagar, estimados en la presente investigación, los cuales serán utilizados para determinar el bienestar socioeconómico de la población, beneficios que serán determinados multiplicado la DAP por el número de la población beneficiaria.

1.5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- ✚ **Tiempo:** El período^{7/} de análisis referido a la evidencia empírica es del año 2012, fase en que están funcionando los Programas Sociales de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPA) - Huancavelica.
- ✚ **Territorio:** La demarcación territorial del presente estudio corresponde solamente a la zona urbana del Distrito de Izcuchaca, Departamento de Huancavelica.
- ✚ **Información:** La información de las variables cuantitativas y cualitativas fue recolectada a través de un censo que se realizó a la población (hogares) que vive en la zona urbana del distrito de Izcuchaca.

^{7/} En los Proyectos de Inversión Pública (PIP) del tipo Agua Potable y Alcantarillado el período de beneficios a considerar es de 20 años (Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01. Anexo SNIP 10 – V3.1).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A) A NIVEL INTERNACIONAL

En primer lugar se menciona el estudio realizado por la Fundación PRISMA en El Salvador del año 2001, referido a la Disposición A Pagar por los servicios de Agua, titulada *“Valoración Económica del Agua para el Área Metropolitana de San Salvador”*; realizado por Herrador Doribel y Dimas Leopoldo.

En este trabajo se tuvo como finalidad estimar el valor económico del beneficio generado por uno de los servicios ambientales provenientes de la zona norte del país, la protección del recurso hídrico (a través del uso de agua para consumo doméstico), mediante la aplicación del método de Valoración Contingente tipo referéndum.

Por otro lado se consultó la Tesis de Grado, setiembre del año 2011, que fue presentado por Ardón, Douglas Jeovanny, Hernández, Gilberto Fabio y Ramírez Rivera, Milton Alberto, para optar el Grado de Licenciado en Contaduría Pública, en la Facultad de Ciencias Económicas, Escuela de Contaduría Pública, de la Universidad de El Salvador, titulado *“Proyecto de inversión para la reposición del sistema de agua potable y su impacto en el desarrollo económico y social de los habitantes de los Cantones San José Cortez, San Laureano y Cabaña del Municipio de Ciudad Delgado del Departamento de San Salvador”*.

El estudio realizado tiene como objetivo presentar una propuesta de inversión para la reposición del sistema de agua potable, debido a que la administración municipal no cuenta con un documento de carácter financiero, que le permita determinar cuáles serán sus ingresos, costos iniciales y futuros, para la ejecución y sostenibilidad del proyecto a lo largo de su vida útil.

B) A NIVEL NACIONAL

Por otro lado, en Noviembre 2005, fue presentado en la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería, Comisión de Estudios de Post Grado la Tesis: *“Análisis del Impacto por Alumbrado Público en el Bienestar de las Comunidades Rurales: Caso Comunidad de Antioquia-Huarochiri”*, por Garrafa Aragón, Hernán Belisario y Matos Barrionuevo, Isaac Humberto, como requisito para optar al Grado de Magister en Proyecto de Inversión.

La investigación plantea la relación existente entre los servicios de alumbrado público como una necesidad básica insatisfecha y el bienestar de las comunidades rurales del Perú, para luego aplicar el Método de Valoración Contingente, el cual determina la Disposición a Pagar de los pobladores por contar con alumbrado público.

También se consultó la Tesis de Post Grado del año 2010, que fue presentado por Jorge Hernán Toledo Quiñones y Freddy Julián Toledo Quiñones, para optar el Grado de Maestro en Ciencias con Mención en Proyectos de Inversión, en la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería, titulado *“Propuesta de Aplicación de la Metodología Beneficio Costo (B/C) Para la Evaluación Económica de Proyectos de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (Ptar): Caso Ptar del Cusco”*.

El estudio tiene como objetivo determinar si la Metodología Beneficio Costo (B/C) es más apropiada que la Metodología Costo Eficiencia (C/E) para la evaluación económica de proyectos de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). También desarrolla el marco teórico del método de valoración contingente para la estimación de la Disposición A Pagar y su aplicación en la evaluación económica nacional y evaluación empresarial del proyecto de la planta de aguas residuales del Cusco.

En esta misma labor de investigación y consulta se encontró, setiembre de 2010, el estudio realizado por la Universidad del Pacífico por encargo de la Dirección de Programación Multianual del Sector Público del Ministerio de Economía y Finanzas, titulado *“Balance de la Inversión Pública: Avances y Desafíos para Consolidar la Competitividad y el Bienestar de la Población”*.

El objetivo principal de este trabajo ha sido contribuir con “mejorar la calidad y sostenibilidad de la inversión pública en los niveles de gobierno nacional, regional y local”. Para ello, se ha buscado cumplir con dos objetivos específicos, que debieran coadyuvar a la consecución del primero: determinar el impacto de la inversión ejecutada en el período 1990-2008, sobre la reducción de brechas en la provisión de servicios básicos y el incremento de la competitividad de la actividad productiva, y la otra, establecer lineamientos de política para orientar y gestionar eficientemente la inversión pública.

C) A NIVEL LOCAL

Cabe mencionar que existieron varias intervenciones con proyectos de Saneamiento enmarcados dentro del Sistema Nacional de Inversión Pública, que de alguna forma trataron de solucionar el problema de Agua Potable y Alcantarillado pero que al final no tuvieron resultados concretos, tal es el caso del Proyecto a Nivel Perfil “*Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de las Localidades de Izcuchaca, Teneria, Quicos, Larmenta y Tambillo, Huancavelica*”^{8/} Código SNIP 13040, en un esfuerzo por solucionar la baja presión de agua para abastecer a las viviendas ubicadas en las zonas altas, la deficiente e insuficiente prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, baja calidad del Servicio y limitada Cobertura de Agua potable y Alcantarillado en la localidad de Izcuchaca, declarado viable el 27 de Octubre del 2004 cuyos beneficiarios se encontrarían ubicados en las localidades de Izcuchaca, Larmenta, Tambillo, Quipos y Teneria, del distrito de Izcuchaca, provincia de Huancavelica, pero lamentablemente cuando estuvo por finalizar la ejecución de esta obra, la planta de tratamiento de agua potable recientemente construida y a punto de ser inaugurada, ubicada cerca al río Cachi fue enterrada por arena y grandes rocas debido al desborde de la Laguna de Allcaccocha ocurrido el 15 de diciembre del 2009.

Probablemente pudo haber sido una solución al problema de desabastecimiento del Sistema de Agua Potable para la localidad del Distrito de Izcuchaca.

Se ejecutó el proyecto, “Rehabilitación de Sistema de Evacuación de Agua Salada en el Distrito de Izcuchaca, Provincia y Departamento de Huancavelica”, el año 2010,

^{8/} MEF-DGPI: Inversión Pública. Consulta a la base de datos del Banco de Proyectos.

que consiste en rehabilitar el sistema de captación y planta de tratamiento de agua existente que tiene un periodo de funcionamiento de 40 años; afectado también por el desborde de la laguna de Allcaccocha.

Esta captación está ubicado a unos 8 kilómetros de Izcuchaca y al costado del río Cachi cuya meta es la de rehabilitar su estructura de captación así como de la línea de conducción de canal de concreto hacia la planta de tratamiento que no está en condiciones óptimas. Esta rehabilitación es transitoria puesto que solo se usa este líquido para casos de riego, lavado y limpieza de las viviendas de la localidad de Izcuchaca


En vista que los servicios de agua potable y saneamiento son necesarios para satisfacer las necesidades básicas de toda persona y, por ende, mejorar la calidad de vida de los mismos pobladores de la zona en estudio, a través de su Municipio Distrital de Izcuchaca, han venido solicitando, en estos últimos años, la ejecución de las obras de agua potable y desagüe en su localidad, realizando las gestiones administrativas ante el Gobierno Regional de Huancavelica para acceder a dichos servicios.

2.1.1. MARCO LEGAL Y POLÍTICO

2.2.2. LEGAL:

Dentro del marco legal compatible con la presente investigación, se identifica:

A. NORMAS RELATIVAS A LA SALUD:

-  DS N° 031-2010-SA. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

CUADRO N° II - 1
REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

AGUA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO	PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y OTROS ORGANISMOS	PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA	PARÁMETROS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS	PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO (PCO)
Es toda agua inocua para la salud que cumple los requisitos de calidad establecidos en el presente Reglamento (DS N° 031-2010-SA).	<p>Toda agua destinada para el consumo humano debe estar exenta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Bacterias coliformes totales, termotolerantes y Escherichia coli. ✚ Virus. ✚ Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos. ✚ Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos en todos sus estadios evolutivos. ✚ Para el caso de Bacterias Heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35°C. 	<p>El noventa por ciento (90%) de las muestras tomadas en la red de distribución en cada monitoreo establecido en el Plan de Control, correspondientes a los parámetros químicos que afectan la calidad estética y organoléptica del agua para consumo humano, no deben exceder las concentraciones o valores señalados en el Anexo III del presente Reglamento. Del diez por ciento (10%) restante, el proveedor evaluará las causas que originaron el incumplimiento y tomará medidas para cumplir con los valores establecidos en el presente Reglamento.</p>	<p>Toda agua destinada para el consumo humano, no deberá exceder los límites máximos permisibles para los parámetros inorgánicos y orgánicos señalados en el Anexo 04 del presente Reglamento.</p>	<p>Son parámetros de control obligatorio para todos los proveedores de agua, los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Coliformes totales. ✚ Coliformes termotolerantes. ✚ Color. ✚ Turbiedad. ✚ Residual de desinfectante. ✚ pH.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental. MINSA.2010.

Nota: Límites Máximos Permisibles de Parámetros. (Ver Anexo 04).

2.1.3. POLÍTICO:

A. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA SECTORIAL INTERNACIONAL

Después de muchos debates a nivel mundial, *la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*^{9/} (UNESCO) ha reconocido que el agua es un elemento finito y frágil, y para que sea un bien de dominio público se debe llevar a cabo una gestión multiobjetiva^{10/} y multidimensional, con la participación de la localidad, los técnicos y de aquellos que toman las decisiones; ya que si se deja de lado estos factores los conflictos sociales serían inminentes tal como se evidencia en algunas comunidades y anexos comprendidos dentro del Distrito de Izcuchaca en las que el recurso hídrico compartido tiende a generar conflictos, esencialmente por las fuentes de agua (superficiales, manantiales, subterráneas).

^{9/} La misión de la UNESCO consiste en contribuir a la consolidación de la paz, la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y el diálogo intercultural mediante la educación, las ciencias, la cultura, la comunicación y la información.

^{10/} Es decir, trata de identificar la mejor solución considerando simultáneamente múltiples objetivos en conflicto (por ejemplo: a menor costo, menor calidad).

Con oportunidad del reciente lanzamiento del reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF): *Progresos en Saneamiento y Agua Potable: Actualización 2010*^{11/}, sobre el avance del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), elaborado con datos del año 2008, se ha preparado un análisis del progreso en los países de América Latina y el Caribe.

En el marco de los ODM, las metas establecidas para el sector son reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso a fuentes seguras de agua potable y a saneamiento mejorado^{12/}, tomando como año base a 1990. Los datos más recientes de la región, correspondientes al año 2008, muestran que se ha superado levemente la meta de 93% de acceso a fuentes seguras o mejoradas de agua potable. En el caso de saneamiento, la cobertura global alcanza a 79%, siendo la meta al 2015 de 85%.

A nivel general se observa una leve desaceleración en los aumentos de índices de cobertura en la región. Esto es el resultado natural de que es cada vez más difícil incorporar población que se localiza en regiones más lejanas, aisladas, dispersas, en la periferia de las ciudades, o que tienen problemas especiales de acceso. Esto coincide con el hecho que la población que se ha ido incorporando a los servicios crece a tasa decreciente. En el caso del agua, esta tasa ha decrecido desde 2.4% anual entre el quinquenio 1990-1995 a 1.6% anual entre 2005-2008. Para mantener el cumplimiento de la meta de cobertura de este servicio se requiere que la población atendida aumente en 0.95% anual hasta el 2015, compensando el crecimiento vegetativo de la población. La cantidad total de personas que deberán incorporarse al acceso a fuentes seguras de agua potable entre los años 2008 y 2015 asciende a 36,8 millones (5,3 millones anuales). (*Fuente: Datos ODM “Una Mirada Desde América Latina y El Caribe”. Naciones Unidas, Agosto del 2005*).

^{11/} OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM): “Una Mirada Desde América Latina y El Caribe”. Naciones Unidas, Agosto del 2005. Consideran como fuentes seguras o mejoradas de agua potable a los servicios de agua por tubería (conexiones por tubería en una vivienda, parcela o patio) y a otras fuentes mejoradas, protegidas de la contaminación exterior, como grifos o fuentes públicas, pozos entubados o perforados, pozos excavados cubiertos, fuentes protegidas y recolección de agua de lluvia.

^{12/} EN SANEAMIENTO: mejorado se incluyen aquellas instalaciones que garantizan de manera higiénica que no se produzca el contacto de las personas con los excrementos humanos. Entre ellas: i) Inodoro/letrina con cisterna o de sifón con conexión a un sistema de alcantarillado con tuberías, un tanque séptico o una letrina de pozo; ii) Letrina de pozo mejorada con ventilación; iii) Letrina de pozo con losa; y iv) Inodoro de compostaje.

B. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA SECTORIAL NACIONAL

ACUERDO NACIONAL

Con respecto a la elaboración del presente estudio se puede señalar lo siguiente:

En su décimo tercera Política de Estado: Acceso Universal a los Servicios de Salud y a la Seguridad Social, menciona como uno de sus objetivos de estado, “Ampliar el acceso al agua potable y al saneamiento básico y controlar los principales contaminantes ambientales”.

MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS EN SANEAMIENTO:

Para la consecución de los objetivos trazados, el *Sector Saneamiento*^{13/} está empleando las siguientes estrategias:

- +** Formular y evaluar el Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM), el Plan Estratégico Institucional (PEI) y el Plan Operativo Institucional (POI), en los aspectos que corresponda a la Dirección Nacional de Saneamiento, en coordinación con la Oficina General de Planificación y Presupuesto (OGPP).
- +** Formular Programas y Proyectos de Inversión del Sub Sector Saneamiento, hasta la obtención de su viabilidad y financiamiento, para favorecer la mejor utilización de las diferentes fuentes de financiamiento disponibles.
- +** Priorizar los proyectos de inversión que favorezcan el desarrollo del Sub Sector Saneamiento.

C. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA SECTORIAL REGIONAL

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA:

A Nivel de Gobierno Regional: La ley 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; que establece la misión de los gobiernos regionales, la cual es: organizar

^{13/} RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2003-VIVIENDA: Dirección de Planes y Programas.

y conducir la gestión pública regional acorde a sus competencias exclusivas, compartidas o delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales.






El presente estudio se enmarca dentro de los lineamientos del Plan Estratégico de Desarrollo Concertado 2005 – 2015 del Gobierno Regional de Huancavelica, específicamente en el eje de desarrollo humano, sector Vivienda y Urbanismo; cuyo objetivo estratégico establece: “*Desarrollar Programas Integrales de Saneamiento y Servicios Básicos a Nivel de La Región*”^{14/}.

D. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA LOCAL

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE IZCUCHACA:

El proyecto se encuentra ligado a los lineamientos de política local del *Plan Urbano Distrital 2009–2019 del Distrito de Izcuchaca*^{15/} en el marco de:

Objetivos Estratégicos de Servicios de Saneamiento^{16/}:

-  Mejoramiento de la salud de la población.
-  Mitigar la contaminación ambiental.
-  Fortalecer la organización ambiental.
-  Fortalecer la organización y gestión de las juntas administrativas de agua potable y servicios de saneamiento.
-  Implementar mecanismos de mantenimiento y operación de los sistemas de saneamiento.

2.2. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Los principales términos que se utilizarán con mayor frecuencia en la tesis son los siguientes:

^{14/} PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO Y PARTICIPATIVO DE HUANCAVELICA 2005-2015: Sector Desarrollo Humano, Vivienda y Urbanismo. Julio del 2004. Pág. 37.

^{15/} Por las consideraciones socio-económicas y culturales del país y de la Provincia de Huancavelica que actualmente pasa por una situación de recesión crítica, requiere un planeamiento de su desarrollo a corto y mediano plazo que permita recuperarse rápidamente y aplicar los instrumentos de gestión del desarrollo urbano distrital, se propone: Para el Plan Urbano Distrital de Izcuchaca un horizonte temporal de desarrollo y ejecución en un plazo de 05 años, del 2010 al 2015.

^{16/} PLAN URBANO DISTRITAL 2009–2019 DEL DISTRITO DE IZCUCHACA: Perspectivas y Previsiones de Desarrollo Distrital. Objetivos Estratégicos de Servicios de Saneamiento. Izcuchaca-Huancavelica-Perú. Octubre 2009. Pág. 111-112.

- ✚ **AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.-** La solución de los problemas del sector de agua potable y saneamiento no debe desvincularse de la necesidad, al contrario, debe mejorar la capacidad de gestión del agua. De hecho, la expansión de la cobertura de los servicios supone un aumento del uso del agua, por el cual ya existe una intensa competencia en muchas cuencas. Asimismo, la ampliación del saneamiento se traduce en el incremento de las descargas de aguas servidas, una de las principales fuentes de contaminación^{17/}.
- ✚ **AGUA DE CONSUMO HUMANO.-** Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluido la higiene personal.
- ✚ **ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE.-** Conjunto de estructuras que permite guardar el acopio de agua potable para garantizar el abastecimiento a la red de distribución y mantener una adecuada presión de servicio.
- ✚ **CAMIÓN CISTERNA.-** Vehículo motorizado con tanque cisterna autorizada para transportar agua para consumo humano desde la estación de surtidores hasta el consumidor final.
- ✚ **CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.-** Volumen en metros cúbicos de agua que un sistema de producción puede potabilizar en un periodo determinado. Potabilización realizada mediante los procesos de sedimentación, coagulación, floculación, desinfección o cloración, establecidos para lograr las condiciones organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas exigidas en la calidad del agua potable.
- ✚ **CALIDAD DE AGUA POTABLE.-** Proceso permanente y sistemático de comprobación, mediante programas establecidos de muestreo y otros procedimientos, que realiza cada empresa de servicios para verificar que el agua distribuida se ajuste a las exigencias de las normas respectivas^{18/}.

^{17/} OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO: “Una Mirada Desde América Latina y El Caribe”. Naciones Unidas. Santiago de Chile. agosto del 2005. Pág. 207, 208.

^{18/} El objetivo es establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

- ✚ **COBERTURA DE AGUA POTABLE.-** Proporción de la población o de las viviendas de un determinado ámbito geográfico que cuenta con el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias. Se puede expresar como un porcentaje con respecto a la población total.
- ✚ **CONTINUIDAD DE AGUA POTABLE.-** Es el promedio ponderado del número de horas de servicio de agua potable que la Empresa Prestadora brinda al usuario. Este indicador varía entre 0 y 24 horas.
- ✚ **INVERSIÓN.-** Es el conjunto de recursos que se emplea para producir un bien o servicio que genere una utilidad.
- ✚ **LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE:** Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua.
- ✚ **MÉTODO VALORACIÓN CONTINGENTE.-** Intenta medir en términos cuantitativos los cambios en el nivel de bienestar de las personas debido a un incremento o disminución de la cantidad o calidad de un bien o servicio. Esta medida, en unidades monetarias, suele expresarse en términos de la cantidad máxima que una persona pagaría por un bien o servicio. Es decir, lo que se suele conocer por la expresión *disposición o disponibilidad a pagar o al pago*^{19/}.
- ✚ **PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS.-** Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano analizados en el agua de consumo humano.
- ✚ **PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS.-** Son los parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial.

^{19/} El método de valoración contingente consiste en la aplicación de una respuesta a los usuarios potenciales de un bien o servicio, planteándoles un mercado hipotético en el que se les invita a participar, ofreciéndoles uno o varios precios e indagándoles su disposición a pagar por el. La DAP permite conocer la estructura de la demanda y la cantidad de dinero a pagar por el bien ambiental con lo cual se facilita identificar la viabilidad financiera del proyecto.

- ✚ **PARÁMETROS INORGÁNICOS.-** Son los compuestos formados por distintos elementos pero que no poseen enlaces carbono-hidrógeno analizados en el agua de consumo humano.
- ✚ **SISTEMA DE AGUA POTABLE.-** Se denomina sistema de abastecimiento de agua potable al conjunto de obras de captación, tratamiento, conducción, regulación, distribución y suministro intradomiciliario de agua potable.
- ✚ **SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE.-** La extensión, escala y acumulación de las presiones sobre el medio ambiente han pasado a ser un fenómeno de carácter global, donde problemas como el calentamiento de la Tierra y el adelgazamiento de la capa de ozono han puesto de manifiesto una mayor interdependencia y vulnerabilidad de los países. El desarrollo sostenible se apoya en el reconocimiento de la función que cumplen el medio ambiente y los recursos naturales como base de la sustentación material, ecosistémica, ambiental y energética de los procesos económicos^{20/}.
- ✚ **SUBSECTOR SANEAMIENTO.-** Ámbito en el que se desarrollan las acciones relacionadas a la salubridad de la población en general, como agua potable, desagüe, tratamiento de desperdicios, entre otros^{21/}.
- ✚ **TARIFA DE SERVICIO.-** Conjunto de precios que cobra la Empresa Prestadora de Servicio, determinados específicamente y autorizados por concepto de la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y servicios colaterales.
- ✚ **VALOR Y COSTO DEL AGUA.-** El agua en sus condiciones naturales tiene un valor económico. El mismo se expresa como Valor Económico Total, derivado de su valor de uso directo (riego, industria, recreación, entre otros), valor de uso indirecto (hábitat, depurador de contaminantes, entre

^{20/} OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO: “Una Mirada Desde América Latina y El Caribe”. Naciones Unidas. Santiago de Chile. agosto del 2005. Pág. 178.

^{21/} En el marco legal peruano se ha considerado dentro del subsector saneamiento solo a los servicios de agua potable, desagüe, alcantarillado pluvial y la disposición sanitaria de excretas. Las entidades intervinientes en este sector son: el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento como ente rector, el Ministerio de Economía y Finanzas que regula aspectos presupuestales, las SUNASS que regula y fiscaliza la prestación de los servicios, el Ministerio de Salud que norma y controla la calidad del agua potable, el Ministerio de Agricultura que regula el manejo de los recursos hídricos, y los Municipios Provinciales responsables de la prestación de los servicios de saneamiento y que, como tales, otorgan el derecho de explotación a las Empresas Prestadoras publicas, privadas o mixtas.

otros), valor de no uso de existencia y legado (bellezas escénicas, sitios culturales, sitios históricos) y valor de opción (hábitat de biodiversidad, potencial uso y no uso).

El costo del agua se compone de los costos de capital, operación, mantenimiento, confiabilidad del abastecimiento, costo de oportunidad y los costos de las externalidades impuestas a la sociedad por su aprovechamiento. Un uso sustentable del agua debe buscar equiparar el costo total con el valor total^{22/}.

- ✚ **VOLUMEN DE RESERVA.-** Volumen de agua almacenada en los reservorios y demás sistemas técnicos de la Empresa Prestadora de Servicio, para casos de emergencia.

2.3. TEORÍA GENERAL

2.3.1. TEORÍA DE LA INVERSIÓN

Para entender la Inversión, es fundamental una sencilla relación, *la Inversión es el gasto dedicado a incrementar o a mantener el stock de capital* ^{23/}, este está constituido por la fabricas, la maquinaria, las oficinas y los demás bienes duraderos utilizados en el proceso de producción. En esta parte desagregaremos la Inversión en tres categorías:

- ✚ La Inversión Fija de las Empresas: consiste en el gasto en maquinaria, equipo y estructuras utilizadas en la producción de bienes o servicios que representa la mayor parte de la Inversión, para tomar una decisión se toma en cuenta el análisis del *flujo de caja actualizado*^{24/}.
- ✚ La Inversión Residencial: consiste en la construcción de casas unifamiliares y de edificios donde habitan muchas familias, se le considera como activo debido a su larga duración.

^{22/} PÉREZ ROAS, JOSÉ A. “Valoración Económica del Agua”. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

^{23/} RUDIGER DORNBUSH y STALEY FISCHER. “Macroeconomía”. Quinta Edición. McGraw-Hill/Interamericana de España. S.A. 1991. Pág. 351.

^{24/} Resultado de la diferencia entre los ingresos (entradas) y egresos (salidas) de efectivo que registra una empresa, generados por una inversión, proyecto o cualquier actividad económica que realice en un periodo determinado.

- ✚ La Inversión en Existencias: se compone de materias primas, bienes en proceso de transformación y bienes terminados almacenados por las empresas antes de su venta.

La capacidad productiva de cualquier país depende de la cantidad de recursos disponibles, del stock de capital acumulado. El aumento del stock de capital es la Inversión Neta.

La Inversión Bruta Interna (I) está compuesta por la Inversión Neta (IN) y la Depreciación (D).

$$I_t = IN_t + D_t \quad \text{Eq. 1}$$

La Inversión Neta es el aumento del stock de capital el cual se puede medir al final de un periodo:

$$I_t = K_t - K_{t-1} + \alpha \cdot K_{t-1} \quad K_t \text{ al final de } t \text{ (Dornbusch)} \quad \text{Eq. 2}$$

o al inicio de un periodo:

$$I_t = K_{t+1} - K_t + \alpha \cdot K_t \quad K_{t+1} \text{ al final de } t+1 \text{ (Sachs)} \quad \text{Eq. 3}$$

La Depreciación es la pérdida de valor de los bienes de capital el cual se puede dar ya sea por el desgaste o por el paso del tiempo (obsolescencia). En el documento supondremos que la tasa de depreciación (α) es exógena.

2.3.2. LA INVERSIÓN PÚBLICA

Con respecto a este punto se podría manifestar que esta denominado por un conjunto de criterios, lineamientos y directrices que regulan el monto, destino y ritmo del ejercicio de los recursos destinados a la adquisición de bienes muebles e inmuebles, obras públicas, conservación, modernización o ampliación de las mismas o la producción de bienes y servicios que de alguna forma contribuyen a acrecentar el patrimonio nacional. Los Lineamientos de Políticas de Inversión son las siguientes:

- ✚ Promover las inversiones preferentemente descentralizadas en regionales y localidades, en concordancia con la política económica del país.

- ✚ Priorizar la promoción de las inversiones que contribuyan a incrementar el empleo, la competitividad nacional y las exportaciones, conciliando los intereses nacionales, regionales y locales.
- ✚ Mejorar la calidad y ampliar la cobertura de los servicios públicos y de la infraestructura mediante modalidades que alienten la participación de la inversión no dependiente del Estado Peruano (concesiones, contratos de gestión, joint ventures^{25/}, entre otras).
- ✚ Desarrollar mecanismos orientados a la atracción de los inversionistas y a la atención de sus necesidades, identificando y eliminando las barreras que obstaculizan la inversión en sectores de interés para el desarrollo sostenible del país.
- ✚ Mantener y promover la imagen del país como ambiente propicio para las inversiones nacionales y extranjeras
- ✚ Realizar negociaciones de los convenios internacionales para evitar la doble tributación, en coordinación con las Direcciones Generales competentes del Ministerio de Economía y Finanzas y los organismos pertinentes.

En nuestro país, el sistema administrativo encargado de la evaluación y seguimiento de la inversión es el Sistema Nacional de Inversión Pública^{26/} (SNIP), creado en junio del año 2000. Inicialmente este sistema atendió solo los proyectos de entidades del nivel nacional y regional y, a partir del 2002, el SNIP incorpora a los Gobiernos Locales.

El objetivo del SNIP es asegurar que los proyectos que realicen las entidades públicas sean de calidad y que tengan coherencia con la política del sector o del nivel de gobierno correspondiente.

La cobertura actual del SNIP abarca a todo el sector público no financiero, con excepción de Petroperú y Essalud^{27/} que están exoneradas por ley. Los

^{25/} Considerada como la unión de dos o más empresas con el objetivo de desarrollar un negocio o introducirse en un nuevo mercado, durante un cierto periodo de tiempo y con la finalidad de obtener beneficios.

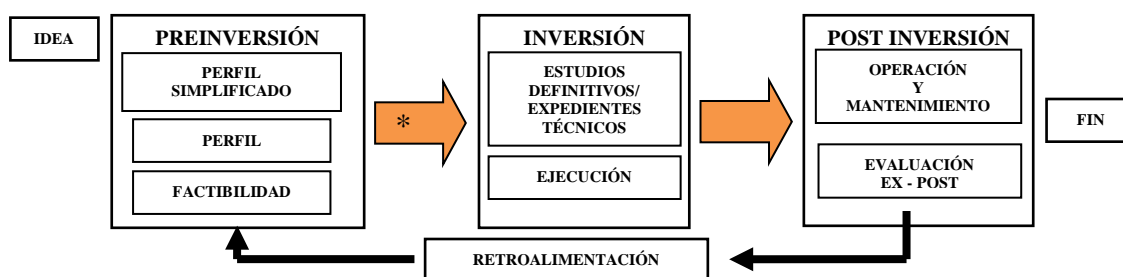
^{26/} Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública (Ley N° 27293), publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 28 de junio de 2000.

^{27/} PETROPERÚ, con la Ley de Fortalecimiento y Modernización de Petroperú, aprobada en el año 2006, se liberó del control del FONAFE y del SNIP. Igualmente, por Ley N° 28006, EsSalud fue liberado de todo sistema administrativo financiero del Estado creado o por crearse.

gobiernos regionales son parte del SNIP desde su creación mientras que la incorporación de los gobiernos locales ha sido progresiva desde el 2002.

Para lograr su objetivo, el SNIP fomenta que las entidades que ejecutan la inversión sigan el Ciclo del Proyecto que cubre las fases de pre inversión, inversión y post inversión.

**GRAFICA N° II - 1
FASES DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA**



(*) La declaración de viabilidad la realiza la Oficina de Programación de Inversiones y es un requisito para pasar de la fase de preinversión a la fase de inversión.
Fuente: DGPI – MEF.

En la fase de pre inversión se evalúa la conveniencia de realizar un proyecto mediante estudios que sustenten la rentabilidad social, sostenibilidad y concordancia de este con los lineamientos de política establecida por las autoridades correspondientes. Estos criterios sustentan la declaración de viabilidad, requisito indispensable para su ejecución.

Los estudios requeridos son el Perfil y el estudio de factibilidad, lo que depende del monto de la inversión analizada.

**CUADRO N° II - 2
MONTOS DE INVERSIÓN A PRECIOS DE MERCADO**

Monto de Inversión		Estudios Requeridos
Hasta	S/. 1 200 000	Perfil Simplificado
Mayor a	S/. 1 200 000	Perfil
Hasta a	S/.10 000 000	
Mayor a	S/.10 000 000	Factibilidad

Fuente: DGPI – MEF.

La Unidad Formuladora (UF) es la responsable de formular los estudios de pre inversión del proyecto y puede estar a cargo de cualquier oficina o entidad del sector público. Los estudios se elaboran sobre la base de contenidos mínimos aprobados por la normatividad vigente del SNIP, y las proyecciones

macroeconómicas utilizadas deben ser consistentes con las del Marco Macroeconómico Multianual vigente en ese momento. Luego de que se elabora cada estudio, se registra una ficha resumen del proyecto en el Banco de Proyectos.

La evaluación del proyecto y la declaratoria de viabilidad están a cargo de la Oficina de Programación e Inversiones la cual debe considerar el análisis de los aspectos legales, técnicos, metodológicos y parámetros utilizados en los estudios. La aprobación de estudios de pre inversión tendrá una vigencia máxima de 3 años, a partir de la aprobación de viabilidad, luego de este plazo se tendrá que evaluar nuevamente.

**CUADRO N° II - 3
CONTENIDOS MÍNIMOS DEL ESTUDIOS REQUERIDOS**

	Perfil	Factibilidad
Diagnóstico	Condiciones y causas de situación existente de los servicios públicos. Identificar beneficiarios y zonas afectadas. Objetivos del Proyecto, identificando problemas (peligros) y soluciones. Adicionalmente, se debe contar con información secundaria sobre la probabilidad de ocurrencia de los peligros.	Se debe de contar con información primaria sobre la probabilidad de ocurrencia de los peligros identificados.
Evaluación Social	Análisis de los costos y beneficios (efectividad) de las diferentes alternativas del proyecto (incluyendo situación sin proyecto, pero optimizada).	Detallar la evaluación social minimizando los costos y calculando los beneficios sobre la base de estimaciones de oferta y demanda mas detalladas.
Análisis de Sensibilidad	Identificar factores de riesgo y analizar su impacto sobre los costos, beneficios y los resultados del proyecto. Definir rangos de variaciones de factores de riesgo que el proyecto puede enfrentar si afectar su rentabilidad social.	Análisis de riesgo con las nuevas estimaciones (Software @Risk).
Impacto Ambiental	Evaluación preliminar sobre impacto ambiental según los términos del Ministerio del Ambiente.	Incorporar estudios de impacto ambiental aprobados por el ente rector y reflejar los costos de las medidas de mitigación de dicho impacto.
Financiamiento	-	Definir las fuentes de financiamiento, así como el impacto en las tarifas del bien o servicio producido
Línea de Base	-	Indicadores relevantes para evaluación ex post del proyecto.
Implementación	-	Programa de actividades para el logro de las metas del proyecto, secuencia, ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios.

Fuente: DGPI - MEF.

Cuando el proyecto es declarado viable, está habilitado para ingresar a la fase de inversión que está a cargo de la Unidad Ejecutora (UE) de la entidad. Esta fase comprende:

- ✚ La elaboración del estudio definitivo, expediente técnico u otro documento equivalente, debe ceñirse a los parámetros bajo los cuales fue otorgada la declaración de viabilidad.
- ✚ La ejecución del proyecto, que implica la implementación de las actividades programadas y la obra física, la licitación de los bienes, servicios u obras a adquirir e implementar; el seguimiento y control de los contratos, así como la revisión periódica de los avances del proyecto ejecutado.

Durante la fase de inversión, un proyecto puede ser objeto de modificaciones sustanciales que pueden afectar la viabilidad del mismo. Así, para proyectos con montos de inversión superiores a S/. 6 Millones, si los costos aumentan en más de 20 por ciento respecto al valor de pre inversión, la Oficina de Programación e Inversiones debe de verificar la viabilidad del proyecto a través de un Informe Técnico de Verificación de Viabilidad y enviar dicho informe a la Dirección General de Política de Inversiones del Sector Público para que registre las conclusiones y recomendaciones en el Banco de Proyectos.

La fase de post inversión comprende la operación y mantenimiento del proyecto ejecutado, así como la evaluación ex post. Se inicia cuando se ha cerrado la ejecución del proyecto y éste ha sido transferido a la entidad responsable para su operación y mantenimiento. En esta fase, y durante toda la vida útil del proyecto, se generan los beneficios del proyecto.

- ✚ Operación y mantenimiento: En esta etapa se debe asegurar que el proyecto produzca una mejora en la capacidad prestadora de bienes y servicios públicos de una entidad de acuerdo a las condiciones previstas en el estudio que sustentó su declaración de viabilidad.
- ✚ Evaluación ex post: Este es un proceso que permite investigar en qué medida las metas alcanzadas por el proyecto se han traducido en los resultados esperados en relación a lo previsto en la fase de pre inversión.



La Unidad Ejecutora, en coordinación con la Oficina de Programación e Inversiones que declaró la viabilidad del proyecto, son los responsables de la

evaluación ex post de los proyectos que ejecuten. Si el proyecto se aprobó a nivel de perfil, la evaluación puede realizarse por una agencia independiente o un órgano distinto de la Unidad Ejecutora que pertenezca al propio Sector, Gobierno Regional o Local sobre una muestra representativa de los proyectos cuya ejecución haya finalizado; mientras que todos los proyectos aprobados con estudios de factibilidad se evaluarán con agencias independientes. El estudio de evaluación ex post se considerará terminado cuando se cuente con la conformidad por parte de la Dirección General de Política de Inversiones del Sector Público respecto de la evaluación efectuada.

2.3.3. LA INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Se denomina inversión eficiente de agua potable, a un conjunto de obras destinadas a dotar de agua apta para el consumo humano, a los pobladores de una zona urbana o rural. En general, la inversión en el sistema de agua potable, está combinado de componentes de captación del agua (pozos, tomas de cursos superficiales de agua, lagunas, entre otros), conducción, tratamiento (obras para retirar sustancias y elementos no deseables presentes en el agua), regulación y almacenamiento (volúmenes de agua destinados a dar continuidad y seguridad en el abastecimiento a la población), redes de distribución y conexiones domiciliarias (para hacer llegar el agua a las viviendas) y piletas públicas. En algunos casos, cuando las condiciones locales lo hace necesario, se complementa el sistema con estaciones bombeo de presión para abastecer zonas ubicadas en cotas más altas o alimentar un reservorio elevado.

Los costos de inversión son todos aquellos que se utilizan para implementar el proyecto. Tienen una vida útil mayor a un año. En dicho concepto se incluyen los costos de construcción, instalaciones, diseño organizacional, capacitación de personal, educación sanitaria, y cualquier otro que sea previo al funcionamiento propiamente tal. A modo de ejemplo se puede decir que en un proyecto de agua potable, los costos de inversión surgen de la aplicación de los siguientes recursos:

-  Adquisición de terrenos.
-  Preparación o habilitación del terreno.

- ✚ Construcción de la captación.
- ✚ Construcción de las líneas de conducción y aducción.
- ✚ Construcción de estaciones de bombeo.
- ✚ Construcción de reservorios de almacenamiento.
- ✚ Construcción de la planta de tratamiento de agua.
- ✚ Redes de distribución compuestas de tuberías de PVC.
- ✚ Conexiones de tipo domiciliario.
- ✚ Instalación de piletas públicas.

Todo bien considerado como inversión tiene una vida útil determinada, propia de su esencia misma. Así por ejemplo, un edificio de concreto puede tener una vida de 40 años, una máquina computadora de 5 años, un mueble escritorio de 10 años. Al respecto se han elaborado tablas de vida útil para efectos contables o tributarios y también para efectos de formulación de proyectos, dada la multiplicidad de variables que inciden en la duración de un bien. Si la necesidad de un bien de inversión ha sido establecida para toda la vida útil del proyecto (30 años por ejemplo) y si la vida útil de un bien del proyecto es de 10 años, ello quiere decir que este bien debe ser comprado tres veces: al inicio, al décimo año y al vigésimo año. La compra del año 10 y 20 se denomina reposición y sigue teniendo el mismo concepto de un bien de inversión que el primero y debe ser incluido en el flujo de caja correspondiente.

Se debe considerar los gastos de mitigación para evitar, prevenir o reducir los efectos negativos ambientales, los daños ambientales, son a veces, difíciles de cuantificar, pero los gastos de mitigación pueden ser determinados más fácilmente en términos monetarios y a precios de mercado, que el bien ambiental en sí mismo. Por lo tanto, en los diferentes rubros de costo en que sean necesarios estos gastos, habrá que valorarlos e incluirlos como un costo mínimo del proyecto para atenuar la degradación de la calidad del ambiente. Al incluirse como costo, en cierta medida se castiga (aún desde el punto de vista financiero), a los proyectos con mayores efectos ambientales.

Para determinar el costo total de inversión de las alternativas, al costo directo se le debe adicionar los costos indirectos como se describe en el ejemplo siguiente.

Costo total = Costo directo (CD) + Costos Indirectos (CI)

Donde:

Costo directo (CD): es el costo propio de las inversiones.

Costo indirecto (CI): costos de elaboración del expediente técnico (correspondiente a un % del costo directo) + los gastos generales y las utilidades (se calcula como un % de los CD), y el pago del IGV (correspondiente al 18% del costo total).

2.3.3.1. CALIDAD DE AGUA POTABLE

El concepto de calidad de agua de consumo ha experimentado una notable evolución, a medida que se han ido sucediendo las distintas reglamentaciones que definían y caracterizaban dicho concepto. El devenir de las normas legales que trataban sobre la calidad del agua de consumo queda bien resumido en el preámbulo del Decreto Supremo N° 031-2010-SA, que es el que actualmente está en vigencia. En él se fijan parámetros y valores paramétricos a cumplir en el punto donde se pone el agua de consumo humano a disposición del consumidor. Estos valores se basan principalmente en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y en motivos de salud pública disminuyendo, en algunos casos, el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud de la población.

Asimismo, se definen los programas de control de calidad del agua de consumo humano, que deberán adaptarse a las necesidades de cada abastecimiento y cumplir los criterios de calidad previstos en esta disposición.

2.3.3.2. COBERTURA DE AGUA POTABLE

La cobertura de agua potable se mide en porcentaje, y es el tanto por ciento de la población que cuenta con el servicio hasta la entrada a su domicilio.

Para obtener el indicador, se divide el número de personas que cuentan con el servicio entre la población total. Para calcular la población con servicio de agua potable se pueden multiplicar el número de tomas domésticas por el índice de hacinamiento determinado por el INEI; y la población total se calcula con base en el último censo nacional o el conteo intermedio.

2.3.3.3. CONTINUIDAD DE AGUA POTABLE

La continuidad del suministro de agua potable es un indicador de gran importancia pues, al contar con un suministro de 24 horas al día durante los 365 días del año, se permite a las personas satisfacer en cualquier momento sus necesidades básicas. Un servicio discontinuo, además de generar incomodidad, incrementa el riesgo de contaminación tanto del agua en las redes de distribución como del agua almacenada por los usuarios.

El indicador de continuidad en el servicio es la relación de las tomas que tienen servicio las 24 horas con el total de las tomas activas registradas. El dato de la tomas con servicio continuo se determina del total de la toma registrada menos los registros, en los que se lleve la cuenta de los usuarios por colonias o por sectores de los que no están recibiendo el servicio las 24 horas. El dato del total de toma activa registrada se toma del Padrón de Usuarios en todas sus clasificaciones.

2.3.4. TEORÍA DEL ANÁLISIS DEL BIENESTAR

El bienestar económico es conocido también con el nombre de bienestar social y éste representa el valor de los cambios en utilidad de las personas expresados en términos monetarios. La utilidad es una variable no observable, por esta razón se busca encontrar medidas de bienestar ante la limitante de poder medirla y cuantificarla generados por cambios en precios e ingresos de los individuos a través de políticas y/o proyectos.

Uno de los conceptos más importantes planteados por la economía del bienestar es el *Excedente del Consumidor*. Esta teoría asume que las personas conocen sus preferencias y que estas preferencias tienen la propiedad de sustituibilidad entre bienes que se transan en el mercado con aquellos que no

tienen ese atributo como el agua. La sustituibilidad establece una tasa de intercambio (*trade off*)^{28/} entre pares de bienes haciendo que esta sea la esencia del concepto económico de valor. La medición del valor basada en la sustituibilidad puede ser representada por medio de la Máxima Disponibilidad A Pagar (Máxima DAP) para ser Compensado por un servicio que está siendo valorado.

Frecuentemente, la Máxima DAP es una medida expresada en términos cuantitativos debido a la utilización del dinero como bien monetario, para poder estimar el valor de un servicio económico que no cuenta con información en un mercado convencional, los economistas han recorrido a la modificación de los métodos convencionales de estimación de curvas de demanda, y, sobre todo, han desarrollado nuevos métodos de recolección de datos ya sea a partir de la simulación de mercados o por medio del establecimiento de relaciones entre los bienes sin mercado, con bienes que si pueden ser transados en el mercado, para tratar de encontrar el valor económico de los que no tienen mercado.

2.3.4.1. LAS MEDIDAS DE CAMBIO EN EL BIENESTAR

Ante la mejora en la calidad de un bien publico, como el agua, y suponemos que la persona experimenta un aumento en su bienestar, se siente mejor, esta es una sensación puramente subjetiva, de lo que se trata es de expresarla en algún tipo de unidad de medida que resulte fácil de entender y, además, permita comparar la situación de dos personas distintas, con mejoría y sin mejoría del agua. El empeño no es sencillo, pero el análisis económico ofrece algunas alternativas para expresar en dinero estos cambios subjetivos en el bienestar personal.

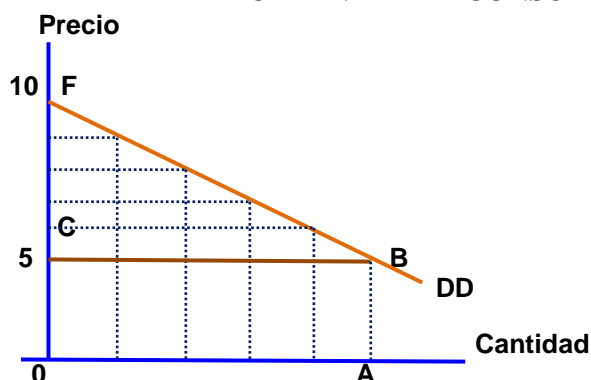
^{28/} Conocido también como "coste de oportunidad", es decir, el coste de tomar una decisión se puede medir en relación con lo que se pierde por el hecho de tomarla o, dicho de otra manera, lo que ganaría si se toma otra decisión.

A. EL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR (EC) ^{29/}

El Excedente del Consumidor es el área por debajo de la demanda y por encima del precio y surge de la diferencia entre lo que está dispuesto a pagar el consumidor y lo que realmente paga en el mercado por éste.

Supóngase que DD sea la curva de la demanda, que la persona compra 5 unidades y paga un precio por unidad de S/.5. Si al consumidor se le da la oportunidad de comprar una cierta cantidad del bien o de quedarse sin el, quizá estaría dispuesto a pagar S/. 9 por la primera unidad, S/. 8 por la segunda, S/.7 por la tercera, S/.6 por la cuarta y S/.5 por la quinta. Por lo tanto cuando el precio real es S/.5 el excedente del consumidor es S/.4 + S/.3 + S/.2 + S/.1 + S/.0 = S/.10. Como una aproximación a esto se toma el área del triángulo BCF. El área que se encuentra debajo de la curva de la demanda DD hasta el nivel de producción OA mide el importe que el consumidor esta dispuesto a pagar. Esta es el área OABF. El importe que realmente paga el consumidor lo proporciona el área OABC. Por consiguiente, el excedente del consumidor lo determina el área del triángulo BCF que es igual a OABF – OABC.

GRAFICO N° II - 2
EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR



El Excedente del Consumidor lo determina el área del triángulo OABF - OABC=BCF
Fuente: Elaboración propia.

La variación del excedente del consumidor puede definirse en este caso como:

$$EC = \int_0^x D(x) dx - p x \quad \text{Eq.4}$$

^{29/} G.S. MADDALA, ELLEN MILLER. "Microeconomía". McGraw-Hill. Interamericana de México, S.A. de C.V. Mayo de 1995.

Donde: EC , Excedente del Consumidor.
 D , es la función demanda,
 p , es el precio unitario de mercado, y
 x , es la cantidad vendida.

B. VARIACIÓN COMPENSADA (VC) ^{30/}

La variación compensada viene dada por la cantidad de dinero que, ante el cambio producido, la persona tendría que pagar (o recibir), para que su nivel de bienestar permaneciera inalterable. Emplazando un ejemplo: supongamos que la localidad del Distrito de Izcuchaca está analizando la viabilidad de un plan que haga potable el agua. Se sabe que la potabilización del agua aumenta el bienestar de sus habitantes, pero se quiere precisar cuánto, de forma que se pueda tener una aproximación monetaria de estos beneficios, comparable con los costos de construcción y funcionamiento de una planta de tratamiento de agua potable.

La VC es la cantidad de dinero que se le quitará a un consumidor después de un cambio, al dejarlo a su nivel de bienestar original:

i) Cantidad máxima que el individuo está dispuesto a pagar DAP por un cambio favorable (*El Consumidor no tiene el derecho*).

La VC puede definirse en este caso como:

$$VC = E(P, Q^0, U^0) - E(P, Q^1, Q^0) \quad \text{Eq.5}$$

De tal manera que:

Q^0 , es la calidad ambiental antes de cambios negativos.

Q^1 , es la calidad ambiental después de cambios.

$(Q^0 < Q^1)$, la calidad ambiental inicial es la mejor, trae mayor nivel de bienestar para el consumidor.

$E(P, Q^0, U^1)$, es la función de gasto cuando se evita la desmejora.

$E(P, Q^1, U^1)$, es la función de gasto con una desmejora en la calidad ambiental.

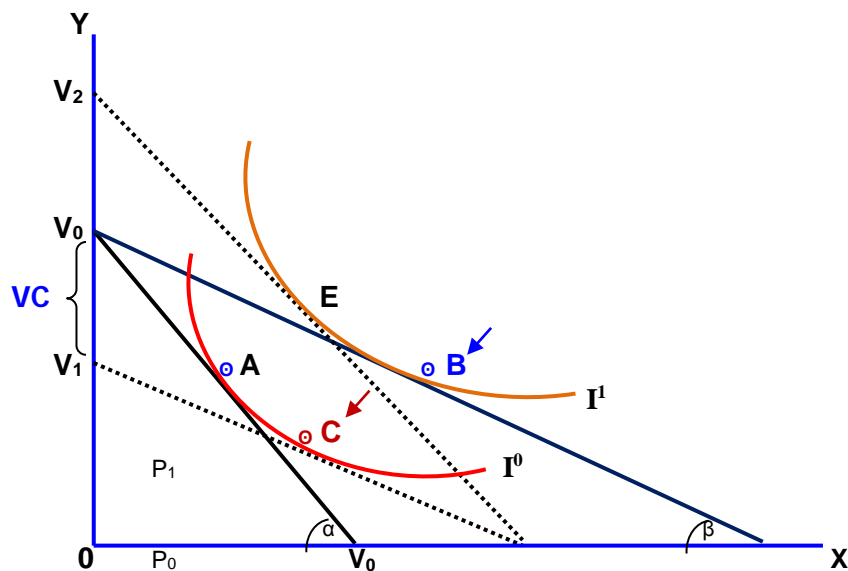
Ahora, vemos en la Figura N° II-3, la situación enunciada, en el eje horizontal medimos la cantidad consumida de agua potable (**X**); en el vertical,

^{30/} RODOSLAV BARZEV. "Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales". Corredor Biológico Mesoamericano. Managua, Nicaragua. Agosto 2002.

la cantidad consumida de todos los demás bienes (Y), medida en términos de un numerario (unidades monetarias de utilidad constante). Dada la restricción presupuestaria de la persona, y el precio relativo del agua potable con respecto al resto de los bienes, representado por la pendiente de la recta $V_0V_0(\alpha)$, la persona se sitúa en el punto A, alcanzando el nivel de bienestar representado por la curva de indiferencia I^0 .

El abastecimiento de agua potable abarata su precio (o mejora su calidad), con lo que la recta de restricción presupuestaria pivota alrededor del punto V_0 en el eje vertical (que mide el poder adquisitivo en términos del numerario), en sentido contrario al de las agujas del reloj. La pendiente de dicha recta mide los precios relativos del agua potable con respecto a los demás bienes, que ahora pasan a ser β . En la nueva situación la persona se sitúa en el punto B, alcanzando el nivel de bienestar representado por la curva de indiferencia I^1 .

GRAFICO N° II - 3
VARIACIÓN COMPENSADA CUANDO MEJORA LA CALIDAD DEL BIEN Q^1



VC: Dada la restricción presupuestaria que se ubica en el punto A. El abastecimiento de agua potable abarata su precio, la recta de restricción presupuestaria gira alrededor del punto V_0 en el eje vertical, la nueva situación de la persona se ubica en el punto B, representada por la curva de indiferencia I^1 .

En términos monetarios, restada de la renta de la persona ante los nuevos precios del agua, le permitiría mantener su nivel de bienestar original I^0 : cantidad V_0V_1 , si le priváramos de dicha cantidad, manteniendo los nuevos precios relativos del agua, se situara en el punto C, alcanzando de esta manera el nivel de bienestar original I^0 .

Fuente: Elaboración propia.

La medición de la mejora del bienestar, en términos monetarios, consiste, precisamente, en preguntarse por la cantidad de dinero que, restada de la renta de la persona ante los nuevos precios del agua, le permitiría mantener inalterable su nivel de bienestar original (I^0). Esta sería la cantidad V_0V_1 : la Variación Compensada. En efecto, si le priváramos de esa cantidad, manteniendo los nuevos precios relativos del agua, se situará en el punto C, alcanzando el nivel de bienestar original: I^0 .

C. LA VARIACIÓN EQUIVALENTE (VE)

Alternativamente, podríamos haber preguntado a la persona por la cantidad de dinero que tendríamos que darle para alcanzar el mismo nivel de bienestar, como si el agua de la pileta fuera potable, cuando no lo es, pues la potabilización no se ha llevado a cabo. En otras palabras, el aumento de renta que tendría que experimentar para poder alcanzar la curva de indiferencia I^1 , si el precio del agua se mantiene en su nivel original (α), es decir, si no se potabiliza, esta sería la Variación Equivalente.

La VE es la cantidad de dinero que se le entregará al consumidor si el cambio no se da, pero que lo hará pasar a un nuevo nivel de bienestar, como si el cambio se hubiera dado.

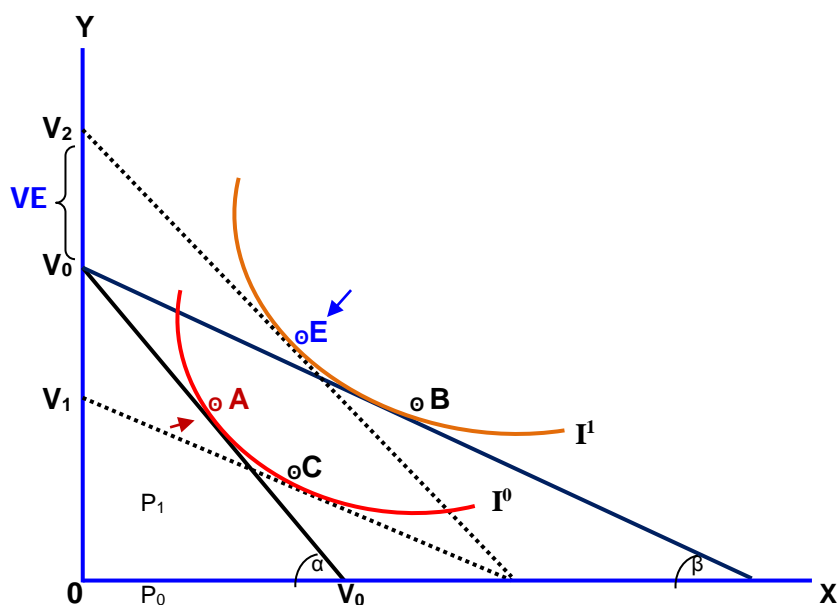
ii) Cantidad máxima que el individuo está dispuesto a pagar DAP por evitar un cambio desfavorable. (*Consumidor no tiene el derecho*).

Por otro, la VE puede definirse en este caso como:

$$VE = E(P, Q^0, U^1) - E(P, Q^1, U^1) \quad \text{Eq. 6}$$

En este caso, (Ver figura N° II-4), puede observarse que esta medida vendría dada por la distancia V^0V^2 . En efecto, si a partir de la situación original (precios relativos igual a α , y la persona situada en A), aumentamos su renta en dicha cantidad, manteniendo los precios constantes, se trasladará al punto E, alcanzando, por tanto, el nivel de bienestar reflejado por la Curva de Indiferencia I^1 , el que se había obtenido después del cambio propuesto.

GRAFICO N° II - 4
VARIACIÓN EQUIVALENTE CUANDO MEJORA LA CALIDAD DEL BIEN Q¹



VE: Partiendo de la situación original del punto A, aumentando la renta del consumidor en dicha cantidad, (desplazamiento del punto V_0 hacia V_2), manteniendo los precios constantes, este se desplaza al punto E, alcanzando el nivel de bienestar reflejado por la curva de indiferencia I^1 , obtenida después del cambio presupuestal.
 Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.2. PLANTEAMIENTOS HICKSIANO Y MARSHALLIANO^{31/}

Uno de los bienes no mercadeables como es el caso del agua en su estado natural es que todos los flujos que se provee no tienen mercado, por tal razón, la mayoría de las veces es tratado como un bien gratuito debido a que aparentemente son propiedad de todos. La ausencia de los derechos de propiedad bien establecidos sobre el disfrute de este bien, imposibilita la adecuada asignación de un precio para este servicio básico que permita ser usado de manera óptima.

Considerando al agua como un servicio público, los problemas de cobertura se derivan de una mala asignación de precios, lo cual hace que las cantidades de dotación de agua, no pueden ser asignadas de forma efectiva. Es aquí donde la economía del bienestar entra a jugar un papel importante en el análisis y determinación de tales precios y cantidades (servicios e insumos). Para entender todo el problema en la provisión de este servicio desde el punto de

^{31/} ISAAC HUMBERTO MATOS BARRIONUEVO: Tesis. “Una Aplicación del Modelo de Doble – Limite, Sobre los Modelos de Disposición a Pagar, Caso: Servicio de Alumbrado Público de las Comunidades Rurales – Antioquia - Huarochiri”. Huancayo – Perú. 2008.

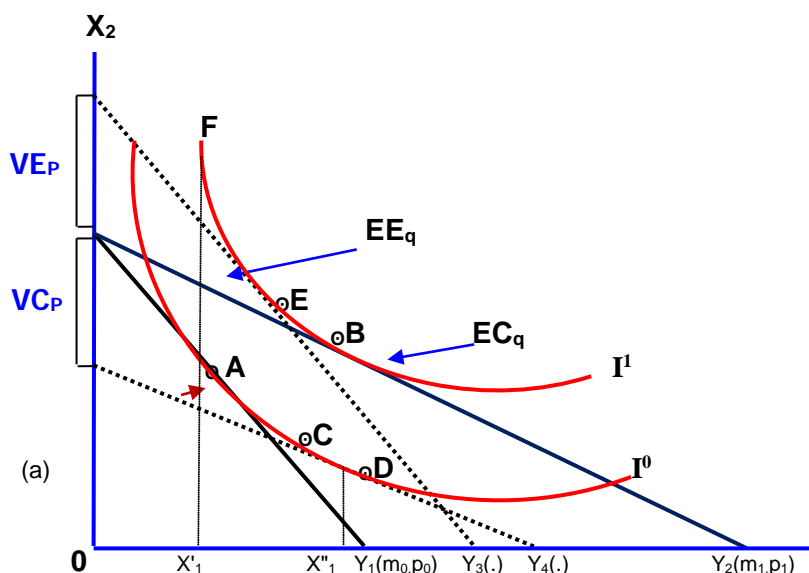
vista económico es necesario tener en cuenta alguna de los conceptos más importantes propuestos por la economía del bienestar.

Un primer concepto planteado por la economía del bienestar es el Excedente del Consumidor (EC). Este trata de medir la ganancia o pérdida del bienestar experimentadas por un individuo cuya situación se ve modificada por algún evento económico, como es el caso de un cambio en el precio o un cambio en la cantidad. En caso de ser válida tal medida, se daría la posibilidad de sumar todas las ganancias y restar todas las pérdidas de cualquier cambio económico dando lugar a obtener una nueva medida que representa el valor social neto, producto de ese cambio. Hicks^{32/} (1943) en su ensayo seminal elaboró una clasificación de las diferentes medidas del excedente del consumidor. Para explicar las diferentes metodologías reuniremos en un gráfico en el cual se explica las cuatro medidas propuestas por Hicks para analizar cambios en precios y cantidades.

En la figura N° II-5, la situación inicial del individuo se encuentra en el punto A, con un nivel de utilidad U^0 y con la recta presupuestaria $Y_1 (m_0, p_0)$. Supongamos que el efecto de una política lleva a la reducción de precios, de P_0 a $P_1 (P_0 > P_1)$. La situación final del individuo, debido a la política, lo lleva al punto B con un nivel de utilidad $U^1 (U^1 > U^0)$ a una nueva recta presupuestaria $Y_2 (m_1, P_1)$. La primera medida del bienestar es la variación compensadora del ingreso. Una vez que el consumidor se desplaza al punto B, producto de la disminución en el precio de X_1 se podría gravar una cantidad de dinero VC_p , lo cual llevaría al consumidor a colocarse en una línea de presupuesto $Y_4(.)$ y, por lo tanto, regresándolo a la curva de indiferencia inicial. Esto lo haría gozar del nivel de utilidad U^0 pero ahora ubicado en el punto C tendría que comprar la canasta del punto D. Es decir, podría agravarse al consumidor en una cantidad EC_q y regresarlo a su nivel de bienestar U^0 , mientras que aún consume la cantidad X_1 que consumía en B las dos medidas mencionadas anteriormente corresponden a sumas de dinero, que cuando se pagan o reciben, dejan al consumidor en posición de bienestar inicial.

^{32/} SIR JOHN RICHARD HICKS. (Warwick, 8 de abril de 1904 - 20 de mayo de 1989). Desarrolla la Demanda Hicksiana o Compensada definida como una combinación mínima de cantidades (x,y) que logra alcanzar un nivel establecido de utilidad U al nivel de precios P .

GRAFICO N° II - 5
MEDIDAS DE CAMBIO EN EL BIENESTAR



VC_p: Máxima suma de dinero que el consumidor estaría dispuesto a pagar para lograr la baja de precios indicada por el desplazamiento de $Y_1(m_0, P_0)$ a $Y_2(m_1, P_1)$.

VE_p: Mínima suma de dinero que necesitaría el consumidor para renunciar al beneficio de la baja de precio $Y_3(.)$ a $Y_1(m_0, p_0)$.

EC_q: Máxima suma de dinero que el consumidor estará dispuesto a pagar para lograr la baja de precios, indicado por el punto B.

EE_q: Mínima suma de dinero que se necesitara para renunciar al beneficio de la baja de precios, indicado por el punto A.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se puede proponer el caso de determinar sumas de dinero para dejar al consumidor en el nivel de utilidad final U_1 . Entonces, si el consumidor parte de A nos podríamos preguntar, ¿Cuál suma de dinero necesitaría para renunciar a la baja de precio?. Si el consumidor no presenta restricciones en las cantidades compradas, esta compra será medida por VE_p debido a que la suma lo colocaría en el punto E de la curva de indiferencia U^1 . Ahora, si el consumidor está restringido a comprar la cantidad X_1 delimitada por el punto A, la única medida pertinente para medir el cambio será EE_q , ubicando al individuo en el punto F, nivel de utilidad U^1 en resumen podemos presentar dos medidas.

VC (ganancia potencial) = VE (pérdida potencial).

VC (pérdida potencial) = VE (ganancia potencial).

Las cuales serán expresadas como:

VC_p: La variación compensada es la máxima suma de dinero que el consumidor estaría dispuesto a pagar para lograr la baja de precios indicada por el desplazamiento de $Y_1(m_0, P_0)$ a $Y_2(m_1, P_1)$.

EC_q: Llamada también excedente compensatorio. Representa la máxima suma de dinero que el consumidor estará dispuesto a pagar para lograr la baja de precios.

VE_p: La variación equivalente es la mínima suma de dinero que necesitaría el consumidor para renunciar al beneficio de la baja de precio.

EE_q: Llamada también por la literatura Excedente Equivalente. Representa la mínima suma de dinero que necesitará el consumidor para renunciar al beneficio de la baja de precios suponiendo que este restringido a comprar la cantidad X_1 indicado por el punto A.

Dado que los consumidores, por lo general, no están restringidos en cuanto a las cantidades que puedan comprar, las medidas pertinentes serán VC_p y VE_p , de la definición se puede afirmar que la Variación Compensada mide la máxima disposición al pago de los beneficios, mientras que la variación equivalente mide la mínima compensación requerida para renunciar a un beneficio. Por el contrario, para el caso de los bienes ambientales, los cuales son exógenos para el consumidor, las medidas indicadas serían EC_q y EE_q . En el gráfico siguiente se presenta la relación existente entre VC, VE y la curva de demanda para el bien X_1 . En el panel (b) del gráfico, el cambio en el precio de P_0 a P_1 , corresponde, al panel (a) del mismo gráfico, al cambio en el precio implícito en el desplazamiento de las rectas presupuestales $Y_1(m_0, P_0)$ a $Y_2(m, P_1)$. La medida del VC representa una curva de demanda trazada con respecto a los puntos A y C del panel (a) (figura N°II-5). Esta curva solo representa el efecto sustitución de un cambio en el precio de $Y_1(m_1, P_0)$ a $Y_2(m_1, P_1)$, de modo que la curva de demanda D^0_H sea una curva de demanda compensada, a menudo llamada curva de demanda Hicksiana. De la misma manera, la curva de demanda D^1_H , que nos da la medida VE, se refiere a los puntos E y B. Estos nuevamente presentan el efecto sustitución, con respecto a la posición del ingreso referente al punto B.

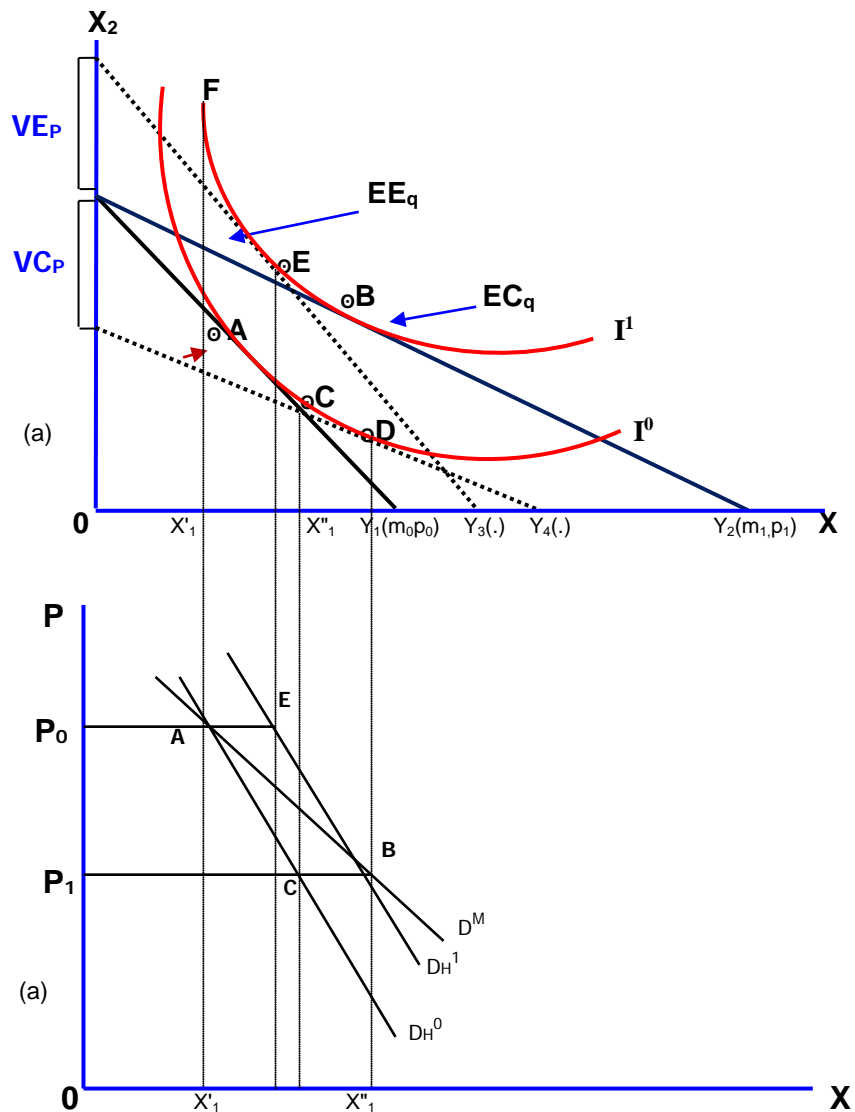
Observe que el desplazamiento de A hasta B en el panel (b) corresponde directamente al desplazamiento de A hasta B en el panel (a) del anterior gráfico. Es decir, la curva de demanda que pasa por los puntos A y B contiene el efecto ingreso y el efecto sustitución. Está la curva de demanda Marshalliana, la cual no es compensada por el efecto ingreso. Por lo tanto, el área P_0ABP_1 es una medida directa

del *Excedente del Consumidor Marshalliano*^{33/}. En el panel (b) (figura N°II-5) se puede observar que:

$$VE > EC > VC$$

Donde EC es el Excedente del Consumidor Marshalliano definida por el área P_0ACP_1 y la VC se encuentra delimitada por el área P_0ABP_1 mientras que la VE se define como el área P_0EBP_1 .

**GRAFICO N° II - 6
DEMANDA MARSHALLIANA Y HICKSIANA**



D_H^1 : Área bajo la Curva Hicksiana (P_0EBP_1) = Variación Equivalente
 D^M : Área bajo la Curva Marshalliana (P_0ACP_1) = Excedente del Consumidor
 D_H^0 : Área bajo la Curva Hicksiana (P_0ABP_1) = Variación Compensada
 Fuente: Elaboración propia.

^{33/} ALFRED MARSHALL: (26 de Julio de 1842 - 13 de Julio de 1924). El aporte hecho por Marshall a través de su Ceteris Paribus ha sido de enorme Utilidad, especialmente para la Microeconomía moderna. El sobrante entre lo que las personas pagan y lo que estarían dispuestos a pagar surge por la disminución que tiene la Utilidad que genera un Bien en la medida que su Consumo aumenta, que es lo que busca explicar el concepto de "Utilidad Marginal".

2.3.4.3. MODELO ANÁLISIS BENEFICIO COSTO Y SU RELACIÓN CON LA TEORÍA DE PARETO

Uno de los problemas esenciales de la evaluación de proyectos en el sector saneamiento radica en la identificación y valoración de sus beneficios. En términos generales puede decirse que los objetivos de todo proyecto de saneamiento consisten en dotar el servicio de agua con calidad cuyo efecto es reducir la prevalencia de enfermedades o disminuir sus costos. El logro de estos objetivos genera beneficios tanto desde el punto de vista de la salud en el momento presente, ya que el individuo se siente mejor ahora (beneficio de consumo) creando un flujo de beneficios que se manifiesta en varios períodos futuros (salud como inversión).

A. IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS

Según Ferrá Coloma: *Los beneficios de un proyecto para el país están dados por el valor que tienen para la comunidad los bienes y servicios que estarán disponibles adicionalmente debido al proyecto. Por otra parte, para producir esos bienes y servicios deben utilizarse recursos productivos^{34/}. Los costos del proyecto están dados por el valor que tienen para la comunidad los bienes y servicios que serán utilizados por el proyecto, y que en consecuencia dejarán de estar disponibles para otros usos.*

Sólo si los beneficios superan a los costos (todos debidamente actualizados) el país dispondrá de un adicional neto de bienes y servicios, y por lo tanto se podrá afirmar que el proyecto es conveniente para el país, se podrá decir que el país estará mejor si ejecuta el proyecto que si no lo hace.

Conforme manifiesta Ferrá Coloma y Botteon Claudia: *Los beneficios y costos de un proyecto son los efectos positivos y negativos que se obtienen debido a su ejecución. Ellos surgen de comparar lo que ocurre en la situación con proyecto con lo que ocurre en la situación sin proyecto^{35/}.*

Son beneficios del proyecto:

^{34/} FERRÁ MENDOZA COLOMA. "Evaluación Socioeconómica de Proyectos" 2da. Edición Junio 2000, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Página 14.

^{35/} FERRÁ COLOMA Y BOTTEON CLAUDIA. "Evaluación Privada de Proyectos" 1ra. Edición Mayo 2007, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Páginas 66 - 67.

- ✚ Los ingresos que ocurren en la situación con proyecto pero no ocurren en la situación sin proyecto, por ejecutar el proyecto se gana ese ingreso con relación a la situación sin proyecto.
- ✚ Los egresos que ocurren en la situación sin proyecto pero no ocurren en la situación con proyecto, por ejecutar el proyecto se evita incurrir en ese egreso.
- ✚ Otros aspectos positivos que ocurren en la situación con proyecto pero no ocurren en la situación sin proyecto y aspectos negativos que ocurren en la situación sin proyecto pero no en la situación con proyecto.

Son costos del proyecto:

- ✚ Los egresos que ocurren en la situación con proyecto pero no ocurren en la situación sin proyecto: por ejecutar el proyecto se incurre en una erogación adicional.
- ✚ Los ingresos que ocurren en la situación sin proyecto pero no ocurren en la situación con proyecto: si se ejecuta el proyecto se deja de percibir ese ingreso.
- ✚ Otros aspectos negativos que ocurren en la situación con proyecto pero no ocurren en la situación sin proyecto y aspectos positivos que ocurren en la situación sin proyecto pero no en la situación con proyecto.

Como argumenta Fontaine Ernesto: *Los beneficios y costos socioeconómicos directos de los proyectos de inversión equivalen a los correspondientes valores privados corregidos*^{36/}. Es decir, los costos y beneficios corresponden al verdadero valor que tiene para el país recibir las cantidades de bienes y servicios producidos por el proyecto y el verdadero costo que para el país significa utilizar las cantidades de los distintos insumos absorbidos por el proyecto. El beneficio económico es por ende un indicador de generación de bienestar, definido por la diferencia entre el valor de los bienes o servicios generados en el proceso productivo y el valor de los insumos utilizados. Sí este es positivo, se estará generando ganancia; por el contrario, sí es negativo, se estará disminuyendo el bienestar.

^{36/} FONTAINE ERNESTO. "Evaluación Social de Proyectos" 12a ed., México. Alfaomega. Ediciones Universidad Católica de Chile de la Pontificia Universidad, Año 1999, Pág. 441.

Es muy importante incluir únicamente los beneficios que se deriven de las alternativas de solución del proyecto. El bienestar o beneficio que percibe la población objetivo siempre está relacionado con:

- ✚ Incremento en la disponibilidad y calidad de bienes y servicios dentro de la población.
- ✚ Ahorro en recursos o disminución de costos, debido a una mayor eficiencia en la producción de bienes o servicios.

Es de gran relevancia no confundir los beneficios del proyecto con los ingresos. Los ingresos son aquellos que se derivan de la venta del bien y/o servicio que producirá cada una de las alternativas de solución. Igualmente son conocidos como ingresos todos aquellos flujos de caja positivos que genere el proyecto por concepto de venta de activos, valor de salvamento y por venta de subproductos o productos de desecho que generen las alternativas de solución.

B. VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS EN LOS PROYECTOS DE SANEAMIENTO

El método Análisis Beneficio-Costo es el más adecuado, desde una visión más global y prospectiva en la cuantificación monetaria, a pesar de sus dificultades, en la medición de las externalidades sociales que generan los proyectos de agua potable. Para cualquier procedimiento, el objetivo (ABC) es llevar a cabo un registro y estimación de todos los efectos que en términos de costos y beneficios, puede generar una política no cumplida. Este análisis finaliza con la estimación de indicadores financieros tales como el Valor Presente o la Tasa Interna de Retorno que permiten averiguar el grado de rentabilidad del proyecto o política. La rentabilidad de una política se mide a través del Valor Presente Neto.

Este indicador es, la suma de todos los costos y beneficios a lo largo de la vida útil del proyecto descontando al período inicial^{37/}. El cual puede representarse como:

$$VPN_i = VP(B_i - C_i) \qquad \text{Eq. 7}$$

^{37/} JUAN CARLOS MENDIETA LÓPEZ. “Manual de Valoración Económica de bienes no Mercadeables”, Universidad de los Andes, Facultad de Economía, Programa Magíster en Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales – PEMAR. Bogotá. Colombia julio del 2001 Pág. 87.

Puede definirse en este caso:

VPN , Es el Valor Presente Neto, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ son los períodos de tiempo mayormente anuales,

B_i , Los beneficios obtenidos del proyecto; y

C_i , Los costos totales del proyecto, en cada período.

Ahora, al considerar los efectos positivos en proyectos de saneamiento, dentro de la estructura de Análisis Beneficio-Costo, se considera las externalidades como un beneficio, el cual numéricamente sería un valor positivo, a pesar de la dificultad en su medición; esto siempre y cuando se emplea el cálculo de la disposición a pagar como un promedio per-cápita.

C. CRITERIO DE PARETO Y EL ANÁLISIS BENEFICIO COSTO^{38/}

La eficiencia económica se basa en el principio de *Optimización de Pareto*^{39/} el cual ocurre cuando el beneficio marginal de usar un bien o servicio es igual al costo marginal de proveerlo. Esto permite una asignación de recursos tales que no haya posibilidad de una nueva reasignación, sin la posibilidad de que exista ganancias o pérdidas para los consumidores o productores.

Estudiar el paradigma de eficiencia económica en el marco de los recursos hídricos tiene dos razones fundamentales:

- ✚ La eficiencia económica es un objetivo social muy importante. Los valores conocidos como eficientes sirven para resolver conflictos, sobre todo bajo condiciones de escasez progresiva y creciente competencia entre los usuarios de agua.
- ✚ Los valores eficientes reflejan los costos de oportunidad cuando se evalúan alternativas de un mismo objetivo.

Alcanzar la eficiencia económica en la asignación de los recursos hídricos no es una tarea sencilla. Por tal razón, el uso de análisis de beneficio costo y sus resultados se toman como una vía para analizar si una determinada decisión se

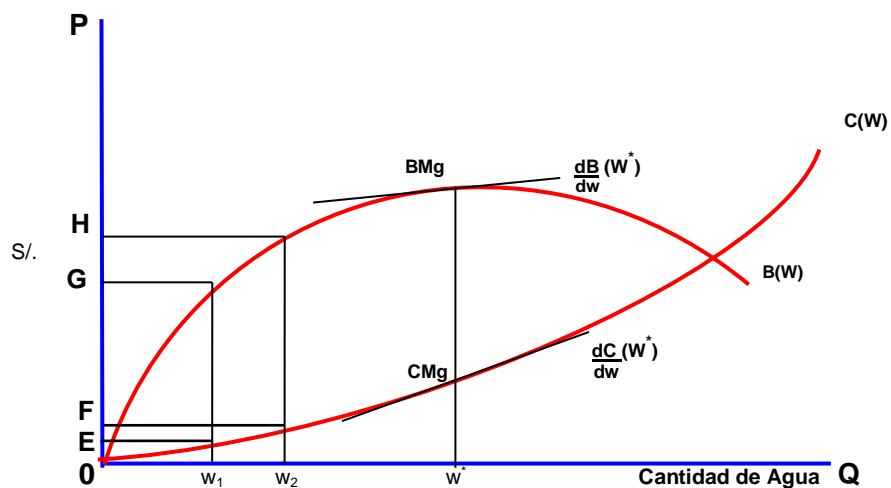
^{38/} JOSÉ A. PÉREZ ROAS. “Valoración Económica del Agua” Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial, CIDIAT. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

^{39/} “Diremos que los miembros de una colectividad gozan, en una cierta posición, de un máximo de ofelinidad [utilidad], cuando es imposible alejarse mínimamente de esa posición, de tal modo que la ofelinidad [utilidad] de la que gozan cada uno de los miembros de esa colectividad aumente o disminuya” (Pareto, 1927, cap. VI, 33). En otras palabras, este principio indica que una situación es óptima si un cambio no puede hacer que la utilidad de al menos un individuo mejore sin provocar, simultáneamente, una reducción de la utilidad de al menos otro individuo.

dirige y mueve hacia la eficiencia de Pareto. La Figura N° II-7 muestra una comparación entre los criterios de Eficiencia de Pareto y el de Beneficio-Costo. La curva señalada como B(W) representa los beneficios agregados (excedente del consumidor o productor) de niveles distintos de servicios de agua. La curva C(W) muestran los costos agregados para proveer tales servicios. Las dos curvas representan una medición del bienestar social o de utilidad agregada y costo. Las formas de las curvas muestran el supuesto convencional de que los beneficios se incrementan a una tasa decreciente a medida que se emplean más cantidades del recurso, mientras que la tasa de los costos cada vez más va creciendo. La solución eficiente de Pareto, punto de eficiencia económica está en el nivel de agua W* que representa la máxima distancia vertical entre B(W) y C(W). En este punto el beneficio marginal es igual al costo marginal.

En contraste, el criterio de Beneficio Costo, en vez de buscar una solución óptima, analiza si un cambio de una condición dada puede representar un cambio deseable. En la Figura N° II-7 esto se puede estudiar al mover el nivel de agua de W₁ a W₂.

GRAFICO N° II - 7
COMPARACIÓN DEL CRITERIO DE EFICIENCIA DE PARETO Y EL DE BENEFICIO COSTO



El BC compara el incremento de Beneficios Agregados (GH) contra el incremento Agregado de Costos (EF), si el Beneficio incremental es superior al Costo incremental, el cambio es deseable y se considera que hay un mejoramiento de Pareto. El punto de Eficiencia económica (Pareto), esta en el nivel de Agua (W*), que representa la máxima distancia vertical entre B(W) y C(W), donde $CMg=BMg$. Fuente: Elaboración propia.

El criterio de BC compara el incremento agregado en beneficio (GH) contra el incremento agregado en los costos (EF). Si el beneficio incremental es superior al costo incremental, como se observa en la figura, el cambio es deseable y se

considera que hay un mejoramiento de Pareto. Esto conduciría a concluir que si existe un mejoramiento de Pareto debido a un proyecto, programa, plan o política, la misma es preferible a la situación existente.

2.4. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LAS TEORÍAS PRESENTADAS

El estudio de Disponibilidad A Pagar permite medir la recuperación de costos en sistemas de agua y saneamiento conjuntamente con la participación de los pobladores de la zona urbana del Distrito de Izcuchaca cuya sostenibilidad de sus sistemas puede darse a través del pago de tarifas, convirtiéndose en una herramienta importante para evaluar la viabilidad de los proyectos y su decisión de ejecución. Si se encuentra disposición a pagar positiva y capacidad de pago acorde con dicha disposición es donde la posibilidad de la inversión puede ser más exitosa. La estimación de la disponibilidad a pagar y capacidad de pago de la población permite orientar los procesos de selección de tecnología y nivel de servicio, al elegir la opción financiera conveniente para la localidad y establecer tarifas acordes no sólo a los costos de prestación del servicio sino también a las condiciones socioeconómicas de la localidad.

En el planteamiento del tema de investigación se ha fundamentado el problema así como los objetivos, ligado a la importancia del contenido, estos conceptos nos ayuda desembocar en el ámbito teórico que está relacionado con la indagación, como la población urbana de la localidad del Distrito de Izcuchaca, al respecto se ha comentado que este tipo de población no tiene una dotación de agua potable de calidad, por lo que no se encuentra protegida ante cualquier eventual enfermedad que pueda ocurrir en estas personas.

Precisando el enfoque de los autores que sustentan el análisis del bienestar social desde la perspectiva utilitarista, afirman que la utilidad marginal de los bienes o servicios es equivalente a la utilidad marginal del dinero, uno de los máximos defensores de esta teoría es Jhon Hicks, que plantea cuatro postulados como la Variación Compensatoria (VC), Excedente Compensatorio (EC), Variación Equivalente (VE) y Excedente Equivalente (EE).

La realización de estos postulados, se hace a través del Método de Valoración Contingente, este método según Peré Riera, Mendieta, Barzev, contrastan la evidencia empírica con el método teórico, para lo cual calculan la Disposición a Pagar como una aproximación a la Variación Compensatoria.

Por otro lado, las bondades del Método de Valoración Contingente (MVC) en los bienes o servicios públicos, no presentan un mercado convencional donde el indicador de escasez sea el precio, según el comportamiento de las fuerzas de la oferta y demanda esto no sucede para los bienes públicos como es el caso del aire, la salud, medio ambiente, seguridad, defensa nacional, entre otros. En esta dirección, el MVC crea un mercado hipotético donde el supuesto ofertante del bien o servicio es el entrevistador que subasta un precio aleatoriamente, ofreciendo al entrevistado el bien público y el entrevistado representa el demandante del bien y/o servicio.

El cálculo de la Disposición a Pagar (DAP), se sustenta en el Método de Valoración Contingente (MVC), el estudio relata la técnica y se pone en la praxis la máxima cantidad de dinero que estaría dispuesto a pagar por los servicios de agua potable. El aporte se debe principalmente al cálculo de la DAP para valorar monetariamente e incluir en el flujo de beneficios sociales de los proyectos de sector saneamiento, la misma que no es utilizado actualmente, visto en el banco de proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

En consecuencia, el marco teórico principal que fundamenta la presente investigación es la teoría económica de bienestar, señalado por Castro y Mokate, los cuatro postulados básicos del análisis de bienestar social que defiende Hicks, los tres postulados básicos planteados por Harberger; y la aplicación de estos postulados a través del Método de Valoración Contingente desarrollado por Peré Riera, Mendieta, Barzev, quienes contrastan la evidencia empírica con el método teórico, para lo cual calculan la Disposición A Pagar como una aproximación a la Variación Compensatoria.

En ese contexto, el presente trabajo de investigación se integra en calcular la valoración monetaria de la Disposición A Pagar (DAP) por la dotación del servicio de agua potable, lo que servirá como un parámetro para formuladores y

evaluadores de proyectos de agua potable y saneamiento frente a la sostenibilidad del Análisis Costo Beneficio (grado de rentabilidad de la TIR) y los impactos positivos esperados en la calidad de vida de la población.

2.5. TEORÍAS ESPECÍFICAS

2.5.1. FUNCIÓN DOSIS RESPUESTA

La técnica de dosis-respuesta puede ser usada cuando las relaciones físicas y ecológicas entre la contaminación del agua (respuesta) y el impacto de las enfermedades infecciosas y parasitarias en la población (dosis) son conocidas, es decir que tengan altos niveles de información, para evitar incertidumbres y relaciones de dosis- respuesta incorrecta.

Uno de los modelos para lograr estimar el valor monetario generado por la contaminación ambiental fue desarrollado por Harrington y Portney a través de funciones de producciones de salud en el que analizan de manera explícita la relación entre la disponibilidad de pago por la reducción en la contaminación, la reducción en el costo de enfermedad y los cambios en los gastos defensivos que tiene que incurrir un individuo para mantener menores niveles de contaminación^{40/}.

Para conocer la disposición al pago de la población afectada y evitar síntomas de enfermedades^{41/}, de manera análoga, para estimar los beneficios de políticas de control de la contaminación, se procede a extrapolar los resultados individuales a la población afectada. Con este objetivo, se toma como base los coeficientes proporcionados de los modelos de funciones dosis-respuesta de la literatura epidemiológica que utilizamos en la elección de los síntomas. Según Bart D. Ostro^{42/}, el impacto sobre la salud de la población afectada se calcula de la siguiente forma:

$$H_i = \beta_i * POP_i * A \qquad \text{Eq. 8}$$

^{40/} JUAN JOSÉ MIRANDA. "Impacto Económico en la Salud por Contaminación del Aire en Lima Metropolitana". Instituto de Estudios Peruanos. Lima Perú. Setiembre, 2006. Pág. 7.

^{41/} MORBILIDAD. Enfermedades Infecciosas y Parasitarias que la población de la zona urbana del distrito de Izcuchaca padece ante la carencia de agua potable de calidad.

^{42/} BART D. OSTRO. Ph. D. en Economía, Brown University. "Estimating the Health Effects of Air Pollutants: A Method with an Application to Jakarta". The World Bank. Policy Research Department Public Economics Division. May 1994. Pág. 5.

De tal manera que:

H_i , es el número de casos anuales del episodio i que se suponen relacionados con la presencia del contaminante, con $i=1, \dots, n$.

β_i : es la pendiente (coeficiente que acompaña a la variable de contaminación) de la función dosis-respuesta.

POP_i : es la población con riesgo de presentar el efecto sobre la salud i .

A : es la concentración media anual del contaminante en mg/L (grado de concentración de elementos físico, químico y biológico).

La contaminación del agua y la manipulación inadecuada de los alimentos tienen una relación directa con las infecciones producidas por bacterias, virus, larvas, algas, protozoarios (inorgánicos y orgánicos) que concentradas por encima de los Límites Máximo Permisibles (LMP)^{43/} puede afectar directamente la salud, el bienestar de la persona, causando enfermedades infecciosas y parasitarias, por lo que se puede identificar dos variables que recogen esta incidencia particular de morbilidad:

- ✚ Los días de baja laboral, o *días de trabajos perdidos (DTP)* esta razón está ligado a los gastos médicos que realiza la persona.
- ✚ Los *días de actividad restringida (DAR)* donde la persona no se encuentra lo suficientemente mal para acudir a la posta médica para ser tratada, pero su rendimiento no es lo habitual.

El desarrollo de la función dosis-respuesta, que informe sobre la incidencia de un cambio en la calidad de agua en la salud de la población afectada, no es una tarea tan fácil, implica tener en cuenta la influencia de la calidad del agua sobre la salud. Para lo cual se clasifica el impacto en:

Indirecta. Puede darse que el medio afectado directamente sea uno distinto al que finalmente incide sobre la salud de la persona es el caso de la

^{43/} LMP: es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por la respectiva autoridad competente según D.S. N° 031-2010-SA.

contaminación del suelo de las tierras de cultivo, por ejemplo, la producción de alimentos transgénicos o el empleo de fertilizantes químicos sobre los cultivos alimenticios de primera necesidad para el consumo humano a través del cual se produce el impacto sobre la salud, de los cambios en los niveles de la calidad ambiental sobre los alimentos, no siempre fácil de establecer.

No específica. Es decir que el impacto sobre la salud puede venir causado por una gran multitud de factores ambientales, sin que sea fácil diseñar cuál de ellos es el responsable o como se relacionan entre sí, muchos de ellos se relacionan potenciándose o neutralizándose e interactuando a su vez con las propias características de la persona y del entorno.

A largo plazo. En este caso, el período de tiempo que transcurre hasta que comienzan a detectarse los primeros síntomas de la enfermedad es muy largo, como es el caso de la acumulación biológica de metales pesados (*plomo, dióxido de azufre*, entre otros), lo que hace muy difícil rastrear su origen. Como es natural este problema se agrava considerablemente en el caso de la mortalidad.

2.5.2. TEORÍA DE LA PRODUCTIVIDAD DE HOGARES

El concepto “capital humano” se incorpora al enunciado económico como una idea de incremento de capacidades y conocimientos humanos que requieren una inversión y recursos, en ese sentido promover el nivel de productividad del individuo dependerá si la salud afecta su salario (W).

En 1997, Duncan y Strauss^{44/} demostraron que la talla de las personas influye positivamente en la productividad individual. Este estudio es muy importante, en la medida que la talla se asocia a las condiciones del desarrollo económico y social del individuo y no solamente a la calidad de su alimentación.

Schultz y Tansel^{45/} lograron demostrar, en el ámbito econométrico, que el estado de salud de los individuos es un factor explicativo del nivel de ingresos,

^{44/} DUNCAN THOMAS AND STRAUSS JOHN (1997). “Health and wages: Evidence on men and women in urban Brazil”. *Journal of Econometrics* 77 (1): 159-186, Marzo.

^{45/} SCHULTZ, T. PAUL Y TANSEL, AYSIT, (1997). “Wage and labor supply effects of illness in Côte d’Ivoire and Ghana: instrumental variable estimates for days disabled”. In *Journal of Development Economics*. 53 (2): 251-286. Agosto.

además de determinar la extensión de la vida productiva. Basados en las experiencias metodológicas anteriores, Rafael Cortez^{46/} concluyó en su investigación, realizada en Perú, que *El indicador de la salud tiene un efecto positivo y significativo sobre el nivel de la productividad y, por lo tanto, la inversión pública y privada en salud debe ser considerada como un mecanismo para lograr un incremento de los ingresos de los hogares*. Por otra parte, en Nicaragua, Espinosa y Hernández^{47/}, identificaron la relación entre el estado de salud de los individuos y su productividad medida a través de la renta horaria, la conclusión más importante de dicho estudio fue que, *la ausencia de enfermedad no modifica la renta, pero la presencia de la misma determina una significativa reducción, que se hace mayor conforme aumentan los días de enfermedad*.

A. LA FUNCIÓN DEL ESTADO DE SALUD (H^*)

Para considerar la estimación de una función de estado de salud H^* , se puede utilizar una variable dicotómica dependiente, salud (H), que se puede obtener de la pregunta sobre si el individuo entrevistado estuvo enfermo en los últimos 30 días o no. Por lo que se puede estimar de la siguiente forma:

$$H^* = \beta_0 + \beta_1 X_H + \beta_2 X_w + \mathcal{E}_H \quad \text{Eq. 9}$$

De tal manera que:

X_w , representa el conjunto de variables asociadas al individuo: edad (I), Sexo (S), educación (E), experiencia (E_x), ubicación territorial (R), área de residencia (A) y categoría ocupacional (CO). Por lo que se puede evaluar:

$$X_w = f(I, S, E, E_x, R, A, CO) \quad \text{Eq. 9.1}$$

De tal manera que:

^{46/} CORTEZ, RAFAEL (1999). "Salud y Productividad en el Perú un Análisis Empírico por Género y Región". Red de Centros de Investigación de la Oficina del Economista. Jefe Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Documento de Trabajo R-363. Washington.

^{47/} ESPINOSA F. JAIME y HERNÁNDEZ A. CARLOS (1999). "Productividad de la Inversión en Salud de los Hogares en Nicaragua". Fundación Internacional Para el Desafío Económico Global (FIDEG). Red de Centros de Investigación de la Oficina del Economista Jefe Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Documento de Trabajo R-362. Washington. <http://www.iadb.org/oce>.

X_H , representa un conjunto de variables del entorno, propias del hogar, entre las que identificamos: el nivel de equipamiento de la vivienda (EqV) como, número de habitaciones, servicio higiénico, tipo de piso, o techo, entre otros; el nivel de equipamiento social disponible en la comunidad como producto de la concreción de las políticas públicas, (EqS), entre ellas: la oferta de servicios de agua, energía eléctrica, servicios de salud y educación y las variables que representa el nivel de organización comunitaria, (OC) basado en el nivel de oferta de servicios derivados de las iniciativas de la comunidad. Por lo que se puede apreciar de la siguiente forma:

$$X_H = f(EqV, EqS, OC) \quad \text{Eq. 9.2}$$

B. LA FUNCIÓN SALARIAL (W)

Para estimar una función de ingreso por rango salarial, salario W , utilizamos como variable dependiente, el logaritmo natural del *ingreso horario*^{48/} de los individuos que reportaron ingresos laborales diferentes a cero. Dado que la variable es continua, el modelo a utilizar es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

La determinación de la ecuación de salarios se estima de acuerdo al esquema seguido por Mincer (1974)^{49/}. Este esquema toma en cuenta la necesidad de corregir, a través de métodos de variables instrumentales, el sesgo de selección de la función de salarios. Como variables explicativas se incluyen variables asociadas: a las características individuales (edad); del capital humano (escolaridad) y; características regionales del mercado de trabajo (ubicación territorial). Por lo que se puede determinar utilizando logaritmo natural de la siguiente forma:

$$\ln(w) = \alpha_0 + \alpha_1 X_w + \mathcal{E}_w \quad \text{Eq. 10}$$

^{48/} Se calculan dos variables intermedias, monto promedio percibido por semana y horas promedio trabajadas por semana de siete días. A partir de estas variables se obtiene el ingreso promedio por hora laborada, dividiendo el monto percibido entre las horas trabajadas.

^{49/} MINCER, JACOB (1962). "On-the-job Training: Costs, Returns and Some Implications". *Journal of Political Economy* 70 (5): 50-79, October.

De tal manera que:

$\ln(w)$, se utiliza como variables “proxy” de la variable del ingreso salarial.

X_w , es un conjunto de variables explicativas del ingreso asociadas al individuo, (ver Eq. 9.1 en la página 50).

\mathcal{E}_w , es un término aleatorio de error.

Una vez calculada W se procede a introducir la “proxy” del estado de salud de los individuos, la variable H , con el objetivo de observar su influencia en el ingreso.

$$\ln(w) = \alpha_0 + \alpha_1 X_w + \alpha_H H + \mathcal{E}_w \quad \text{Eq. 11}$$

La inclusión del indicador de salud en la ecuación de salarios permite medir el retorno de la inversión en salud, en forma de variaciones en la productividad de los individuos.

2.5.3. ENFOQUE DIRECTO: MODELO DE LOS PRECIOS CONTINGENTE^{50/}

El Método de Valoración Contingente consiste en la aplicación de una encuesta a los usuarios potenciales de un bien o servicio planteándoles un mercado hipotético en el que se les invita a participar, ofreciéndoles uno o varios precios e indagándoles su Disposición A Pagar (DAP).

La DAP permite conocer la estructura de la demanda y la cantidad de dinero a pagar por un bien o servicio natural, con lo que se facilita identificar la viabilidad financiera de un proyecto.

Las bondades identificadas:

- ✚ La sostenibilidad de las inversiones que se lograría como resultado de contar con una información de DAP alta.

^{50/} JUAN CARLOS MENDIETA LÓPEZ. “Manual de Valoración Económica de Bienes No Mercadeables”. Bogotá - Colombia. Abril del 2001. Segunda Edición – Marzo de 2005. Pág. 99.

- ✚ La selección de tecnologías, que aparte de brindar servicio de buena calidad, estuviera dentro de las posibilidades que la población pueda y esta dispuesta a pagar.
- ✚ Establecer tarifas acorde a las condiciones de oferta (costos) y de demanda (capacidad y disponibilidad a pagar).

Los sesgos identificados:

- ✚ Sesgo Hipotético: dado el carácter meramente hipotético de la situación que se le plantea a la persona (Cuanto estaría usted DAP si...?), esta no tiene ningún incentivo para ofrecer una respuesta correcta.
- ✚ Sesgo Estratégico: consiste en el suministro de respuestas no verídicas por parte de los encuestados, al creer que con las mismas pueden influir en la decisión final de realizar o no el proyecto.
- ✚ Sesgo Complaciente: el encuestado exagera su DAP buscando agradar al encuestador.
- ✚ Sesgo del punto de inicio: se considera que los entrevistados tienden a ofrecer una DAP alrededor de la primera cantidad que el entrevistador les sugiere.

2.6. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LAS TEORÍAS PRESENTADAS

El estudio de Disponibilidad A Pagar permite medir la recuperación de costos en sistemas de agua y saneamiento conjuntamente con la participación de los pobladores de la zona urbana del Distrito de Izcuchaca cuya sostenibilidad de sus sistemas puede darse a través del pago de tarifas, convirtiéndose en una herramienta importante para evaluar la viabilidad de los proyectos y su decisión de ejecución. Si se encuentra disposición a pagar positiva y capacidad de pago acorde con dicha disposición es donde la posibilidad de la inversión puede ser más exitosa. La estimación de la disponibilidad a pagar y capacidad de pago de la población permite orientar los procesos de selección de tecnología y nivel de servicio, al elegir la opción tecnológica conveniente financieramente para la localidad establecer tarifas acordes no sólo a los costos de prestación del servicio sino también a las condiciones socioeconómicas de la localidad.

En el planteamiento del tema de investigación se ha fundamentado el problema así como los objetivos, ligado a la importancia del contenido, estos conceptos nos ayuda desembocar en el ámbito teórico que está relacionado con la indagación, como la población urbana de la localidad del Distrito de Izcuchaca, al respecto se ha comentado que este tipo de población no tiene una dotación de agua potable de calidad, por lo que no se encuentra protegida ante cualquier eventual enfermedad que pueda ocurrir en estas personas.

Precisando el enfoque de los autores que sustentan el análisis del bienestar social desde la perspectiva utilitarista, afirman que la utilidad marginal de los bienes o servicios es equivalente a la utilidad marginal del dinero, uno de los máximos defensores de esta teoría es Jhon Hicks, que plantea cuatro postulados como la Variación Compensatoria (VC), Excedente Compensatorio (EC), Variación Equivalente (VE) y Excedente Equivalente (EE). La realización de estos postulados, se hace a través del Método de Valoración Contingente, este método según Peré Riera, Mendieta, Barzev, contrastan la evidencia empírica con el método teórico, para lo cual calculan la Disposición a Pagar como una aproximación a la Variación Compensatoria.

Por otro lado, las bondades del Método de Valoración Contingente (MVC) en los bienes o servicios públicos, no presentan un mercado convencional donde el indicador de escasez sea el precio, según el comportamiento de las fuerzas de la oferta y demanda esto no sucede para los bienes públicos como es el caso de la salud, medio ambiente, seguridad, defensa nacional, entre otros. En esta dirección, el MVC crea un mercado hipotético donde el supuesto ofertante del bien o servicio es el entrevistador que subasta un precio aleatoriamente, ofreciendo al entrevistado el bien público y el entrevistado representa el demandante del bien y/o servicio.

El cálculo de la Disposición a Pagar (DAP), se sustenta en el Método de Valoración Contingente (MVC), el estudio relata la técnica y se pone en la praxis la máxima cantidad de dinero que estaría dispuesto a pagar por los servicios de agua potable. El aporte se debe principalmente al cálculo de la DAP para valorar monetariamente e incluir en el flujo de beneficios sociales de los

proyectos de sector saneamiento, la misma que no es utilizado actualmente, visto en el banco de proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

En consecuencia, el marco teórico principal que fundamenta la presente investigación es la teoría económica de bienestar, señalado por Castro y Mokate, los cuatro postulados básicos del análisis de bienestar social que defiende Hicks, los tres postulados básicos planteados por Harberger; y la aplicación de estos postulados a través del Método de Valoración Contingente desarrollado por Peré Riera, Mendieta, Barzev, quienes contrastan la evidencia empírica con el método teórico, para lo cual calculan la Disposición A Pagar como una aproximación a la Variación Compensatoria.

En ese contexto, el presente trabajo de investigación se compone en calcular la valoración monetaria de la Disposición A Pagar (DAP) por la dotación del servicio de agua potable, lo que servirá como un parámetro para formuladores y evaluadores de proyectos de agua potable y saneamiento frente a la sostenibilidad del Análisis Costo Beneficio (grado de rentabilidad de la TIR) y los impactos positivos esperados en la calidad de vida de la población.

2.7. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.7.1. HIPÓTESIS GENERAL

- ✚ La Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

2.7.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- ✚ La Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- ✚ La Cobertura de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- ✚ La Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“LA INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN: CASO DISTRITO DE IZCUCHACA- HUANCAMELICA-2012”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE GENERAL	VARIABLE ESPECÍFICA	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL</p> <p>¿En qué medida la Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>a) ¿En qué medida la Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?</p> <p>b) ¿En qué medida la Cobertura de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?</p> <p>c) ¿En qué medida la Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Determinar si la Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>a) Demostrar que la Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.</p> <p>b) Verificar que la Cobertura del Sistema de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.</p> <p>c) Conocer si la Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca</p>	<p>GENERAL</p> <p>La Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>a) La Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.</p> <p>b) La Cobertura del Sistema de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.</p> <p>c) La Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Bienestar de la Población (Y)</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Inversión en el Sistema de Agua Potable (X)</p>	<p>Reducción de Enfermedades (Y1)</p> <p>Disminución de Costos (Y2)</p> <p>Calidad de Agua Potable (X1)</p> <p>Cobertura de Agua Potable (X2)</p> <p>Continuidad de Agua Potable (X3)</p>	<p>- Enfermedades Infecciosas (P25, P26, P27)</p> <p>- Enfermedades Parasitarias (P28, P29, P30, P31, P32)</p> <p>- Valor Monetario (P33, P34)</p> <p>- Días de Actividad Restringida (P35, P36, P37)</p> <p>- * Microbiológicos y Parasitológicos (P1, P2)</p> <p>- ** Organoléptica (P3, P4, P5)</p> <p>- *** Químicos Inorgánicos Orgánicos (P6, P7, P8)</p> <p>- Población con Agua Potable (P9, P10, P11)</p> <p>- Población con Micro medición de Agua Potable (P12, P13, P14)</p> <p>- Tiempo Promedio que se Presta el Servicio (P15, P16, P17, P18)</p> <p>- Tiempo Promedio en Restablecer el Servicio (P19, P20, P22, P23, P24)</p>	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptiva Correlacional</p> <p>Diseño de Investigación: Transversal y No experimental</p> <p>Técnicas e Instrumentos Fuente primaria: (encuestas, focus group) Fuente Secundaria: (Libros, Guías Metodológicas, etc). Procesamiento de Información: (Técnicas de estadística y computación).</p>

Fuente: Elaboración Propia

Nota: * LMP = Bacterias Coliforme

** LMP = Color, Turbiedad, pH.

*** LMP = Arsénico, Cloro, Trihalometanos Totales

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es designada por que la Inversión en el Sistema de Agua Potable y el Bienestar de la Población es aplicada para obtener menores niveles de hacinamiento de enfermedades infecciosas y parasitarias.

La secuencia a desarrollar es diseñar el modelo de verificación que contrasta la teoría con la realidad, que determinará las operaciones necesarias para arribar a los objetivos establecidos. Una vez que las teorías o explicaciones en el marco teórico han adquirido cierta verosimilitud y plausibilidad, se sigue con instancia de las aplicaciones, donde los conocimientos teóricos se convierten en tecnologías de intervención sobre el medio o de transformación del mismo.

Por tanto; el presente capítulo, seguirá las pautas siguientes, elaboración del diseño de la investigación, operacionalización de las variables, población, técnicas de investigación, instrumentos de recolección de datos, procedimientos y análisis.

3.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se formula el Tipo, Nivel y Diseño de la investigación a fin de precisar las metodologías que se adaptaron en la presente investigación.

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Tiene un carácter *aplicado* por buscar la utilización de los conocimientos teóricos existentes a fin de buscar las relaciones que se han formulado como los problemas específicos en miras a encontrar soluciones que mejoren el Bienestar de la población enfatizando la influencia de la Inversión del Sistema de Agua Potable y el Bienestar de la población así como la estimación de su valoración económica (Disposición A Pagar).

3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio considera que la investigación es *correlacional* por que permite evaluar el grado de relación que existe entre la variable Inversión en el Sistema de Agua Potable y el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca, asimismo como cuantificar monetariamente la Disposición A Pagar por la dotación de un Servicio Eficiente de Agua Potable, para lo cual se emplea el análisis de variables independientes, y su incidencia sobre la dependiente por lo tanto el documento de investigación se limita a buscar datos que confirmen las hipótesis planteadas inicialmente.

3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la presente investigación es de tipo *no experimental* (estudio en el campo); ya que se observaron las situaciones ya existentes dentro de las áreas de estudio en la zona urbana del Distrito de Izcuchaca en su ambiente natural. Este estudio a su vez fue de tipo *transeccional o transversal*, ya que la recolección de información se hizo en un solo momento y en un tiempo único, el propósito es describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

3.2. POBLACIÓN RELEVANTE PARA LA ENCUESTA

Para el presente estudio de la Inversión en el Sistema de Agua Potable y el Bienestar, la *población*^{51/} está conformado por el conjunto de todos los jefes de hogares de la zona urbana del distrito de Izcuchaca que según el Censo del 2007, asciende a 137 hogares.

Una información sobre la estructura de la población se encuentra en los resultados publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda, el cual refleja la situación en que se encuentra la tenencia de la vivienda y cantidad de hogares (Cuadro III-1).

^{51/} El tamaño que tiene una población es un factor de suma importancia en el proceso de investigación estadística, está formado por el conjunto de variables sociales, en el presente estudio el número de elementos la población es finita, es decir se puede contabilizar.

CUADRO N° III - 1
HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE IZCUCHACA

CATEGORIA	HOGAR	POBLACION
URBANA	137	580
RURAL	119	399
TOTAL	256	979

Fuente: INEI. Censo 2007: XI de Población y VI de Vivienda

En este caso se realiza un Censo porque la población es finita (pequeña) que puede ser numerable y contable, y por tanto la muestra coincide con la población.

A. ENCUESTA PILOTO

En el presente trabajo de investigación se ha propuesto la entrevista personal, utilizando ayuda memoria de conceptos básicos respecto a la Inversión en el Sistema de Agua y el Bienestar de la población y su Disposición A Pagar, material que ayuda a comprender al encuestado sobre el tema en estudio.

Se realizó primeramente una encuesta piloto a 30 hogares (Anexo N° 01) con la finalidad de tener una idea de la Inversión en el Sistema de Agua Potable y su Disposición A Pagar. En esta prueba se analiza si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionan adecuadamente. Los resultados se utilizan para calcular la *confiabilidad*^{52/} y la *validez*^{53/} del instrumento de medición. A partir de estos resultados recién se puede determinar cuáles son los posibles rangos de valores a preguntar en la encuesta definitiva. Para la encuesta de la Disposición A Pagar se ha considerado el Formato Tipo Abierto.

CUADRO N° III - 2
DISPOSICIÓN A PAGAR DICOTÓMICA

Disposición A Pagar	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
SI = 1	28	93.33%	93.33%
NO = 0	2	6.67%	100.00%
TOTAL	30	100.00%	

Fuente: Elaboración propia en base a la entrevista realizada.

^{52/} Se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y que sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando, recopila información defectuosa y por tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes. Para nuestro análisis de investigación se utilizó el Coeficiente de Alfa de Cronbach, desarrollado por Lee Joseph Cronbach (22 Abril 1916 – 1 Octubre 2001).

^{53/} La validez del instrumento de recolección de datos de la presente investigación, se realizó a través de la autenticidad de contenido, es decir, se determinó hasta donde los ítems que contiene la encuesta piloto fueron representativos del bienestar y la disposición a pagar que se desea medir.

De los 30 entrevistados, 28 (93.33%) manifestaron su disposición de pago y 2 (6.67%) su disposición de no pago.

B. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Obteniéndose el siguiente resultado:

CUADRO N° III - 3
DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA PILOTO

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	NumCases
DAPSI	15.9333	6.4108	0	30	30
DAPNO	0	0	0	0	30

Fuente: Elaboración propia. (Limdep 7.0).

Los resultados del cuadro N° III-3 de la pregunta DAPSI se tiene una Media (Mean) de 15.9333 y una Desviación Estándar (Std.Dev.) de 6.4108, quiere decir entonces que la probabilidad a la Disposición A Pagar es alta. Con respecto a la DAPNO no se tiene información por lo que se considera que no hay ninguna probabilidad.

3.3. PROCEDIMIENTO Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. PROCEDIMIENTO

El ámbito de estudio en el que se inicia con la recolección de datos (levantamiento de información mediante la encuesta de campo) el área de influencia es la zona urbana del distrito de Izcuchaca.

3.3.2. TÉCNICAS

ETAPA I. DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP)

Se usó los instrumentos teóricos relacionado a la medición y cuantificación de las variables planteadas, como la econometría para variables discretas y la interpretación estadística, dado que los fenómenos estudiados en economía por lo general tienen que ver con situaciones que pueden modelarse desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

Así, para estimar la demanda de agua potable, se ha recurrido a modelos donde se utiliza variables de tipo discreto tales como calidad, cobertura, continuidad, y para la estimación de la disposición a pagar se utilizó variables como precio hipotético, ingreso, educación, género, estado civil, actividad laboral, variables socio

económicas que tienen como objetivo la categorización de estos fenómenos. En el presente documento se empleará los modelos Logit para la estimación de la Disposición A Pagar.

ETAPA II. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se ha identificado la *documentación científica* relevante, sus tipos y formatos, referente a la inversión en el sistema de agua potable así como su valoración económica, fuentes documentales presentadas en publicaciones electrónicas, principalmente en Internet.

Luego se ha encontrado *documentación bibliográfica* en economía tanto en formato impreso tradicional, como en Internet, ya sea “formal” o “informal”.

**CUADRO N° III - 4
PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS**

FUENTES	MÉTODOS	TÉCNICAS
Campo (FUENTE PRIMARIA)	Cuestionario y encuestas a los jefes de hogares.	Uso de preguntas abiertas y cerradas a las personas carentes del servicio de agua potable.
Bibliotecas y hemerotecas (FUENTE SECUNDARIA)	Análisis de documentos (investigación documental)	Descripción y análisis del contenido para la construcción del marco teórico, asimismo se efectuará una compilación y manipulación estadísticas.
Gabinete (EVALUACION)	Regresiones econométricas a través de los modelos Logit.	Se empleará el paquete SPSS v 20.0, EvIEWS v 7.0 y Limdep v 7.0, donde se interpretará los resultados.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

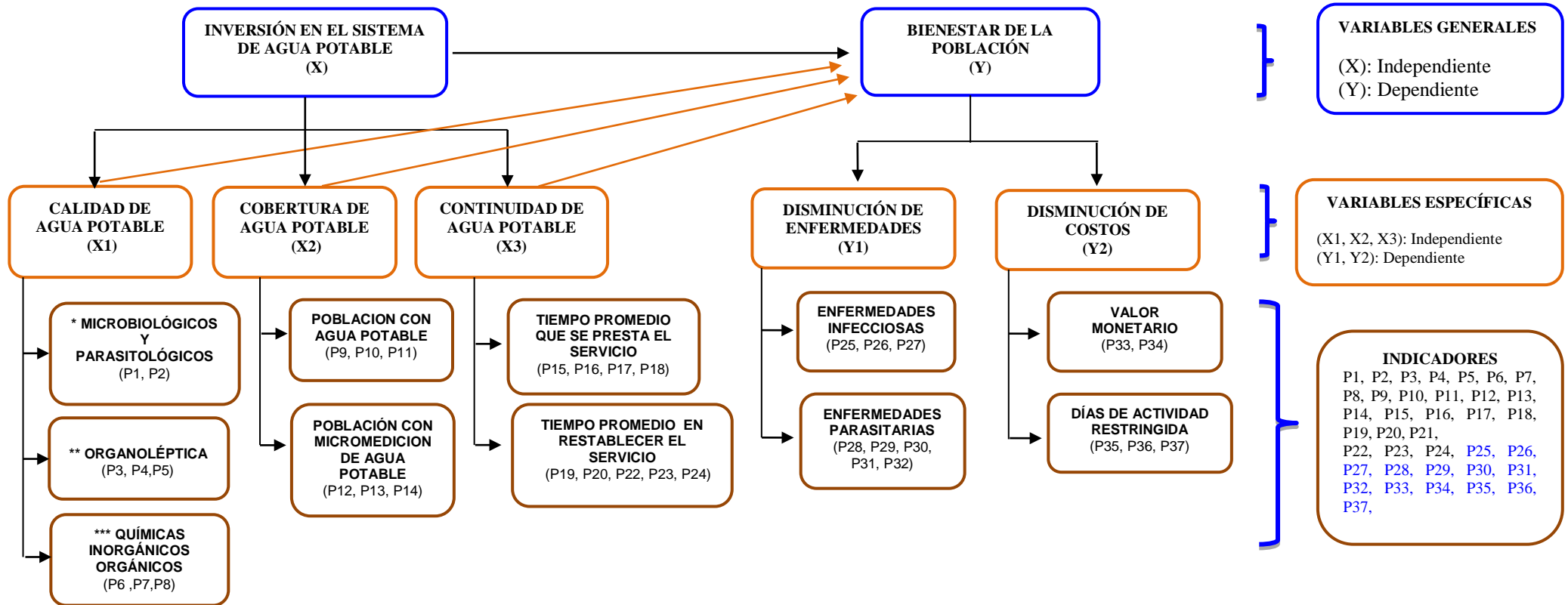
A. ANÁLISIS DE VARIABLES

i. Especificación de las Variables

Se parte del concepto de la variable, definiéndolo como cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, es decir que puede variar, aunque para un determinado objeto se considere que puede tomar un valor fijo. Cabe remarcar que la clasificación de las variables, es de acuerdo con el sujeto de estudio y al uso de las mismas.

GRAFICO N° III - 1 ESQUEMA DE VARIABLES

“LA INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN: CASO DISTRITO DE IZCUCACHA- HUANCAMELICA - 2012”



TITULO

VARIABLES GENERALES

(X): Independiente
(Y): Dependiente

VARIABLES ESPECÍFICAS

(X1, X2, X3): Independiente
(Y1, Y2): Dependiente

INDICADORES

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37,

Fuente: Elaboración Propia

Nota: * LMP = Bacterias Coliformes

** LMP = Color, Turbiedad, pH.

*** LMP = Arsénico, Cloro, Trihalometanos Totales

De acuerdo con el presente *estudio de investigación* las variables se han clasificado en *categorías y continuas*.

Las variables categóricas, clasifican a los sujetos distribuyéndolos en grupos, de acuerdo a algún atributo previamente establecido y están muy ligados con las Variables Discretas los cuales se definen como aquellas que no admiten posiciones intermedias entre dos números.

Este tipo de variables se han subdividido en dos:

Variables dicotómicas, que poseen dos categorías, para el presente estudio se tiene las siguientes variables, calidad del agua, agua con bacterias, turbiedad del agua, agua que contiene cloro.

Variables policotómicas, que establecen tres o más categorías, por ejemplo número de conexiones, presión de agua. Para el caso del presente trabajo de investigación, se tiene como variables continuidad, abastecimiento, pago de tarifa, los cuales constituyen como *variables politómicas* debido a que el individuo en el momento de emitir su respuesta, después de las preguntas tienen de tres o más opciones, como responder una de esas tantas.

Asimismo la investigación presenta ***variables continuas*** cuando se miden atributos que toman un número infinito de valores, en el siguiente cuadro se tiene como variables continuas, precio hipotético, ingresos totales. Se considera como ***variables dependientes*** a la probabilidad de responder afirmativamente o negar a la P(SI_NO) expresado en términos monetarios que se basa principalmente en el sueldo que deja percibir la persona si no trabaja a causa de la enfermedad.

Asimismo se ha identificado como ***variables independientes*** y se define como aquella característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno estudiado.

Se remarca que las variables ***dependientes e independientes***, muestran dos componentes; el componente observable (variables socioeconómicas) y el componente no observable (que influye sobre las variables dependientes y

está constituida por valoraciones subjetivas del individuo), a lo que en términos económicos, en los modelos planteados se le conoce como error de perturbación o error estocástico.

Se tiene las siguientes variables:

Variable Calidad de Agua, la calidad del agua se puede determinar de forma relativa, mediante una comparación entre diferentes fuentes de agua, o se puede medir en términos absolutos. Los factores biológicos, químicos y físicos pueden indicar la calidad del agua. Son consideradas, como independientes porque explican la variación de las variables dependientes al momento de construir un modelo, tal detalle se muestra en siguiente cuadro:

**CUADRO N° III - 5
DEFINICIÓN DE LA VARIABLE CALIDAD DE AGUA POTABLE**

INDICADORES		EXPLICACIÓN	CUANTIFICACIÓN	SIGNO ESPERADO
P1:	Calidad del agua	Discreta y Categórica que representa el estado de la calidad del agua domiciliar que le da el entrevistado.	1= Excelente Calidad 2= Buena Calidad 3= Regular Calidad 4= Mala Calidad 5= Muy Mala Calidad	+
P2:	Agua contiene bacterias	Discreta y Categórica que representa el agua que consume contiene bacterias por parte del entrevistado.	1= Siempre 2= Con mucha frecuencia 3= Con mediana frecuencia 4= Con poca frecuencia 5= Nunca	+
P3:	Turbiedad del agua	Discreta y Categórica que representa la percepción de turbiedad del agua por parte del entrevistado.	1= No es transparente 2= Contiene arcilla 3= Es de color verde 4= Tiene un aspecto desagradable 5= Contiene microorganismos	+
P4:	Agua es incolora	Discreta y Categórica que representa el agua que consume es incolora por parte del entrevistado.	1= Siempre 2= Casi siempre 3= Algunas veces 4= Rara vez 5= Nunca	+
P5:	Agua contiene cloro	Discreta y Categórica que representa que el agua contiene cloro por parte del entrevistado.	1= tiene un sabor desagradable 2= no es muy clara 3= contiene solidos blancos 4= contiene mucha sal 5= tiene color verdoso	+
P6:	Arsénico en agua	Discreta y Categórica que representa percepción de arsénico en el agua por parte del entrevistado.	1= Ubicada en una zona minera 2= Proviene del suelo subterráneo 3= Proviene en zona donde hay animales 4= Proviene porque está expuesta al aire libre 5= proviene donde hay muchas plantas vegetales	+
P7:	Alteración organoléptica (color, olor, sabor)	Discreta y Categórica que representa alteración organoléptica en el agua por parte del entrevistado.	1= Siempre 2= Casi siempre 3= Algunas veces 4= Rara vez 5= Nunca	+
P8:	Distribución de agua	Discreta y Categórica que representa si el camión cisterna realiza el control físico, químico y bacteriológico del agua por parte del entrevistado.	1= Siempre 2= Casi siempre 3= Algunas veces 4= Rara vez 5= Nunca	+

Fuente: Elaboración propia.

Variable Cobertura de Agua, la cobertura de agua potable se mide en porcentaje, y es el tanto por ciento de la población que cuenta con el servicio hasta la entrada a su domicilio, sus indicadores se aprecia en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° III - 6
DEFINICIÓN DE LA VARIABLE COBERTURA DE AGUA POTABLE**

INDICADORES		EXPLICACIÓN	CUANTIFICACIÓN	SIGNO ESPERADO
P9:	Número de conexiones	Discreta y Categórica que representa el incremento del número de conexiones domiciliarias por parte del entrevistado.	1= Nula 2= Escasa 3= Suficiente 4= Destacada 5= No sabe o no contesta	+
P10:	Conformidad conexión domiciliaria	Discreta y Categórica que representa la conformidad de la conexión domiciliaria por parte del entrevistado.	1= Completamente de acuerdo 2= De acuerdo 3= Indiferente 4= En desacuerdo 5= Completamente en desacuerdo	+
P11:	Presión de agua	Discreta y Categórica que representa la calificación de la presión de agua por parte del entrevistado.	1= La fuerza del agua es Baja 2= La fuerza del agua es Media baja 3= La fuerza del agua es Media 4= La fuerza del agua es Media Alta 5= La fuerza del agua es Alta	+
P12:	Conexión con micromedición	Discreta y Categórica que representa la conexión con micromedición por parte del entrevistado.	1= Reduce las pérdidas de agua 2= Permite distribuir el agua equitativamente 3= Maximiza la cobertura en cantidad, calidad y oportunidad 4= Cubre los costos de operación y mantenimiento 5= Cobro justo del servicio en proporción al consumo efectuado	+
P13:	Conexión sin micromedición	Discreta y Categórica que representa que la conexión sin micromedición por parte del entrevistado.	1= Pérdidas de presión de agua 2= Distribución del agua sin control 3= Disminución de la cobertura 4= Márgenes de error en la cuantificación de pérdida de agua 5= Evita incurrir en costos de inversión	+
P14:	Cobertura de agua	Discreta y Categórica que representa la cobertura de agua que llegara a la población por parte del entrevistado.	1= Totalmente de cuerdo 2= De cuerdo 3= Indiferente 4= En desacuerdo 5= Totalmente en desacuerdo	+

Fuente: Elaboración propia.

Variable de Continuidad de Agua, se tiene como variable independiente, está asociado al número de horas por día en las cuales se encuentra disponible el servicio, y dentro de los indicadores que permiten una aproximación a esta variable se incluyen la frecuencia y la duración de las interrupciones del servicio, el detalle se aprecia en el siguiente cuadro.

CUADRO N° III - 7
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES DE LA CONTINUIDAD DE AGUA POTABLE

VARIABLE	REPRESENTACIÓN	EXPLICACIÓN	CUANTIFICACIÓN	SIGNO ESPERADO
P15:	Problemas de continuidad	Discreta y Categórica que representa problemas de continuidad de agua por parte del entrevistado.	1= Fallas en la captación 2= Reposición de redes 3= Factores climáticos. 4= Bajo caudal de la fuente 5= Fallas en la energía.	+
P16:	Fuente de abastecimiento	Discreta y Categórica que representa fuente de abastecimiento de agua por parte del entrevistado.	1= Río/ Lago 2= Almacenada en tanque 3= Pileta pública 4= Pilón domiciliario 5= Camión Cisterna	+
P17:	Almacenamiento de agua	Discreta y Categórica que representa el almacenamiento de agua para consumo por parte del entrevistado.	1= Mucha 2= Bastante 3= Poca 4= Ninguno 5= No sabe	+
P18:	Retorno de continuidad	Discreta y Categórica que representa los días del retorno de la continuidad del agua por parte del entrevistado.	1= 1 día 2= 2 días 3= 3 días 4= 4 días 5= 5 días	+
P19:	Pago de tarifa	Discreta y Categórica que representa el pago de la tarifa por parte del entrevistado.	1= Nunca 2= Algunas veces 3= Con frecuencia 4= Siempre 5= No sabe no contesta	+
P20:	Uso racional del agua	Discreta y Categórica que representa el uso racional del agua por parte del entrevistado.	1= Nada 2= Poco 3= Bastante 4= Mucho 5= No sabe	+
P21:	Días de la semana que dispone de agua	Discreta y Categórica que representa los días a la semana que dispone de agua por parte del entrevistado.	1= 0 días 2= 2 días 3= 4 días 4= 5 días 5= 7 días	+
P22:	Horas por día que dispone de agua	Discreta y Categórica que representa las horas por día que dispone de agua por parte del entrevistado.	1= 4 horas 2= 7 horas 3= 12 horas 4= 18 horas 5= 24 horas	+
P23:	Frecuencia de cortes de agua al mes	Discreta y Categórica que representa frecuencia de cortes de agua al mes por parte del entrevistado.	1= 2 días 2= 5 días 3= 1 semana 4= 2 semanas 5= 4 semanas	+
P24:	Duración de interrupciones	Discreta y Categórica que representa duración diaria de las interrupciones de agua por parte del entrevistado.	1= 2 horas 2= 4 horas 3= 12 horas 4= 18 horas 5= 24 horas	+

Fuente: Elaboración propia.

Variable Reducción de Enfermedades, son aquellos indicadores emitidas del agua provenientes de manantiales, por estar rodeado de abundante recurso minero como la sal de piedra y las piedras caliza, cuyos niveles contaminan la calidad del agua potable, y con el transcurrir del tiempo sus efectos generan daños en la persona, tales como el cólera, tifoidea, infecciones a la piel, dolores de cabeza, bajo rendimiento escolar de los niños, tal es así se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO N° III - 8
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES DE LA REDUCCIÓN DE ENFERMEDADES

INDICADORES		EXPLICACIÓN	CUANTIFICACIÓN	SIGNO ESPERADO
P25:	Riesgo para su salud	Discreta y Categórica que representa riesgo para su salud el consumo actual de agua por parte del entrevistado.	1= Riesgo Altísimo 80 -100 2= Riesgo Alto 60 - 80 3= Riesgo Mediano 35 – 60 4= Riesgo Bajo 5 – 35 5= Sin Riesgo 0 – 5	+
P26:	Hervir el agua	Discreta y Categórica que representa hervir el agua antes de consumirla por parte del entrevistado.	1= Nunca 2= Continuamente 3= Periódicamente 4= Ocasionalmente 5= Siempre	+
P27:	Desinfección de agua	Discreta y Categórica que representa desinfección del agua para eliminar todo microorganismo por parte del entrevistado.	1= Ninguno 2= Hierve 3= Lejía 4= Hipoclorito de calcio 5= Ozono	+
P28:	Reducción de enfermedades	Discreta y Categórica que representa la reducción de enfermedades por parte del entrevistado.	1= Ingiere los alimentos debidamente preparados 2= Bebe abundantes líquidos 3= Se lava las manos continuamente 4= Evita que los niños se metan las manos sucias a la boca 5= Lava bien las frutas y verduras.	+
P29:	Eliminación de enfermedades	Discreta y Categórica que representa la eliminación de enfermedades por parte del entrevistado.	1= Hospital 2= Posta medica 3= Remedios naturales 4= Automedicación 5= Medico particular	+
P30:	Enfermedades	Discreta y Categórica que representa enfermedades de niños y adultos por parte del entrevistado.	1= Diarreicas 2= Infecciones 3= Parasitosis 4= A la piel 5= Tuberculosis	+
P31:	Detección de enfermedades	Discreta y Categórica que representa la detección de las enfermedades por parte del entrevistado.	1= Fiebre 2= Dolor estomacal o abdominal (cólicos) 3= Náuseas. 4= Diarrea 5= Vómito	+
P32:	Factores de riesgo	Discreta y Categórica que representa los factores de riesgo que fuerzan la reducción de las enfermedades por parte del entrevistado.	1= Bajo nivel socioeconómico 2= Condiciones de hacinamiento 3= Familias con muchos hermanos 4= Agua no limpia 5= presencia de la infección en algún miembro de la familia	+

Fuente: Elaboración propia

Variable Disminución de Costos, se le considera como variable independiente, está ligado a los gastos médicos en enfermedades infecciosas y parasitarias que realiza la persona y a los días de actividad restringida, pero su rendimiento no es lo habitual.

CUADRO N° III - 9
DEFINICIÓN DE LA VARIABLE DISMINUCIÓN DE COSTOS

INDICADORES		EXPLICACIÓN	CUANTIFICACIÓN	SIGNO ESPERADO
P33:	Gasto en enfermedades	Continua que representa el gasto en enfermedades infecciosas y parasitarias por parte del entrevistado.	1= Menos de S/. 20 2= S/. 21 a S/. 30 3= S/. 31 a S/. 40 4= S/. 41 a S/. 50 5= S/. 51 a más	+
P34:	Ahorro en tratamiento	Continua que representa el ahorro en el tratamiento de enfermedades por parte del entrevistado.	1= S/.10 a S/. 20 2= S/. 21 a S/. 30 3= S/. 31 a S/. 40 4= S/. 41 a S/. 50 5= S/. 51 a S/.60	+
P35:	Restricción de actividad laboral	Discreta y Categórica que representa días que restringe su actividad laboral por causa de la enfermedad.	1= 2 a 4 días 2= 4 a 6 días 3= 6 a 8 días 4= 8 a 10 días 5= 10 a 12 días	+
P36:	Ahorro en acarreo	Discreta y Categórica que representa el ahorro en acarrear el agua por parte del entrevistado.	1= 5 a 10 minutos 2= 10 a 15 minutos 3= 15 a 20 minutos 4= 20 a 25 minutos 5= 25 a 30 minutos	+
P37:	Costo de oportunidad en asistencia	Discreta y Categórica que representa el costo de oportunidad del tiempo invertido en la búsqueda de asistencia por parte del entrevistado.	1= S/. 20 a S/. 30 2= S/. 31 a S/. 40 3= S/. 41 a S/. 50 4= S/. 51 a S/. 60 5= S/. 61 a S/.70	+

Fuente: Elaboración propia

ii. Análisis de Correlación entre variables

El análisis de correlación bivariada (X,Y) calcula el coeficiente de correlación de Pearson (r), con sus niveles de significación. Las correlaciones miden cómo están relacionadas o asociadas las variables. Miden a su vez si la relación entre las mismas es directa o inversa.

Constituye una primera aproximación que permite seleccionar las variables que están asociadas, a partir de lo cual se generan los modelos con mayor significancia estadística. El Coeficiente de Correlación (sea o no paramétrico) es un valor adimensional que oscila entre -1 y +1. El valor cero se da cuando no existe ninguna correlación entre las variables analizadas; el valor -1 implica una correlación perfecta de carácter inverso (o indirecto) y el valor +1 una correlación perfecta de tipo directo (cuando una crece también lo hace la otra).

3.5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la presente investigación el mercado en estudio es la inversión en el sistema de agua potable que comprende las siguientes etapas:

A. ETAPA DE LA DESCRIPCIÓN DEL MERCADO HIPOTÉTICO

Esta etapa define lo siguiente:

i. Calidad y Cantidad del bien

La calidad del bien está asociada al bienestar de la población y a la reducción de enfermedades infecciosas y parasitarias en la población urbana del distrito de Izcuchaca. La cantidad del bien a valorar en el mercado hipotético, corresponde al Sistema de Agua Potable.

ii. Forma de Provisión

Concierne al período que se necesitará para que el Sistema de Agua Potable entre en operación así como entidad administradora de servicio de saneamiento local que será responsable de la ejecución, operación y mantenimiento a través de un proyecto de inversión pública habitualmente.

iii. Modalidad de Pago

Es el compromiso adicional en el recibo mensual del servicio de agua potable y alcantarillado que los usuarios pagarán a la entidad administradora de servicio de saneamiento local.

iv. Formato de la pregunta.

Para la formulación de las preguntas se tuvo en cuenta los objetivos de la tesis. El censo aplicado comprende preguntas básicas, algunas de las cuales están diseñadas en escala que va de 1 al 5.

Se considera el formato discreto o cerrado (referéndum, binario, dicotómico) para averiguar la disposición a pagar.

B. ETAPA DE LA REDACCIÓN DEL CUESTIONARIO

La organización del cuestionario se realiza de la siguiente forma:

- i. Preguntas para contar con información socioeconómica de la familia entrevistada, dicha información sirve para explicar las razones de las respuestas y comprobar su coherencia.
- ii. Características del escenario del mercado hipotético del servicio que se pretende valorar.
- iii. Capacitación a las personas que realiza las encuestas, tales como, su nombre, tiempo requerido para realizar la entrevista, día, hora y lugar en el que se desarrollará.

C. ETAPA DE LA MODALIDAD DE ENTREVISTA

La particularidad de la entrevista es personal, utilizando material descriptivo para ayudar a comprender el bien y realizar la descripción del servicio de agua potable. Se realizó una planificación de la supervisión y monitoreo de las encuestas que estuvieron a cargo de dos profesionales capacitados y con experiencia en el desarrollo, organización y control de encuestas.

Se convocó, evaluó, seleccionó a encuestadores de los últimos ciclos de la Facultad de la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la UNI. Se contrató a 2 encuestadores^{54/} para fines de la encuesta, la zona se dividió en dos brigadas, cada uno de las cuales estuvo bajo la supervisión de un profesional.

Antes del desarrollo de las encuestas los profesionales capacitaron a los entrevistadores sobre la forma de presentarse y conducirse ante el entrevistado, el conocimiento de los conceptos involucrados en las preguntas del cuestionario, la finalidad de las mismas, y la consistencia interna de las respuestas. Además se resolvieron dudas de los encuestadores. El periodo de duración de las entrevistas fue de dos días. Habiéndose llevado a cabo el 30 Junio y el 1 de Julio del 2012.

^{54/} Estudiantes universitarios de la Especialidad de Ingeniería Estadística – FIECS-UNI.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Cabe mencionar que para dar mayor estabilidad a la investigación, es necesario mencionar que la información a ser procesada es la población y que es de *corte transversal*^{55/}. En este tipo de diseño se recolectan los datos en un solo momento; esto es, en un único tiempo, se recolectan las informaciones que se quieren estudiar, su propósito es la de describir las variables y analizar su incidencia ó correlación entre las variables.

Concluida las entrevistas, el siguiente paso fue el procesamiento de la información contenida en los cuestionarios a una base de datos en Excel. Para el procesamiento estadístico, se ha utilizado paquetes especializados en medición de variables de servicio de agua como son: Spss, Limdep y Eviews.

Por otro lado a través de modelos cuantitativos, como los modelos logísticos permiten obtener el cálculo a la Disposición a Pagar por el costo de obtener un servicio eficiente de agua potable, puesto que estos modelos econométricos se basan en cálculos matemáticos, como el de Máxima Verosimilitud.

^{55/} Quiere decir que la medición del estudio se realiza en un momento dado, por lo que no existen períodos de seguimiento.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En éste capítulo, se empleará las herramientas teóricas elegidas que han sido debatidas por los diferentes autores en el capítulo II. En contraste a los planteamientos de hipótesis se explican los indicadores, y resultados econométricos, para tales efectos se han tomado el método de la correlación entre variables dependientes e independientes y el método de valoración contingente a través del Formato referéndum.

4.1. CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

4.1.1. PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

La Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

CUADRO N° IV - 1
ANÁLISIS DE VARIANZA
ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6.862	1	6.862	37.237	.000 ^b
	Residual	24.878	135	.184		
	Total	31.740	136			

a. Variable dependiente: BIENESTAR_POBLACION

b. Variables predictoras: (Constante), CALIDAD_AGUA

El **valor de prueba** u_0 (*media poblacional*) que atribuimos es el parámetro bajo contraste. El **nombre de la variable**, en este caso, Calidad de Agua Potable (Dependiente: X_1) y Bienestar de la Población (Independiente: Y). El **nombre t** y el **valor 6.102** es el **estadístico de contraste**. Los **grados de libertad gl** del estadístico, que en este caso son 135 ($n-2$). El **p-valor** de la prueba, al que SPSS llama **Sig o Sig (bilateral)** y su valor en el cuadro es 0.000.

CUADRO N° IV - 2
ANÁLISIS DE REGRESIÓN
Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	1.436	.183		7.831	.000	1.073	1.799
	CALIDAD_AGUA	.369	.060	.465	6.102	.000	.249	.488

a. Variable dependiente: BIENESTAR_POBLACION

El significado de las celdas de esta tabla está determinado por el intervalo de confianza que para la diferencia es del 95% y sus extremos inferior y superior, 0.249 y 0.488. La constante (B_0) o valor de la ordenada en el origen (en nuestro caso vale 1.436) y el coeficiente de regresión (B_1) o pendiente de la recta (en nuestro caso vale 0.369)

Con estos resultados se puede asumir que la intensidad de la relación encontrada tiene una correlación positiva moderada ($r = 0.465$). De hecho el Bienestar de la Población explica el 21.6% ($R^2 = 0,216$) de variación de la Calidad de Agua Potable, es decir la relación es directa, a medida que aumenta en promedio 0.369 la Calidad de Agua Potable aumenta en 1 unidad el Bienestar de la Población.

Este coeficiente se puede construir con una ecuación de regresión lineal.

$$Y = B_0 + B_1X_1 \quad \text{Eq. 12}$$

$$\text{Bienestar de Población} = 1.436 + (0.369 * \text{Calidad Agua Potable}) \quad \text{Eq. 12.1}$$

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Planteamiento de la Hipótesis Nula (H_0) y la Hipótesis Alternativa (H_1).

$H_0: r \neq 0$, no existe correlación entre la variable calidad de agua y bienestar de la población

$H_1: r = 0$, existe correlación entre la variable calidad de agua y bienestar de la población.

Esta es una prueba de dos colas debido a que la hipótesis alternativa no establece una dirección.

Seleccionamos el nivel de significancia, en este caso es de 0.01, esto es α , o sea la probabilidad de cometer un Error Tipo I, de modo que es la probabilidad de rechazar una hipótesis verdadera.

Se proporciona el estadístico de Prueba que es la *Distribución t de Student*^{56/}.

La fórmula para t es:

$$t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

Donde:

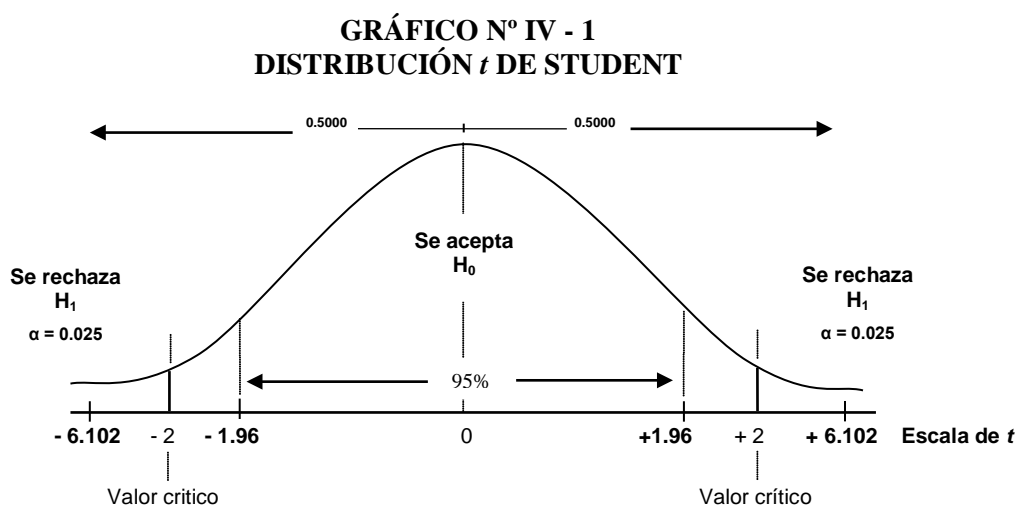
t_{cal} : distribución t Student calculada

r : coeficiente de correlación

r^2 : coeficiente de determinación

n : tamaño de la población

$n - 2$: grados de libertad



Formulamos la regla de Decisión, se acepta la Hipótesis Nula (H_0) y se rechaza la Hipótesis Alterna (H_1), en este caso de dos extremidades, para dar cabida a estas dos posibilidades, el 5% que representa el área de rechazo se divide por igual en las dos colas de la distribución muestral 2.5% (0.025) para cada una. Nótese que el área total bajo la curva es 1.000, que resulta de $0.95 + 0.025+0.025$.

^{56/} La distribución t es más extendida y menos aguda en el centro que la distribución normal estándar (z), sin embargo, a medida que aumenta el tamaño de la muestra, la curva de la distribución t se aproxima a la de la distribución normal estándar (z).

Por otro lado el valor crítico de 1.96 encontradas en las tablas de la t Student resulta de $0.5 - 0.025$ que es igual a 0.4750.

Deducimos t para tomar una Decisión en base a la información obtenida, se calcula el estadístico de prueba calculado que es 6.102 el cual es mayor en valor absoluto al punto crítico de 2 por lo que la Hipótesis Nula (H_0) se rechaza con un nivel de significancia de 0.05 y se acepta la Hipótesis Alternante (H_1) lo que determina que la Calidad de Agua Potable está altamente relacionado con el Bienestar de la Población urbana en el distrito de Izcuchaca.

4.1.2. SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

La Cobertura de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

CUADRO N° IV - 3
ANÁLISIS DE VARIANZA
ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	5.392	1	5.392	27.630	,000 ^b
	Residual	26.348	135	.195		
	Total	31.740	136			

a. Variable dependiente: BIENESTAR_POBLACIÓN

b. Variables predictoras: (Constante), COBERTURA_AGUA

El significado de las celdas de esta tabla es el **valor de prueba** u_0 (*media poblacional*) que atribuimos al parámetro bajo contraste. El **nombre de la variable**, en este caso, Cobertura de Agua Potable (Dependiente: X_2) y Bienestar de la Población (Independiente: Y). El **nombre t** y el **valor 5.256 del estadístico de contraste**. Los **grados de libertad gl** del estadístico, que en este caso son 135 ($n-2$). El **p-valor** de la prueba, al que SPSS llama **Sig o Sig (bilateral)** y su valor en el cuadro es 0.000.

CUADRO N° IV - 4
ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior	
1	(Constante)	1.795	.145		12.369	.000	1.508	2.083
	COBERTURA_AGUA	.301	.057	.412	5.256	.000	.188	.414

a. Variable dependiente: BIENESTAR_POBLACIÓN

El significado de las celdas de esta tabla está determinado por el intervalo de confianza para la diferencia es del 95% y sus extremos inferior y superior, 0.188 y 0.414. La constante (B_0) o valor de la ordenada en el origen (en nuestro caso vale 1.795). El coeficiente de regresión (B_1) o pendiente de la recta (en nuestro caso vale 0.301).

Con estos resultados se puede asumir que la intensidad de la relación encontrada tiene una correlación positiva moderada ($r = 0.412$), de hecho el Bienestar de la Población explica el 17.0% ($R^2 = 0,170$) de variación de la Calidad de Agua Potable. La relación es directa, a medida que aumenta en promedio 0.301 la Cobertura de Agua Potable aumenta en 1 unidad el Bienestar de la Población.

Este coeficiente se puede construir con una ecuación de regresión lineal.

$$Y = B_0 + BX_2 \quad \text{Eq. 13}$$

$$\text{Bienestar de Población} = 1.795 + (0.301 * \text{Cobertura Agua Potable}) \quad \text{Eq. 13.1}$$

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Planteamos la Hipótesis Nula (H_0) y la Hipótesis Alterna (H_1).

H_0 : $r \neq 0$, no existe correlación entre la variable cobertura de agua y bienestar de la población

H_1 : $r = 0$, existe correlación entre la variable cobertura de agua y bienestar de la población

Esta es una prueba de dos colas debido a que la hipótesis alternativa no establece una dirección.

Seleccionar el nivel de significancia, Como se observa es de 0.01, esto es α , o sea la probabilidad de cometer un Error Tipo I. De modo que es la probabilidad de rechazar una hipótesis verdadera.

El valor estadístico de prueba es la Distribución t de Student. La fórmula para t es:

$$t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

Donde:

t_{cal} : distribución t Student calculada

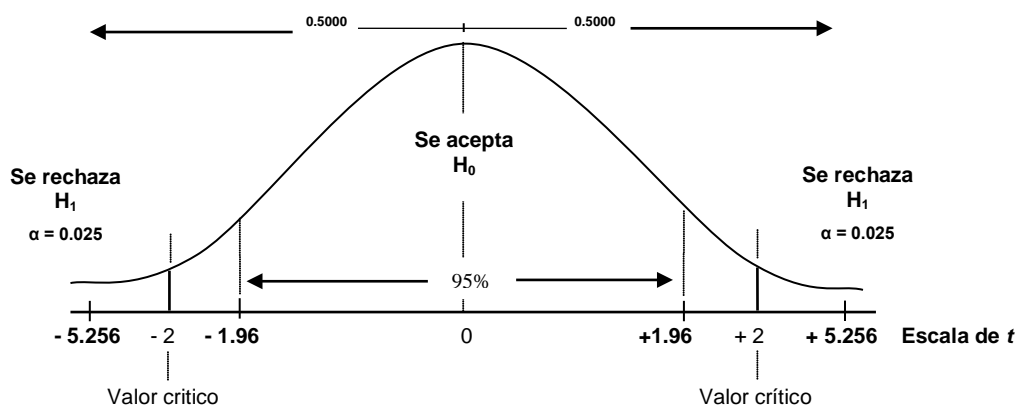
r : coeficiente de correlación

r^2 : coeficiente de determinación

n : tamaño de la población

$n - 2$: grados de libertad

GRÁFICO N° IV - 2
DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT



Formulamos la regla de Decisión , se acepta la Hipótesis Nula (H_0) y se rechaza la Hipótesis Alternativa (H_1), en este caso de dos extremidades, para dar cabida a estas dos posibilidades, el 5% que representa el área de rechazo se divide por igual en las dos colas de la distribución muestral 2.5% (0.025) para cada una. Nótese que el área total bajo la curva es 1.000, que resulta de 0.95 + 0.025+0.025. Por otro lado el valor crítico de 1.96 encontradas en las tablas de la t Student resulta de 0.5 – 0.025 que es igual a 0.4750.

Deducimos t para tomar una Decisión, considerada la información obtenida, se calcula el estadístico de prueba calculado que es 5.256 el cual es mayor en valor absoluto al punto crítico de 2 por lo que la Hipótesis Nula (H_0) se rechaza con un nivel de significancia de 0.05 y se acepta la Hipótesis Alternante (H_1) lo que prueba que la Cobertura de Agua Potable está altamente relacionado con el Bienestar de la Población urbana en el distrito de Izcuchaca.

4.1.3. TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

La Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca

CUADRO N° IV - 5
ANÁLISIS DE VARIANZA
ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.012	1	9.012	53.529	.000 ^b
	Residual	22.728	135	.168		
	Total	31.740	136			

a. Variable dependiente: BIENESTAR_POBLACIÓN

b. Variables predictoras: (Constante), CONTINUIDAD_AGUA

El significado de las celdas de esta tabla es el **valor de prueba** u_0 (*media poblacional*) que atribuimos al parámetro bajo contraste. El **nombre de la variable**, en este caso, Continuidad de Agua Potable (Dependiente: X_3) y Bienestar de la Población (Independiente: Y). El **nombre t** y el **valor 7.316** es el **estadístico de contraste**. Los **grados de libertad gl** del estadístico, que en este caso son 135 ($n-2$). El **p-valor** de la prueba, al que SPSS llama **Sig o Sig (bilateral)** y su valor en el cuadro es 0.000.

CUADRO N° IV - 6
ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior	
1	(Constante)	1.315	.170		7.737	.000	.979	1.651
	CONTINUIDAD_AGUA	.441	.060	.533	7.316	.000	.322	.561

a. Variable dependiente: BIENESTAR_POBLACIÓN

El significado de las celdas de esta tabla está expresado por el intervalo de confianza que para la diferencia es del 95% y sus extremos inferior y superior, 0.322 y 0.561. La constante (B_0) o valor de la ordenada en el origen (en nuestro caso vale 1.315) y el coeficiente de regresión (B_1) o pendiente de la recta (en nuestro caso vale 0.441).

Con estos resultados se puede asumir que la intensidad de la relación encontrada tiene una correlación positiva moderada ($r = 0.533$). De hecho el Bienestar de la Población explica el 28.4% ($R^2 = 0,284$) de variación de la Continuidad de Agua Potable. La relación es directa, a medida que aumenta en promedio 0.533 la Continuidad de Agua Potable aumenta en 1 unidad el Bienestar de la Población.

Este coeficiente se puede construir con una ecuación de regresión lineal.

$$Y = B_0 + BX_3 \quad \text{Eq. 14}$$

$$\text{Bienestar de Población} = 1.315 + (0.441 * \text{Continuidad Agua Potable}) \quad \text{Eq. 14.1}$$

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Planteamos la Hipótesis Nula (H_0) y la Hipótesis Alternativa (H_1)

$H_0: r \neq 0$, no existe correlación entre la variable continuidad de agua y bienestar de la población

$H_1: r = 0$, existe correlación entre la variable continuidad de agua y bienestar de la población

Esta es una prueba de dos colas debido a que la hipótesis alternativa no establece una dirección.

Como se observa, se utiliza el nivel de significancia de 0.01, esto es α , o sea la probabilidad de cometer un Error Tipo I. De modo que es la probabilidad de rechazar una hipótesis verdadera.

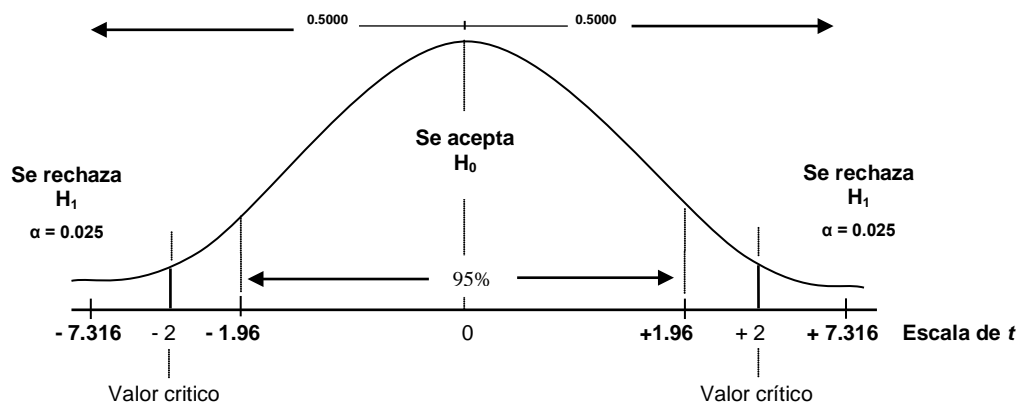
El valor estadístico de prueba es la Distribución t de Student. La fórmula para t es:

$$t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

Donde:

- t_{cal} : distribución t Student calculada
- r : coeficiente de correlación
- r^2 : coeficiente de determinación
- n : tamaño de la población
- $n - 2$: grados de libertad

**GRÁFICO N° IV - 3
DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT**



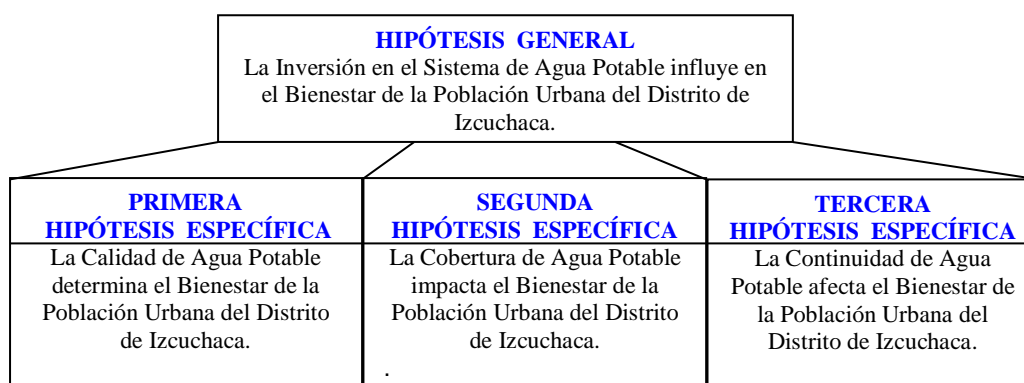
Formulamos la regla de Decisión, se acepta la Hipótesis Nula (H_0) y se rechaza la Hipótesis Alterna (H_1), en este caso de dos extremidades, para dar cabida a estas dos posibilidades, el 5% que representa el área de rechazo se divide por igual en las dos colas de la distribución muestral 2.5% (0.025) para cada una. Nótese que el área total bajo la curva es 1.000, que resulta de $0.95 + 0.025 + 0.025$. Por otro lado el valor crítico de 1.96 encontradas en las tablas de la t Student resulta de $0.5 - 0.025$ que es igual a 0.4750.

Deducimos t y tomamos una Decisión, realizada el análisis de la información, se calcula el estadístico de prueba calculado que es 3.316 el cual es mayor en valor absoluto al punto crítico de 2 por lo que la Hipótesis Nula (H_0) se rechaza con un nivel de significancia de 0.05 y se acepta la Hipótesis Alternante (H_1) lo que establece que la Continuidad de Agua Potable está altamente relacionado con el Bienestar de la Población urbana en el distrito de Izcuchaca.

4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

La hipótesis general está explicada por la conclusión de las tres hipótesis específicas planteadas, por lo que se estaría validando la hipótesis general “*La Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca*”, se puede explicar con el siguiente gráfico.

GRÁFICO N° IV - 4
CONTRASTE DE LA HIPOTESIS GENERAL



Fuente: Elaboración Propia

4.3. METODOLOGÍA DE PROPUESTA DE VALORACIÓN

El método de valoración contingente intenta averiguar, a través de la pregunta directa, la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien natural no transado en el mercado. El hecho de que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión expresada por la persona, a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se le da a este método.

Para estimar los cambios en el bienestar en una situación tipo referéndum existen dos enfoques: el enfoque desarrollado por Hanemann (1984) que formula el problema como la comparación entre dos funciones indirectas de utilidad; y el enfoque de Cameron (1988), que interpreta la respuesta como la comparación entre la cantidad de dinero sugerida en la encuesta y la diferencia entre la función de gasto evaluada con y sin implementación del proyecto objeto de estudio; de manera que las respuestas positivas debieran corresponder a una situación en que dicha diferencia sea superior a la cantidad propuesta.

El Método de Valoración Contingente (MVC) es un método hipotético y directo que se basa en la información que revelan las personas cuando se les pregunta cuánto están dispuestos a pagar por la dotación de Agua Potable y su entorno natural o cuanto estarían dispuestos a aceptar por un cambio que fuera en demérito de su bienestar.

Las medidas de bienestar utilizadas son la variación compensada y variación equivalente que dependen de los derechos de propiedad y del cambio en el nivel de utilidad; éstas medidas pueden ser obtenidas con el MVC utilizando preguntas de Disposición a Pagar (DAP) o de Disposición a Aceptar (DAA) para prescindir de él, los expertos consideran que debe preferirse la forma conservativa, por lo que la formulación de la pregunta debe hacerse utilizando la Disposición a Pagar.

4.3.1. ADAPTACIÓN DE LAS FORMAS FUNCIONALES PARA LAS MEDIDAS DE BIENESTAR.

La medida de bienestar se determina según cada caso particular por ejemplo si se busca la cantidad máxima que los consumidores de la Calidad Ambiental estarían dispuestos a pagar por evitar un cambio desfavorable, se utilizaría la Variación Equivalente. El cambio en el bienestar (ΔV) puede adoptar distintas formas funcionales para explicar las decisiones del entrevistado, y depende del precio hipotético A, según la forma de la función asumida para V (bienestar). La forma funcional más sencilla es la lineal de Hanemann (1984).

$$\Delta V = \alpha - \beta X + \eta$$

Eq. 15

Donde:

ΔV = cambio en el bienestar

α = constante del modelo

β = coeficiente asociado a la variable X

η = perturbación aleatoria

Para tener mejor análisis de las medidas de bienestar, es aceptable adaptar la forma funcional lineal de Hanemann agregándole otras variables (A) que resultan estadísticamente significativas, obteniendo así la siguiente expresión:

$$\Delta V = \alpha - \beta_1 X + \beta_2 A + \eta$$

Eq. 16

Donde:

ΔV = cambio en el bienestar

α = constante del modelo

β_1 = coeficiente asociado a la variable X

β_2 = coeficiente asociado a la variable A

A = otras variables

η = perturbación aleatoria

4.3.2. DISTRIBUCIÓN LOGIT PARA “ η ”

Para poder estimar los parámetros de las medidas de bienestar, primeramente hay que asumir una distribución para el termino estocástico η . Las distribuciones Logit (logística) y Probit (normal), son las que comúnmente se usan en estudios de valoración contingente y producen resultados similares porque sus distribuciones son simétricas y parecidas cuando N tiende a infinito. La distribución Logit tiene las colas tenuamente mayores.

Generalmente no importa cual distribución se aplica, siempre y cuando los datos no estén concentrados en las colas. Generalmente se utiliza Logit.

Entonces, una vez obtenidos los datos de la encuesta con formato dicotómico, donde también se obtiene la información sobre las características socioeconómicas del encuestado, la probabilidad de una respuesta positiva estará dada por la función de probabilidad acumulada de η evaluada en ΔV , que se asume sigue la distribución logística Logit:

$$\Pr(P=1) = F(\Delta V) = \frac{1}{1+e^{-\Delta V}} = \frac{1}{1+e^{-Z}}$$

Eq. 17

Donde:

$(\Delta V) = Z$ = cambio en el bienestar

$\Delta V = Z = \alpha + \beta_1 A_1 + \beta_2 A_2 + \dots + \eta$

A = constante

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ = coeficientes asociados a las variables explicativas.

A_1 = Precio hipotético

$A_2, A_3 \dots A_n$ = Variables socioeconómicas

η = perturbación aleatoria

Complementariamente la probabilidad de una respuesta negativa (P=0) viene dada por:

$$\Pr(P=0) = \frac{1}{1+e^z} \quad \text{Eq. 18}$$

Donde: Z = depende del precio hipotético A.

4.4. MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD

El método que se usa para estimar el modelo Logit es el Método de Máxima Verosimilitud. Este método estima los parámetros del modelo maximizando la función de verosimilitud con respecto a los parámetros del modelo encontrando los valores de los parámetros que maximizan la probabilidad de encontrar las respuestas obtenidas en la encuesta.

Asumiendo que F sigue la función LOGIT, el logaritmo de la función de verosimilitud L sobre la totalidad de la muestra, o el logaritmo de la probabilidad de obtener la muestra que se obtuvo, en donde cada individuo tuvo la opción de escoger $P_i = 0, 1$, está dada por:

$$L = \text{Log} \left(\prod_{P_i=1} F(\Delta V) \prod_{P_i=0} (1-F(\Delta V)) \right)$$

$$L = \text{Log} \left(\prod_{P_i=1} \left(\frac{1}{1 + e^{-\Delta V}} \right) \prod_{P_i=0} \left(\frac{e^{-\Delta V}}{1 + e^{-\Delta V}} \right) \right)$$

$$L = \sum_{\text{todo } P_i} P_i * \text{Log} \left(\frac{1}{1 + e^{-\Delta V}} \right) + \sum_{\text{todo } P_i} (1 - P_i) * \text{Log} \left(\frac{e^{-\Delta V}}{1 + e^{-\Delta V}} \right)$$

Donde ΔV puede reemplazarse por cualquiera de las formas funcionales mencionadas en el cuadro siguiente:

CUADRO N° IV - 7

Medidas de Cambio en el Bienestar para las Distintas Formas Funcionales

N°	Función V	Forma Funcional ΔV	Media C^+	Mediana C^{**}	\int Positivos C'
1	$V_i = \alpha_i + \beta Y + e_i$	$\alpha - \beta A + \eta$	$\frac{\alpha}{\beta}$	$\frac{\alpha}{\beta}$	$\frac{\log(1 + e^\alpha)}{\beta}$
2	$V_i = \alpha_i + \beta \log Y$	$\alpha + \beta \log\left(1 - \frac{A}{\beta}\right) + \eta$	$Y \left[1 - \frac{\frac{\alpha}{\beta} \pi}{\beta \sin\left(\frac{\pi}{\beta}\right)} \right]$	$1 - e^{-\frac{\alpha}{\beta}}$	Sin sol. Anal.
3	Sin formulación	$\delta_0 - \delta_1 \log A + \eta$	$\frac{\delta_0}{e^{\delta_1 \pi}} \frac{\pi}{\delta_1 \sin\left(\frac{\pi}{\delta_1}\right)}$	$\frac{\delta_0}{e^{\delta_1}}$	$\frac{\delta_0}{e^{\delta_1 \pi}} \frac{\pi}{\delta_1 \sin\left(\frac{\pi}{\delta_1}\right)}$

Fuente: Rado Barzev. "Guía Práctica sobre el Uso de Modelos Económicos para los Métodos de Valoración Contingente y el Costo del Viaje a Través del Programa Económico Limdep". Julio 2004.

Ardila Sergio. "Guía Para la Utilización de Modelos Económicos en Aplicaciones del Método de Valoración Contingente". BID. Washington D.C. Diciembre, 1993.

La mayoría de los paquetes econométricos poseen rutinas para estimar modelos tipo Logit, sin embargo, antes de utilizarlos es importante conocer cómo se formula el modelo (por ejemplo como se escribe la función para ΔV), y los supuestos implícitos sobre los signos de los parámetros (por ejemplo, si $F(\Delta V)$ es la probabilidad de una respuesta positiva o negativa).

Los criterios para medir la bondad de los modelos Logit pueden verse en el Anexo N° 07.

Para comparar los modelos, adicionalmente debe tenerse en cuenta que:

- ✚ Son comparables modelos que tienen la misma forma de la variable dependiente. Por ejemplo: los modelos: $Y = a + bx$, $\log Y = a + b^x$, no son comparables.
- ✚ Es conveniente seleccionar "modelos parsimoniosos". Implica que si se tienen dos modelos que explican suficientemente bien los datos, se debe escoger el modelo más simple de los dos. Por ejemplo entre los modelos: $Y = a + bx$, $Y = a + b^x$, el primero es el parsimonioso.
- ✚ Para comparar modelos que tienen diferentes números de variables independientes, es conveniente tener en cuenta en forma especial los criterios para medir la bondad de los modelos logit, que incorporan en su cálculo el número de parámetros. Dichos criterios son: el criterio de información de Akeike, criterio de Schwartz y el Hannan-Quinn.

Alternativamente, la máxima DAP se puede estimar de la siguiente manera:

La Media de la DAP y Mediana de la DAP, se calculan a partir de:

$$Z = \alpha - \beta_1 * A_1 + \beta_2 * A_2 + \beta_3 * A_3 + \dots - \beta_i * A_i + \eta \quad \text{Eq. 19}$$

La Media de la DAP se calcula considerando la siguiente relación:

$$= \frac{\alpha + \beta_2 * (\text{media de } A_2) + \beta_3 * (\text{media de } A_3) + \dots + \beta_i * (\text{media de } A_i)}{-\beta_1} = \frac{\delta}{-\beta_1}$$

La Mediana de la DAP se calcula considerando la siguiente relación:

$$= \frac{\alpha + \beta_2 * (\text{mediana de } A_2) + \beta_3 * (\text{mediana de } A_3) + \dots + \beta_i * (\text{mediana de } A_i)}{-\beta_1} = \frac{\phi}{-\beta_1}$$

Donde:

DAP, es la disposición a pagar por familia. Se expresa en soles/día/familia
 α , es la constante del modelo.

β_1 , es el coeficiente asociado a la variable independiente A_i , $i = 2, 3, 4$, etc.

β_i , es el coeficiente asociado a la variable independiente A_i (precio hipotético)

δ , ϕ , son los coeficientes que resulta agregar al valor del coeficiente α , la sumatoria del resultado media del producto de la (o mediana) de la variable A_i (Sin incluir la variable A_i , que corresponde al precio hipotético, y cuyo coeficiente, para un bien normal es negativo, en concordancia con la teoría económica) por su respectivo coeficiente.

La media y mediana de la variable A_i , se estiman con la información correspondiente a todos los encuestados.

La metodología empleada para la realización del estudio de la DAP se ha dividido en dos fases:

- a) La fase 1, se consideró los aspectos del diseño del censo, (censo piloto y preliminar) así como la estructura y tamaño de la población. En esta fase también se consideró entrevistas individuales y grupales a algunos actores que tienen que ver con la gestión de Implementar el Sistema de agua Potable así como conocer y analizar las percepciones de los hombres y mujeres que viven alrededor de la zona urbana del Distrito de Izcuchaca.
- b) La fase 2, se ejecutó tomando como base los resultados del censo preliminar y comprende la medición de la Disposición a Pagar (DAP), a

partir del cuestionario aplicado a los hogares que residen en la zona urbana del Distrito de Izcuchaca. Para las estimaciones econométricas se utilizó el Método de Máxima Verosimilitud, para lo cual se estimaron modelos logit, utilizando el software Eviews 7.0 y Limdep 7.0.

A continuación se presenta el procedimiento seguido en la estimación de los parámetros y las medidas de tendencia central media y mediana Este trabajo sigue las pautas metodológicas de Ardila (1993) y McConell y Ducci (1989); como ejemplo se presenta la estimación de la forma funcional lineal:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 \quad \text{Eq. 20}$$

Paso 1: Se determinan las variables a incluir en el modelo En este estudio las variables utilizadas son:

CUADRO N° IV - 8
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES DE LA DISPOSICION A PAGAR

VARIABLE	REPRESENTACIÓN	EXPLICACIÓN	CUANTIFICACIÓN	SIGNO ESPERADO
P1:	Disposición A Pagar	VARIABLE INDEPENDIENTE Dicotómica que representa la aceptación o no de pago por parte del entrevistado.	1= Si 2= No	+
P2:	Precio Hipotético	VARIABLE DEPENDIENTE Discreta y Categórica que representa días que restringe su actividad laboral por causa de la enfermedad.	1= S/. 10 2= S/. 15 3= S/. 20 4= S/. 25 5= S/. 30	+
P3:	Ingreso Total	VARIABLE DEPENDIENTE Continua que representa el Ingreso Total por parte del entrevistado.	1= Menos de S/. 40 2= S/.41 a S/. 50 3= S/. 51 a S/. 60 4= S/. 61 a S/. 70 5= S/. 71 a más	+
P4:	Nivel de Educación	VARIABLE DEPENDIENTE Discreta y Categórica que representa el Nivel de Educación por parte del entrevistado.	1=Sin Nivel 2=Primaria 3=Secundaria 4=Técnico 5=Universitario	+
P5:	Genero	VARIABLE DEPENDIENTE Categórica que representa el género por parte de la persona entrevistada.	1=Hombre 2=Mujer	+
P6:	Estado Civil	VARIABLE DEPENDIENTE Discreta y Categórica que representa el estado civil por parte de la persona entrevistada.	1= Soltero 2= Conviviente 3= Casado 4= Divorciado 5= Viudo	+
P7:	Actividad Laboral	VARIABLE DEPENDIENTE Discreta y Categórica que representa la actividad laboral por parte de la persona entrevistada.	1= Transportista 2= Comerciante 3= Obrero 4= Agricultor 5= Profesional	+

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Se elabora la regresión. Los cálculos se realizan mediante el Programa Econométrico Eviews 7.0 y Limdep 7.0, el cual estima la probabilidad de una respuesta positiva como $Y=1$; la estimación se hace por máxima verosimilitud.

Se elabora la regresión con los siguientes modelos alternativos.

MODELO 1

$$SI_NO = B_0 + B_1 * PHIP$$

MODELO 2

$$SI_NO = B_0 + B_1 * PHIP + B_2 * ING$$

MODELO 3

$$SI_NO = B_0 + B_1 * PHIP + B_2 * ING + B_3 * EDUC$$

MODELO 4

$$SI_NO = B_0 + B_1 * PHIP + B_2 * ING + B_3 * EDUC + B_4 * GENE$$

MODELO 5

$$SI_NO = B_0 + B_1 * PHIP + B_2 * ING + B_3 * EDUC + B_4 * GENE + B_5 * ESTCIV$$

MODELO 6

$$SI_NO = B_0 + B_1 * PHIP + B_2 * ING + B_3 * EDUC + B_4 * GENE + B_5 * ESTCIV + B_6 * ACTLAB$$

$$SI_NO = DAP = B_0 + B_1 PHIP + B_2 ING + B_3 EDUC + B_4 GENE + B_5 ESTCIV + B_6 ACTLAB \quad Eq. 20$$

Paso 3: Posterior a correr la regresión expresada en el paso 2 se obtienen los coeficientes estimados de la regresión, sus respectivas desviaciones estándar y valores calculados.

CUADRO N° IV - 9
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

	ACTLAB	EDUC	ESTCIV	GENE	ING	PHIP	SI_NO
Mean	3.364964	2.357664	2.649635	1.430657	1523.978	15.95620	0.970803
Median	4.000000	2.000000	3.000000	1.000000	1560.000	15.00000	1.000000
Maximum	4.000000	3.000000	5.000000	2.000000	1980.000	20.00000	1.000000
Minimum	2.000000	1.000000	2.000000	1.000000	680.0000	1.000000	0.000000
Std. Dev.	0.756111	0.627052	0.613467	0.496985	382.0404	2.418886	0.168976
Skewness	-0.713449	-0.438388	0.949046	0.280079	-0.388224	-0.793342	-5.592859
Kurtosis	2.094828	2.331670	5.535503	1.078444	1.909954	12.52311	32.28008
Jarque-Bera	16.29944	6.937917	57.26330	22.86846	10.22404	532.0573	5608.113
Probability	0.000289	0.031149	0.000000	0.000011	0.006024	0.000000	0.000000
Sum	461.0000	323.0000	363.0000	196.0000	208785.0	2186.000	133.0000
Sum Sq. Dev.	77.75182	53.47445	51.18248	33.59124	19849857	795.7372	3.883212
Observations	137	137	137	137	137	137	137

Fuente: elaboración propia.

MODELO 2 : $B_0 + B_1 \cdot PHIP + B_2 \cdot ING$

Dependent Variable: SI_NO
 Method: Least Squares
 Date: 11/01/12 Time: 15:35
 Sample: 1 137
 Included observations: 137

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.846693	0.102082	8.294228	0.0000
PHIP	0.002470	0.006200	0.398341	0.6910
ING	5.56E-05	3.93E-05	1.415982	0.1591
R-squared	0.019407	Mean dependent var		0.970803
Adjusted R-squared	0.004771	S.D. dependent var		0.168976
S.E. of regression	0.168573	Akaike info criterion		-0.701243
Sum squared resid	3.807851	Schwarz criterion		-0.637302
Log likelihood	51.03516	Hannan-Quinn criter.		-0.675259
F-statistic	1.325982	Durbin-Watson stat		2.071719
Prob(F-statistic)	0.269003			

LOGIT

MODELO 2 : $B_0 + B_1 \cdot PHIP + B_2 \cdot ING$

Dependent Variable: SI_NO
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 11/01/12 Time: 20:30
 Sample: 1 137
 Included observations: 137
 Convergence achieved after 5 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.724937	3.199603	-0.226571	0.8208
PHIP	0.096458	0.183832	0.524707	0.5998
ING	0.001987	0.001424	1.395550	0.1629
McFadden R-squared	0.073216	Mean dependent var		0.970803
S.D. dependent var	0.168976	S.E. of regression		0.168082
Akaike info criterion	0.288355	Sum squared resid		3.785726
Schwarz criterion	0.352297	Log likelihood		-16.75234
Hannan-Quinn criter.	0.314340	Deviance		33.50469
Restr. deviance	36.15155	Restr. log likelihood		-18.07578
LR statistic	2.646864	Avg. log likelihood		-0.122280
Prob(LR statistic)	0.266220			
Obs with Dep=0	4	Total obs		137
Obs with Dep=1	133			

Paso 4: Se hallan los valores de los criterios definidos para elegir la forma funcional que mejor se ajuste; como en este trabajo se utilizan dos formas funcionales el procedimiento aquí descrito debe ser extendido a la segunda

forma funcional para evaluar cuál es la mejor modelo (Criterio Akeike=0.288355).

**CUADRO N° IV - 10
SELECCIÓN DEL MEJOR MODELO
(LOGIT)**

MODELO	CRITERIO AKAIKE	CRITERIO SCHWARZ	CRITERIO HANNAN- QUINN
1. SI_NO = B ₀ + B ₁ *PHIP	0.289034	0.331662	0.306357
2. SI_NO = B ₀ + B ₁ *PHIP + B ₂ *ING	0.288355	0.352297	0.314340
3. SI_NO = B ₀ + B ₁ * PHIP + B ₂ * ING + B ₃ * EDUC	0.302817	0.388072	0.337462
4. SI_NO = B ₀ + B ₁ * PHIP + B ₂ * ING + B ₃ * EDUC + B ₄ * GENE	0.308037	0.414606	0.351344
5. SI_NO = B ₀ + B ₁ * PHIP + B ₂ * ING + B ₃ * EDUC + B ₄ * GENE + B ₅ *ESTCIV	0.319783	0.447665	0.371751
6. SI_NO = B ₀ + B ₁ * PHIP + B ₂ * ING + B ₃ * EDUC + B ₄ * GENE + B ₅ * ESTCIV + B ₆ * ACTLAB	0.333628	0.482825	0.394258

NOTA: El menor valor del Criterio de Akeike es el seleccionado (0.288355)

4.5. ESTIMACIÓN DE LA DAP

Sobre la base del modelo seleccionado (Modelo 2), se calcula la Media y Mediana de la DAP, cuya función econométrica es:

$$\text{Modelo 2: } Z = B_0 + B_1 * PHIP + B_2 * ING$$

La estimación de la Media de la Disposición A Pagar a partir del modelo 2, se efectuó considerando la siguiente relación:

Se reemplaza en Z el valor de los respectivos coeficientes del Cuadro N° IV-1 excepto PHIP y se iguala a cero, resultando:

$$Z = -0.724937 + 0.096458 * PHIP + 0.001987 * 0.2507 = 0$$

La Media de la DAP se calcula a partir de la ecuación anterior, despejando PHIP, resultando:

$$= \frac{\beta_0 + \beta_2 * (\text{media de ING})}{-\beta_1} = \frac{-0.7249 + 0.0020 * 0.2507}{-(0.0965)} = 7.5067 \text{ soles/mes/hogar}$$

La Mediana de la Disposición A Pagar se calcula de igual forma que la Disposición A Pagar de la Media:

$$= \frac{\beta_0 + \beta_2 * (\text{mediana de ING})}{-\beta_1} = \frac{-0.7249 + 0.0020 * 0.2449}{-(0.0965)} = 7.5068 \text{ soles/mes/hogar}$$

Donde:

β_0 = Constante del modelo

β_1 = Parámetro asociado a la variable Precio Hipotético

β_2 = Parámetro asociado a la variable ING.

CUADRO N° IV - 11
MEDIA Y MEDIANA DE LA DAP

Rubro	Variables Independientes	Valores de Parámetros	Media de los Ingresos (S/. mes)	Mediana de los Ingresos (S/. mes)
Constante		β_0		
	PHIP	β_1	0.1516	0.1613
	ING	β_2	0.2507	0.2449
Media de la DAP (Soles/Mes/Hogar)	7.5067			
Mediana de la DAP (Soles/Mes/Hogar)	7.5068			

Fuente: elaboración propia

Considerando la elección del modelo 2 como la mejor, la Mediana (con una probabilidad de ocurrencia de un 50%) de la Disponibilidad A Pagar estimada es de S/. 7.5068 vivienda/mes, que será considerada para cuantificar la sostenibilidad del proyecto de Sistema de Agua Potable, y por ende mejorar el bienestar de los pobladores de la zona urbana del distrito de Izcuchaca.

4.5.1. SISTEMATIZACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA DAP

Se presenta los instrumentos para estimar la DAP, se ha detallado los cálculos en el Paquete Estadístico Eviews para establecer las funciones econométricas del modelo Logit incluyendo el cálculo de la media y la mediana de la DAP.

4.5.2. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA ENCUESTA

✚ ALCANCES

Los alcances de la encuesta realizada, de acuerdo a los objetivos propuestos son:

- Establecer la relación de la calidad de agua potable con el bienestar de la población urbana del distrito de Izcuchaca.
- Sistematizar la correlación de la cobertura de agua potable con el bienestar de la población urbana del distrito de Izcuchaca.
- Analizar la correspondencia de la continuidad de agua potable con el bienestar de la población urbana del distrito de Izcuchaca.

✚ LIMITACIONES

De acuerdo a la bibliografía revisada, se ha concluido las siguientes limitaciones:

- i. Complacencia con el entrevistador:** Se origina cuando el encuestado no valora adecuadamente los costos sociales (enfermedades gastrointestinales y parasitarias), que le ha ocasionado la carencia de agua potable, sino responde valores mayores con los que cree que complacerá al entrevistador, en tanto siente una presión, voluntaria o involuntaria ejercida por el encuestador.
- ii. De la información.** El sesgo se origina cuando el entrevistado está insuficientemente informado sobre el concepto de la inversión en el sistema de agua potable, a pesar que en el cuestionario de las encuestas se ha desarrollado un breve concepto de calidad de agua potable, cobertura de agua potable y continuidad de agua potable, y es más; los encuestadores brindaban una ayuda memoria. Debido a estas estrategias los entrevistados cuantificaban y estimaban adecuadamente. Sin embargo algunos encuestados no entregaban una información verdadera. Este sesgo se soluciona entregando información adecuada antes de proceder con las preguntas. Además requiere que el encuestador sea capaz de transmitir el escenario bajo el cual se está realizando el estudio.
- iii. Hipotético.** Se refiere a que dada la naturaleza hipotética de las preguntas de la encuesta, se obtendrían respuestas puramente hipotéticas. Este tipo de sesgo constituye uno de los más difíciles de verificar al no existir inversiones reales como marco de referencia. Este sesgo se evita, describiendo adecuadamente los posibles beneficios de la inversión en el sistema de agua potable, recomendándose que la redacción del escenario sea informativa, comprendida con claridad; realista.
- iv. Estratégico.** Se presenta cuando el encuestado ha sido afectado por la carencia de agua potable, posee un interés especial vinculado a la problemática objeto de la encuesta, por ello su respuesta no es honesta sino estratégica y entrega valores verdaderos sobre los costos de daños y pérdidas (enfermedades gastrointestinales y parasitarias).

4.6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.6.1. DISCUSIÓN CON MODELOS DE CORRELACIÓN LINEAL

La Primera Hipótesis de trabajo, la Calidad de Agua Potable determina el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca, como resultado de la investigación tratada se propuso la siguiente hipótesis:

$H_1: r = 0$, existe correlación entre la variable calidad de agua y bienestar de la población.

Esta hipótesis de trabajo ha generado que coincida la relación estudiada entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X_1).

Las empresas prestadoras más grandes de servicio de saneamiento acostumbran a ser más complejas y con un mayor número de recursos, por lo que la hipótesis expone que la inversión es un factor importante para mejorar el bienestar. Sin embargo la solución obtenida solo muestra una moderada correlación lineal ($r=0.465$), pero existente, entre la calidad de agua y el bienestar de la población.

La Segunda Hipótesis de trabajo, la Cobertura de Agua Potable impacta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca, como resultado de la investigación tratada se propuso la siguiente hipótesis:

$H_1: r = 0$, existe correlación entre la variable cobertura de agua y bienestar de la población.

Esta hipótesis de trabajo ha generado que coincida la relación estudiada entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X_2).

Las empresas prestadoras más grandes de servicio de saneamiento acostumbran a ser más complejas y con un mayor número de recursos, por lo que la hipótesis expone que la inversión es un factor importante para mejorar el bienestar. Sin embargo la solución obtenida solo muestra una moderada correlación lineal ($r=0.412$), pero existente, entre la cobertura de agua y el bienestar de la población.

La Tercera Hipótesis de trabajo, la Continuidad de Agua Potable afecta el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca, como resultado de la investigación tratada se propuso la siguiente hipótesis:

$H_1: r = 0$, existe correlación entre la variable continuidad de agua y bienestar de la población.

Esta hipótesis de trabajo ha generado que coincida la relación estudiada entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X_3).

Las empresas prestadoras más grandes de servicio de saneamiento acostumbran a ser más complejas y con un mayor número de recursos, por lo que la hipótesis expone que la inversión es un factor importante para mejorar el bienestar. Sin embargo la solución obtenida solo muestra una moderada correlación lineal ($r=0.533$), pero existente, entre la continuidad de agua y el bienestar de la población.

4.6.2. DISCUSIÓN RESPECTO A LA DISPOSICIÓN A PAGAR

El caso de los efectos por la carencia de agua potable en la zona urbana del distrito de Izcuchaca es un tema controversial en la teoría, se trata de estimar la Disposición A Pagar (DAP) como una aproximación a la variación compensatoria y variación equivalente, concepto fundamentado en los postulados de Hicks, al tratar de medir las preferencias y el bienestar del consumidor.

En la aplicación del método de valoración contingente se pregunta a toda la población su disposición a pagar (o a ser compensado) por un bien que es el agua, por tanto, la encuesta nos aporta un conjunto de valores, uno por cada jefe de hogar que haya contestado a la pregunta de valoración, pero en la práctica de la valoración contingente, la mediana corresponde generalmente a una estimación más conservadora, es decir, se encuentra por debajo de la media, dado que suele haber mayor número de respuestas bajas y mayor dispersión entre los valores altos. La mayoría de investigadores que utilizan la valoración contingente opta por utilizar la media como medida de agregación. La media puede utilizarse como estimador de lo que la persona estaría dispuesta a pagar por obtener una mayor calidad de agua y, a su vez, puede multiplicarse por la población relevante para estimar el valor total de tal cambio en el bien, tendría menos sentido económico, en cambio, realizar estas operaciones con la mediana, es más aconsejable la utilización de la mediana en otros contextos; por

ejemplo, cuando el ejercicio se plantea en términos de si la mayoría de la población estaría dispuesta a pagar una determinada cantidad de dinero por una mayor cantidad o calidad del bien para el que se ha construido el mercado hipotético.

Aquí la situación se revierte en comparación de otros estudios donde se estima la Disposición a Pagar (DAP) para valorar la calidad del agua, no se trata de que el individuo afectado compre o demande el bien sabiendo que otro agente económico proporcione agua de mala calidad.

Por ejemplo la Tesis de Post Grado y Segunda Especialización de la Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Ambiental, titulada “*Valoración Económica del Servicio de Agua Tratada y Alcantarillado en Quinua, Ayacucho*”, emplea como indicador de comparación los ingresos y la DAP de los pobladores, por la siguiente ecuación:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 A + \alpha_2 \text{ING}, \quad \alpha_1 < 1$$

$$Y = 1.252 + (-0.738)A + 0.023\text{ING} \quad y, \quad \beta = \alpha_1 = -0.738$$

$$\alpha = -1.252 + 0.023(359.30) = 7.0119$$

$$\text{DAP}_{(\text{Media y Mediana})} = -\alpha / \beta = 7.0119 / -0.738 = S/. 9.50$$

Asimismo la autora construye modelos tomando como intervalo una muestra de 119 encuestas de una población de 270 familias del Centro Poblado de Quinua.

Los resultados obtenidos en esta investigación corresponden a valores únicos, obtenidos en un momento determinado, bajo condiciones socioeconómicas y ambientales propias de la situación en estudio, reflejando una situación específica del caso.

La consistencia entre la teoría económica y el modelo estimado sólo se logra si en las regresiones se excluye la variable ingreso de la ecuación, ya que ésta se cancela cuando se hace la diferencia entre los dos niveles de utilidades indirectas, variación compensatoria y variación equivalente.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Aplicado el instrumento de recolección de datos, procesados los mismos y obtenidos la información que de ello se generó conjuntamente con los respectivos análisis, se obtuvieron unos resultados que permite al investigador presentar el siguiente conjunto de conclusiones:

A. CONCLUSIÓN GENERAL

PRIMERO: La hipótesis general está explicada por la conclusión de las tres hipótesis específicas planteadas, por lo que se estaría validando la hipótesis general que, la Inversión en el Sistema de Agua Potable influye en el Bienestar de la Población Urbana del Distrito de Izcuchaca.

B. CONCLUSIONES ESPECIFICAS

PRIMERO: Con base a la información obtenida, se realiza la Primera Prueba de Hipótesis Específica, el estadístico de prueba t de Student calculado es 6.102 el cual es mayor en valor absoluto al punto crítico de 2, se evidencia que la Hipótesis Nula (H_0) se rechaza con un nivel de significancia de 0.05 y se acepta la Hipótesis Alternante (H_1), lo que determina que la Calidad de Agua Potable está altamente relacionado con el Bienestar de la Población urbana en el distrito de Izcuchaca.

SEGUNDO: Se realiza la Segunda Prueba de Hipótesis Específica, el estadístico de prueba t de Student calculado es 5.256 el cual es mayor en valor absoluto al punto crítico de 2 por lo que la Hipótesis Nula (H_0) se rechaza con un nivel de significancia de 0.05 y se acepta la Hipótesis Alternante (H_1) lo que determina que la Cobertura de Agua Potable está altamente relacionado con el Bienestar de la Población urbana en el distrito de Izcuchaca.

TERCERO: Realizando la Tercera Prueba de Hipótesis Específica, el estadístico de prueba t de Student calculado es 3.316 el cual es mayor en valor absoluto al punto crítico de 2 por lo que la Hipótesis Nula (H_0) se rechaza con un nivel de significancia de 0.05 y se acepta la Hipótesis Alternante (H_1) lo que determina que la Continuidad de Agua Potable está altamente relacionado con el Bienestar de la Población urbana en el distrito de Izcuchaca.

CUARTO: Considerando la elección del modelo 2 como la mejor, la Mediana (con una probabilidad de ocurrencia de un 50%) de la Disponibilidad A Pagar estimada es de S/. 7.51 vivienda/mes, que puede ser considerada para cuantificar la sostenibilidad de un proyecto de Sistema de Agua Potable, y por ende mejorar el bienestar de los pobladores de la zona urbana del distrito de Izcuchaca.

5.2. RECOMENDACIONES

Para la adecuada valoración de los costos sociales en la situación “*sin dotación de agua potable*”, es recomendable tener en cuenta los siguientes aspectos :

PRIMERO: Identificar claramente los daños y pérdidas que ha causado las lluvias torrenciales en el área de influencia del proyecto desde hace 10 años, para tal efecto revisar información de primera fuente como datos estadísticos del Gobierno Local, Defensa Civil del Gobierno Regional de Huancavelica e Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

SEGUNDO: El Ministerio de Salud a través del Centro de Salud del distrito de Izcuchaca debe realizar constantemente vigilancia sanitaria de la calidad de agua que consume la población, de esta forma permitirá una distribución dentro de los parámetros máximos permisibles (físico, químico y bacteriológico).

TERCERO: El Gobierno Regional de Huancavelica en coordinación con la Municipalidad Distrital de Izcuchaca debe formular su Expediente Técnico (inversión) del proyecto que tenga programado y realice su ejecución en el

menor tiempo posible, ya que permitirá reducir los costos en enfermedades y por ende mejorar el bienestar de la población.

CUARTO: Se recomienda utilizar como parámetro referencial el valor monetario estimado en la presente investigación, de la Disposición a Pagar (DAP) para la aplicación metodológica del Análisis Beneficio Costo (ABC) en los proyectos de saneamiento rural y urbano, que consiste en indagar cuánto el individuo y la familia están dispuestos a pagar por el mejoramiento de su salud y evitar costos que les ocasionaría una enfermedad, la misma que se expresa como beneficios sociales de un proyecto de saneamiento.

QUINTO: Se debe continuar con estudios de investigación de este tipo, porque revelan información real y directa de la población involucrada en el estudio, sirviendo de ayuda en la toma de decisiones políticas y financieras a nivel regional y nacional.

BIBLIOGRAFIA

1. ARDILA Sergio. (1993). "Guía para la Utilización de Modelos Econométricos en Aplicaciones del Método de Valoración Contingente". Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C. Diciembre.
2. ARROW, K., R Solow, P. R. Portney, E. Learner, (1993). "Report of the NOAA panel on Contingent Valuation". Washington DC. pp 63.
3. AZQUETA, D. (1994). "Valoración Económica de la Calidad Ambiental". Editorial McGraw-Hill, Madrid pp 250.
4. AZQUETA Oyarzun Diego, y Field Barry C. (1988). "Economía y Medio Ambiente". Tomos 1,2 y 3. Edición McGraw Hill. Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia.
5. BARZEV Rado. (2004) "Guía Práctica Sobre el Uso de Modelos Econométricos para los Modelos de Valoración Contingente y el Costo del Viaje a Través del Programa Económico LIMDEP". Julio.
6. DIEZ G. C., (2000). "Aproximación a la Valoración Económica de la Reserva Nacional Pacaya Samiria" para el proyecto Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en el Perú. IRG BIOFOR. Pág. 207-236.
7. ECKSTEIN Otto. (1962). "Desarrollo Económico. Criterios de Inversión para el Desarrollo Económico y Teoría del Bienestar Económico Intertemporal". Desarrollo Económico Volumen 2 N° 1 (Abril-Junio.1962), pp. 155-186 Publicado por el Instituto de Desarrollo Económico y Social.
8. ERRÁZURIZ Tagle Federico. (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" (Tesis Post Grado). Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Dirección de Investigación y Postgrado. Programa de Postgrado en Ciencias de la Agricultura. Magister en Economía Agraria. Santiago de Chile 2004.
9. FONTAINE Ernesto. (1999). 12ª Edición. Colombia. Alfaomega. Ediciones Universidad Católica de Chile de la Pontificia Universidad, Año 1999. Pág. 441.
10. G.S. Maddala, Ellen Miller. (1995) "Microeconomía" Mcgraw-Hill. Interamericana de México, S.A. de C.V. Mayo de 1995.

11. HERRADOR Doribel, Dimas Leopoldo. (2001). "Valoración Económica del Agua para el Área Metropolitana de San Salvador". Editorial PRISMA. El Salvador 2001.
12. MATOS Barrionuevo Isaac H. (2008). Una Aplicación del Modelo de Doble Límite, Sobre los Modelos de Disposición A Pagar, Caso: "Servicio de Alumbrado Público de las Comunidades Rurales – Antioquia - Huarochiri". Tesis de Grado para Optar el Título de Economista-Universidad Nacional del Centro del Perú, Abril de (2008).
13. MENDIETA López Juan Carlos. (2001). "Manual de Valoración Económica de Bienes No Mercadeables. Aplicaciones de las Técnicas de Valoración No Mercadeables y Análisis Costo Beneficio y Medio Ambiente". Centro de Estudios Sobre Desarrollo Económico. Universidad de los Andes. Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia. Junio.
14. MENDOZA Coloma Ferra. (2000). "Evaluación Socioeconómica de Proyectos" 2da. Edición Junio 2000, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Página 14.
15. MIRANDA Juan José. (2006). "Impacto Económico en la Salud por Contaminación del Aire en Lima Metropolitana". Instituto de Estudios Peruanos. Lima Perú. Setiembre, 2006. Pág. 7.
16. MOKATE Karen Marie, Rodríguez Castro Raúl. (1994) "Evaluación Económica de Proyectos de Inversión". Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Santa Fe de Bogotá. D.C. Colombia.
17. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS (2012). Consulta a la Base de Datos de los Proyectos de Inversión Pública. "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable, Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de La Localidad de Izcuchaca , Distrito de Izcuchaca-Huancavelica –Huancavelica". Código SNIP 169695. Consulta Disponible en: <http://ofi.mef.gob.pe/bp/ConsultarPIP/frmConsultarPIP.asp?accion=consultar>.
18. OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO. (2005). "Una Mirada desde América Latina y El Caribe". Naciones Unidas. Santiago de Chile. Agosto del 2005. Pág. 207, 208.
19. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2004). "Caracterización de Peligros de Patógenos en los Alimentos y el Agua". Creación de Modelos de Relación Dosis-Respuesta. Consultado en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y4666s/y4666s00.pdf>.
20. ORTIZ Quevedo Carlos H, Escobar Martínez Jaime. "Contaminación Atmosférica y salud: Estimación de una Función Dosis-Respuesta para Cali". Análisis Dosis-Respuesta. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) de la ciudad de Cali. CIDSE. Consultado en: <http://www.google.com.pe/#hl=es&sclient=psyab&q=contaminacion+atmosferica+y+salud%3a+estimacion+de+una+funcion+dosisrespuesta+para+cali.&oq=contaminacion+atmosferica+y+salud:+estimacion+de+una+funcion+dosisrespuesta+p>

ara+cali.&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=hp.12...1217.1217.0.3532.1.1.0.0.0.1857.18
57.81.1.0...0.0._lgyaytbxvo&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&fp=7fd
f8aad8b118454&biw=1280&bih=699.

21. PERÉ, Riera Micalo: “Manual de Valoración Contingente”. (1994). Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid, España, Universidad Autónoma de Barcelona, España, 1994.
22. PÉREZ Roas, José A. “Valoración Económica del Agua”. (1999). Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial. Universidad de los Andes. CIDIAT. Mérida. Venezuela.
23. PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO Y PARTICIPATIVO DE HUANCVELICA 2005-2015: Sector Desarrollo Humano, Vivienda y Urbanismo. Julio del 2004. Pág. 37.
24. PLAN URBANO DISTRITAL 2009–2019 DEL DISTRITO DE IZCUCHACA: Perspectivas y Previsiones de Desarrollo Distrital. Objetivos Estratégicos de Servicios de Saneamiento. Izcuchaca-Huancavelica-Perú. Octubre 2009. Pág. 111-112.
25. QUISPE Ochoa, Yowana Marcia. (2004). “Valoración Económica del Servicio de Agua Tratada y Alcantarillado en Quinoa, Ayacucho”. Tesis Post Grado. Facultad Ingeniería Ambiental. UNI. Lima Perú. 2004.
26. RODOSLAV Barzev. (2002). “Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales”. Corredor Biológico Mesoamericano. Managua, Nicaragua. Agosto 2002.
27. RUDIGER DORNBUSH y STALEY FISCHER. (1991). “Macroeconomía”. Quinta Edición. McGraw- Hill/Interamericana de España. S.A.
28. TUDELA Mamani Juan Walter. (2007). “Estimación de la Disponibilidad A Pagar de los Habitantes de la Ciudad de Puno por el Tratamiento de Aguas Servidas”. Consorcio de Investigación Económica y Social. Setiembre 2007.
29. SUNASS (2011). Las EPS y su Desarrollo 2011. Gerencia de Supervisión y Fiscalización. Informe N° 176-2011/SUNASS-120-F. 09 de Agosto.
30. SUNASS (2011). Informe Final de Supervisión a la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento EMAPA Huancavelica S.A.C. Informe N° 188-2011/SUNASS-120-F). Lima, 24 de Agosto.



ANEXO N° 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y CIENCIAS SOCIALES SECCION DE POSTGRADO ENCUESTA PILOTO DE LA DAP

(FORMATO ABIERTO)

El Gobierno Regional de Huancavelica tiene en sus Planes Estratégicos la ejecución del Proyecto **“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE IZCUCHACA, DISTRITO DE IZCUCHACA - HUANCVELICA - HUANCVELICA”**, a fin de fijar la Tarifa ¿Cuánto es la cantidad máxima que estaría Dispuesto A Pagar mensualmente S/. Nuevos Soles, por tener conexión domiciliaria de Agua Potable? Considerando que restringirá su ingreso para comprar otros bienes o servicios.

GRACIAS POR SU COLABORACION!!!

DISPOSICION A PAGAR ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

DAP		DAPSI	DAPNO
N	Válidos	30	30
	Perdidos	0	0
Media		16.9333	0.0000
Mediana		15.0000	0.0000
Moda		15.00	0.00
Suma		478.00	0.00

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPSI TABLA DE FRECUENCIAS

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	2	6.7	6.7	6.7
	10,00	1	3.3	3.3	10.0
	12,00	2	6.7	6.7	16.7
	13,00	3	10.0	10.0	26.7
	14,00	1	3.3	3.3	30.0
	15,00	10	33.3	33.3	63.3
	17,00	3	10.0	10.0	73.3
	20,00	3	10.0	10.0	83.3
	25,00	4	13.3	13.3	96.7
	30,00	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPNO

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	30	100.0	100.0	100.0

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS MEDIDAS DE DISPERSIÓN

DAP		DAPSI	DAPNO
N	Válidos	30	30
	Perdidos	0	0
Error típ. de la media		1.17045	0.00000
Desv. típ.		6.41084	0.00000
Varianza		41.099	0.000
Rango		30.00	0.00
Mínimo		0.00	0.00
Máximo		30.00	0.00

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPSI

TABLA DE FRECUENCIAS

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	2	6.7	6.7	6.7
	10,00	1	3.3	3.3	10.0
	12,00	2	6.7	6.7	16.7
	13,00	3	10.0	10.0	26.7
	14,00	1	3.3	3.3	30.0
	15,00	10	33.3	33.3	63.3
	17,00	3	10.0	10.0	73.3
	20,00	3	10.0	10.0	83.3
	25,00	4	13.3	13.3	96.7
	30,00	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPNO

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	30	100.0	100.0	100.0

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.



ANEXO N° 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y CIENCIAS SOCIALES SECCION DE POSTGRADO ENCUESTA PILOTO DE LA DAP

(FORMATO ABIERTO)

El Gobierno Regional de Huancavelica tiene en sus Planes Estratégicos la ejecución del Proyecto **“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE IZCUCHACA, DISTRITO DE IZCUCHACA - HUANCVELICA - HUANCVELICA”**, a fin de fijar la Tarifa ¿Cuánto es la cantidad máxima que estaría Dispuesto A Pagar mensualmente S/. Nuevos Soles, por tener conexión domiciliaria de Agua Potable? Considerando que restringirá su ingreso para comprar otros bienes o servicios.

GRACIAS POR SU COLABORACION!!!

DISPOSICION A PAGAR ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

DAP		DAPSI	DAPNO
N	Válidos	30	30
	Perdidos	0	0
Media		16.9333	0.0000
Mediana		15.0000	0.0000
Moda		15.00	0.00
Suma		478.00	0.00

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPSI TABLA DE FRECUENCIAS

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	2	6.7	6.7	6.7
	10,00	1	3.3	3.3	10.0
	12,00	2	6.7	6.7	16.7
	13,00	3	10.0	10.0	26.7
	14,00	1	3.3	3.3	30.0
	15,00	10	33.3	33.3	63.3
	17,00	3	10.0	10.0	73.3
	20,00	3	10.0	10.0	83.3
	25,00	4	13.3	13.3	96.7
	30,00	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPNO

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	30	100.0	100.0	100.0

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS MEDIDAS DE DISPERSIÓN

DAP		DAPSI	DAPNO
N	Válidos	30	30
	Perdidos	0	0
Error típ. de la media		1.17045	0.00000
Desv. típ.		6.41084	0.00000
Varianza		41.099	0.000
Rango		30.00	0.00
Mínimo		0.00	0.00
Máximo		30.00	0.00

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPSI

TABLA DE FRECUENCIAS

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	2	6.7	6.7	6.7
	10,00	1	3.3	3.3	10.0
	12,00	2	6.7	6.7	16.7
	13,00	3	10.0	10.0	26.7
	14,00	1	3.3	3.3	30.0
	15,00	10	33.3	33.3	63.3
	17,00	3	10.0	10.0	73.3
	20,00	3	10.0	10.0	83.3
	25,00	4	13.3	13.3	96.7
	30,00	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

DAPNO

DAP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,00	30	100.0	100.0	100.0

Fuente: base de datos de la encuesta realizada.

ANEXO 03

GRADO DE CONFIABILIDAD DE LAS VARIABLES

CALIDAD DE AGUA (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	137	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,772	8

COBERTURA DE AGUA (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	137	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,776	6

CONTINUIDAD DE AGUA (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	136	99,3
	Excluidos ^a	1	,7
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,728	10

REDUCCIÓN DE ENFERMEDADES (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
	Válidos	137	100,0
Casos	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,723	8

DISMINUCIÓN DE COSTOS (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
	Válidos	137	100,0
Casos	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,810	5

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN
BIENESTAR DE LA POBLACION Y CALIDAD DE AGUA

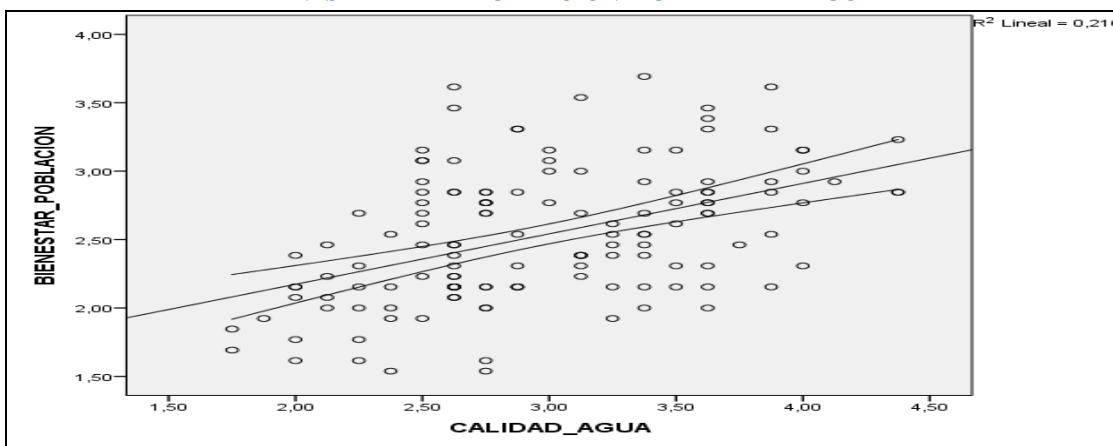


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN
BIENESTAR DE LA POBLACION Y COBERTURA DE AGUA

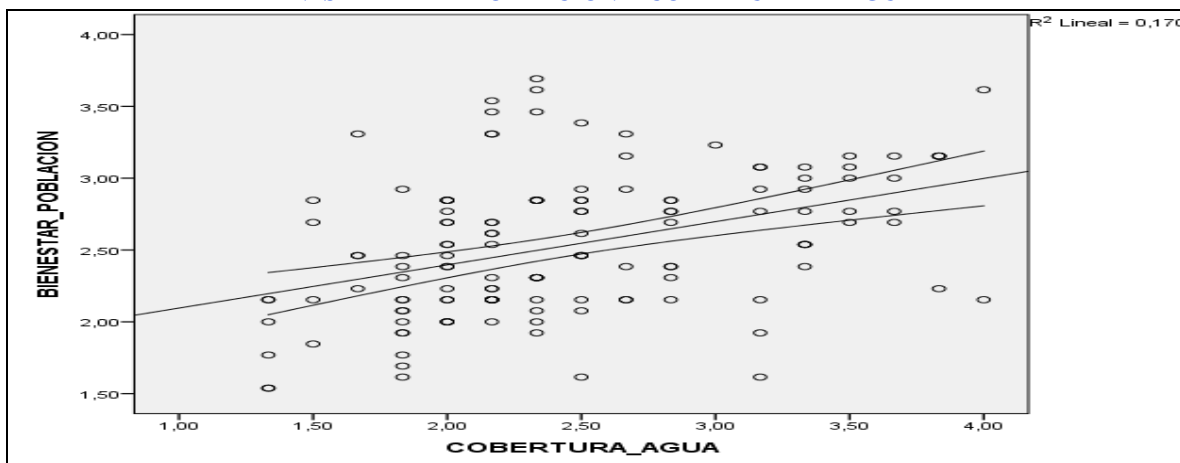
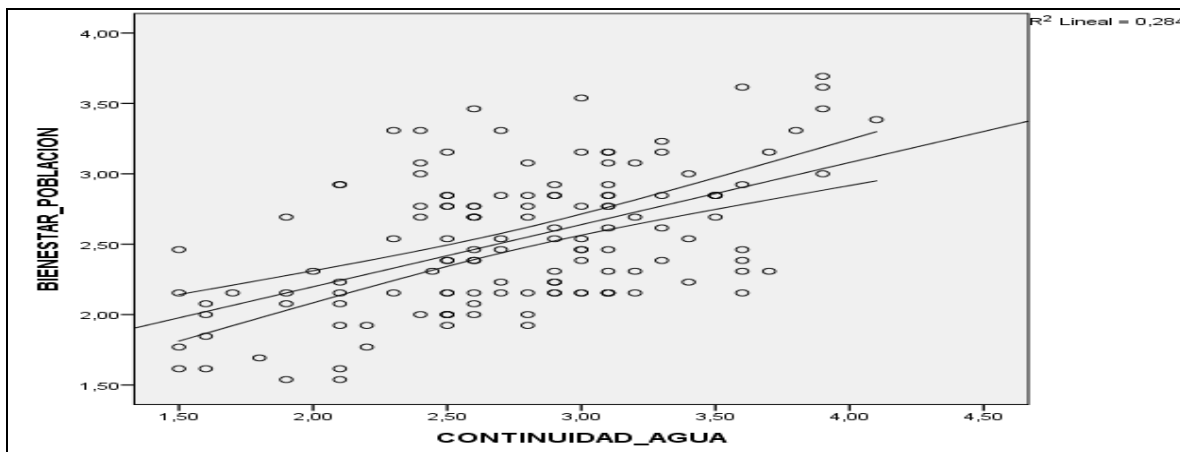


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN
BIENESTAR DE LA POBLACION Y CALIDAD DE AGUA



ANEXO 04

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Bacterias Coliformes Totales	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	umho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl – L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO4 = L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO3 L ⁻¹	500
11. Amoniaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero.

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

PARÁMETROS INORGÁNICOS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN- L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F- L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO3 L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO2 L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015
PARÁMETROS INORGÁNICOS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE

1. Trihalometanos totales (nota 3)	mgL ⁻¹	1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrín	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04
23. Monocloramina	mgL ⁻¹	3
24. Tricloroetano	mgL ⁻¹	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL ⁻¹	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL ⁻¹	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	0,3
29. 1,1- Dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
30. 1,2- Dicloroetano	mgL ⁻¹	0,05
31. Diclorometano	mgL ⁻¹	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL ⁻¹	0,6
33. Etilbenceno	mgL ⁻¹	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL ⁻¹	0,0006
35. Ácido Nitrilotriacético	mgL ⁻¹	0,2
36. Estireno	mgL ⁻¹	0,02
37. Tolueno	mgL ⁻¹	0,7
38. Xileno	mgL ⁻¹	0,5
39. Atrazina	mgL ⁻¹	0,002
40. Carbofurano	mgL ⁻¹	0,007
41. Clorotoluron	mgL ⁻¹	0,03
42. Cianazina	mgL ⁻¹	0,0006
43. 2,4- DB	mgL ⁻¹	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL ⁻¹	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL ⁻¹	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL ⁻¹	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL ⁻¹	0,02
48. Dicloroprop	mgL ⁻¹	0,1
49. Dimetato	mgL ⁻¹	0,006
50. Fenoprop	mgL ⁻¹	0,009
51. Isoproturon	mgL ⁻¹	0,009
52. MCPA	mgL ⁻¹	0,002
53. Mecoprop	mgL ⁻¹	0,01
54. Metolacloro	mgL ⁻¹	0,01
55. Molinato	mgL ⁻¹	0,006
56. Pendimetalina	mgL ⁻¹	0,02
57. Simazina	mgL ⁻¹	0,002
58. 2,4,5- T	mgL ⁻¹	0,009
59. Terbutilazina	mgL ⁻¹	0,007
60. Trifluralina	mgL ⁻¹	0,02
61. Cloropirifos	mgL ⁻¹	0,03
62. Piriproxifeno	mgL ⁻¹	0,3
63. Microcistin-LR	mgL ⁻¹	0,001
64. Bromato	mgL ⁻¹	0,01
65. Bromodiclorometano	mgL ⁻¹	0,06
66. Bromoformo	mgL ⁻¹	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehido)	mgL ⁻¹	0,01
68. Cloroformo	mgL ⁻¹	0,2

69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL ⁻¹	0,07
70. Dibromoacetoniitrilo	mgL ⁻¹	0,07
71. Dibromoclorometano	mgL ⁻¹	0,1
72. Dicloroacetato	mgL ⁻¹	0,05
73. Dicloroacetoniitrilo	mgL ⁻¹	0,02
74. Formaldehído	mgL ⁻¹	0,9
75. Monocloroacetato	mgL ⁻¹	0,02
76. Tricloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol	mgL ⁻¹	0,2

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL⁻¹.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL⁻¹.

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroformo}}}{LPM_{\text{Cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LPM_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodiclorometano}}}{LPM_{\text{Bromodiclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{LPM_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

donde, **C**: concentración en mg/L, y **LMP**: límite máximo permisible en mg/L (miligramos por litro).

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS RADIATIVOS

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Dosis de referencia total (nota 1)	mSv/año	0,1
2. Actividad global α	Bq/L	0,5
3. Actividad global β	Bq/L	1,0

Nota 1: Si la actividad global de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global β es mayor a 1 Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0,1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0,1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

ANEXO 03

GRADO DE CONFIABILIDAD DE LAS VARIABLES

CALIDAD DE AGUA (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	137	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,772	8

COBERTURA DE AGUA (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	137	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,776	6

CONTINUIDAD DE AGUA (CONFIABILIDAD)

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	136	99,3
	Excluidos ^a	1	,7
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,728	10

**REDUCCIÓN DE ENFERMEDADES
(CONFIABILIDAD)**

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	137	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,723	8

**DISMINUCIÓN DE COSTOS
(CONFIABILIDAD)**

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	137	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	137	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,810	5

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN
BIENESTAR DE LA POBLACION Y CALIDAD DE AGUA

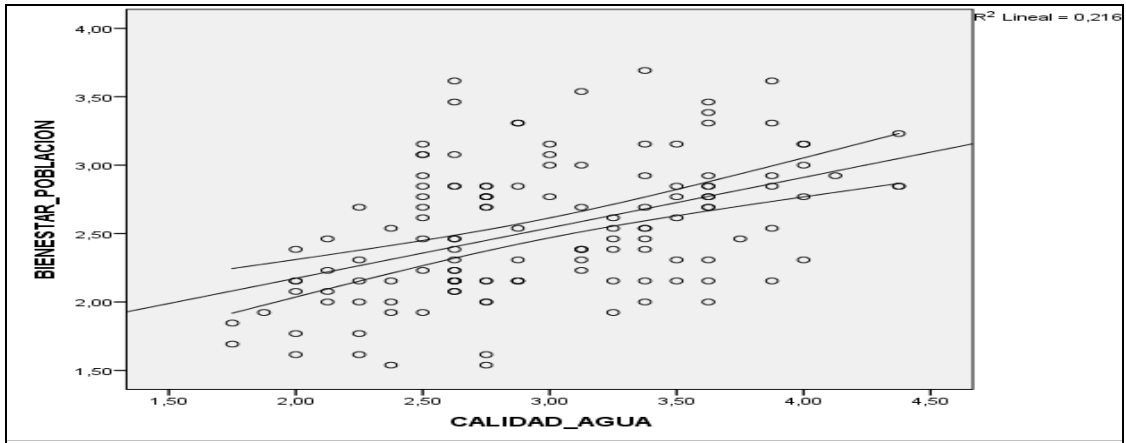


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN
BIENESTAR DE LA POBLACION Y COBERTURA DE AGUA

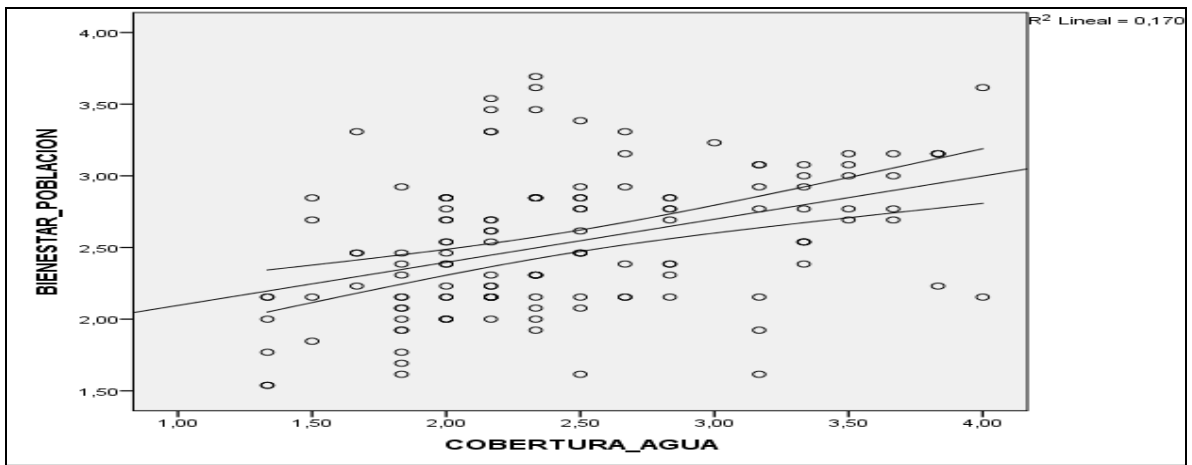
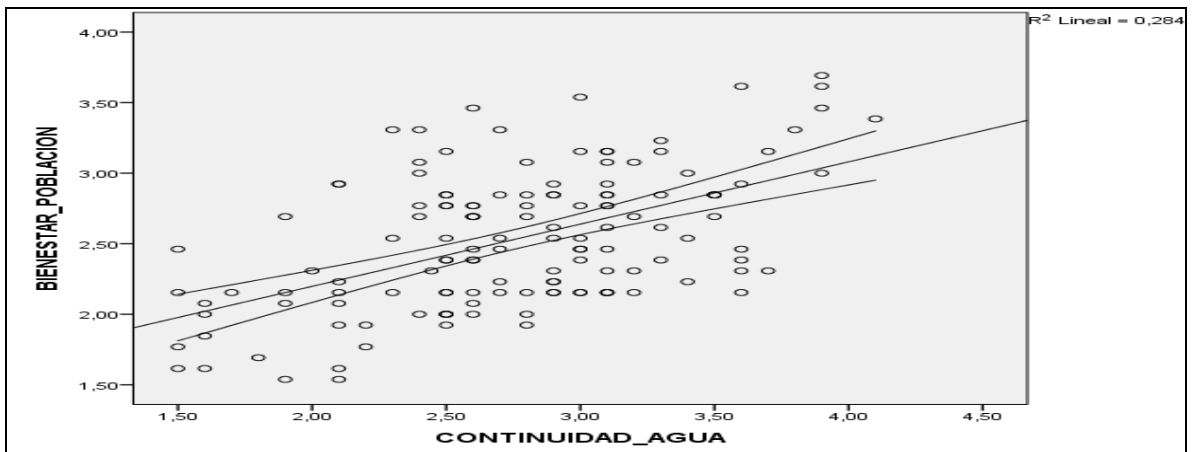


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN
BIENESTAR DE LA POBLACION Y CALIDAD DE AGUA



ANEXO 04

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Bacterias Coliformes Totales	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helminetos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	umho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl - L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ = L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoniaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero.

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

PARÁMETROS INORGÁNICOS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN- L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F- L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015

PARÁMETROS INORGÁNICOS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Trihalometanos totales (nota 3)	mgL ⁻¹	1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrin	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04
23. Monocloramina	mgL ⁻¹	3
24. Tricloroetano	mgL ⁻¹	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL ⁻¹	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL ⁻¹	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	0,3
29. 1,1- Dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
30. 1,2- Dicloroetano	mgL ⁻¹	0,05
31. Diclorometano	mgL ⁻¹	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL ⁻¹	0,6
33. Etilbenceno	mgL ⁻¹	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL ⁻¹	0,0006
35. Ácido Nitrilotriacético	mgL ⁻¹	0,2
36. Estireno	mgL ⁻¹	0,02
37. Tolueno	mgL ⁻¹	0,7
38. Xileno	mgL ⁻¹	0,5
39. Atrazina	mgL ⁻¹	0,002
40. Carbofurano	mgL ⁻¹	0,007
41. Clorotoluron	mgL ⁻¹	0,03
42. Cianazina	mgL ⁻¹	0,0006
43. 2,4- DB	mgL ⁻¹	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL ⁻¹	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL ⁻¹	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL ⁻¹	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL ⁻¹	0,02
48. Dicloroprop	mgL ⁻¹	0,1
49. Dimetato	mgL ⁻¹	0,006
50. Fenoprop	mgL ⁻¹	0,009
51. Isoproturon	mgL ⁻¹	0,009
52. MCPA	mgL ⁻¹	0,002
53. Mecoprop	mgL ⁻¹	0,01
54. Metolacloro	mgL ⁻¹	0,01
55. Molinato	mgL ⁻¹	0,006
56. Pendimetalina	mgL ⁻¹	0,02
57. Simazina	mgL ⁻¹	0,002
58. 2,4,5- T	mgL ⁻¹	0,009
59. Terbutilazina	mgL ⁻¹	0,007
60. Trifluralina	mgL ⁻¹	0,02
61. Cloropirifos	mgL ⁻¹	0,03
62. Piriproxifeno	mgL ⁻¹	0,3
63. Microcistin-LR	mgL ⁻¹	0,001
64. Bromato	mgL ⁻¹	0,01

65. Bromodichlorometano	mgL ⁻¹	0,06
66. Bromoformo	mgL ⁻¹	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehído)	mgL ⁻¹	0,01
68. Cloroformo	mgL ⁻¹	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL ⁻¹	0,07
70. Dibromoacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,07
71. Dibromoclorometano	mgL ⁻¹	0,1
72. Dicloroacetato	mgL ⁻¹	0,05
73. Dicloroacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,02
74. Formaldehído	mgL ⁻¹	0,9
75. Monocloroacetato	mgL ⁻¹	0,02
76. Tricloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol	mgL ⁻¹	0,2

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL⁻¹.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL⁻¹.

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroformo}}}{LPM_{\text{Cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LPM_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{LPM_{\text{Bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{LPM_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

donde, **C**: concentración en mg/L, y **LMP**: límite máximo permisible en mg/L (miligramos por litro).

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS RADIATIVOS

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1. Dosis de referencia total (nota 1)	mSv/año	0,1
2. Actividad global α	Bq/L	0,5
3. Actividad global β	Bq/L	1,0

Nota 1: Si la actividad global de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global β es mayor a 1 Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0,1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0,1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

ANEXO N° 08

CRITERIOS PARA MEDIR LA BONDAD DE LOS MODELOS LOGIT

Para que los modelos sean comparables entre sí, las variables dependientes deben tener la misma forma^{1/}. A fin de incluir en la medición de la bondad de los modelos, la diferencia en el número de variables explicativas, los indicadores tales como Akaike, Hannan-Quinn y Bayesiano de Schwarz, incorporan el número de parámetros utilizados en cada modelo. A continuación se describen los principales indicadores considerados en los reportes de los programas estadísticos utilizados en la presente Tesis, para medir la bondad de los modelos logit.

1. Logaritmo de la función de verosimilitud (log likelihood function)- LogL

Representa la probabilidad conjunta en el modelo. Si la muestra es aleatoria y las observaciones son independientes entre sí, la probabilidad de que un sujeto de la muestra experimente el suceso es independiente de lo que le ocurra a cualquier otro, por lo que la probabilidad conjunta se calcula como el producto de las probabilidades individuales y de esa forma se obtiene la función de verosimilitud, que tiene en cuenta todos los datos de forma global, y será función únicamente de los coeficientes. Su cálculo se efectúa con el procedimiento siguiente:

✚ Con la función de distribución logística (acumulativa) se calcula la probabilidad de ocurrencia del "Si", para cada caso individual de la muestra, utilizando la fórmula:

$$P_i = 1 - Gc(A) = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}}$$

Donde, por ejemplo, para un modelo logit con la variable explicativa precio hipotético (A)^{2/}, el desarrollo es:

Para cada encuestado se establece lo siguiente:

- La respuesta dicotómica $W_i=(1,0)$ observada en la encuesta, es decir 1=SI y 0=NO.
- La probabilidad pronosticada P_i con la función (X).
- La probabilidad pronosticada $1-P_i$.

Con dichos datos se calcula LogL, con la siguiente ecuación:

$$LogL = \sum_{i=1}^n LnP_i * W_i + \ln(1 - P_i) * (1 - W_i)$$

Donde, n es el número de encuestados.

^{1/} "Econometría Básica", Mc Graw-Hill, Damodar N. Gujarati, Santa Fé de Bogotá, Colombia, 1999. Asimismo según el apéndice del tutorial del software Econometrics EViews (EViews), debe indicarse que la comparación requiere que la unidad de medida de la variable dependiente sea la misma. Por ejemplo no se puede comparar un modelo que tenga como variable dependiente Y con otro modelo cuya variable dependiente sea log Y.

^{2/} El signo del coeficiente β_i corresponde al resultado esperado de acuerdo a la teoría económica.

Regla: Grandes valores de log likelihood function indican un mejor ajuste, su valor obtenido permite calcular el Chi-cuadrado, usando por ejemplo el programa LIMDEP.

2. Logaritmo de verosimilitud restringido (restricted log likelihood)- LogL₀

Representa la probabilidad conjunta en el modelo, por efecto sólo de la constante. Para su cálculo se estima el modelo logit sólo con el coeficiente del intercepto (α). El procedimiento para estimar el LogL₀ es similar al indicado para el caso del LogL.

Regla: Grandes valores de Restricted log likelihood indican un mejor ajuste, su valor obtenido permite calcular el Chi-cuadrado, usando por ejemplo el programa LIMDEP.

3. Distribución t de Student

La distribución t es más extendida y menos aguda en el centro que la distribución normal estándar (z), sin embargo, a medida que aumenta el tamaño de la muestra, la curva de la distribución t se aproxima a la de la distribución normal estándar (z). Su fórmula utilizada es:

$$t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

Donde:

- t_{cal} : distribución t Student calculada
- r : coeficiente de correlación
- r^2 : coeficiente de determinación
- n : tamaño de la población
- $n - 2$: grados de libertad

Regla: Para muestras independientes.

4. Average log likelihood

Es una medida que relaciona el Log likelihood function y el número de observaciones (N): su fórmula es: LogL/N.

Regla: Elegir el indicador de mayor valor.

5. Bondad de ajuste

Los programas Eviews y Nlogit^{3/}, efectúan un análisis más detallado de los valores previstos para el modelo logit, que se muestra en el Cuadro Anexo N° VIII-1.

CUADRO N° VIII-1
Tabla de predicción o valores previstos

ACTUAL	0	1	TOTAL
0	a	c	g
1	b	d	h
TOTAL	e	f	i

^{3/} Es una versión actualizada del software econométrico LIMDEP.

Para la tabla anterior, se ha codificado con letras los valores de las celdas a efectos de poder describirlas. A partir de las intersecciones de filas y columnas, por ejemplo a = frecuencia de datos correctamente pronosticados dado que en los datos observados el encuestado contestó NO como disposición de pago, d= frecuencia de datos correctamente pronosticados considerando que en los datos observados el encuestado contestó SI como disposición de pago, c = frecuencia de datos incorrectamente pronosticados (se pronosticó como SI), siendo que en los datos observados el encuestado contestó NO como disposición de pago, similar criterio es el utilizado para la intersección definida como b.

La bondad de ajuste constituye el indicador más importante de la tabla anterior y son los casos correctamente pronosticados $(a + d) / i$, que mide en conjunto cuántos pronósticos coinciden con los datos observados (SI_NO pronosticados versus SI_NO observados).

Regla: Elegir el modelo con la mayor bondad de ajuste.

6. Efron

Es igual al cuadrado de la correlación entre los valores previstos y los valores reales.

Regla: Elegir el indicador de mayor valor.

7. McFadden's

Este valor tiende a ser menor de R-cuadrado (=1 como máximo) y los valores de 0,2 a 0,4 se consideran muy satisfactorios.

$$M_c F = 1 - \frac{\text{Log}L}{\text{Log}L_0}$$

Regla: Si se comparan dos modelos, se selecciona el que tenga el mayor valor de McFadden's, al indicar que es el modelo con la mayor probabilidad.

8. Criterio de información de Akaike (AIC)

Estadístico que permite decidir el orden de un modelo. AIC toma en consideración tanto el ajuste del modelo a los datos observados como el número de parámetros utilizados en el ajuste.

Su fórmula de cálculo es: $-(2*\text{Log}L)/N + 2K/N$. Donde LogL corresponde al Log likelihood function, N es el número de observaciones y K el número de parámetros estimados.

Regla: Elegir el de modelo de menor valor AIC.

9. Criterio de Hannan-Quinn

Su fórmula de cálculo es: $-(2*\text{Log}L)/N + 2K \ln(\ln(N)/N)$.

Donde LogL corresponde al Log likelihood function, N es el número de observaciones, K el número de parámetros estimados y ln es el logaritmo neperiano.

Regla: Elegir el de modelo de menor ratio.

10. Criterio Bayesiano de Schwarz-CBS (Schwarz I.C.)

Estadístico que ayuda a decidir el orden de un modelo. CBS tiene en cuenta tanto la bondad de ajuste del modelo respecto a la serie observada como el número de parámetros utilizados en el ajuste. Debe buscarse el modelo que describa adecuadamente la serie y que tenga el mínimo CBS. Este criterio se basa en consideraciones bayesianas (de máxima verosimilitud).

Su fórmula es: $-(2 \cdot \text{Log}L/N) + K \cdot \ln(N)/N$.

Donde: LogL corresponde al Log likelihood function, N es el número de observaciones y K el número de parámetros estimados.

Regla: Elegir el de menor valor CBS.

11. Criterio Ben-Akiva y Lerman

Su fórmula es:

$$CBAL = 1 - \frac{\text{Log}L - K}{\text{Log}L_0}$$

Donde: k es el número de variables independientes.

Regla: Elegir el modelo de mayor ratio

ANEXO N° 09

RESUMEN EJECUTIVO

A. NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (PIP)

“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE IZCUCHACA, PROVINCIA DE HUANCVELICA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA”

B. OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN DEL PIP

El Objetivo central del presente proyecto es “Disminución de las Enfermedades Gastrointestinales, Parasitarias y Dérmicas en la Localidad de Izcuchaca”.

C. BALANCE OFERTA Y DEMANDA DE LOS BIENES O SERVICIOS DEL PIP

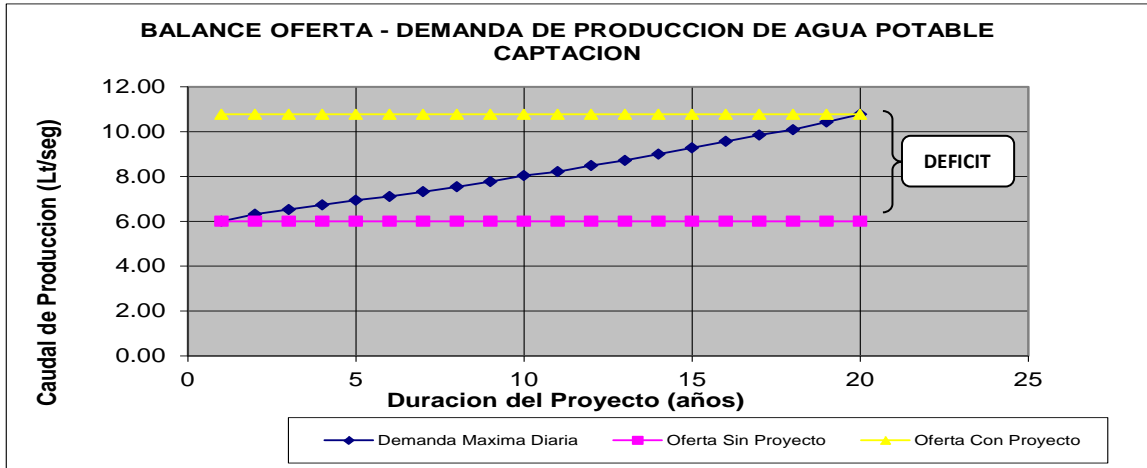
Según dicho análisis, los periodos óptimos de diseño y capacidad de diseño resultantes, para dichos componentes se muestran en los cuadros respectivos. Los respectivos balances Oferta-Demanda proyectados, se presentan a continuación:

CUADRO N° 01
BALANCE OFERTA – DEMANDA
PRINCIPALES COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

AÑO	CAPTACION Lt/seg				
	DEMANDA MAXIMA DIARIA	OFERTA		BALANCE OFERTA - DEMANDA	
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
1	5.30	6.00	9.26	0.70	3.96
2	5.47	6.00	9.26	0.53	3.79
3	5.64	6.00	9.26	0.36	3.62
4	5.82	6.00	9.26	0.18	3.45
5	5.96	6.00	9.26	0.04	3.30
6	6.14	6.00	9.26	-0.14	3.12
7	6.32	6.00	9.26	-0.32	2.94
8	6.52	6.00	9.26	-0.52	2.74
9	6.74	6.00	9.26	-0.74	2.52
10	6.90	6.00	9.26	-0.90	2.36
11	7.12	6.00	9.26	-1.12	2.14
12	7.32	6.00	9.26	-1.32	1.94
13	7.55	6.00	9.26	-1.55	1.71
14	7.78	6.00	9.26	-1.78	1.48
15	8.01	6.00	9.26	-2.01	1.25
16	8.25	6.00	9.26	-2.25	1.01
17	8.46	6.00	9.26	-2.46	0.80
18	8.74	6.00	9.26	-2.74	0.52
19	9.02	6.00	9.26	-3.02	0.24
20	9.26	6.00	9.26	-3.26	0.00

FUENTE: Elaboración Equipo Técnico.

GRÁFICO N° 01



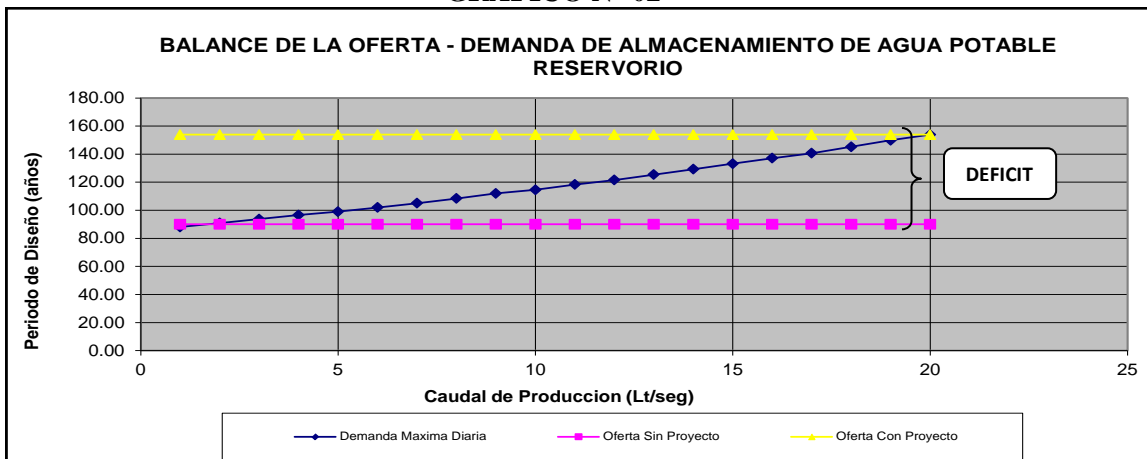
CUADRO N° 02

RESERVORIO m3

DEMANDA VOLUMEN DE ALMACEN m3/día	OFERTA		BALANCE OFERTA - DEMANDA	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
88.07	100.00	153.88	11.93	65.81
90.90	100.00	153.88	9.10	62.98
93.73	100.00	153.88	6.27	60.14
96.63	100.00	153.88	3.37	57.24
99.01	100.00	153.88	0.99	54.87
101.98	100.00	153.88	-1.98	51.90
105.01	100.00	153.88	-5.01	48.87
108.38	100.00	153.88	-8.38	45.50
112.03	100.00	153.88	-12.03	41.84
114.61	100.00	153.88	-14.61	39.27
118.33	100.00	153.88	-18.33	35.54
121.57	100.00	153.88	-21.57	32.31
125.39	100.00	153.88	-25.39	28.49
129.24	100.00	153.88	-29.24	24.63
133.17	100.00	153.88	-33.17	20.71
137.16	100.00	153.88	-37.16	16.72
140.62	100.00	153.88	-40.62	13.26
145.23	100.00	153.88	-45.23	8.64
149.91	100.00	153.88	-49.91	3.97
153.88	100.00	153.88	-53.88	0.00

FUENTE: Elaboración Equipo Técnico

GRÁFICO N° 02

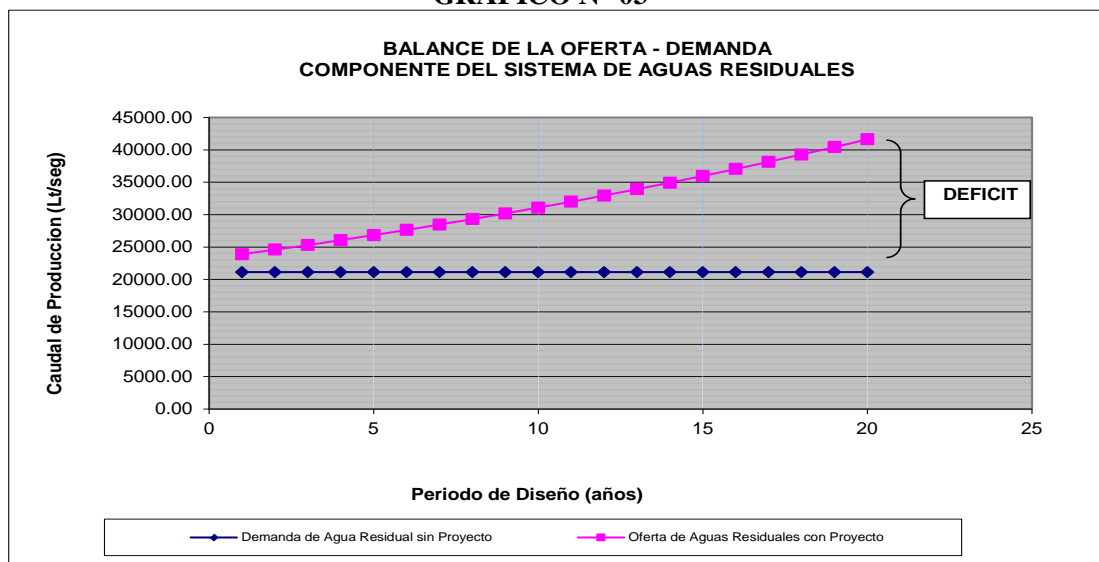


CUADRO N° 03
BALANCE OFERTA – DEMANDA
COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES

AÑO	Sin Proyecto	Con Proyecto	Deficit (m3/dia)
	m3/dia	m3/dia	
1	197.83	234.80	-36.97
2	197.83	218.16	-20.33
3	197.83	224.96	-27.13
4	197.83	231.92	-34.09
5	197.83	237.63	-39.79
6	197.83	244.75	-46.91
7	197.83	252.03	-54.19
8	197.83	260.11	-62.27
9	197.83	268.88	-71.05
10	197.83	275.07	-77.23
11	197.83	284.00	-86.17
12	197.83	291.76	-93.93
13	197.83	300.93	-103.10
14	197.83	310.19	-112.35
15	197.83	319.60	-121.77
16	197.83	329.17	-131.34
17	197.83	337.49	-139.66
18	197.83	348.56	-150.73
19	197.83	359.79	-161.95
20	197.83	369.31	-171.47

FUENTE: Elaboración Equipo Técnico

GRÁFICO N° 03



D. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PIP

**CUADRO N° 04
SISTEMA DE AGUA POTABLE**

TIPO	FUNCIÓN	DENOMINACIÓN	ALTERNATIVA 01
Captación	Captar Agua del Manantial Huantaro	Estructura de captación	Cap.: 9.26 Lts./seg. C.T.= 3,102.3 m.s.n.m.
Línea de Conducción	Conducción del agua	Tendido de tuberías total	12,430.98 ml
	Conducción de la tubería sobre el río Mantaro	Acueducto	L=50 mts.
	Conducción de la tubería sobre una pequeña quebrada	Cruce Aéreo 2	1 de L=20mts
	Conducción de la tubería sobre una pequeña quebrada	Cruce Aéreo 3	1 de L=41mts
	Conducción de la tubería sobre una pequeña quebrada	Cruce Aéreo 4	1 de L=30mts
	Almacenamiento de agua	Reservorio Proyectoado	1 Und.
	Eliminar material particulado que se almacena en la tubería	Válvula de Purga	1 Und.
	Eliminar aire en exceso en la tubería	Válvula de Aire	1 Und.
Línea de Aducción	Conducción del agua	Tendido de tuberías	170 ml
Red de distribución	Conducción del agua	Tendido de tuberías	5,150.66 ml
	Cobertura de agua potable a la población	Conexiones Domiciliarias a 20 años	480 Unidades
Reservorio	Volumen de regulación	Proyectoado a 20 años C.T.= 2,984 m.s.n.m.	160 m3

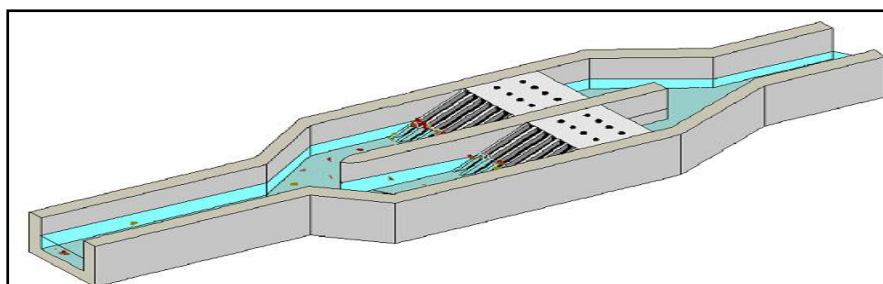
SISTEMA DE ALCANTARILLADO

- ✓ **Redes colectoras:** Se considera 3251.88 metros lineales de tuberías ISO PVC UF de 200 mm de diámetro.
- ✓ **Buzones:** Se construirá 96 buzones en total.
- ✓ **Conexiones domiciliarias:** Se considera la construcción de 267 conexiones domiciliarias.
- ✓ **Red emisor:** Consta de 1,787.76 ml de tuberías de ISO PVC UF 200 mm de diámetro. También se considera la construcción de un dado de concreto de 250 ml, para la zona de terreno rocoso, por donde pasa la red emisora.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- ✓ **Cámara de rejas:** Como tratamiento preliminar de aguas residuales se considera dos cámara de rejas, una ubicada cerca al cementerio de la localidad de Izcuchaca, en la zona donde se ubica el tanque Imhoff existente y sin uso. La otra ubicada cruzando el río Cachi. Colado o cribado de sólidos con tamaños entre 0,5 mm y 2 o más cm. Mediante Rejillas con barras paralelas.

FIGURA N° 01
ESQUEMA DE CÁMARA DE REJAS



- ✓ **Desarenador:** Se considera dos desarenadores, una ubicada en la zona donde se ubica el tanque Imhoff existente y la otra ubicada cruzando el río Cachi.
- ✓ **Tanque Imhoff:** Se considera la estructura sanitaria de un tanque Imhoff.
- ✓ **Lecho de secado:** Se considera la estructura sanitaria de dos Lechos de Secado. Una ubicada en la zona donde se encuentra el tanque Imhoff existente sin uso y la otra se ubica cruzando el río cachi.
- ✓ **Filtro biológico:** Se considera la construcción de dos Filtros Biológicos, una ubicada cerca al tanque Imhoff existente, cerca al cementerio y la otra ubicada cruzando el río Cachi.
- ✓ **Caseta de guardianía:** Se considera una caseta de guardianía ubicado en la planta de tratamiento de aguas residuales.
- ✓ **Cruce aéreo:** Se considera un cruce aéreo, pues la red emisora cruza el Río Cachi, antes de llegar a la planta de tratamiento de aguas residuales. El cruce aéreo tiene 43.80 metros de longitud. Considerándose también un dado de concreto, como protección a la tubería de 50 ml.
- ✓ **Cerco perimétrico:** Se considera un cerco perimétrico para la planta de tratamiento de aguas residuales, como medida de proyección.
- ✓ **Flete:** Se considera flete para el transporte de materiales y herramientas a la zona de ejecución de obra.

E. COSTOS DEL PIP

Los costos de obra para el Sistema de Agua Potable a Precios de Mercado como a Precios Sociales para la alternativa 1 se resumen en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 05

ALTERNATIVA I SISTEMA DE AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO (Nuevos Soles)

Partida	DESCRIPCION	MUn.	Cantidad	P.Unitario	Precio Mercado S/.	FC	Precio Social S/.
	A. SISTEMA DE AGUA POTABLE				2,080,627.98		1,661,824.33
1.00	TRABAJOS PRELIMINARES	Glb	1.00	5,887.95	5,887.95	0.759	4,468.95
2.00	CAPTACION	Glb	1.00	19,903.38	19,903.38	0.792	15,763.48
3.00	LINEA DE CONDUCCION	Glb	1.00	464,439.93	464,439.93	0.802	372,480.82
4.00	CRUCE AEREO	Glb	1.00	24,125.44	24,125.44	0.759	18,311.21
5.00	CRUCE AEREO 2	Glb	1.00	15,246.82	15,246.82	0.759	11,572.34
6.00	CRUCE AEREO 3	Glb	1.00	16,565.93	16,565.93	0.759	12,573.54
7.00	CRUCE AEREO 4	Glb	1.00	12,713.16	12,713.16	0.759	9,649.29
8.00	RESERVORIO	Glb	1.00	87,593.83	87,593.83	0.759	66,483.72
9.00	LINEA DE ADUCCION	Glb	1.00	7,368.17	7,368.17	0.802	5,909.27
10.00	REDES DE DISTRIBUCION	Glb	1.00	1,188,367.88	1,188,367.88	0.802	953,071.04
11.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Glb	1.00	104,190.12	104,190.12	0.838	87,311.32
12.00	VALVULA DE PURGA	Glb	1.00	3,129.96	3,129.96	0.838	2,622.91
13.00	VALVULA DE AIRE	Glb	1.00	3,674.47	3,674.47	0.838	3,079.21
14.00	CASETA DE GUARDIANA	Glb	1.00	13,090.17	13,090.17	0.838	10,969.56
15.00	CASETA DE CLORINACION	Glb	1.00	22,191.51	22,191.51	0.759	16,843.36
16.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	Glb	1.00	21,751.33	21,751.33	0.759	16,509.26
17.00	CERCO PERIMETRO	Glb	1.00	29,456.62	29,456.62	0.759	22,357.57
18.00	FLETE	Glb	1.00	20,000.00	20,000.00	0.640	12,800.00
19.00	DESARROLLO INSTITUCIONAL	Glb	1.00	5,560.00	5,560.00	0.910	5,059.60
20.00	EDUCACION SANITARIA	Glb	1.00	6,350.00	6,350.00	0.910	5,778.50
21.00	MITIGACION AMBIENTAL	Glb	1.00	9,021.31	9,021.31	0.910	8,209.39
	B. SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO				1118851.12		862442.1018
22.00	RED DE DESAGUE	Glb	1.00	778,631.31	778,631.31	0.772	601,103.37
23.00	CAMARA DE REJAS	Glb	1.00	6,301.83	6,301.83	0.772	4,865.01
24.00	DESARENADOR	Glb	1.00	1,445.20	1,445.20	0.772	1,115.69
25.00	TANQUE INMHOF	Glb	1.00	108,631.66	108,631.66	0.785	85,275.85
26.00	LECHO DE SECADO	Glb	1.00	73,594.77	73,594.77	0.785	57,771.89
27.00	FILTROS BIOLOGICO	Glb	1.00	39,551.54	39,551.54	0.785	31,047.96
28.00	CERCO PERIMETRICO	Glb	1.00	63,260.99	63,260.99	0.759	48,015.09
29.00	CASETA DE GUARDIANA	Glb	1.00	7,357.87	7,357.87	0.759	5,584.62
30.00	CRUCE AEREO	Glb	1.00	16,924.32	16,924.32	0.759	12,845.56
31.00	FLETE	Glb	1.00	23,151.63	23,151.63	0.640	14,817.04
	COSTO DIRECTO				3,199,479.10		2,524,266.43
	GASTOS GENERALES			11%			
	* GASTOS OPERATIVOS			2%	63,989.58		50,485.33
	* GASTOS SUPERVISION			3%	95,984.37		75,727.99
	* GASTOS DE LIQUIDACION			2%	63,989.58		50,485.33
	* EXPEDIENTE TECNICO			2%	63,989.58		50,485.33
	* UTILIDAD			2%	63,989.58		50,485.33
	* IGV			18%	575,906.24		454,367.96
	IMPREVISTOS			4%	127,979.16		100,970.66
	COSTO INDIRECTO				1,055,828.10		833,007.92
	MONTO DE LA INVERSIÓN				4,255,307.20		3,357,274.36

FUENTE: Elaboración Equipo Técnico

F. BENEFICIOS DEL PIP

BENEFICIOS PARA ANTIGUOS USUARIOS DEL SERVICIO

En los Proyectos de Instalación del Servicio de Agua Potable, como el presente, se presenta este tipo de beneficios, pues existen usuarios antiguos a ser beneficiados.

Donde el consumo de los no conectados al sistema es de 2.22 m³/mes/vivienda y el precio económico para los no conectados al sistema es de S/4.26 soles por m³, como se detalla a continuación:

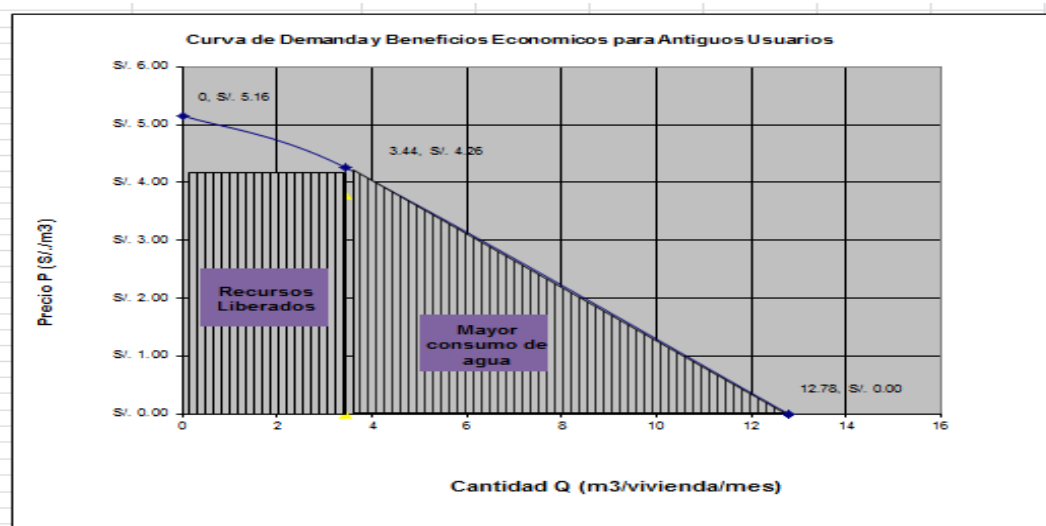
CUADRO N° 06

II. Curva de la Demanda y Beneficios Económicos para Usuarios Antiguos 1. Estimación de la curva de demanda de agua

Variable cantidad	Antiguos Usuarios		Variable precio
	cantidad Q(m3.)	Precio P(S/./m ³)	
	0	S/. 5.16	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	2.22	S/. 4.26	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S/./m ³)
Consumo propuesta (m3/mes/vivi.)		S/. 0.00	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m3/mes/vivi.)	12.78	S/. 0.00	

FUENTE: Elaboración Equipo Técnico

GRAFICA N° 04



BENEFICIOS PARA NUEVOS USUARIOS DEL SERVICIO

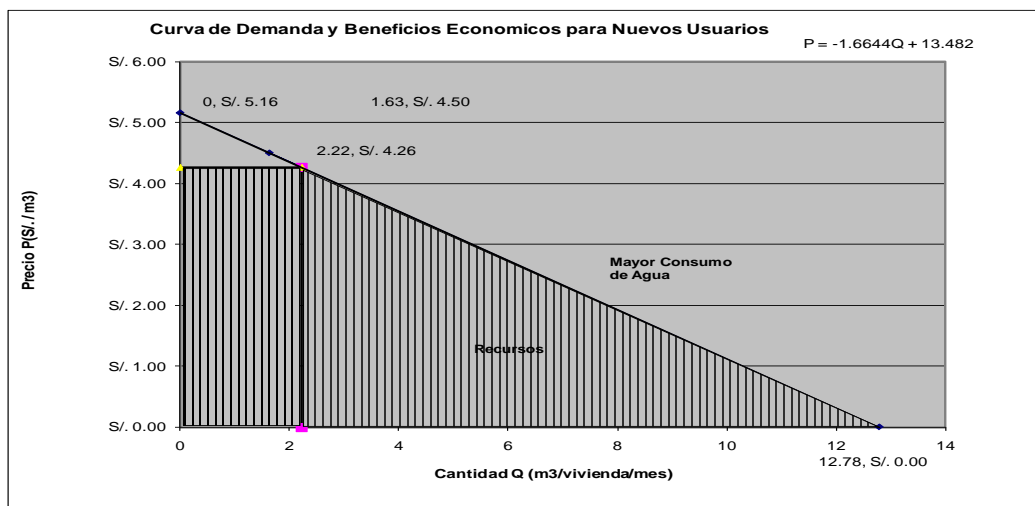
CUADRO N° 07

I. Curva de la Demanda y Beneficios Económicos para nuevos Usuarios 1. Estimación de la curva de demanda de agua

Variable cantidad	nuevos usuarios		Variable precio
	cantidad Q(m3.)	Precio P(S/./m ³)	
	0	S/. 5.16	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	2.22	S/. 4.26	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S/./m ³)
Consumo propuesta (m3/mes/vivi.)	1.63	S/. 4.50	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m3/mes/vivi.)	12.78	S/. 0.00	

FUENTE: Elaboración Equipo Técnico

GRAFICA N° 05



G. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL

De acuerdo a los resultados de la evaluación económica la ALTERNATIVA 1 fue elegida.

CUADRO N° 09

ALTERNATIVA DE SOLUCION	SISTEMA DE AGUA		SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICION DE EXCRETAS		INVERSION TOTAL		COSTO BENEFICIO		COSTO EFECTIVIDAD	
	PRECIOS PRIVADOS	PRECIOS SOCIALES	PRECIOS PRIVADOS	PRECIOS SOCIALES	PRECIOS PRIVADOS	PRECIOS SOCIALES	VAN	TIR	VACT	ICE
ALTERNATIVA I	2,080,627.98	1,661,824.33	1,118,851.12	862,442.10	3,199,479.10	2,524,266.43	4,239,884	37%	1,454,697.94	926.88
ALTERNATIVA II	2,281,047.48	1,822,644.08	1,310,363.33	1,010,842.38	3,591,410.81	2,833,486.47	3,776,433	32%	1,587,767.28	1,011.67
							SISTEMA DE AGUA		SISTEMA DE ALCANTARILLADO	

H. . SOSTENIBILIDAD DEL PIP

Con respecto a la Localidad de Izcuchaca

Las autoridades y directivos de la localidad de Izcuchaca se comprometen a brindar el apoyo con mano de obra no calificada para ejecución del componte infraestructura; de igual forma para el mantenimiento y buen funcionamiento de todo el Sistema de Agua Potable durante la vida útil del proyecto.

Con respecto a Gobierno Regional:

En el marco de la descentralización, el Gobierno Regional de Huancavelica a través del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento a través de la Subgerencia de EMAPA ha suscrito actas de sostenibilidad, para el destaque de personal calificado, mantenimiento anual y reposición de equipos.

I. IMPACTO AMBIENTAL

Una vez identificados los impactos ambientales negativos como positivos se procederá a plantear las medidas de prevención y mitigación ambiental, se describirán las actuaciones a realizar, con la finalidad de reducir al mínimo los efectos ambientales negativos y proteger los recursos naturales y socioculturales.

CUADRO N° 09
ESTIMADO DE LOS COSTOS DE LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
(ALTERNATIVA I)

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	UNIDAD	METRADO	PRECIO PARCIAL	TOTAL
Disposición de residuos sólidos	m	45	23.78	1,069.91
Disposición de residuos líquidos	m	150	0.88	131.64
Manejo de residuos sólidos	m	200	7.65	1,530.00
Reacondicionamiento del área de maquinas	m	250	2.12	530.96
Reacondicionamiento de áreas ocupadas por caseta de guardiana y deposito, (campamento)	m ²	200	1.72	344.00
Acondicionamiento de botaderos de material excedente	m ²	30	97.19	2,915.66
Acondicionamiento de canteras	m ²	60	7.18	430.62
Construcciones de canaletas	m ²	0	0.00	0.00
Revegetación	m	150	13.79	2,068.52
				9,021.31

FUENTE: Elaboración Equipo Técnico

J. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

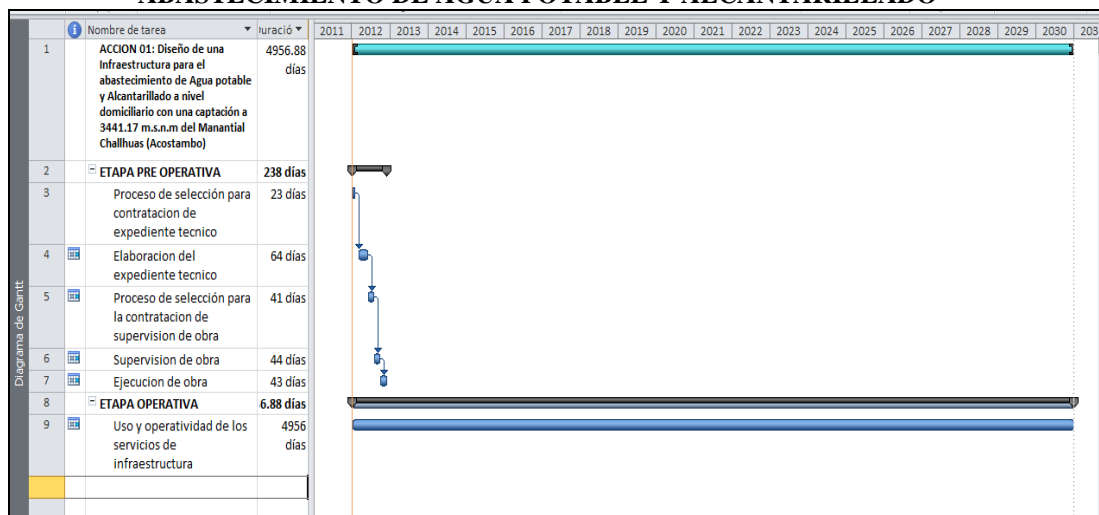
En el marco de los roles y funciones del Gobierno Regional de Huancavelica, Municipalidad Distrital de Izcuchaca así como EMAPA Huancavelica participan en la ejecución así como en la operación del proyecto, cuentan con las capacidades técnicas, administrativas y financieras para poder llevar a cabo las funciones asignadas. Los costos de organización y gestión están incluidos en los respectivos presupuestos de inversión y de operación.

Se recomienda que la modalidad de ejecución sea por Contrata ya que es más apropiada para cada uno de los componentes de la inversión, reduciendo costos y tiempo.

K. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La duración, secuencia y ejecución de las acciones a ejecutar se realizarán en cada una de las etapas del proyecto. Para este tipo de proyecto, las acciones relacionadas implican dos grandes etapas: la pre-operación y la operación misma.

GRAFICO N° 06
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO



L. MARCO LÓGICO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	RESUMEN NARRATIVO	ÍNDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Mejor Calidad de Vida de Los Pobladores de La Localidad del Distrito De Izcuchaca	<ol style="list-style-type: none"> Disminución de la Incidencia de enfermedades de los beneficiados en: <ul style="list-style-type: none"> 10% 3 años después del inicio del funcionamiento. 25% 5 años después del inicio del funcionamiento. Reducir las tasas de desnutrición infantil como sigue: <ul style="list-style-type: none"> 15% 3 años después del inicio del funcionamiento. 30% 5 años después del inicio del funcionamiento. Reducir la tasa de migración: <ul style="list-style-type: none"> 3% 5 años después del inicio del funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de encuestas. Visitas a hogares para medición de peso y talla de los niños. Estadísticas generales. Evaluación de impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> La EPS EMAPA Huancavelica se mantienen organizada a lo largo del tiempo y maneja adecuadamente la infraestructura construida. La población de la localidad del Distrito de Izcuchaca dedicados al comercio encuentran mercados para los productos cultivados destinados para autoconsumo. La localidad de Izcuchaca es capaz de adecuar su producción a los cambios de la demanda de productos agrícolas.
PROPOSITO	Disminución de las Enfermedades Gastrointestinales, Parasitarias Y Dérmicas, en La Localidad de Izcuchaca	<ol style="list-style-type: none"> Mejoramiento en los servicios de saneamiento básico Incrementar productos agroindustriales en producción al 2^{do} año, con incremento de su productividad. Incremento significativo de la producción comercial a partir del 4^{to} año de funcionamiento del proyecto. Incremento del número de aéreas comerciales y de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Estadísticas del Ministerio de Agricultura. Recolección de información a través de encuestas a los pobladores beneficiarios. Evaluación de Impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> Los beneficiarios aceptan los cambios en el uso adecuado del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado. Los beneficiarios ante la mayor disponibilidad de agua responden trabajando arduamente en sus actividades comerciales y en sus tierras. Los beneficiarios se capacitarán en las técnicas, usos y manejo del agua potable en sus hogares. Los beneficiarios cuentan con un nivel de ingreso real necesario para aprovechar su potencial comercial y por ende pueden aumentar o variar su calidad de vida.
COMPONENTES	<ol style="list-style-type: none"> Eficiente infraestructura actual para el abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado. Eficiente tratamiento actual del Agua Potable. Población capacitada en educación sanitaria Fortalecimiento de capacidades de gestión de la Municipalidad Distrital de Izcuchaca. 	<ol style="list-style-type: none"> Incremento en los beneficios netos por la producción de Agua Potable y Saneamiento: <ul style="list-style-type: none"> 20% respecto del monto de beneficios netos sin proyecto para 24 horas de Agua al 2 año de operación del proyecto. Incremento de los beneficios netos en seis veces respecto al monto de beneficios netos sin proyecto al 5 año del proyecto, en producción 24 horas. Factibilidad técnica y económica. Infraestructura física operativa a bajo costo. La EPS de EMAPA Huancavelica Opera y Mantiene el sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio Socio-económico sobre la base de una muestra representativa. Supervisión de los estudios. Supervisión de los trabajos. Acta de compromiso de Operación Mantenimiento a cargo de la EPS EMAPA Huancavelica. 	<ul style="list-style-type: none"> La falta de agua potable es, realmente, el principal problema que afecta con enfermedades a la localidad de Izcuchaca y Anexos, pero los beneficiarios responden positivamente. Las técnicas del uso del Recurso Hídrico se adaptan a la mayor disponibilidad de agua potable. Los beneficiarios usan eficientemente el recurso agua. Se lleva a cabo oportunamente la operación y mantenimiento de las obras del Sistema de Agua y Alcantarillado a cargo de la EPS EMAPA Huancavelica.
ACCIONES	<ol style="list-style-type: none"> Implementación de una infraestructura de Agua Potable Implementación de una infraestructura apropiada de saneamiento. Campaña de Educación Sanitaria sobre el valor del agua y Practicas de Higiene 	<ol style="list-style-type: none"> Obras de infraestructura: Sistema de Agua Potable: S/. 2,080,627.98 Sistema de Saneamiento: S/. 1,118,851.12 COSTO DIRECTO: S/. 3,199,479.10 COSTO INDIRECTO: S/. 1,055,828.10 TOTAL COSTO DE INVERSIÓN: S/. 4,255,307.20 Trabajos de operación y mantenimiento de las obras de infraestructura hidráulica. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de Valoración, Liquidación de Obras y Actas de Recepción de Obras Registros de Asistencia a los Eventos de Educación Sanitaria Documentos sustentatorios 	<ul style="list-style-type: none"> Prevención del fenómeno climatológico que retrase el desarrollo de las obras o incremento del costo del proyecto. Participación de la Población en la difusión de adecuados Hábitos de Higiene, Saneamiento y valoración del Agua. Los beneficiarios comprometidos con el proyecto, brindan la ayuda ofrecida para la ejecución y desarrollo del proyecto. No se produzca una gran sequía que afecte a las fuentes de agua, ni condiciones climáticas adversas que perjudique la producción del Recurso Hídrico.

