

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ECONOMICA Y CIENCIAS SOCIALES



**“INGRESO, PRECIO, DENSIDAD, EDUCACIÓN Y LA
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE
DOMESTICA, EN LAS CIUDADES DE HUARAZ E
INDEPENDENCIA, ANCASH – PERU – 2011**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
PROYECTOS DE INVERSION**

ELABORADO POR:

**GLADYS CLORINAVEGA SAUCEDO
DAVID HERNÁN GOÑI SAAVEDRA**

**LIMA-PERÚ
2012**

DEDICATORIA

A nuestros queridos padres, Jesús, Hildaaura, Walter y Clorinda, por su infinito amor y por habernos formado como personas de bien con sus buenos ejemplos y sus enseñanzas para la vida. A nuestros amados hijos David, Jesús, Gladys y Miguel, por darnos la alegría infinita de ser excelentes hijos.

David Goñi S. – Gladys Vega S.

AGRADECIMIENTO

Un reconocimiento especial a la Universidad Nacional de Ingeniería, al Mag. Alipio Ordoñez Mercado, Jefe de la Sección de Post Grado de la Maestría en Ciencias con mención en Proyectos de Inversión y asesor de tesis, por su acertada orientación y recomendaciones en la elaboración de la tesis.

Nuestros sinceros agradecimientos a los profesores M Ph Víctor Alejandro Amaya Neyra, Mag. Hernán Belisario Garrafa Aragón, Dr. David Aranaga Manrique, Dr. Víctor García Gonzales y Mag. Ulises Humala Tasso, por contribuir a mejorar la calidad de la tesis.

También nuestro agradecimiento al personal administrativo de la Sección de Post Grado, Marisol Anchi, Tito Espinoza, Nereyda Villanueva, Mercedes Quispe y Ernesto Castañeda por su apoyo en el desarrollo de la maestría.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado: “Precio, Ingreso, Densidad, Educación y la estimación de la demanda de agua potable doméstica, en las ciudades de Huaraz e Independencia, Ancash – Perú 2,011”, entre el análisis y resultados más importantes se tiene lo siguiente:

Lograr una adecuada estimación de la demanda doméstica de agua potable en función a variables, económicas y socioculturales, en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011

La investigación se centra en determinar los impactos que tienen las variables precio, ingreso, densidad habitante por vivienda y educación en la cantidad demandada de agua potable doméstica

El soporte teórico de la investigación se basa en la Ciencia Económica, particularmente en la Teoría Microeconómica, que aborda el análisis de las funciones de demanda relacionados al comportamiento de las unidades de consumo.

En general se supone que dado el sistema de preferencias de las unidades de consumo, las cantidades de bienes elegidas son determinadas por el precio de los bienes, el nivel de ingresos y otros factores más que con la asunción “Ceteris Paribus”, se suponen dados. (Mas-Colell y otros 1995). La conducta del consumidor bajo el supuesto de que la utilidad es medible, es decir es una magnitud cardinal, siendo la unidad de medida el útil. La “utilidad” será la cualidad que vuelve deseable el bien (siglo XIX GOSSEN, JEVONS, WALRAS; MARSHALL), La teoría neoclásica de la demanda, donde se deriva de una restricción presupuestaria, función de utilidad y condición del óptimo del consumidor.

Por lo tanto, los resultados obtenidos de la prueba empírica indican que el precio, ingreso, densidad y educación son variables que influyen en la cantidad demandada de agua potable doméstica en las ciudades de Huaraz e Independencia, esta investigación servirá para formuladores y evaluadores de proyectos de pre inversión en el sector saneamiento, así como mejorar las metodologías de estimación de la demanda de agua potable a la Dirección General de Políticas de Inversiones del MEF, como ente rector de las inversiones a nivel nacional.

Contenido

RESUMEN.....	3
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.2.1. Problema general.....	10
1.2.2. Problemas específicos.....	10
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.3.1. Importancia en el contexto internacional.....	13
1.3.2 Importancia en el contexto nacional.....	15
1.3.3 Importancia en el contexto regional.....	16
1.3.4 Importancia en el contexto Local.....	17
1.3.5 Relevancia Social.....	17
1.3.6 Implicaciones Teóricas.....	18
1.3.7 Implicaciones Prácticas.....	18
1.3.8 Implicaciones Metodológicas.....	18
1.4 DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL.....	19
1.4.1 Delimitación espacial.....	19
1.4.2 Delimitación temporal.....	19
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	20
2.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	20
2.1.1 Definición del bien agua y del servicio de agua potable.....	21
2.1.2 Teoría de la utilidad marginal.....	21
2.1.3 Teoría neoclásica de la determinación de la demanda.....	22
2.1.3.4 Relación entre el análisis de las curvas de indiferencia y las funciones de la demanda.....	24
2.1.3. Demanda.....	26
2.1.3.1 Función de demanda.....	26
2.1.3.2 Ley de la demanda.....	27
2.1.3.3 Consumo.....	28
2.1.4. Elasticidad.....	28
2.2 REVISION DE LOS AUTORES QUE SE OCUPAN DEL PROBLEMA Y CRITICA DE LOS AUTORES.....	31
2.2.1 A nivel internacional.....	31
2.2.2 A nivel del Perú.....	32
2.3 FORMULACIÓN BÁSICA O MODELO TEÓRICO Y FUNCIONAL.....	33
2.4 VARIABLES: DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES E INDICADORES.....	37

2.4.1	Identificación de variables.....	37
2.4.2	Descripción de las variables.....	38
	Variable dependiente.....	38
	Variables independientes.....	38
2.5	HIPÓTESIS: GENERAL Y ESPECÍFICA.....	42
	Hipótesis general.....	42
	Hipótesis específicas.....	42
2.6	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	43
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....		46
3.1	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	46
3.2	POBLACIÓN (UNIVERSO) Y MUESTRA.....	46
	Tamaño de muestra.....	49
3.3	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	51
3.3.1	Especificación teórica.....	51
3.3.2	Precio.....	51
3.3.3	Ingreso.....	54
3.3.4	Densidad.....	55
3.3.5	Educación.....	56
3.4	FUENTES DE INFORMACIÓN: PRIMARIA Y SECUNDARIA.....	58
3.4.1	Fuentes de información primaria.....	58
3.4.2	Fuentes de información secundaria.....	58
3.4.3	Crítica de las fuentes de información.....	59
3.5	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
3.5.1	Encuesta.....	59
3.5.2	Entrevista.....	60
3.6	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	61
CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS.....		62
4.1	ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS A NIVEL DE HUARAZ.....	64
4.1.1	Huaraz: Conectados a la red de agua potable con medición y no conectados a red de agua potable.....	64
4.1.2	Huaraz: Solo conectados a la red de agua potable con medición.....	70
4.1.3	Huaraz: Solo no conectados a la red de agua potable.....	76
4.2	ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS A NIVEL DE INDEPENDENCIA.....	82
4.2.1	Independencia: Conectados a la red de agua potable con medición y no conectados a red de agua potable.....	82
4.2.2	Independencia: Solo conectados a la red de agua potable con medición.....	88
4.2.3	Independencia: Solo no conectados a la red de agua potable.....	94
4.3	RESULTADOS DE LA HIPOTESIS PROPUESTA EN EL MODELO.....	100

Hipótesis general.....	100
Hipótesis específicas.....	102
4.4 EFECTOS O IMPACTOS DE UNA NUEVA PROPUESTA.....	106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES Y FUTUROS DESARROLLOS DEL TEMA TRATADO.....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	111
ANEXOS.....	113

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Particularmente en el caso de la formulación de los proyectos de inversión de agua potable en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública, correspondiente al “Análisis de la demanda doméstica”, que se vienen desarrollando en el país, y particularmente en el ámbito de las ciudades de Huaraz e Independencia, se ha podido constatar que carecen de un análisis de consumos en el marco de la teoría económica del consumidor.

En las localidades cuyos servicios cuentan con medición de consumos, la demanda es estimada tomando como base los consumos micromedidos, en los lugares que no existe medición de consumos, estas se hacen de dos maneras:

Primero, se adoptan consumos medidos de otras localidades dadas ciertas características de similitud de tamaño, clima.

Segundo, cuando no se encuentra similitud de otra localidad, se toman los parámetros de dotación¹ establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, siendo: por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180l/h/d, en clima frío y 220 l/h/d en clima templado y cálido. Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/h/d en clima frío y de 150 l/h/d en clima templado y cálido. Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/h/d respectivamente. Para

1 Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual. Se expresa en litros/ habitante/día. Esta dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población, quien la demanda por los usos siguientes: para saciar la sed, para el lavado de ropa, para el aseo personal, la cocina, para el aseo de la habitación, para el riego de calles, para los baños, para usos industriales y comerciales, así como para el uso público.

habilitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado. Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la norma de ISO 10 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”²

Sin embargo, en el Reglamento Nacional de Edificaciones se precisa que: “La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas”. Sin embargo, añade: “Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará los parámetros indicados en el párrafo anterior.

De igual manera, la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública - Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, del 09/04/2011, Anexos: SNIP 5A, SNIP 5B y SNIP 07, correspondiente a los contenidos mínimos de estudios a nivel de perfil y factibilidad, en relación al análisis de la demanda, entre otros aspectos indica: “Punto c). Se estimará y analizará la demanda actual, en base a información de fuentes primaria y secundaria, que deberá haber sido incluida en el diagnóstico del servicio y de los grupos involucrados (beneficiarios). Punto d) Se analizará la tendencia de utilización del servicio público a intervenir y los determinantes que la afectan. Sobre esta base se plantearán los parámetros y supuestos para las proyecciones de la demanda”³.

Entonces, si están establecidas las indicaciones para desarrollar un análisis de consumos, ¿por qué no se desarrollan?. La razón fundamental, es que se desconoce un análisis de consumos de agua potable domestica de manera específica, que permita estimar el consumo

2 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones, Diario El Peruano, Junio 2006, Perú, Página 105

3 Ministerio de Economía y Finanzas, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, Anexos 07: Contenidos Mínimos - Factibilidad PIP, Anexo 5A Contenido Mínimo para Perfil para declaratoria de viabilidad PIP. Anexo 5B, Contenido Mínimo – Perfil, Abril 2011, Perú, Página 3

en base a las determinantes que la afectan, es decir que hagan uso del análisis económico y específicamente de la teoría del consumidor, para determinar el consumo en función a variables económicas, socioculturales, clima, socio demográficas, etc.

En ese sentido, el Ministerio de Economía y Finanzas a través de la Dirección General de Políticas de Inversiones no ha efectuado un análisis de la demanda de agua potable doméstica en el marco de la teoría económica que permita poner a disposición de los formuladores de proyectos, por lo que se ha hecho costumbre formular en base a parámetros generales cuyo criterio fundamental es el clima ó recurrir a datos secundarios como la medición de consumos.

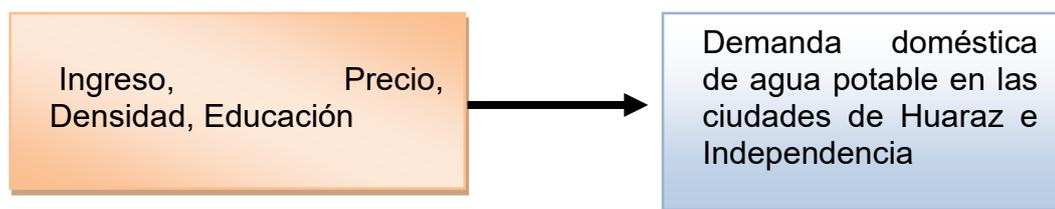
Por ello, al no tener un conocimiento del efecto de variables económicas y socioculturales en relación al consumo de agua doméstica como un análisis específico, los formuladores de proyectos de inversión recurren directamente a los parámetros establecidos.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

Teniendo en cuenta el planteamiento del problema explicado, tomaremos en consideración para efectos de la investigación las variables socioeconómicas y socioculturales, enmarcadas en el precio, ingreso, densidad y educación.

1.2.1. Problema general.

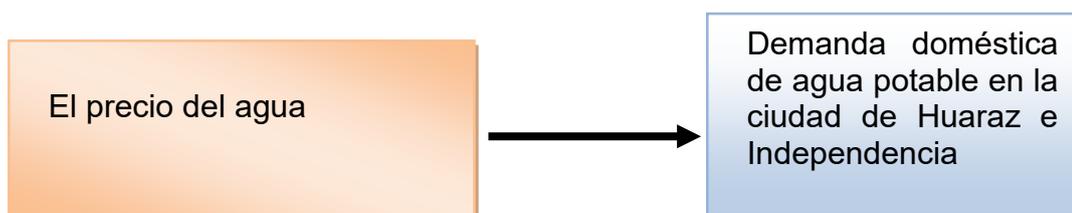
¿En qué medida el Ingreso, Precio, Densidad y Educación, influyen en la demanda doméstica de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011?.



1.2.2. Problemas específicos.

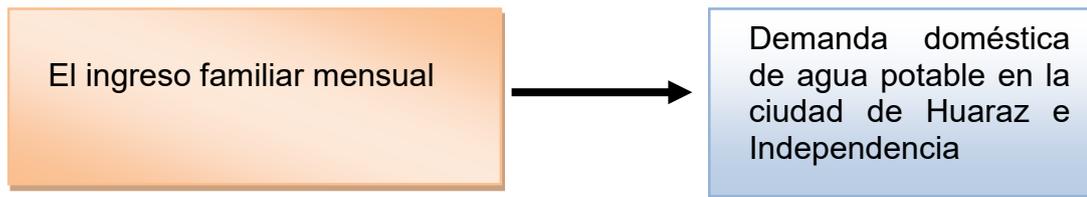
Primer problema específico

¿Cómo, el precio impacta la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011?.



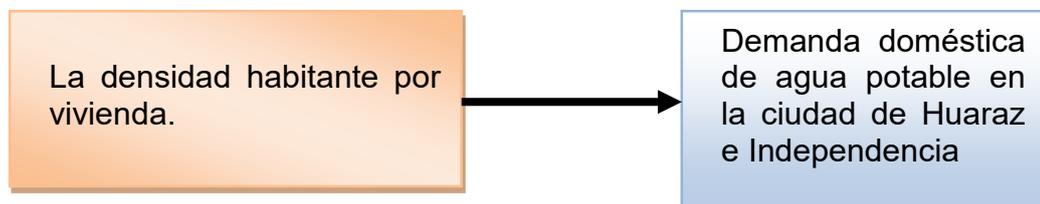
Segundo problema específico

¿Cómo, el ingreso familiar mensual afecta a la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011?.



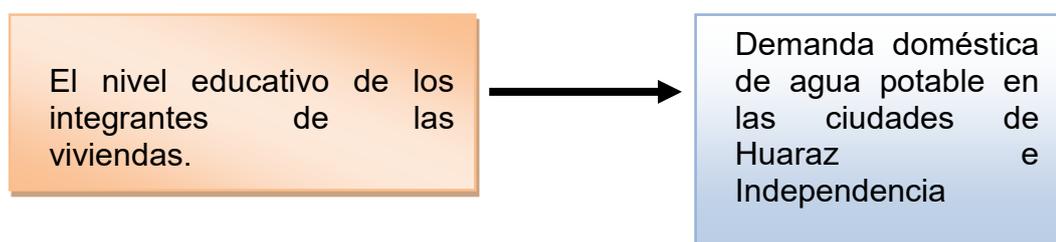
Tercer problema específico

¿Cómo, la densidad influye en la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011?.



Cuarto problema específico

En qué medida la variable nivel educativo afectan a la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.



1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

OBJETIVO GENERAL.

Lograr una adecuada estimación de la demanda doméstica de agua potable en función a variables, económicas y socioculturales, en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Primer objetivo específico.

Comprobar la relación que existe entre el precio y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.

Segundo objetivo específico

Determinar la relación que existe entre el ingreso familiar y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.

Tercer objetivo específico

Verificar que la densidad influye en la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.

Cuarto objetivo específico

Comprobar que la educación afecta la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

El agua es un recurso natural indispensable para la vida en el planeta, especialmente para el hombre; vital para los servicios de saneamiento, la agricultura, la industria; de modo que ocupa un lugar especial en el desarrollo económico, ecológico y social de cualquier país; también puede ser influida negativamente al ser utilizada como cuerpo receptor de contaminantes, causantes de enfermedades y muerte de especies que la necesitan para sobrevivir. Como agente dinámico causa inundaciones, erosión, sedimentación y salinización; sin embargo, aunque renovable y demandada cada día en cantidades más crecientes, es escasa, ya que sus condiciones naturales de formación y distribución no siempre resultan homogéneas ni en el espacio ni en el tiempo.

A pesar de la escasez, los recursos hídricos disponibles son suficientes para atender las necesidades de todos los seres humanos, pero la distribución de este bien entre las diversas regiones es muy desigual; la demanda de agua es cada vez mayor y su contaminación resulta preocupante.

Asimismo se sabe que es muy costoso transformar el agua dulce en agua potable, y si a eso le sumamos el costo para llevarla hasta los domicilios; los valores se elevan aún más.

La justificación la podemos encontrar y enmarcar a nivel de importancia internacional, nacional, regional y local, así como por su relevancia social, implicaciones teóricas, implicancias prácticas e implicancias metodológicas

1.3.1. Importancia en el contexto internacional.

Debido a la importancia del agua para la existencia de los seres vivos y en especial del desarrollo socio económico del hombre; la Organización de las Naciones Unidas - ONU, específicamente en lo concerniente al agua potable, en marzo del año 1977 organizó la “Conferencia de las Naciones

Unidas sobre el Agua, en Mar del Plata”, donde reconoció por vez primera el agua como un derecho humano y declaraba que “Todos los pueblos, cualquiera que sea su nivel de desarrollo o condiciones económicas y sociales, tienen **derecho al acceso al agua potable en cantidad y calidad acordes con sus necesidades básicas**”⁴. Desde dicha fecha la ONU en las diversas conferencias, convenciones y cumbres ha tenido en agenda el agua potable como tema muy importante.

De acuerdo a lo indicado por la ONU – Agua “Decenio Internacional para la acción – El agua Fuente de Vida, 2005 – 2015”⁵

En la Cumbre del Milenio de Naciones Unidas de septiembre de 2000 se congregó el mayor número de líderes mundiales jamás reunido para aprobar la Declaración del Milenio. De aquella Declaración surgieron los Objetivos de Desarrollo del Milenio, un compendio de objetivos alcanzables y sujetos a plazo orientados a extender los beneficios de la globalización a los ciudadanos más pobres del mundo. La meta 10 del Objetivo 7 persigue reducir a la mitad el porcentaje de la población mundial sin acceso seguro al agua potable. Más tarde, durante la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, en 2002, se ampliaría el alcance de esta meta incluyendo también el acceso a un saneamiento básico y reconociendo que los recursos hídricos son un factor fundamental para la consecución del resto de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Esta referencia al saneamiento está actualmente integrada en la meta 10.

Dada la magnitud de la tarea, en diciembre de 2003, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó, a través de su resolución A/RES/58/217, el período 2005-2015 Decenio Internacional para la Acción

4 Oficina de Naciones Unidas de Apoyo al Desarrollo Internacional para la Acción “ El agua fuente de vida” 2005 – 2011/Programa ONU – Agua para la Promoción y la Comunicación en el Marco del Decenio (UNW-DPAC)
http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_milestones_spa.pdf

5 <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/background.shtml>

«El agua, fuente de vida». El Decenio comenzó oficialmente el 22 de marzo de 2005, Día Mundial del Agua.

El objetivo fundamental del Decenio es promover los esfuerzos para cumplir con los compromisos internacionales adquiridos en materia de agua y saneamiento para 2015. Se trata de reforzar la cooperación a todos los niveles, de manera que se alcancen los objetivos relacionados con el agua acordada en la Declaración del Milenio, el Plan de Ejecución de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo y la Agenda 21.

El gran desafío del decenio consiste en dirigir la atención hacia políticas y actividades proactivas que garanticen a largo plazo una gestión sostenible de los recursos hídricos, en términos tanto de calidad como de cantidad, y que incluyan medidas de mejora del saneamiento. Lograr los objetivos del Decenio requiere de continuo compromiso, cooperación e inversión por parte de todos los agentes involucrados durante no solo el decenio 2005-2015, sino más allá.

1.3.2 Importancia en el contexto nacional.

El Estado Peruano cuenta con el Sistema Nacional de los Recursos Hídricos, tiene como objeto: “Articular el accionar del Estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados; así como, para establecer espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en dicha gestión con arreglo a la presente Ley”⁶.

Integran el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos⁷:

⁶ Ley de Recursos Hídricos; Ley N° 29338 Título II, Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, Capítulo I Finalidad e Integrantes. Artículo 9°.- Creación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos

⁷ Ley de Recursos Hídricos; Ley N° 29338 Título II, Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, Capítulo I Finalidad e Integrantes. Artículo 11°.- Conformación e integrantes del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos

1. La Autoridad Nacional del Agua;
2. los Ministerios del Ambiente; de Agricultura; de Vivienda, Construcción y Saneamiento; de Salud; de la Producción; y de Energía y Minas;
3. los gobiernos regionales y gobiernos locales a través de sus órganos competentes;
4. las organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios;
5. las entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial;
6. las comunidades campesinas y comunidades nativas; y
7. las entidades públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos.

Adicionalmente se cuenta con el ente regulador de los servicios de agua potable y alcantarillado, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS.

Los roles de cada uno de los integrantes del Sistema Nacional de los Recursos Hídricos⁸, se detallan en el Anexo N° 1

1.3.3 Importancia en el contexto regional.

En el marco de la descentralización y la delegación de facultades dadas por el Poder Ejecutivo y el Congreso de la República, las entidades regionales, tienen la responsabilidad de implementar las políticas de Estado, así como las propias, a fin de buscar el bienestar de la población de sus jurisdicciones. Apoya técnicamente y financieramente en la ejecución de proyectos y obras a nivel de los municipios y coordina también con las entidades del Gobierno Central en materia de Agua Potable y Saneamiento, tales como el Viceministerio de Saneamiento, del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, con la Dirección General de Políticas de Inversiones del Ministerio de Economía y finanzas, Ministerio del Ambiente y con la Autoridad Nacional del Agua.

⁸ D.S N° 001-2010-AG Reglamento de la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos

1.3.4 Importancia en el contexto Local.

Las municipalidades directamente o mediante las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento tienen la responsabilidad de administrar e implementar los proyectos de agua y saneamiento a fin de dar cobertura, continuidad y calidad del servicio de agua potable.

Algunos gobiernos locales, han constituido Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento – EPS, encargadas de brindar los servicios de agua potable y alcantarillada a las poblaciones de su ámbito de jurisdicción. A nivel nacional contamos con 50 EPS mas SEDAPAL, categorizadas en función al tamaño de la población entre pequeñas, medianas y grandes

En el Anexo N° 2, se presenta mayor detalle en relación a la entidad encargada del manejo del sistema de agua potable y alcantarillado en las ciudades de Huaraz e Independencia, siendo la EPS CHAVIN S.A.

1.3.5 Relevancia Social.

El ingreso, precio, densidad y educación no son considerados en la estimación de la demanda doméstica de agua potable doméstica en los estudios de pre inversión de los proyectos sociales en las inversiones públicas, situación que no garantiza la correcta estimación de las cantidades demandadas, como efecto de dicha situación pueden estar sobreestimado o subestimando los tamaños de planta e infraestructuras del sistema de agua potable y alcantarillado.

Los efectos de sobreestimar, es determinar infraestructuras mayores a lo necesario cuyo efecto final implicaría que se estarían utilizando recursos escasos adicionales que podrían servir para cubrir otras prioridades en el sector o en otros.

Los efectos de subestimar, es generar déficit del servicio, racionamiento o la baja continuidad del servicio generando que la población tenga que recurrir a otras fuentes de abastecimiento para cubrir su demanda y también generar malestar en la población usuaria por el racionamiento del bien.

1.3.6 Implicaciones Teóricas.

La tesis pretende aplicar la teoría económica así como las técnicas de la estadística y teoría de muestreo, para el tratamiento y la medición de las variables ingreso, precio, densidad y educación, así como para encontrar las ecuaciones de regresión que relacionan la variable dependiente con las variables independientes, con ellos se puede hacer la prueba o contrastación de las hipótesis.

1.3.7 Implicaciones Prácticas.

La tesis tiene como finalidad la incorporación de las variables, ingreso, precio, densidad y educación en la estimación de la demanda doméstica de agua potable, mediante el ingreso familiar, la estructura tarifaria doméstica, el número de habitantes por vivienda, y nivel de educación, mejorando la estimación de consumos concordante con los requerimientos del Sistema Nacional de Inversión Pública y del Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.3.8 Implicaciones Metodológicas.

Las hipótesis planteadas en la tesis se probarán con el uso de las técnicas estadísticas (econométricas).

1.4 DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL.

1.4.1 Delimitación espacial.

La investigación para obtener la evidencia empírica se limitará a las familias de las ciudades de Huaraz e Independencia en la Provincia de Huaraz, departamento de Ancash, que cuentan con los servicios de agua potable administrado por la EPS Chavín y también a las familias que no cuentan con el servicio de agua potable y que se abastecen a través de otros medios.

La investigación se desarrollará estudiando los ingresos familiares a través del ingreso per cápita y el número de personas que perciben ingresos en las familias que cuentan con servicios de agua potable y las familias que no cuentan servicio de agua potable. El precio será analizado teniendo en cuenta la tarifa por m³ de agua potable de la categoría doméstica y el precio del abastecimiento de agua de las familias que no cuentan con el servicio de agua potable y que se abastecen de otros medios. La densidad, se analizará teniendo en cuenta el número de habitantes por vivienda de las familias que cuentan con el servicio de agua potable y el número de habitantes por vivienda de las familias que no cuentan con el servicio de agua potable. La variable educación, será analizando poniendo de manifiesto el nivel educativo de la familia.

1.4.2 Delimitación temporal.

Para efectos de la presente Tesis, el período de análisis referido a la evidencia empírica se desarrolla en el año 2011, en ese sentido, la información primaria y secundaria recogida corresponde al año 2011.

CAPITULO II: MARCO TEORICO.

2.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

El soporte teórico de la investigación se basa en la Ciencia Económica, particularmente en la Teoría Microeconómica, que aborda el análisis de las funciones de demanda relacionados al comportamiento de las unidades de consumo.

En general se supone que dado el sistema de preferencias de las unidades de consumo, las cantidades de bienes elegidas son determinadas por el precio de los bienes, el nivel de ingresos y otros factores más que con la asunción “Ceteris Paribus”, se suponen dados. (Mas-Colell y otros 1995)⁹.

En particular, todas las condiciones subjetivas de la elección, están sintetizadas en el sistema de preferencias, el cual puede ser representado bajo determinados supuestos por una función de utilidad¹⁰. De otro lado, las condiciones objetivas de la elección del consumidor se encuentran resumidas en la restricción del presupuesto y en el precio de las mercancías. Así, la unidad económica es conceptualizada como una unidad que resuelve el problema de maximización de cierta función de utilidad dada una restricción de presupuesto.

Dadas las elecciones óptimas de los consumidores, si suponemos que todas las demás variables se mantienen constantes, excepto el precio del bien, las distintas combinaciones de precio y cantidades que son constantes con la maximización de la utilidad del consumidor, se denomina “ Función de demanda” del bien en cuestión. Esta función de demanda es conocida como curva de demanda marshalliana” (Fridman

9 ANDREU MAS -COLELL;MICHAEL D. WHINSTON Y JERRY R. GREEN, *Microeconomic Theory*; Junio 1995

10 Las funciones de utilidad ordinales no son las únicas maneras de representar las preferencias de los consumidores. Existen también otras teorías, por ejemplo la Teoría de las Preferencia Reveladas y la Teoría de las Preferencias Lexicograficas. Figueroa (1989) , Varian (1992).

1,949). A nivel conceptual, variaciones en los precios del bien considerado modifican las cantidades demandadas del bien considerado (desplazamiento a lo largo de la curva de demanda) mientras que cualquier otra variación de las demás variables diferente del precio del bien en cuestión, modifica la posición de la función de demanda (desplaza la función de demanda).

2.1.1 Definición del bien agua y del servicio de agua potable.

El bien agua: El agua es un recurso natural indispensable para la vida en el planeta, especialmente para el hombre; vital para los servicios de saneamiento (agua y alcantarillado), la agricultura, la industria; de modo que ocupa un lugar especial en el desarrollo económico, ecológico y social de cualquier país; sin embargo, aunque renovable y demandada cada día en cantidades más crecientes, es escasa, ya que sus condiciones naturales de formación y distribución no siempre resultan homogéneas ni en el espacio ni en el tiempo.

Asimismo se sabe que es muy costoso transformar el agua dulce en agua potable, y si a eso le sumamos el costo para llevarla hasta los domicilios; los valores se elevan aún más.

Servicio de agua potable: Servicio de necesidad y utilidad pública y de preferencia de interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente¹¹.

2.1.2 Teoría de la utilidad marginal.

El concepto de función de utilidad está elaborado precisamente para representar la estructura de necesidades o gustos del consumidor.

Se refiere en que los economistas teóricos del siglo XIX GOSSEN, JEVONS, WALRAS; MARSHALL, explican la conducta del consumidor bajo el supuesto de que la utilidad es medible, es decir es una magnitud

¹¹ Ley General de Servicios de Saneamiento Ley N°26338.

cardinal, siendo la unidad de medida el útil. La “utilidad” será la cualidad que vuelve deseable el bien. La utilidad que atribuye a la última unidad disponible del bien recibe el nombre de utilidad marginal.

La Ley de la Utilidad Marginal Decreciente, señala que a medida que se consumen unidades adicionales de un determinado bien, la utilidad agregada por cada unidad sucesiva será menor que la anterior (aunque positiva por el supuesto de no saciedad: el consumidor siempre prefiere más de un bien), suponiendo que el nivel de consumo de los otros bienes permanecen constantes.

2.1.3 Teoría neoclásica de la determinación de la demanda¹².

En el modelo de comportamiento del consumidor que se usa en economía, es importante comprender el concepto de dos elementos fundamentales: La restricción presupuestaria y la función de utilidad. Con ellos vamos a plantear un problema de optimización condicionada: Maximización de la utilidad sujeta a la restricción presupuesto, que nos va a permitir deducir las funciones de demanda del consumidor.

2.1.3.1. La Restricción presupuestaria.

La restricción presupuestal indica las cantidades de bienes que puede comprar un consumidor, dados los precios y su ingreso.

En un análisis simplificado, suponemos que el consumidor puede comprar solo dos bienes y que gasta todo su ingreso en la adquisición de los mismos, también suponemos que se enfrenta a los precios P_a y P_b , correspondiente a los bienes A y B respectivamente.

Entonces:

$$Y = q_a P_a + q_b P_b$$

¹² BEATRIZ ROSA CARRÁ, MARÍA CLARA ROSARIO CARRÁ, ANA MARÍA LOMBARDEP DE ALMEIDA; Análisis Microeconómico. Ediciones Macchi, 2002

Ecuación de lo que llamamos recta de presupuesto o recta de balance.
Si despejamos las variables correspondientes.

Entonces podemos definir la recta de presupuesto o recta de balance como el conjunto de combinaciones de bienes que se pueden adquirir cuando se gasta todo el ingreso.

2.1.3.2 Las curvas de indiferencia.

La recta de balance vista anteriormente nos dice cuáles son las posibilidades que se le presenta a un consumidor con un ingreso determinado, pero de las infinitas combinaciones, ¿con cuál va a quedarse en definitiva el consumidor?, para analizar dicho comportamiento hay diferentes teorías, en la teoría neoclásica de la demanda esta está expresada en el Análisis de las Curvas de Indiferencia.

Fue desarrollado por distintos economistas, como Edgeworth, Pareto, Hicks, Allen, Slutsky y Hotelling, quienes sostenían que, la utilidad del consumidor es una magnitud no mensurable, no puede ser medida, pero en cambio admiten que puede ser ordenada.

La curva de indiferencia sirve para demostrar las diversas combinaciones del bien agua y resto de bienes y servicios que proporcionan igual utilidad o satisfacción al consumidor. Una curva de indiferencia más alta muestra un mayor grado de satisfacción, y una más baja muestra una menor satisfacción. En ese sentido, la curva de indiferencia es el conjunto de todas las combinaciones de los bienes que atraen por igual las preferencias del consumidor, quien por lo tanto, no establece diferencia entre ellas.

2.1.3.3. Optimización condicionada del consumidor.

El consumidor, dado un ingreso que constituye su restricción, va tratar de consumir combinación de bienes y servicios que le produzca la mayor satisfacción posible. Entonces el problema consiste en maximizar la utilidad del consumidor con la restricción de un ingreso determinado.

2.1.3.4 Relación entre el análisis de las curvas de indiferencia y las funciones de la demanda.

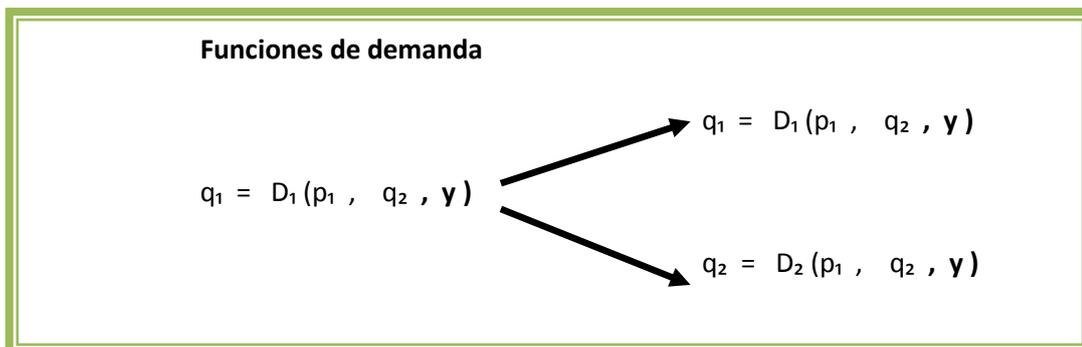
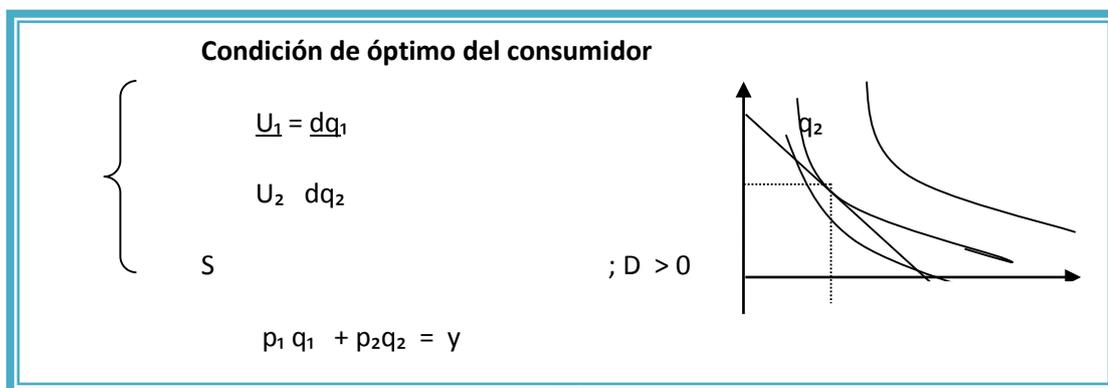
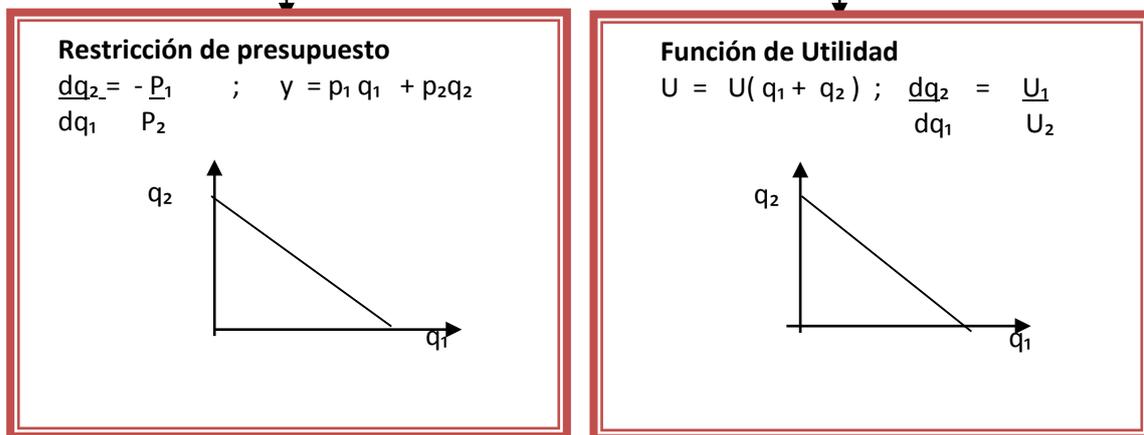
Para ver de dónde proviene la curva de demanda de un bien normal, veamos. El consumidor se encuentra inicialmente en equilibrio en un determinado punto, donde el presupuesto (ingreso) está fija y los precios están dados, en ese sentido, se puede definir la función demanda como la solución del problema de maximización condicionada.

En el estudio de la curva de indiferencia se emplean dos conceptos fundamentales. Uno de ellos, el mapa de indiferencia del consumidor, tiene relación con las preferencias de éste, o lo que desearía hacer. El otro aspecto es su línea de presupuesto (Ingreso) que proporciona información sobre las restricciones que encuentra al buscar satisfacción de sus deseos y los precios de los bienes y servicios.

Esquema 02:01
Estimación de las funciones de demanda

Teoría Neoclásica de la Demanda

Elementos



2.1.3. Demanda

La demanda en economía se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por un conjunto de consumidores (demanda total)

2.1.3.1 Función de demanda

La demanda es una función matemática expresada de la siguiente manera:

$$Q_{dx} = F(P, I, G, N, P_s, P_c)$$

Dónde:

- Q_{dx} = es la cantidad demandada del bien o servicio.
- P = precio del bien o servicio.
- I = ingreso del consumidor.
- G = gustos y preferencias.
- N = número de consumidores.
- P_s = precio de bienes sustitutos.
- P_c = precio de bienes complementarios.

El soporte teórico de la investigación se basa en la Ciencia Económica, particularmente la Teoría Microeconómica, que aborda el análisis de las funciones de demanda relacionados al comportamiento de las unidades de consumo. En general se supone que dado el sistema de preferencias de las unidades de consumo, las cantidades de bienes elegidas son determinadas por el precio de los bienes, el nivel de ingresos y otros factores más que con la asunción “ceteris Paribus”, se suponen dados. (Mas-Colell y otros 1995).

En particular, todas las condiciones subjetivas de la elección, están sintetizadas en el sistema de preferencias, el cual puede ser representado bajo determinados supuestos por una función de utilidad¹³. De otro lado, las condiciones objetivas de la elección del consumidor se encuentran resumidas en la restricción del presupuesto y en el precio de las mercancías. Así, la unidad económica es conceptualizada como una unidad que resuelve el problema de maximización de cierta función de utilidad dada una restricción de presupuesto.

Dadas las elecciones óptimas de los consumidores, si suponemos que todas las demás variables se mantienen constantes, excepto el precio del bien, las distintas combinaciones de precio y cantidades que son constantes con la maximización de la utilidad del consumidor, se denomina “Función de demanda” del bien en cuestión. Esta función de demanda es conocida como curva de demanda marshallina” (Fridman 1,949). A nivel conceptual, variaciones en los precios del bien considerado modifican las cantidades demandadas del bien considerado (desplazamiento a lo largo de la curva de demanda) mientras que cualquier otra variación de las demás variables diferente del precio del bien en cuestión, modifica la posición de la función de demanda (desplaza la función de demanda).

2.1.3.2 Ley de la demanda

Relación negativa entre el precio y la magnitud de la demanda: al subir el precio disminuye la cantidad demandada. Al bajar el precio, la cantidad demandada aumenta. Es decir: Cuando hay mucha demanda de un producto su precio disminuye, mientras que al bajar la demanda el precio sube.

¹³ Las funciones de utilidad ordinales no son las únicas maneras de representar las preferencias de los consumidores. Existen también otras teorías, por ejemplo la Teoría de las Preferencias Reveladas y la Teoría de las Preferencias Lexicográficas. Figueroa (1989), Varian (1992).

2.1.3.3 Consumo

En sentido estricto, consumo es la acción y efecto de consumir o gastar, bien sean productos alimenticios y otros géneros de vida efímera, bien energía.

Consumir es el hecho de destruir, utilizar comestibles u otros bienes para satisfacer necesidades o deseos. Entre los bienes puede estar la energía.

En términos puramente económicos, consumo es la etapa final del proceso económico, definida como el momento en que un bien o servicio produce alguna utilidad al sujeto consumidor.

En este sentido hay bienes y servicios que directamente se destruyen en el acto del consumo, mientras que con otros lo que sucede es que su consumo consiste en su transformación en otro tipo de bienes o servicios diferentes.

El consumo, por tanto, comprende las adquisiciones de bienes y servicios por parte de cualquier sujeto económico (tanto el sector privado como las administraciones públicas).

Significa satisfacer las necesidades presentes o futuras y constituye una actividad de tipo circular en tanto en cuanto que el hombre produce para poder consumir y a su vez el consumo genera producción.

2.1.4. Elasticidad.

Es una medida del grado de sensibilidad de una variable a variaciones de otra; la variación porcentual de una variable (Y) que se deriva de determinada variación porcentual de otra variable (X).

Así tenemos, la **elasticidad precio** de la demanda, que viene a ser una medida de la sensibilidad de la cantidad demandada de un bien a la variación del precio de dicho bien; la variación porcentual de la cantidad demandada dividida por la variación porcentual del precio del bien¹⁴.

Hay dos aspectos importantes de una elasticidad; el signo y si es mayor o menor que 1 en valor absoluto. Por la Ley de la Demanda, existe una relación inversa entre el precio y la cantidad demandada, por tanto, la elasticidad precio de la demanda es una cifra negativa. El valor absoluto de la elasticidad precio de la demanda puede ser mayor o menor que 1 dependiendo de varios factores.

Se dice que la demanda es elástica si el valor absoluto de la elasticidad precio de la demanda es mayor que 1.

Se dice que la demanda es inelástica si el valor absoluto de la elasticidad precio es inferior que 1.

Finalmente se dice que es demanda tiene una elasticidad unitaria si el valor absoluto de la elasticidad precio es igual a 1.

Conceptualmente, la cantidad consumida de un bien es muy sensible a las variaciones del precio del bien cuando la demanda es elástica y relativamente insensible a las variaciones del precio cuando la demanda es inelástica. Esto significará que los incrementos del precio reducirán el consumo muy poco cuando la demanda es inelástica. Sin embargo, cuando la demanda es elástica, un incremento del precio reducirá considerablemente el consumo.

También tenemos la **elasticidad ingreso**, que viene a ser una medida de la sensibilidad de la cantidad demandada de un bien ante variaciones del

¹⁴ MICHEL R. BAYE; Economía de empresa y estrategia empresarial, Quinta Edición, FARESO S.A., 2006.

ingreso del consumidor; la variación porcentual de la cantidad demandada dividida por la variación porcentual del ingreso.

Dado el concepto general de la elasticidad, no es difícil conceptualizar cómo se debe analizar el efecto de otras variables, como el de Densidad y Educación, en términos de elasticidad, expresado como la elasticidad de la densidad o educación de la demanda del bien X define el cambio porcentual del consumo de X que se deriva de determinado cambio porcentual del número de habitantes por vivienda en el bien X o el nivel de educación.

,

2.2 REVISION DE LOS AUTORES QUE SE OCUPAN DEL PROBLEMA Y CRITICA DE LOS AUTORES.

Los antecedentes de estudios de demanda de agua potable se han dado en diferentes países (Colombia, Nicaragua, México, Chile) y también a nivel de nuestro país a continuación se especifican dichos antecedentes.

2.2.1 A nivel internacional

A nivel internacional, pueden encontrarse una variedad de trabajos en los que se estiman individualmente ecuaciones de demanda de agua para áreas urbanas de muchos países en el mundo.

Las primeras aproximaciones de estimación se centraban en el uso del precio marginal o el precio promedio, para incluirlo como la principal variable en las ecuaciones de demanda. “Con trabajos como los de Gibbs (1978) y Linaweaver (1967), quedaron resaltadas las ventajas del uso del precio marginal.

Los estudios posteriores de Taylor (1975) y Nordin (1976), se centraron en definir mejores especificaciones para las ecuaciones de demanda, incluyendo el precio marginal y una variable de diferencia que tomara en cuenta la transferencia que se presentaba por la existencia de IBP (Hewitt y Haneman, 1995)¹⁵”.

En publicaciones posteriores, se aclararon los problemas de identificación asociados a la estimación de la demanda de estos bienes y los trabajos se basaron en la utilización de métodos econométricos para enfrentar el problema de endogeneidad por la aparente simultaneidad del precio marginal, la cantidad y las variables que tuvieron en cuenta la transferencia de ingreso entre los diferentes bloques. Por lo cual la mayoría de trabajos

15 Carlos Medina – Leonardo Fabio Morales, Demanda por Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia y Subsidios: Implicaciones sobre el Bienestar, 2004, Página 3

recurrieron a la utilización de métodos de variables instrumentales o mínimos cuadrados en dos o tres etapas (Baker et al,1989).

Dadas las limitaciones que presentan las alternativas basadas en regresiones lineales de enfrentar los problemas del trabajo empírico, la literatura empírica más reciente sobre demandas de agua se ha encaminado hacia las aproximaciones no lineales de estimación. La metodología de elección discreta continua es una de las alternativas no lineales que fue utilizada primeramente por Hewitt y Hanemann (1995) y a partir de allí en otra serie de trabajos (Olmstein, 2001; Mosqueira, 2003), en los cuales se ha comprobado las ventajas de la metodología frente a comparaciones lineales.

2.2.2 A nivel del Perú

En el Perú no se han efectuado trabajos de investigación respecto al tema, lo que se ha encontrado es el desarrollo de metodologías de estimación de la demanda de agua potable, en los años 1996-1997, en el marco de un estudio de pre inversión

Dichos estudios se desarrollaron como parte del Componente de Estudios del Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PRONAP) del Ministerio de la Presidencia, financiado por el Contrato de Préstamo N° 847-OC-PE con el BID, financió 69 Planes de Expansión de Mínimo Costo de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, entre ciudades grandes (39) y pequeñas (30), en cuya marco la formulación del estudio de demanda de los respectivos proyectos aplicaron la metodología de estimación de funciones de demanda de agua potable, utilizando como métodos de variables instrumentales o mínimos cuadrados en dos o tres etapas.

En dicha oportunidad se correlacionó la demanda con las variables precio, ingreso familiar y tamaño de la vivienda, se obtuvieron funciones de demanda para tres estratos socioeconómicos (Alto, Medio y Bajo).

Dichas funciones fueron utilizadas para proyectar la demanda de agua potable y también para la evaluación del proyecto.

Dicho trabajo no fue tomado como base metodológica en la estimación de la demanda de agua potable por el Sistema Nacional de Inversión Pública a partir de su creación año 2000.

Sin embargo, en el marco de la normatividad vigente del Sistema Nacional de Inversión Pública, se precisa en los contenidos mínimos para la formulación de los proyectos de inversión, que se debe determinar y analizar la demanda actual, en base a información primaria y secundaria, detallando los determinantes que la afectan. Sin embargo, en la práctica en los proyectos que vienen siendo declarados viables, por todas las unidades evaluadoras a nivel de los diferentes niveles de gobierno, no se cumple con desarrollar el análisis correspondiente según lo especificado.

2.3 FORMULACIÓN BÁSICA O MODELO TEÓRICO Y FUNCIONAL

En el presente acápite lo que desarrollamos es el Modelo Teórico y Funcional a través del cual sintetizaremos el análisis teórico analizado en el capítulo 1 y que permitirá de manera sencilla comprender el Objetivo y la finalidad de la investigación y donde se plasmarán las hipótesis a verificar.

En las siguientes líneas describiremos el Modelo Teórico de la Investigación:

Objetivo: Lograr una adecuada estimación de la Demanda doméstica de Agua Potable en base a los lineamientos de la Teoría Económica.

Finalidad: Contribuir en la formulación de Proyectos de Inversión Pública en el Sector Saneamiento.

Para poder alcanzar el objetivo y por ende cumplir con la finalidad de la tesis, tenemos que basarnos en el sustento de teorías que permitirán lo siguiente;

1. Asignación de los recursos escaso de agua potable doméstica en las ciudades de Huaraz e Independencia.
2. Analizar al conjunto de consumidores que requieren el servicio de agua potable doméstica.
3. Tener en cuenta el análisis de la restricción presupuestaria como limitante de la demanda de agua potable doméstica.
4. Asimismo utilizaremos los conceptos de la Ley de Oferta y Demanda de agua potable doméstica.

Logrando lo anterior podemos verificar las siguientes hipótesis:

1. Influencia del precio en la estimación de la demanda de agua potable doméstica.
2. Influencia del ingreso en la estimación de la demanda de agua potable doméstica.
3. Influencia de la densidad en la estimación de la demanda de agua potable doméstica.
4. Influencia de la educación en la estimación de la demanda de agua potable doméstica.

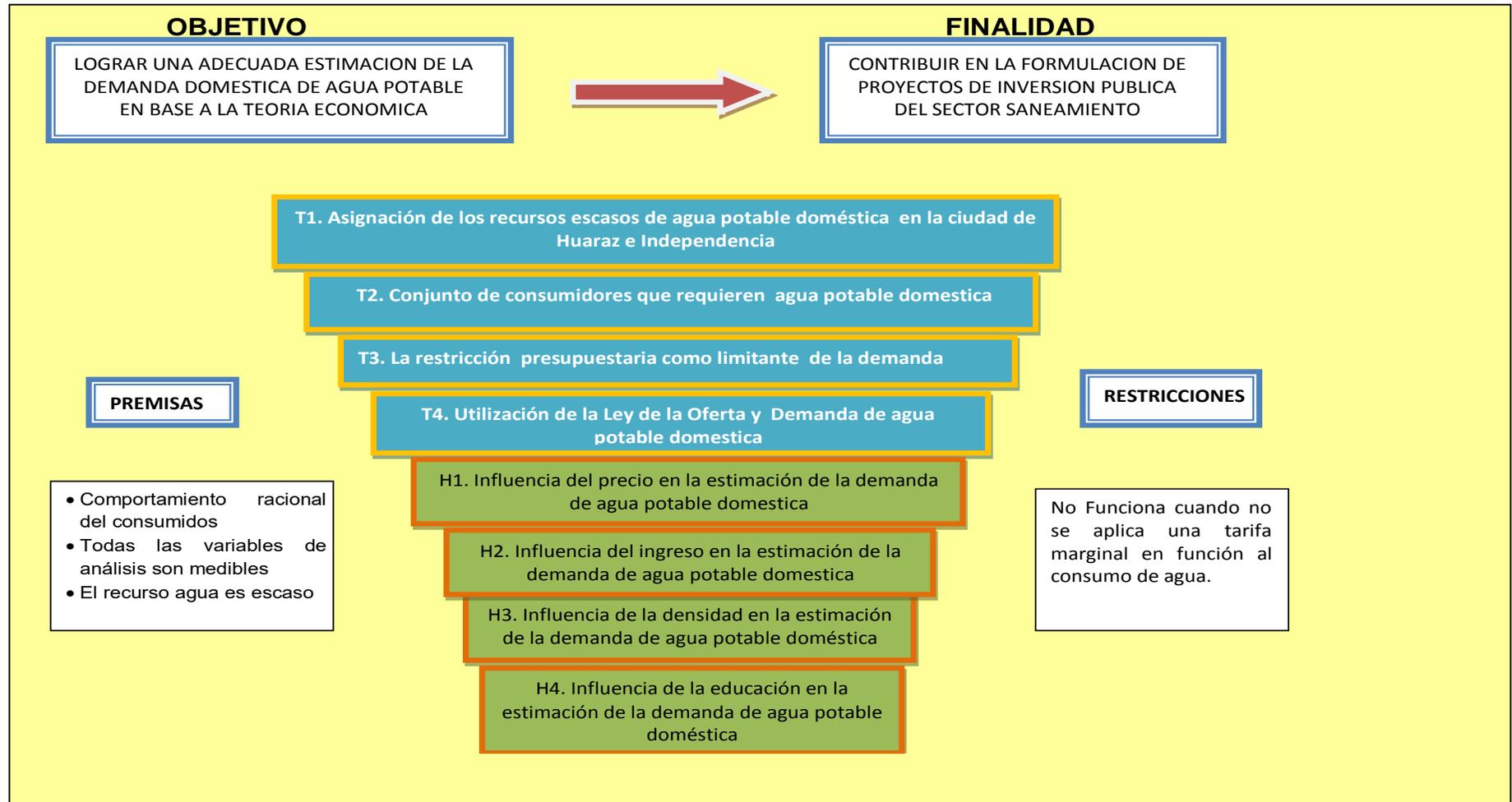
Las premisas del Modelo Teórico desarrollado son las siguientes:

1. Comportamiento racional del consumidos
2. Todas las variables de análisis son medibles
3. El recurso agua es escaso.

Finalmente las restricciones al modelo está relacionado directamente con la posibilidad de no poder aplicar el modelo cuando no se aplica una tarifa marginal en función al consumo de agua tanto a los conectados al sistema, como a los no conectados.

A continuación se presenta de manera esquemática el Modelo Teórico de la presente Tesis.

Esquema 02.02
Modelo teórico



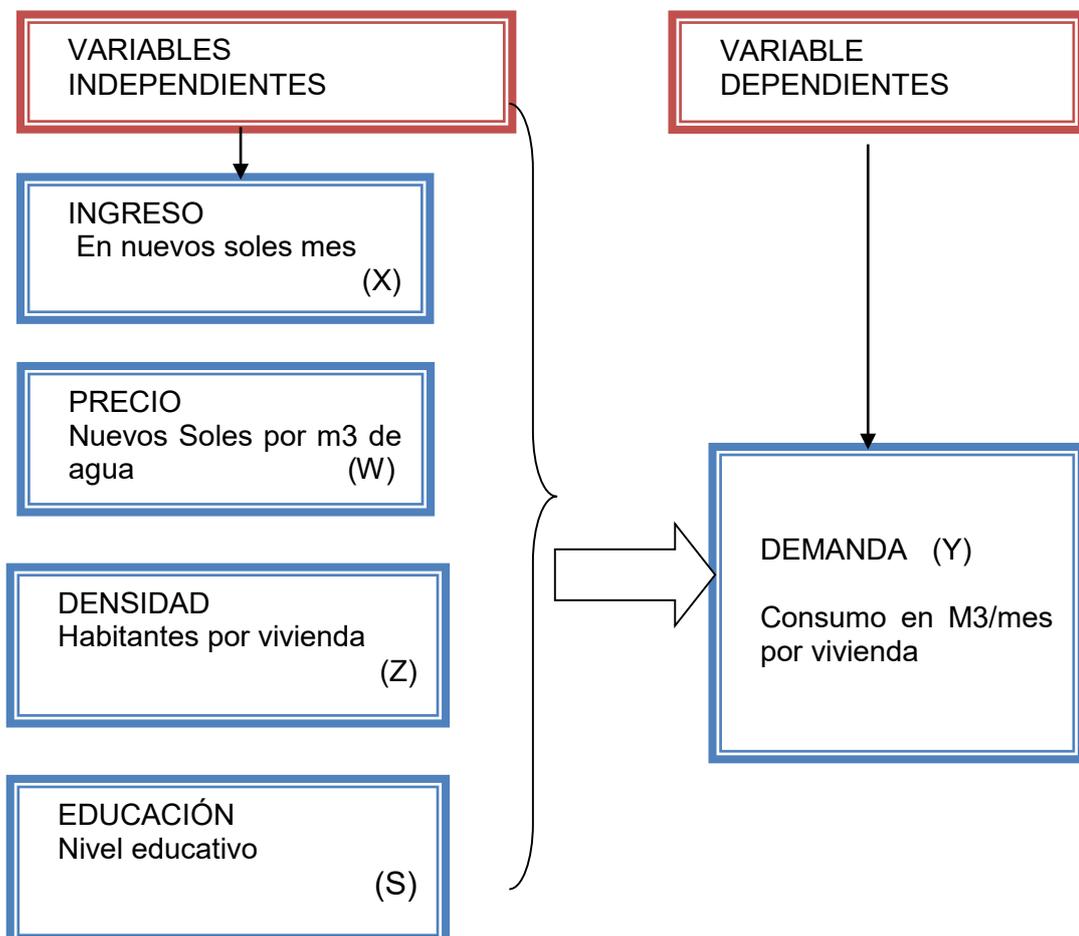
2.4 VARIABLES: DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES E INDICADORES.

2.4.1 Identificación de variables.

Luego de haber definido la matriz de consistencia; para efectos del trabajo de investigación de la presente Tesis, hemos identificado las variables dependientes e independientes a ser trabajadas.

La variable dependiente es la demanda de agua potable doméstica, medida a través del consumo de agua en m³ mes por vivienda.

Las variables independientes sustentadas en la teoría económica son las siguientes. Ingreso medido en nuevos soles mes por vivienda, Precio, medido por la tarifa y precio del agua en soles por metro cubico, Densidad, medido por el número de habitantes por vivienda y la variable nivel educativo.



2.4.2 Descripción de las variables.

Variable dependiente.

Demanda

a) Definición Conceptual

La demanda en economía se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por un conjunto de consumidores (demanda total)

b) Definición operacional

Con el propósito de hacer factible la medición de la variable DEMANDA, se usará como indicador la variable consumo.

El CONSUMO, medido en m³/mes por vivienda, tiene dos componentes:

- Consumo de las familias que cuentan servicios de agua potable.
- Consumo de las familias que no cuentan servicios de agua potable

Variables independientes.

Precio

a) Definición conceptual

Este concepto se usa en el contexto de la Economía y las finanzas públicas. Tabla de Precios, derechos o Impuestos, cargada por cada unidad de un bien o servicio, con independencia de la cantidad adquirida.

b) Definición operacional

Con el propósito de hacer factible la medición de la variable PRECIO, se usará como indicador las variables.

- Tarifa por m³ del agua para los que cuentan servicios de agua potable
- Precio de abastecimiento de los que no cuentan servicios de agua potable

Ingreso

a) Definición conceptual

El ingreso es una variable económica cuantitativa que se define como la suma de todos los sueldos, salarios, ganancias, pagos de interés, alquiler, transferencias y otras formas de ingreso de una familia en un período determinado

b) Definición operacional

Con el propósito de hacer factible la medición de la variable INGRESO, se usará como indicador las variables.

El Ingreso de las familias por vivienda, que tiene dos componentes:

- Ingreso promedio de los que cuentan servicios de agua potable.
- Ingreso promedio de los que no cuentan servicios de agua potable

Densidad.

a) Definición conceptual

La densidad se refiere en la presente investigación al número de habitantes que viven regularmente en una vivienda, pudiendo pertenecer a una o mas familias

b) Definición operacional

Con el propósito de hacer factible la medición de la variable DENSIDAD, se usará como indicador las variables.

- Número de habitantes por vivienda que cuentan servicio de agua potable
- Número de habitantes por vivienda que no cuentan servicio de agua potable

Densidad = Población / Vivienda

Educación

a) Definición conceptual

Es una medida de resumen, de preferencia estadística, referente a la cantidad o magnitud de un conjunto de parámetros o atributos de una sociedad.

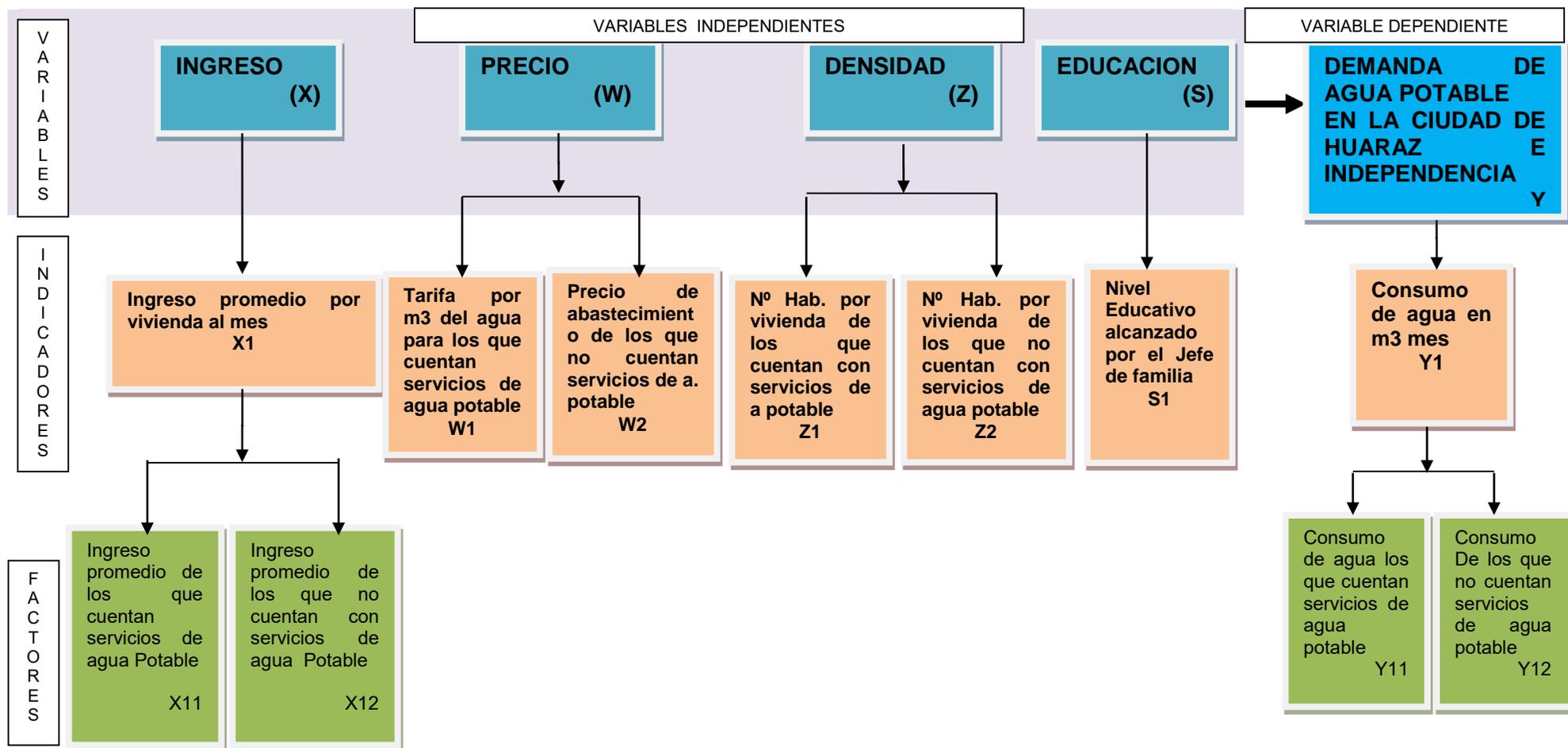
b) Definición operacional

La variable EDUCACIÓN, es una variable cualitativa que se define como el nivel de educación alcanzado, como logro académico, que influye en las personas en relación a sus hábitos, costumbres en el uso del agua (Lavado de manos, frecuencia de uso, etc)

El nivel educativo, se analiza a nivel de los siguientes componentes:

- Nivel educativo de las personas integrantes de las familias que cuentan con servicios de agua potable, siendo: 1 sin educación, 2 con educación primaria, 3 con educación secundaria, 4 con educación superior técnico y 5 con educación superior universitario.
- Nivel educativo de las personas integrantes de las familias que no cuentan con servicios de agua potable, siendo: 1 sin educación, 2 con educación primaria, 3 con educación secundaria, 4 con educación superior técnico y 5 con educación superior universitario.

Esquema N°02.03: Modelo diagramático de variables e indicadores.



2.5 HIPÓTESIS: GENERAL Y ESPECÍFICA.

Hipótesis general.

En qué medida el Ingreso, Precio, Densidad y Educación, influyen en la estimación de la demanda doméstica de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011.

Hipótesis específicas.

PRIMERA HIPOTESIS ESPECÍFICA

Existe relación entre el precio y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.

SEGUNDA HIPOTESIS ESPECÍFICA

Existe relación entre el ingreso familiar y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.

TERCERA HIPOTESIS ESPECÍFICA

Existe relación entre la densidad y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.

CUARTA HIPOTESIS ESPECÍFICA

Existe relación entre el nivel educativo y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.

2.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA.

La matriz nos permite apreciar la relación entre los problemas, los objetivos y las hipótesis, a fin de visualizar la consistencia, entre los elementos indicados en sus niveles general y específico.

En la hoja siguiente se presenta la matriz de consistencia.

Matriz N° 02.01
Matriz de consistencia de variables

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	
¿En qué medida el Precio, Ingreso, Densidad y la Educación, Influyen en la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011?	Lograr una adecuada estimación de la demanda doméstica de agua potable en función a variables, económicas y socioculturales, en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011. .	En qué medida el Precio, Ingreso, Densidad y Educación Influyen en la estimación de la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia.	Independientes: Ingreso, Precio, Densidad, variable sociocultural Dependiente: Demanda Doméstica de Agua Potable
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	
1er. PE: ¿Cómo, el Precio impacta la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011?.	1er.. OE: Comprobar la relación que existe entre el precio y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.	1er.. HE: Existe relación entre el precio y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.	Independiente: Precio Dependiente: Demanda
2do. PE: ¿Cómo, el ingreso familiar mensual afecta a la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011?.	2do. OE: Determinar la relación que existe entre el ingreso familiar y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.	2do. HE: Existe relación entre el ingreso familiar y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año	Independiente: Ingreso Dependiente: Demanda

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES
		2,011.	
3er.PE: ¿Cómo, la densidad influye en la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011?	3er.OE: Verificar que la densidad influye en la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz en el año 2,011.	3era. HE: Existe relación entre la densidad y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2,011.	Independiente: Densidad Dependiente: Demanda
4to.PE: En qué medida la educación afecta a la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.	4to.OE: Comprobar que el nivel educativo afecta la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.	4ta.HE: Existe relación entre la variable educación y la demanda doméstica de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.	Independiente: Educación Dependiente: Demanda

CAPITULO III: METODOLOGÍA.

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación es NO EXPERIMENTAL TRANSVERSAL pues no se hará variar intencionalmente las variables independientes y lo que se efectuará es observar el fenómeno tal y como se da y como se da en su contexto natural mediante la aplicación de encuestas, para después analizarlos.

El tipo de investigación es explicativa pues tiene como propósito medir el grado de influencia que tienen las variables independientes, precio, ingreso densidad y educación en la variable dependiente, consumo de agua potable en la ciudad de Huaraz e Independencia en el año 2011.

3.2 POBLACIÓN (UNIVERSO) Y MUESTRA.

La población de análisis está definida como el conjunto de todas las personas residentes habituales de las viviendas particulares de las áreas que cuentan con servicios de agua potable con micromedición y de las áreas que no cuentan con servicios de agua potable de las ciudades de Huaraz e Independencia, pertenecientes a la provincia de Huaraz del departamento de Ancash, los que se encuentran bajo la administración de la EPS CHAVIN S.A.

Cobertura del marco muestral

La información básica del Marco Muestral proviene del catastro de usuarios de la EPS CHAVIN S.A. con actualización al 31 de Julio del 2011 y del plano de cobertura de servicios de la EPS CHAVIN S.A.

El Marco Muestral está constituido por el conjunto de unidades muestrales del cual se selecciona la muestra.

En el área que cuentan con servicios de agua potable, el marco para la primera etapa estuvo conformado por un listado de sectores que está conformado por un conjunto de sub sectores (rutas de catastro de usuarios), definidos por la Gerencia Comercial de la EPS CHAVIN S.A. Para la segunda etapa conformado por los sub sectores, conformado por un conjunto de manzanas, delimitados por los planos de la ciudad. Para la tercera etapa el marco consistió en un listado de viviendas pertenecientes a cada sub sector seleccionados de cada sector.

En el área que no cuentan con servicios de agua potable. El marco para la primera etapa estuvo conformado por todos los sectores definidos en los planos de la ciudad. y para la segunda etapa esta estuvo conformada por un listado de viviendas, pertenecientes a cada sub sector seleccionado de cada sector

El marco muestral consiste en un muestreo estratificado en la que se efectuará una división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a característica a estudiar. A cada uno de estos estratos se le asignaría una cuota que determinaría el número de miembros del mismo que compondrán la muestra.

El marco muestral corresponde al tipo llamado de "Áreas", el cual requiere que cada vivienda se encuentra asociada únicamente a un "conglomerado", lo que implica que cada vivienda debe tener una probabilidad conocida de ser seleccionada asociada al conglomerado.

La muestra está diseñada para dar estimaciones confiables de medias, razones, proporciones y totales en los siguientes niveles de inferencia: Total Huaraz e Independencia, a nivel de cada uno de ellos, a nivel de estratos socioeconómicos

La actualización del marco muestral, se desarrollaron las siguientes tareas:

Actualización cartográfica. La EPS CHAVIN S.A. proporcionó los planos actualizados, los mismos que son recientes, dichos planos se verificaron en campo corroborándose su actualización, mediante visita a las zonas y sub zonas definidas.

El registro de viviendas en los conglomerados seleccionados, consistió en primer lugar depurar la base de datos del catastro de usuarios quedando solo aquellas viviendas ocupadas por familias que se encuentran con medición normal, excluyendo los de las categorías: comercial, industrial y estatal, y dentro de los consumidores domésticos se quedó solo con los usuarios que cuentan con medición normal excluyendo de ellos lo siguiente: Normalización de lectura, servicio cortado, conexión con niple, medidor antiguo no operativo, conexión no ubicada, medidor c/impedimento y /o enterrado, medidor semi enterrado, con medición cero, medidor invertido, medidor opaco, medidor violentado , medidor rehabilitado, medidor sin tapa, con caja de medidor sellada, fuga de instalación.

El marco muestral actualizado permitió seleccionar una muestra de viviendas que cuentan realmente con medición confiable a agosto de 2011.

Muestra o unidad de estudio

- La vivienda, conformada por todos los jefes de familia y/o amas de casa de todos los niveles socioeconómicos residentes en el área de estudio.

Criterio de selección de las muestras

- Se aplicará un diseño estratificado polimetálico con selección aleatoria de puntos de partida (muestreo).
- Se aplicará el muestreo estratificado en una etapa, esto es un muestreo probabilístico sistemático para la elección de las unidades de muestreo, con selección aleatoria por manzanas y viviendas. En la vivienda, se toma al jefe de familia y/o ama de casa ya que serán los más indicados en dar libre información que se requiere para el estudio.

- Se aplicará el diseño estratificado en una etapa con selección aleatoria de: Puntos de partida (muestreo), Calles, viviendas, edificios por el método del Random Reute.
- En la localidad de Huaraz e Independencia se aplicará el método del Random Reute ya que Huaraz presenta un desarrollo urbano ordenado con calles ordenadas para poder seleccionar las viviendas a ser encuestadas.

Tamaño de muestra.

El tamaño de la muestra global, se ajusta al tipo probabilístico, y su determinación es realizado en base a la formulación del objetivo general del estudio, permitiendo seleccionar varios de los criterios que se recomiendan en la literatura de las técnicas estadísticas que establecen relaciones y determinan el efecto de varias variables (variables independientes), sobre otra variable de interés (variable dependiente); esto es, usando la significación de la prueba estadística “F” de . Snedecor, y despejando para el tamaño muestral “n”, una ecuación que facilita despejar el valor “n” como el tamaño de la muestra a utilizar:

$$n = \frac{t^2(1 - R^2)}{\Delta r_j^2} + k + 1$$

Donde:

n: Es el tamaño de la muestra,

t: es el valor de significación de la prueba “t” de student, al 5% de significación, y se toma generalmente como su valor igual a “2”.

R²: Variación explicada por los regresores utilizados en el estudio, generalmente debe estar entre “0.5” y debe ser menor que “1.0”

K: Indica el número de regresores usados en el estudio,

Δr^2 : Variación explicada por el regresor más desfavorable en la determinación del tamaño muestral, al ajustar último en el modelo (escoger un valor entre 0.01 a 0.05),

Por ejemplo usando un valor de $R^2 = 0.5$, y $\Delta r^2 = 0.02$; esto es, si queremos obtener una explicación de mínimo el 50% de la variación total en el estudio, y aceptar a un regresor que explique solo el 2% de la variación total, se obtiene una muestra de;

$$n = \frac{2^2(1 - 0.5)}{0.02} + 5 + 1 = 100 + 5 + 1 = 106$$

Este valor es bastante próximo a una regla empírica, que muchos investigadores utilizan y que proponen que por cada regresor debe usarse 20 observaciones, en nuestro caso para $K=5$ debe usarse $5K=5(20)= 100$. Para el caso de nuestro estudio se usara el determinado por las ecuaciones anteriores, incrementado por el 12% adicional por el efecto de no respuesta, totalizando un valor global para el tamaño de muestra de $n=119$.

Distribución de la muestra.

La distribución de la muestra para las ciudades de Huaraz e independencia. Se realizará de manera proporcional entre las unidades de muestreo del segmento doméstico.

Cuadro N° 03:01
Distribución de las encuestas por zonas, sector y sub sector
Resumen

	Zonas										Total
	Huaraz						Independencia				
	1		2		6	Sub Total	5		6	Sub Total	
	1- 10	1- 40	2- 30	2- 40	6- 10		5- 20	5- 50	6- 10		
Medición Normal	199	190	134	89	92	704	657	245	496	1,398	2,102
Porcentaje	28%	27%	19%	13%	13%	100%	47%	18%	35%	100%	
Distribución	37	35	25	16	17	130	61	23	46	130	260

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

El proceso de estimación econométrica de la función de demanda de agua potable doméstica no es independiente de las consideraciones teóricas. En esta sección se describe brevemente la especificación teórica, para luego tratar aspectos de especificación econométrica y cuestiones relacionados a la información estadística.

3.3.1 Especificación teórica.

Se tiene que la demanda de agua potable puede expresarse por la siguiente representación:

$$C = F (P, I, D, E, \dots)$$

Donde debería esperarse que las relaciones teóricas cumplan las siguientes restricciones en términos de signo y valor, en relación a las variables explicativas¹⁶.

3.3.2 Precio

$dF/dP < 0$, esto es, que se cumple la “Ley de la Demanda de Marshall”. Además, debe esperarse que la elasticidad precio (en valor absoluto) sea menor a 1.

A mayor precio del bien agua se espera menor consumo, reflejando una relación negativa e inversa entre el consumo y el precio, suponiendo que el resto de variables independientes se mantiene constantes.

El precio es una de las variables que va determinar la cantidad a comprar de los bienes X_1 y X_2 , considerando que el bien X_1 es el agua potable y el bien X_2 el resto de bienes, el consumidor de Huaraz e Independencia va tomar decisiones de compra de cada uno de los bienes, el agua y el

¹⁶ Trataremos como expresiones equivalentes $dC/dX < 0$ dF/dX cuando C sea una función de F

resto de acuerdo al precio de cada uno de ellos. La relación de ambos precios Precio del Agua/ Precios de otros bienes, nos permitirá conocer el precio relativo del agua respecto al resto de bienes.

Los dos segmentos de estudio, viviendas que cuentan con conexión domiciliarias de agua potable y viviendas que no cuentan con conexión domiciliaria de agua potable, tienen características propias en el tema del precio.

En el caso del agua potable conectado a las viviendas de las ciudades de Huaraz e Independencia, el precio se ve reflejado a través de una estructura tarifaria cuya unidad es en Soles por Metro Cúbico; el mismo que es estimado en base a un estudio tarifario como parte del Plan Maestro Optimizado, realizado por la empresa de agua potable y alcantarillado EPS CHAVIN S.A.

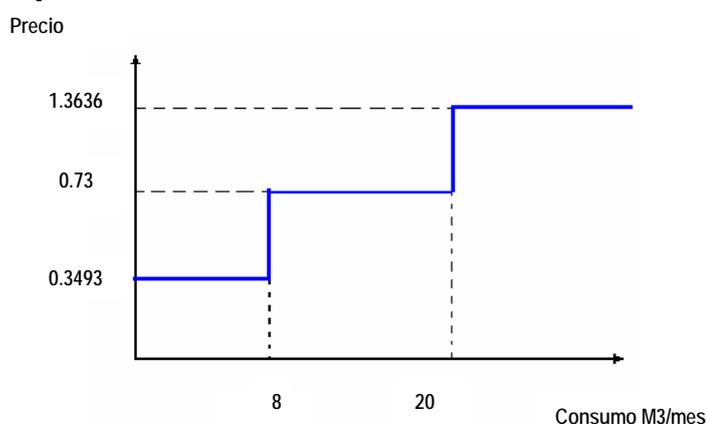
Para ser aprobada el proyecto del estudio tarifario con la propuesta de fórmula tarifaria, estructuras tarifarias y metas de gestión que ha venido aplicando desde mayo 2008 para los cinco años siguientes se realizó una audiencia pública en la ciudad de Huaraz, donde la SUNASS sustentó ante la población, luego de aprobado fue formalizado mediante RCD N° 012-2008-SUNASS-CD el 21 de Marzo del año 2008.

Cuadro N°03:02
EPS CHAVIN: Estructura Tarifaria - Domésticos

Tarifa		21/03/2008		Al 30/10/2011	
		Agua	Alcantarillado	Agua	Alcantarillado
Rangos por m3		S/.m3	S/.m3	S/.m3	S/.m3
1	8	0.2260	0.0640	0.2733	0.0760
9	20	0.4750	0.1340	0.5745	0.1591
21	99999	0.8840	0.2490	1.0679	0.2957

Desde su aprobación a la fecha ha sufrido incrementos aprobados por la SUNASS.

Gráfico: Estructura creciente de tres bloques de tarifa



En el tema del agua potable, la tarifa está regulada por la SUNASS bajo los siguientes principios¹⁷

Eficiencia Económica: Las tarifas que cobre la EPS por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberán inducir a una asignación óptima de recursos, que posibilite la maximización de los beneficios de la sociedad.

Viabilidad Financiera: Las tarifas aplicadas por la EPS buscarán la recuperación de los costos requeridos para su funcionamiento eficiente, en función a los niveles de calidad y servicio que fije la SUNASS.

Equidad Social: El Estado implementará una política que permita el acceso a los servicios de saneamiento del mayor número posible de pobladores.

Simplicidad: Las tarifas serán de fácil comprensión, aplicación y control.

Transparencia: El Sistema Tarifario será de conocimiento público

¹⁷ Estos principios se encuentran establecidos en el artículo 29° de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley 26338. El Artículo 94° del Reglamento de la Ley, Decreto Supremo 09-95-PRES que desarrolla dichos principios, precisándolos de la forma siguiente:

Para el presente caso el tema del precio, no es regulado por el mercado, sino que obedece a la estructura tarifaria vigente y normada por la SUNASS, bajo ciertos principios el cual tiene como característica fundamental, la discriminación por rangos de consumo, que aplica mayor tarifa por consumo adicional.

En el caso de las viviendas que no se encuentran conectados a la red pública y que se abastecen de camiones cisternas y compran dicho bien, pagan por el metro cubico 5 Nuevos Soles, para consumir en promedio 3 metros cúbicos al mes. Aquí rige el libre mercado.

3.3.3 Ingreso

$dF/dI > 0$, Lo que significa que el bien agua no es un bien inferior.

A mayor ingreso se espera que haya mayor consumo de agua, existiendo una relación positiva entre el consumo y el ingreso, bajo el supuesto de que las otras variables permanecen constantes.

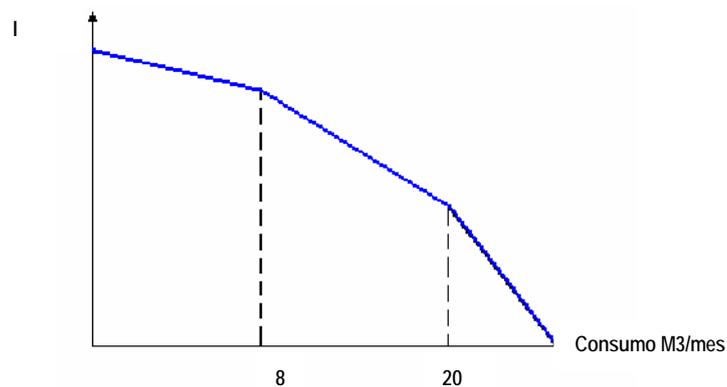
El ingreso familiar es el elemento fundamental que constituye la restricción presupuestaria, es decir, dado un nivel de ingreso disponible para gastar, el consumidor restringe sus decisiones de consumo a este, es decir, asignar alternativamente frente a recursos escasos, este aspecto, da los límites de la compra de los bienes x_1 y x_2 , entendiéndose por X_1 el bien agua y el X_2 el resto de bienes, es decir el consumidor de Huaraz e Independencia va decidir cuanta cantidad va a comprar de cada bien de acuerdo a su curva de indiferencia o preferencias bajo el supuesto de optimización.

Dado un nivel de ingreso disponible para gastar, el consumidor restringe sus decisiones de consumo a este, es decir, asignar alternativamente frente a recursos escasos

La relación positiva se explicaría porque cuanto mayor es el ingreso, la factura del agua tiene un menor peso en el presupuesto, de manera que el consumidor tiene menos en cuenta el monto total a pagar, tendiendo en definitiva a hacer un mayor uso del recurso; además, con mayores niveles de ingreso mayor será el uso de electrodomésticos que requieran del consumo de agua, así como mayor será la probabilidad de disponer de jardín y piscinas propias.

Los valores de la elasticidad entre cero y uno vendrían motivados porque la mayor parte del consumo de agua es para usos de primera necesidad, lo que hace que los cambios en la renta lleven asociados variaciones menores que proporcionales en la demanda de agua.

Gráfico. Restricción presupuestal bajo precios creciente por bloques.



3.3.4 Densidad

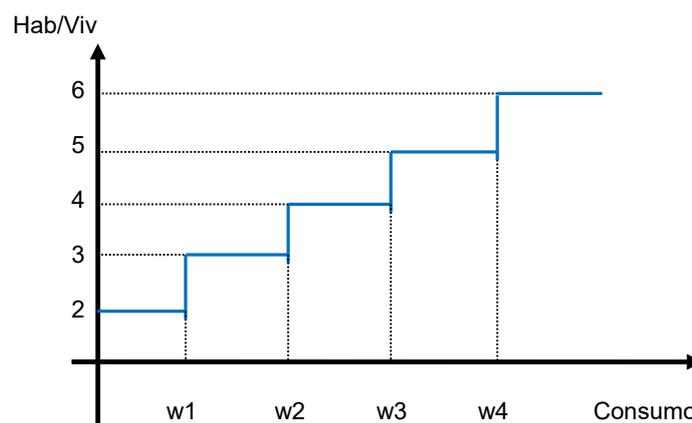
$dF/dI > 0$, El número de personas debe estar asociado positivamente con el consume de agua.

Variable socio demográfica, se espera a mayor número de habitantes mayor consumo de agua, reflejando una relación positiva entre el consumo y la densidad (Número de habitantes por vivienda), siempre y cuando el resto de variables permanezcan constantes.

La densidad o el número de habitantes por vivienda refleja la cantidad de personas que demanda agua en una determinada vivienda de manera individual en las ciudades de Huaraz e Independencia. De la sumatoria de todas las demandas individuales obtendremos la demanda agregada de cada una de las ciudades.

Cuanto mayor es el número de personas que componen una unidad familiar mayor es el consumo de agua, pero al producirse economías de escala seguramente será menor el consumo per cápita. El uso compartido de la lavadora, la limpieza de la casa e incluso la mayor sensibilidad esperada ante un importe mayor de la factura permiten augurar un menor consumo de agua por habitante.

Grafico. Estructura creciente de bloques de nivel de consumo y densidad



3.3.5 Educación

$dF/dI > 0$, Significa que a mayor nivel de educación debería esperarse un mayor consumo de agua.

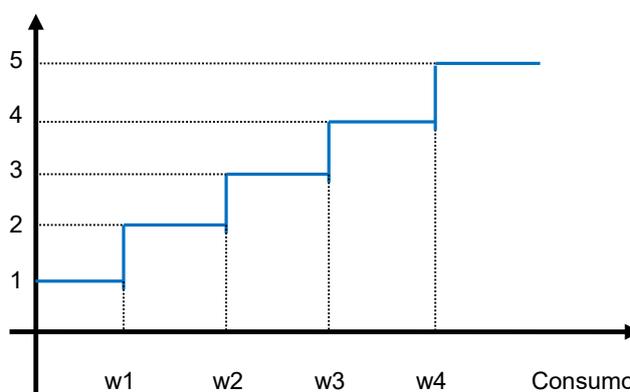
Variable sociocultural, de acuerdo al análisis se esperaría que a mayor nivel educativo de los miembros de la vivienda mayor sea el consumo de agua potable, estableciéndose una relación directa positiva, manteniendo el resto de variables constantes.

El nivel educativo de los pobladores de las ciudades de Huaraz e Independencia es una variable socioeconómica de carácter cualitativo que se está introduciendo al análisis dado que es un factor muy importante que determina el consumo del bien agua.

Los aspectos ligados a la educación, están relacionados con el uso racional del agua y la capacidad de mantener una adecuada higiene y salubridad en las familias de las ciudades de Huaraz e Independencia.

Cuanto mayor es el nivel educativo de las personas integrantes, mayor será el consumo de agua, sin embargo, también cuanto mayor es el nivel de conciencia del ahorro de los recursos esta influenciará en el menor consumo y si está influenciada por el lado de la salubridad e higiene esta tenderá al mayor uso del agua.

Grafico. Estructura creciente de bloques de nivel educativo
Educación



3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN: PRIMARIA Y SECUNDARIA

Según su originalidad u orden de precedencia se han utilizado las siguientes fuentes de información:

3.4.1 Fuentes de información primaria.

En la investigación desarrollada se ha procedido a obtener información de primera mano mediante entrevistas y encuestas.

Las entrevistas se han efectuado a los principales funcionarios de la EPS CHAVIN S.A. encargadas de la administración del servicio de agua potable y alcantarillado en las ciudades de Huaraz e Independencia, siendo a los gerentes Comercial y Operacional de la empresa.

Dichas entrevistas permitieron obtener información valiosa referida a los aspectos de demarcación de rutas, especificación de zonas adecuadas para desarrollar la investigación, es decir aquellas que cuentan con continuidad, lugares de confiabilidad de la medición de consumos, presión hidráulica adecuada

Las encuestas fueron tomadas a los dos segmentos de población. A aquellos usuarios de los servicios de agua potable y alcantarillado que tienen conectados a sus viviendas la red de agua potable y a los que no cuentan con servicios de agua potable y alcantarillado conectados a sus viviendas.

3.4.2 Fuentes de información secundaria.

Las fuentes de información secundaria utilizadas para la investigación han sido variadas; información de la empresa de agua potable y alcantarillado EPS CHAVIN S.A. relativo a los usuarios de Huaraz e Independencia, tales como el catastro de usuarios (Relación de los usuarios, con nombre,

dirección, etc.) Información de consumos medidos, planos actualizados, estructura tarifaria, Plan Maestro, Memoria institucional. De igual manera se han recopilado información en relación a aspectos de agua del PNUD, de las instituciones públicas, trabajos desarrollados en el Perú y en el extranjero. Toda las fuentes utilizadas están siendo citadas de acuerdo a lo que corresponde

3.4.3 Crítica de las fuentes de información.

La información primaria proporcionada por la gerencia comercial y operacional de la empresa fue contrastada con una visita de campo efectuada en relación a la continuidad, micromedición y presión del agua de manera aleatoria mediante visita a algunas viviendas y conversación directa con los pobladores.

En relación a las encuestas tomadas a los usuarios del servicio de agua potable y a aquellos que no cuentan con el servicio, fue tomado durante 7 días y supervisado mediante un seguimiento y verificación de manera aleatoria de la información recopilada.

3.5 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1 Encuesta.

Como instrumento metodológico de recolección de datos utilizado fue la encuesta a la población usuaria y no usuaria del agua potable, el cual constituyó la herramienta que permitió una adecuada explotación de la fuente de información. Cuando nos referimos a la recolección de datos nos estamos refiriendo a información empírica abstraída en conceptos.

La recolección de datos se efectuó con el concepto de medición, proceso mediante el cual se obtiene el dato, valor o respuesta para las variables materia de investigación.

El diseño de las encuestas consistió en un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra representativa de la población, teniendo en cuenta los objetivos a ser alcanzados en el estudio de tal manera de recoger la información de las variables que requieren ser analizadas. En el conjunto de preguntas hay algunas de tipo cualitativo que han permitido al encuestado dar opinión y expresarse en la respuesta, en otras hay preguntas del tipo cuantitativo, donde el encuestado solo tiene la opción de seleccionar respuestas preestablecidas

El formato previamente fue sometido a una prueba piloto con usuarios de Huaraz

En el Anexo N°3 se presenta el formato de encuesta que se aplicó a los usuarios cuyas viviendas se encuentran conectadas a la red de agua potable y en el Anexo N° 4 se encuentra el formato de encuesta que se aplicó a los usuarios cuyas viviendas no cuentan con red de agua potable.

3.5.2 Entrevista.

Otro instrumento metodológicos empleado en la investigación fue la entrevista, el cual consistió en un diálogo entablado entre los investigadores y los funcionarios de la empresa, así como también con la población, nosotros preguntamos y ellos respondían. La entrevista con los gerentes de la empresa fue pactada y fue un diálogo interesado, con un acuerdo previo y unos intereses y expectativas por ambas partes.

La entrevista como instrumento de investigación ha sido utilizada de forma positiva

El tipo de entrevista utilizado fue el no estructurado en base a ítems referidos al consumo, micromedición, zonas de baja presión, niveles de cobertura y solicitar informaciones de carácter secundario útil para la investigación.

3.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Luego de haber evaluado la información de campo, consistenciado y depurado, la información recabada se puso a punto el paso de procesamiento de la información.

Consistió en el ingreso y procesamiento automatizado de los datos con el fin de detectar y corregir inconsistencias y de realizar la correspondiente tabulación de la información. Para ello se tomó en cuenta una serie de normas, que serán programadas en el lenguaje de computadora para éste proceso se utilizó el paquete estadístico SPSS For Windows y Excel.

CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS

Método de estimación.

El método de estimación es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios tal como se encuentra explicado en los manuales básicos de econometría. Para la estimación se ha empleado el programa econométrico SPSS 15.0 Para Windows, que permite el tratamiento de información de corte transversal entre otros.

Criterios para seleccionar las regresiones.

Aunque los coeficientes estimados sean estadísticamente significativos, esa no es una condición suficiente para elegir una regresión como la más adecuada. La regresión elegida como relevante para los análisis posteriores debe satisfacer criterios económicos y econométricos. Desde el punto de vista económico, los resultados empíricos deben ser, en términos de signos esperados y valores numéricos estimados, consistentes, con lo que se espera teóricamente desde un punto de vista conceptual.

Desde un punto de vista conceptual, los signos esperados de la estimación econométrica de la función son los siguientes:

$dC/dP < 0$ expresando que precios y cantidades de consumo de agua potable doméstica se encuentran inversamente relacionado. Además debe esperarse que la elasticidad precio (en valor absoluto) sea menor a 1.
 $dC/dI > 0$ expresando que el agua para consumo doméstico no es un bien inferior. Además que la elasticidad ingreso (en valor absoluto) sea menor a 1.

$dC/dD > 0$ que el número de personas debe estar asociado positivamente con el consumo de agua.

$dC/dE > 0$ que el nivel educativo de los integrantes de una vivienda debe estar asociado positivamente con el consumo de agua potable. Los criterios econométricos, evalúan las regresiones considerando los estadísticos t y R y en algunos casos el estadístico F.

El estadístico t denota la significancia estadística de los coeficientes de las variables consideradas individualmente. El R² ajustado mide la bondad de ajuste de la regresión corregido por el número de grados de libertad implicados en la regresión; esta es una ventaja en relación al R² simple, debido a que en tanto este valor se incrementa monótonicamente con la adición de variables explicativas. El R² ajustado no necesariamente se incrementa, es más, si una variable es “detrimental” disminuye su valor. En ese sentido la consideración de R² ajustado es equivalente, al análisis de “F marginal”.

La información estadística

El número de observaciones considerada es la estimación de la función de demanda es indicado en cada caso en la regresión reportada. Las unidades de medida son exactamente las mismas que las empleadas en la encuesta realizada.

La información para cada uno de los segmentos, en una de ellas no hay distinción, y otra que distingue dos segmentos: los conectados con micro medición y los no conectados al sistema de agua potable.

De igual manera el análisis e interpretación de los resultados se desarrolla en varias situaciones, siendo: a nivel total de cada una de las ciudades de Huaraz e Independencia, es decir conjuntamente los dos segmentos; por separado conectados y no conectados y en cada uno de ellos la variable consumo respecto a las variables, precio, ingreso, densidad y educación de manera bilateral y finalmente la variable consumo respecto a cada variable de manera agregada, primero respecto al precio, luego precio e ingreso,

posteriormente precio, ingreso y densidad y al final con el precio, ingreso, densidad y educación todos a la vez.

4.1 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS A NIVEL DE HUARAZ

4.1.1 Huaraz: Conectados a la red de agua potable con medición y no conectados a red de agua potable.

Los resultados que se presentan a continuación la función es única para toda la población Huaraz de diferentes segmentos (esto será denominado más adelante como supuesto S). En ese sentido, se ha excluido bajo dicho supuesto, cualquier diferencia entre conectados y no conectados a la red pública de agua potable.

La correlación entre las variables de la ciudad de Huaraz se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro N°04:01
Ciudad de Huaraz: Resultado de correlaciones entre variables en
Estudio, conectadas con medición y no conectadas a la red de
agua potable.

		Correlaciones				
		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.393**	.513**	.170*	.282**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.046	.001
	N	139	139	139	139	139
Precio	Correlación de Pearson	-.393**	1	-.373**	-.010	-.270**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.909	.001
	N	139	139	139	139	139
Ingreso	Correlación de Pearson	.513**	-.373**	1	.400**	.460**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000
	N	139	139	139	139	139
Densidad	Correlación de Pearson	.170*	-.010	.400**	1	-.078
	Sig. (bilateral)	.046	.909	.000		.360
	N	139	139	139	139	139
Educación	Correlación de Pearson	.282**	-.270**	.460**	-.078	1
	Sig. (bilateral)	.001	.001	.000	.360	
	N	139	139	139	139	139

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Las regresiones correspondientes a la ciudad de Huaraz, a nivel bilateral de cada variable independiente con la variable dependiente y de manera

conjunta todas las variables independientes con la variable dependiente muestra los siguientes resultados.

Análisis económico

Todos los signos de las variables son los esperados de acuerdo a la teoría económica, así como los valores de los coeficientes, esto se da a nivel de una correlación total es decir el consumo respecto al precio, ingreso, densidad y educación, de igual manera en los resultados bilaterales se encuentra que los signos y valores son los adecuados.

Dada la estimación de la función de demanda lineal de agua potable domestica para la ciudad de Huaraz, calculamos las elasticidades con respecto al precio, ingreso, densidad y educación

Elasticidad precio de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxPx = -1.473 * 1.47/23.62 = -0.09$$

Significa, si la empresa de agua potable EPS CHAVIN S.A. incrementa el precio marginal de las tarifas de agua potable la reducción porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del precio, por consiguiente se trata de una demanda inelástica.

Elasticidad Ingreso de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxYx = 0.007 * 1,362.88 / 23.62 = 0.40$$

Significa, si el ingreso de los usuarios de agua potable de la ciudad de Huaraz se incrementa, entonces el incremento porcentual de la cantidad

demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del Ingreso.

Elasticidad Densidad de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxDx = 0.071 * 4.13 / 23.62 = 0.01$$

Significa, si el número de habitantes por vivienda (Densidad) de los usuarios de agua potable de la ciudad de Huaraz se incrementa, entonces el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del Número de habitantes por vivienda.

Elasticidad Educación de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxEx = 1.053 * 2.86 / 23.62 = 0.13$$

Significa, si el nivel de educación (Educación) de los usuarios de agua potable de la ciudad de Huaraz se incrementa, entonces el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del nivel educativo.

Análisis econométrico

El F calculado es un indicador importante que nos muestra a nivel de regresiones conjuntas el resultado de la significancia estadística, mientras que a nivel bilateral el estadístico de t calculado es el indicador importante que examinamos.

A nivel total el valor obtenido en el estadístico F calculado de 15.114 nos indica que en conjunto las variables, precio, ingreso, densidad y educación

son variables importantes para explicar el consumo doméstico en la ciudad de Huaraz.

De igual manera de forma conjunta el estadístico t calculado denota la importancia estadística de las variables precio, ingreso, densidad, educación en la explicación del consumo de agua potable doméstica de Huaraz, siendo del precio 2.946, ingreso 4.183, densidad 0.076 y educación 0.377. Se puede apreciar que el ingreso y el precio explican mejor el consumo.

Sin embargo, cuando regresionamos de manera bilateral la significancia mejora en todos los casos siendo ahora de: Precio -4.999, Ingreso de 6.992, densidad de 2.014 y educación de 3.445

En relación al ajuste de regresión R^2 ajustado a nivel total hay un 0.311 de manera bilateral, a nivel del precio de 0.154, ingreso 0.263, densidad 0.029 y educación de 0.080.

De lo anterior podemos indicar que la bondad del ajuste de la regresión es baja, siendo la más significativa a nivel de regresión total, como influencia y contribución de todas las variables

Bajo dicho análisis la ecuación seleccionada sería:

$$\text{Consumo} = 8.623 - 1.473\text{Precio} + 0.007\text{Ingreso} + 0.071\text{Densidad} + 1.053\text{Educación} + u$$

En el cuadro resumen a nivel de la ciudad de Huaraz se presentan las regresiones explicadas.

Cuadro N° 04:02
Ciudad de Huaraz: Resultado de regresiones totales y bilaterales,
conectadas con medición y no conectadas a la red de agua potable

Regresiones	Total	Consumo y Precio	Consumo e ingreso	Consumo y densidad	Consumo y educación
Constante	8.623	22.922	5.436	11.345	6.380
t	(1.612)	(17.860)	(2.462)	(2.776)	(1.638)
Significancia	0.109	0.000	0.015	0.006	0.104
Precio	-1.473	-2.500			
t	(-2.946)	(-4.999)			
Significancia	0.004	0.000			
Ingreso	0.007		0.008		
t	(4.183)		(6.992)		
Significancia	0.000		0.00		
Densidad	0.071			1.909	
t	(0.076)			(2.014)	
Significancia	0.940			0.046	
Educación	1.053				3.475
t	(0.377)				(3.445)
Significancia	0.707				0.001
N° Observ.	139	139	139	139	139
G. L	138	138	138	138	138
R2	0.311	0.154	0.263	0.029	0.080
R 2 Ajustado	0.290	0.148	0.258	0.022	0.073
F Calculado	15.114	24.990	48.887	4.056	11.869

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes a cada uno de ellos.

Adicionalmente al análisis anterior se ha desarrollado una agregación sucesiva de regresiones, a medida que se va agregando las variables se van obteniendo resultados diferentes.

Consumo, precio e ingreso

Los signos de las variables son los esperados de acuerdo a la teoría económica, así como los valores de los coeficientes.

A la relación bilateral consumo precio se adiciona la variable ingreso, se obtiene una mejora significativa en el ajuste de regresión, R2 ajustado, siendo ahora de 310.

Consumo, precio, ingreso y densidad

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: densidad, encontramos el ajuste de regresión, R^2 ajustado similar a la anterior, es decir la adición de una variable a la regresión no mejora el ajuste al nivel de 0.310.

Consumo, precio, ingreso, densidad y educación.

Finalmente si añadimos a la anterior regresión la variable educación, sigue empeorando el ajuste de regresión, siendo ahora R^2 de 0.311, aspecto que se considera que la variable educación estaría ligeramente contribuyendo al mejor ajuste.

Del análisis anterior podemos seleccionar la regresión más adecuada a los criterios económicos y econométricos, siendo la que considera a las variables, precio e ingreso como los regresores que mejor explican el consumo de agua potable en la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 9.973 - 1.490 \text{ Precio} + 0.007 \text{ Ingreso}$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de la ciudad de Huaraz, suponiendo que todos los segmentos analizados son homogéneos, supuesto S.

Cuadro N°04:03
Ciudad de Huaraz: Resultado de regresiones con agregación de variables, conectadas con medición y no conectadas a la red de agua potable.

Regresiones	Consumo y Precio	Consumo precio e ingreso	Consumo precio, ingreso y densidad	Consumo, precio, ingreso, densidad y educación y densidad
Constante	22.922	9.973	10.083	8.623
t	(17.860)	(3.822)	(2.738)	(1.612)
Significancia	0.000	0.000	0.007	0.109
Precio	-2.500	-1.490	-1.486	-1.473
t	(-4.999)	(-3.049)	(-2.990)	(-2.946)
Significancia	0.000	0.003	0.003	0.004
Ingreso		0.007	0.007	0.007
t		(5.544)	(5.013)	(4.183)
Significancia		0.000	0.000	0.000
Densidad			-0.038	0.071
t			(-0.043)	(0.076)
Significancia			0.966	0.940
Educación				1.053
t				(0.377)
Significancia				0.707
N° Obsrv.	139	139	139	139
G. L	138	138	138	138
R2	0.154	0.310	0.310	0.311
R 2 Ajustado	0.148	0.300	0.295	0.290

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes.

4.1.2 Huaraz: Solo conectados a la red de agua potable con medición.

Los resultados que se presentan a continuación la función es única para todas la población conectadas a la red de agua potable con medición (El supuesto S no es adecuado). En ese sentido, se ha distinguido, entre conectados y no conectados a la red pública de agua potable.

Cuadro N°04:04
Ciudad de Huaraz: Resultado de correlaciones entre variables en
Estudio, conectadas con medición a la red de agua potable.

Correlaciones

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	.934**	.397**	.221*	.156
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.016	.092
	N	118	118	118	118	118
Precio	Correlación de Pearson	.934**	1	.363**	.208*	.182*
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.024	.049
	N	118	118	118	118	118
Ingreso	Correlación de Pearson	.397**	.363**	1	.452**	.418**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000
	N	118	118	118	118	118
Densidad	Correlación de Pearson	.221*	.208*	.452**	1	-.031
	Sig. (bilateral)	.016	.024	.000		.735
	N	118	118	118	118	118
Educación	Correlación de Pearson	.156	.182*	.418**	-.031	1
	Sig. (bilateral)	.092	.049	.000	.735	
	N	118	118	118	118	118

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Análisis económico

A nivel total, los signos de la constante, precio, densidad y educación no son los esperados de acuerdo a la teoría económica, así como los valores, solo la variable ingreso presenta valores y signo esperado.

Cabe precisar al respecto, que el precio o tarifa que se cuenta en el caso del agua potable es por rangos de tarifa dado un rango de consumo, pagando más cuando se pasa de un rango de consumo a otro superior, lo que hace que haya una relación directamente proporcional entre el consumo y el precio.

A nivel de las regresiones bilaterales entre consumo y precio los signos y valores no son los esperados, en el caso del precio no cumple con la Ley de la Demanda, esto se debe a la tarifa por bloques, es decir a mayor consumo mayor la tarifa por unidad adicional. De otro lado en el resto de regresiones correspondientes a los del ingreso, densidad y educación los signos y valores son los esperados a diferencia de los resultados a nivel conjunto.

Análisis econométrico

También en el presente caso, el F calculado es un indicador importante que nos muestra a nivel de regresiones conjuntas el resultado de la significancia estadística, mientras que a nivel bilateral el estadístico de t calculado es el indicador importante que examinamos.

A nivel total el valor obtenido en el estadístico F calculado de 204.317 nos indica que en conjunto las variables, precio, ingreso, densidad y educación son variables importantes para explicar el consumo doméstico en la ciudad de Huaraz.

De igual manera de manera conjunta el estadístico t calculado denota la importancia estadística de las variables precio, ingreso, densidad, educación en la explicación del consumo de agua potable doméstica de Huaraz, siendo del precio 25.864, ingreso 2.086, densidad - 0.293 y educación -1.283. Se puede apreciar que el ingreso y el precio explican mejor el consumo.

De la regresión bilateral encontramos una mejor significancia en todos los casos respecto al conjunto siendo ahora de: Precio -28.232, Ingreso de 4.653, densidad de 2.443 y educación de 1.699

En relación al ajuste de regresión R^2 ajustado a nivel total hay un ajuste significativo de 0.874. De manera bilateral, a nivel del precio es 0.872, ingreso 0.150, densidad 0.041 y educación de 0.016.

De lo anterior podemos indicar que la bondad del ajuste de la regresión es buena a nivel total y bilateral con el precio, siendo en el resto, ingreso, densidad y educación un ajuste de regresión baja

Bajo dicho análisis la ecuación seleccionada sería:

$$\text{Consumo} = -12.696 + 55.068 \text{ Precio} + 0.001 \text{ Ingreso} - 0.117 \text{ Densidad} - 0.567 \text{ Educación} + u$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de los usuarios que cuentan con conexión de agua en sus viviendas con micromedición en la ciudad de Huaraz.

Cuadro N°04:05

Ciudad de Huaraz: Resultado de regresiones totales y bilaterales, conectadas con medición a la red de agua potable.

Regresiones	Total	Consumo y Precio	Consumo e ingreso	Consumo y densidad	Consumo y educación
Constante	-12.696	-13.659	10.908	12.485	14.958
t	(-5.419)	(-10.255)	(4.157)	(3.065)	(3.460)
Significancia	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001
Precio	55.068	56.383			
t	(25.864)	(-28.232)			
Significancia	0.000	0.000			
Ingreso	0.001		0.006		
t	(2.086)		(4.653)		
Significancia	0.039		0.000		
Densidad	-0.117			2.314	
t	(-0.293)			(2.443)	
Significancia	0.770			0.016	
Educación	-0.567				1.835
t	(-1.283)				(1.699)
Significancia	0.202				0.092
N°	118	118	118	118	118
G. L	117	117	117	117	117
R2	0.879	0.873	0.157	0.049	0.024
R 2 Ajustado	0.874	0.872	0.150	0.041	0.016
F	204.317	797.057	21.646	5.968	2.887

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes.

Complementando el análisis anterior, adicionalmente se ha desarrollado una agregación sucesiva de regresiones, a medida que se va añadiendo las variables independientes se van obteniendo resultados diferentes.

Consumo, precio e ingreso

Los signos de la constante es negativa y el signo de la variable precio es positiva, resultados que no son los esperados de acuerdo a la teoría económica, esta situación se debe al precio particularmente por la determinación de los rangos en los precios de acuerdo a mayor consumo mayor tarifa marginal por m³ adicional. Sin embargo a nivel de la variable explicativa ingreso el signo y valor es de acuerdo a lo esperado en la teoría económica.

A la anterior relación bilateral consumo precio al adicionar la variable ingreso, se obtiene una ligera mejora en el ajuste de regresión, R² ajustado, siendo ahora de 0.875

Consumo, precio, ingreso y densidad

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: densidad, encontramos el ajuste de regresión, R² ajustado, casi similar al anterior, reflejando que la densidad no mejora ni empeora el ajuste de regresión, siendo indiferente la inclusión de dicha variable en el modelo de regresión.

Consumo, precio, ingreso, densidad y educación

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: Educación, encontramos el ajuste de regresión, R² ajustado, similar al anterior, reflejando que la educación no mejora ni empeora el ajuste de regresión, siendo indiferente la inclusión de dicha variable en el modelo de regresión.

Del análisis anterior podemos seleccionar la regresión más adecuada a los criterios económicos y econométricos, siendo la que considera a las variables, precio e ingreso como los regresores que mejor explican el consumo de agua potable en la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = -14.598 + 54.934 \text{ Precio} + 0.001 \text{ Ingreso}$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de la ciudad de Huaraz, para los usuarios conectados a la red de agua potable.

Cuadro N°04:06
Ciudad de Huaraz: Resultado de regresiones con agregación
de variables, conectadas con medición a la red de agua
potable.

Regresiones	Consumo y Precio	Consumo, precio e ingreso	Consumo, precio, ingreso y densidad	Consumo, precio, ingreso, densidad y educación
Constante	-13.659	-14.598	-14.664	-12.696
t	(-10.255)	(-10.363)	(8.259)	(-5.419)
Significancia	0.000	0.000	0.007	0.000
Precio	56.383	54.934	59.927	55.068
t	(-28.232)	(25.911)	(25.759)	(25.864)
Significancia	0.000	0.003	0.003	0.000
Ingreso		0.001	0.001	0.001
t		(1.884)	(1.682)	(2.086)
Significancia		0.000	0.000	0.039
Densidad			0.024	-0.117
t			(0.062)	(-0.293)
Significancia			0.966	0.770
Educación				-0.567
t				(-1.283)
Significancia				0.202
N° Observ	118	118	118	118
G. L	117	117	117	117
R2	0.873	0.877	0.877	0.879
R 2 Ajustado	0.872	0.875	0.874	0.874

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes.

4.1.3 Huaraz: Solo no conectados a la red de agua potable

Los resultados que se presentan a continuación la función es única para todas la población no conectadas a la red de agua potable (El supuesto S no es adecuado). En ese sentido, se ha distinguido, entre conectados y no conectados a la red pública de agua potable.

Cuadro N° 04:07
Ciudad de Huaraz: Resultado de correlaciones entre variables en
Estudio, no conectadas a la red de agua potable.

		Correlaciones				
		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.844**	.621**	.660**	-.398
	Sig. (bilateral)		.000	.003	.001	.074
	N	21	21	21	21	21
Precio	Correlación de Pearson	-.844**	1	-.620**	-.508*	.275
	Sig. (bilateral)	.000		.003	.019	.228
	N	21	21	21	21	21
Ingreso	Correlación de Pearson	.621**	-.620**	1	.665**	-.546*
	Sig. (bilateral)	.003	.003		.001	.010
	N	21	21	21	21	21
Densidad	Correlación de Pearson	.660**	-.508*	.665**	1	-.459*
	Sig. (bilateral)	.001	.019	.001		.036
	N	21	21	21	21	21
Educación	Correlación de Pearson	-.398	.275	-.546*	-.459*	1
	Sig. (bilateral)	.074	.228	.010	.036	
	N	21	21	21	21	21

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Análisis económico

A nivel total, los signos de la constante, precio, ingreso y densidad son los esperados de acuerdo a la teoría económica, mientras que en el caso de la variable educación no es el esperado, en relación a los valores a nivel de la

variable ingreso no es el esperado, dado que es cero, significando que no tendría ningún efecto su participación en la regresión conjunta.

En comparación al segmento de los usuarios conectados a la red con medición de consumos, esta es diferente, debido a la variable precio, dado que los usuarios no conectados enfrentan un precio de mercado de acuerdo a la oferta y la demanda, cumpliéndose la ley de la demanda.

A nivel de las regresiones bilaterales entre consumo y precio los signos y valores son los esperados, en el caso del precio cumple con la Ley de la Demanda. De igual manera en las regresiones consumo e ingreso y consumo densidad los signos y valores del resultado son los esperados en el marco de la teoría económica.

En el caso de la regresión entre el consumo y educación se repite lo que sucede a nivel global dado que no refleja el signo esperado.

Análisis econométrico

También en el presente caso, el F calculado es un indicador importante que nos muestra a nivel de regresiones conjuntas el resultado de la significancia estadística, mientras que a nivel bilateral el estadístico de t calculado es el indicador importante que examinamos.

A nivel total el valor obtenido en el estadístico F calculado de 15.282 nos indica que en conjunto las variables, precio, ingreso, densidad y educación son variables importantes para explicar el consumo doméstico de agua de los no conectados a la red pública la ciudad de Huaraz.

De igual manera de forma conjunta el estadístico t calculado denota la importancia estadística de las variables precio y densidad en la explicación

del consumo de agua potable doméstica no conectado a la red en la ciudad de Huaraz, siendo del precio -4.787, densidad - 1.929, mientras que los regresores de ingreso y educación explican poco siendo de -0.430 y -0.773 respectivamente.

De la regresión bilateral encontramos una mejor significancia en todos los casos respecto al conjunto siendo ahora de: Precio -6.862, Ingreso de 3.456, densidad de 3.827 y educación de 1.892.

En relación al ajuste de regresión R2 ajustado a nivel total hay un ajuste significativo de 0.741. De manera bilateral, a nivel del precio es 0.712, ingreso 0.386, densidad 0.435 y educación de 0.398.

De lo anterior podemos indicar que la bondad del ajuste de la regresión es buena a nivel total y bilateral con el precio, siendo en el resto, ingreso, densidad y educación un ajuste de regresión baja

Bajo dicho análisis la ecuación seleccionada sería:

$$\text{Consumo} = 5.214 - 0.324 \text{ Precio} + 0.000 \text{ Ingreso} + 0.235 \text{ Densidad} - 0.125 \text{ Educación} + u$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de los usuarios que cuentan con conexión de agua en sus viviendas con micromedición en la ciudad de Huaraz.

Cuadro N°04:08
Ciudad de Huaraz: Resultado de regresiones totales y
bilaterales, no conectadas a la red de agua potable.

Regresiones	Total	Consumo y Precio	Consumo e ingreso	Consumo y densidad	Consumo y educación
Constante	5.214	6.011	1.934	1.476	4.971
t	(4.615)	(16.726)	(3.738)	(2.524)	(6.889)
Significancia	0.000	0.000	0.001	0.021	0.00
Precio	-0.324	-0.385			
t	(-4.787)	(-6.862)			
Significancia	0.000	0.000			
Ingreso	0.000		0.002		
t	(-0.430)		(3.456)		
Significancia	0.673		0.003		
Densidad	0.235			0.512	
t	(1.929)			(3.827)	
Significancia	0.072			0.001	
Educación	-0.125				-0.464
t	(-0.773)				(-1.892)
Significancia	0.451				0.074
N° Observ	21	21	21	21	21
G. L	20	20	20	20	20
R2	0.793	0.712	0.386	0.435	0.398
R 2 Ajustado	0.741	0.697	0.354	0.406	0.114
F	15.282	47.081	11.941	14.644	3.580

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes.

Complementando el análisis anterior, adicionalmente se ha desarrollado una agregación sucesiva de regresiones, a medida que se va añadiendo las variables independientes se van obteniendo resultados diferentes.

Consumo, precio e ingreso

Los signos de la constante, de la variable precio y el ingreso, son los esperados en el marco de la teoría económica, de igual manera los valores

A la anterior relación bilateral consumo precio al adicionar la variable ingreso, se obtiene una ligera mejora en el ajuste de regresión, R2 ajustado, siendo ahora de 0.728

Consumo, precio, ingreso y densidad

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: densidad, encontramos el ajuste de regresión, R2 ajustado, mejorando el ajuste de regresión a 0.785, siendo positivo la adición de la variable densidad en el modelo.

Consumo, precio, ingreso, densidad y educación

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: Educación, encontramos el ajuste de regresión, R2 ajustado, mejor al anterior con R 2 de 0.793, reflejando que la educación mejora el ajuste de regresión, siendo buena su inclusión en el modelo de regresión

Del análisis anterior podemos seleccionar la regresión más adecuada a los criterios económicos y econométricos, siendo la que considera a las variables, precio e ingreso como los regresores que mejor explican el consumo de agua potable en la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 4.601 - 0.317 \text{ Precio} + 0.001 \text{ Ingreso} + 0.251 \text{ Densidad}$$

En el cuadro que se presenta a continuación se muestra el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de la ciudad de Huaraz, para los usuarios conectados a la red de agua potable.

Cuadro N°04:09
Ciudad de Huaraz: Resultado de regresiones con
agregación de variables, no conectadas a la red de
agua potable.

Regresiones	Consumo y Precio	Consumo, precio e ingreso	Consumo, precio, ingreso y densidad	Consumo, precio, ingreso, densidad y educación
Constante	6.011	5.298	4.601	5.214
t	(16.726)	(6.700)	(5.778)	(4.615)
Significancia	0.000	0.000	0.000	0.000
Precio	-0.385	-0.340	-0.317	-0.324
t	(-6.862)	(-4.757)	(4.785)	(-4.787)
Significancia	0.000	0.000	0.000	0.000
Ingreso		0.001	0.001	0.000
t		(1.012)	(-0.151)	(-0.430)
Significancia		0.325	0.881	0.673
Densidad			0.251	0.235
t			(2.119)	(1.929)
Significancia			0.049	0.072
Educación				-0.125
t				(-0.773)
Significancia				0.451
N° Observaciones	21	21	21	21
G. L	20	20	20	20
R2	0.712	0.728	0.785	0.793
R 2 Ajustado	0.697	0.698	0.457	0.741

4.2 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS A NIVEL DE INDEPENDENCIA

4.2.1 Independencia: Conectados a la red de agua potable con medición y no conectados a red de agua potable.

Los resultados que se presentan a continuación la función es única para toda la población de Independencia de diferentes segmentos (esto será denominado más adelante como supuesto S). En ese sentido, se ha excluido bajo dicho supuesto, cualquier diferencia entre conectados y no conectados a la red pública de agua potable.

La correlación entre las variables de la ciudad de Independencia se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro N° : 04:10
Ciudad de Independencia: Resultado de correlaciones entre variables en Estudio, conectadas con medición y no conectadas a la red de agua potable.

		Correlaciones				
		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.430**	.610**	.070	.608**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.431	.000
	N	128	128	128	128	128
Precio	Correlación de Pearson	-.430**	1	-.118	.057	-.249**
	Sig. (bilateral)	.000		.184	.522	.005
	N	128	128	128	128	128
Ingreso	Correlación de Pearson	.610**	-.118	1	.190*	.397**
	Sig. (bilateral)	.000	.184		.032	.000
	N	128	128	128	128	128
Densidad	Correlación de Pearson	.070	.057	.190*	1	-.018
	Sig. (bilateral)	.431	.522	.032		.842
	N	128	128	128	128	128
Educación	Correlación de Pearson	.608**	-.249**	.397**	-.018	1
	Sig. (bilateral)	.000	.005	.000	.842	
	N	128	128	128	128	128

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Las regresiones correspondientes a la ciudad de Independencia, a nivel bilateral de cada variable independiente con la variable dependiente y de manera conjunta todas las variables independientes con la variable dependiente muestra los siguientes resultados.

Análisis económico

Los valores y signos de las variables que se muestran en los resultados son los esperados de acuerdo a la teoría económica, esto se da a nivel de una correlación total es decir el consumo respecto al precio, ingreso, densidad y educación, de igual manera en los resultados bilaterales se encuentra que los signos y valores son los adecuadamente esperados.

Dada la estimación de la función de demanda lineal de agua potable domestica para la ciudad de Independencia, calculamos las elasticidades con respecto al precio, ingreso, densidad y educación

Elasticidad precio de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxPx = -2.018 * 1.0 / 17.19 = -0.12$$

Significa, si la empresa de agua potable EPS CHAVIN S.A incrementa el precio marginal de las tarifas de agua potable la reducción porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del precio, por consiguiente se trata de una demanda inelástica.

Elasticidad Ingreso de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxYx = 0.006 * 1,330.86 / 17.19 = 0.46$$

Significa, si el ingreso de los usuarios de agua potable de la ciudad de Independencia se incrementa, entonces el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del Ingreso.

Elasticidad Densidad de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxDx = 0.096 * 4.32 / 17.19 = 0.02$$

Significa, si el número de habitantes por vivienda (Densidad) de los usuarios de agua potable de la ciudad de Independencia se incrementa, entonces el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del Número de habitantes por vivienda.

Elasticidad Educación de la demanda de agua potable doméstica

$$EQxEx = 2.988 * 3.30 / 17.94 = 0.57$$

Significa, si el nivel de educación (Educación) de los usuarios de agua potable de la ciudad de Independencia se incrementa, entonces el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del nivel educativo.

Análisis econométrico

El F calculado es un indicador importante que nos muestra a nivel de regresiones conjuntas el resultado de la significancia estadística, mientras que a nivel bilateral el estadístico de t calculado es el indicador importante que examinamos.

A nivel total el valor obtenido en el estadístico F calculado de 47.799 nos indica que en conjunto las variables, precio, ingreso, densidad y educación son variables importantes para explicar el consumo doméstico en la ciudad de Independencia.

De igual manera de manera conjunta el estadístico t calculado denota la importancia estadística de las variables precio, ingreso, densidad, educación en la explicación del consumo de agua potable doméstica de Independencia, siendo del precio - 4.947, ingreso 6.789, densidad 0.210 y educación 5.791, Se puede apreciar que el precio, ingreso y la educación explican mejor el consumo.

Sin embargo, cuando regresionamos de manera bilateral la significancia mejora en todos los casos siendo ahora de: Precio -5.346, Ingreso de 8.632, densidad de 0.791 y educación de 8.598.

En relación al ajuste de regresión R^2 ajustado a nivel total hay un 0.609 de manera bilateral, a nivel del precio de 0.185, ingreso 0.372, densidad 0.050 y educación de 0.370.

De lo anterior podemos indicar que la bondad del ajuste de la regresión es baja a nivel bilateral, pero siendo la más significativa a nivel de regresión total, con influencia y contribución de todas las variables

Bajo dicho análisis la ecuación seleccionada sería:

$$\text{Consumo} = 0.952 - 2.018\text{Precio} + 0.006\text{Ingreso} + 0.096\text{Densidad} + 2.988\text{Educación} + u$$

En el cuadro resumen a nivel de la ciudad de Independencia se presentan las regresiones explicadas.

Cuadro N° 04:11
Ciudad de Independencia: Resultado de regresiones totales y bilaterales,
conectadas con medición y no conectadas a la red de agua potable.

Regresiones	Total	Consumo y Precio	Consumo e ingreso	Consumo y densidad	Consumo y educación
Constante	0.952	20.552	5.684	15.176	1.173
t	(0.365)	(23.458)	(3.796)	(4.890)	(0.588)
Significancia	0.716	0.000	0.000	0.000	0.558
Precio	-2.018	-3.004			
t	(-4.947)	(-5.346)			
Significancia	0.000	0.000			
Ingreso	0.006		0.009		
t	(6.789)		(8.632)		
Significancia	0.000		0.000		
Densidad	0.096			0.551	
t	(0.210)			(0.791)	
Significancia	0.834			0.431	
Educación	2.988				4.958
t	(5.791)				(8.598)
Significancia	0.000				0.000
N° Observ.	127	127	127	127	127
G. L	123	126	126	126	126
R2	0.609	0.185	0.372	0.050	0.370
R 2 Ajustado	596	0.178	0.367	0.003	0.365
F	47.799	28.579	74.504	0.625	73.932

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes a cada uno de ellos.

Adicionalmente al análisis anterior se ha desarrollado una agregación sucesiva de regresiones, a medida que se va agregando las variables se van obteniendo resultados diferentes.

Consumo, precio e ingreso

Los signos de las variables son los esperados de acuerdo a la teoría económica, así como los valores de los coeficientes.

A la relación bilateral consumo precio se adiciona la variable ingreso, se obtiene una mejora significativa en el ajuste de regresión, R2 ajustado, siendo ahora de 501.

Consumo, precio, ingreso y densidad

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: densidad, encontramos el ajuste de regresión, R2 ligeramente superior a la anterior, es decir la adición de una variable a la regresión mejora levemente el ajuste al nivel de 0.502.

Consumo, precio, ingreso, densidad y educación.

Finalmente si añadimos a la anterior regresión la variable educación, sigue mejorando ahora de manera significativa el ajuste de regresión, siendo ahora R2 de 609, aspecto que se considera que la variable educación contribuye mejor al ajuste.

Del análisis anterior podemos seleccionar la regresión más adecuada a los criterios económicos y econométricos, siendo la que considera a las variables, precio e ingreso como los regresores que mejor explican el consumo de agua potable en la ciudad de Independencia.

$$\text{Consumo} = 0.952 - 2.018\text{Precio} + 0.006\text{Ingreso} + 0.096\text{Densidad} + 2.988\text{Educación} + u$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de la ciudad de Independencia.

Cuadro N°04:12

Ciudad de Independencia: Resultado de regresiones con agregación de variables, conectadas con medición y no conectadas a la red de agua potable.

Regresiones	Consumo y Precio	Consumo precio e ingreso	Consumo precio, ingreso y densidad	Consumo, precio, ingreso, densidad y educación y densidad
Constante	20.552	9.048	9.555	0.952
t	(23.458)	(6.185)	(3.968)	(0.365)
Significancia	0.000	0.000	0.000	0.716
Precio	-3.004	-2.536	-2.527	-2.018
t	(-5.346)	(-5.708)	(-5.645)	(-4.947)
Significancia	0.000	0.000	0.000	0.000
Ingreso		0.008	0.008	0.006
t		(8.610)	(8.754)	(6.789)
Significancia		0.000	0.000	0.000
Densidad			-0.135	0.096
t			(-0.266)	(0.210)
Significancia			0.791	0.834
Educación				2.988
t				(5.791)
Significancia				0.000
N° Observ.	127	127	127	127
G. L	126	125	124	123
R2	0.185	0.501	0.502	0.609
R 2 Ajustado	0.178	0.494	0.490	596

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes a cada uno de ellos.

4.2.2 Independencia: Solo conectados a la red de agua potable con medición.

Los resultados que se presentan a continuación la función es única para todas la población conectadas a la red de agua potable con medición (El supuesto S no es adecuado). En ese sentido, se ha distinguido, entre conectados y no conectados a la red pública de agua potable.

Cuadro N° 04:13
Ciudad de Independencia: Resultado de correlaciones entre variables en
Estudio, conectadas con medición de agua potable.

Correlaciones

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	.886**	.637**	.156	.578**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.107	.000
	N	108	108	108	108	108
Precio	Correlación de Pearson	.886**	1	.488**	.139	.549**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.152	.000
	N	108	108	108	108	108
Ingreso	Correlación de Pearson	.637**	.488**	1	.164	.379**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.089	.000
	N	108	108	108	108	108
Densidad	Correlación de Pearson	.156	.139	.164	1	.017
	Sig. (bilateral)	.107	.152	.089		.862
	N	108	108	108	108	108
Educación	Correlación de Pearson	.578**	.549**	.379**	.017	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.862	
	N	108	108	108	108	108

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis económico

A nivel total, los signos de la constante y el precio, no son los esperados de acuerdo a la teoría económica, así como los valores, las variables independientes, ingreso, densidad y educación son los que presentan valores y signo esperados.

Cabe precisar al respecto, que el precio o tarifa que se cuenta en el caso del agua potable es por rangos de tarifa dado un rango de consumo, pagando más cuando se pasa de un rango de consumo a otro superior, lo que hace que haya una relación directamente proporcional entre el consumo y el precio.

A nivel de las regresiones bilaterales entre consumo y precio los signos y valores no son los esperados, en el caso del precio no cumple con la Ley de la Demanda, esto se debe a la tarifa por bloques, es decir a mayor consumo mayor la tarifa por unidad adicional. De otro lado en el resto de regresiones correspondientes a los del ingreso, densidad y educación los signos y valores son los esperados a diferencia de los resultados a nivel conjunto.

Análisis econométrico

También en el presente caso, el F calculado es un indicador importante que nos muestra a nivel de regresiones conjuntas el resultado de la significancia estadística, mientras que a nivel bilateral el estadístico de t calculado es el indicador importante que examinamos.

A nivel total el valor obtenido en el estadístico F calculado de 140.589 nos indica que en conjunto las variables, precio, ingreso, densidad y educación son variables importantes para explicar el consumo doméstico en la ciudad de Independencia.

De igual manera de manera conjunta el estadístico t calculado denota la importancia estadística de las variables precio, ingreso, densidad, educación en la explicación del consumo de agua potable doméstica de Independencia, siendo del precio 36.110, ingreso 5.584, densidad 0.366 y educación 1.939. Se puede apreciar que el ingreso y el precio explican mejor el consumo.

De la regresión bilateral encontramos una mejor significancia en todos los casos respecto al conjunto siendo ahora de: Precio 19.65, Ingreso de 8.497,, densidad de 1.627 y educación de 7.286.

En relación al ajuste de regresión R^2 ajustado a nivel total hay un ajuste significativo de 0.845. De manera bilateral, a nivel del precio es 0.785 ingreso 0.405, densidad 0.024 y educación de 0.334.

De lo anterior podemos indicar que la bondad del ajuste de la regresión es buena a nivel total y bilateral con el precio, siendo en el resto, ingreso, densidad y educación un ajuste de regresión baja.

Según el análisis practicado la ecuación seleccionada sería:

$$\text{Consumo} = - 8.788 + 36.110\text{Precio} + 0.003 \text{ Ingreso} + 0.093\text{Densidad} + 0.641\text{Educación} + u$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de los usuarios que cuentan con conexión de agua en sus viviendas con micromedición en la ciudad de Independencia.

Cuadro N°04:14
Ciudad de Independencia: Resultado de regresiones totales y bilaterales, conectadas con medición a la red de agua potable.

Regresiones	Total	Consumo y Precio	Consumo e ingreso	Consumo y densidad	Consumo y educación
Constante	-8.788	-7.550	9.672	15.594	5.913
t	(-5.529)	(-5.275)	(7.377)	(5.707)	(2.960)
Significancia	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
Precio	36.110	45.039			
t	(14.201)	(19.65632)			
Significancia	0.000	0.000			
Ingreso	0.003		0.007		
t	(5.584)		(8.497)		
Significancia	0.000		0.000		
Densidad	0.093			1.006	
t	(0.366)			(1.627)	
Significancia	0.715			0.107	
Educación	0.641				4.052
t	(1939)				(7.286)
Significancia	0.055				0.000
N°	107	107	107	107	107
G. L	103	106	106	106	106
R2	0.845	0.785	0.405	0.024	0.334
R2 Ajustado	0.839	0.783	0.400	0.015	0.327
F	140.589	386.362	72.206	2.648	53.089

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes.

Complementando el análisis anterior, adicionalmente se ha desarrollado una agregación sucesiva de regresiones, a medida que se va añadiendo las variables independientes se van obteniendo resultados diferentes.

Consumo, precio e ingreso

Los signos de la constante es negativa y el signo de la variable precio es positiva, resultados que no son los esperados de acuerdo a la teoría económica, esta situación se debe al precio particularmente por la determinación de los rangos en los precios de acuerdo a mayor consumo mayor tarifa marginal por m³ adicional. Sin embargo a nivel de la variable explicativa ingreso el signo y valor es de acuerdo a lo esperado en la teoría económica.

A la anterior relación bilateral consumo precio al adicionar la variable ingreso, se obtiene una mejora en el ajuste de regresión, R² ajustado, siendo ahora de 0.839

Consumo, precio, ingreso y densidad

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: densidad, encontramos el ajuste de regresión, R² ajustado, casi similar al anterior, reflejando que la densidad mejora el ajuste de regresión muy ligeramente en un punto, siendo ahora de R² 0.840.

Consumo, precio, ingreso, densidad y educación

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: Educación, encontramos el ajuste de regresión, R² ajustado, con mejor resultado, reflejando que la educación mejora el ajuste en la regresión, siendo ahora R² 0.845..

Del análisis anterior podemos seleccionar la regresión más adecuada a los criterios económicos y econométricos, siendo la que considera a todas las

variables en conjunto como los regresores que mejor explican el consumo de agua potable en la ciudad de Independencia.

$$\text{Consumo} = - 8.788 + 36.110 \text{ Precio} + 0.003 \text{ Ingreso} + 0.093 \text{ Densidad} + 0.641 \text{ Educación} + u$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de la ciudad de Independencia, para los usuarios conectados a la red de agua potable.

Cuadro N°04:15
Ciudad de Independencia: Resultado de regresiones con agregación de variables, conectadas con medición a la red de agua potable.

Regresiones	Consumo y Precio	Consumo, precio e ingreso	Consumo, ingreso y educación	Consumo, precio, ingreso y densidad	Consumo, precio, ingreso y Educación	Consumo, precio, ingreso, densidad y educación
Constante	-7.550	-7.806	2.555	-7.981	-8.441	-8.788
t	(-5.275)	(-6.283)	(1.465)	(-5.135)	(-6.644)	(-5.529)
Significancia	0.000	0.000	0.146	0.000	0.000	0.000
Precio	45.039	38.387		38.357	36204	36.110
t	(19.65632)	(16.855)		(16.726)	(14.371)	(14.201)
Significancia	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
Ingreso		0.003	0.006	0.003	0.003	0.003
t		(5.986)	(6.794)	(5.900)	(5.697)	(5.584)
Significancia		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Densidad				0.049		0.093
t				(0.189)		(0.366)
Significancia				0.850		0.715
Educación			2.754		0.630	0.641
t			(5.472)		(1.922)	(1939)
Significancia			0.000		0.057	0.055
N° Observ	107	107	107	107	107	107
G. L	106	105	105	104	104	103
R2	0.785	0.839	0.537	0.840	0.840	0.845
R 2 Ajustado	0.783	0.836	0.528	0.835	0.835	0.839

4.2.3 Independencia: Solo no conectados a la red de agua potable

Los resultados que se presentan a continuación la función es única para todas la población no conectadas a la red de agua potable (El supuesto S no es adecuado). En ese sentido, se ha distinguido, entre conectados y no conectados a la red pública de agua potable.

Cuadro N° 04:16
Ciudad de Independencia: Resultado de correlaciones entre variables en Estudio, no conectadas a red de agua potable.

		Correlaciones				
		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.459*	.350	.588**	.248
	Sig. (bilateral)		.042	.130	.006	.292
	N	20	20	20	20	20
Precio	Correlación de Pearson	-.459*	1	.011	-.042	-.216
	Sig. (bilateral)	.042		.963	.859	.361
	N	20	20	20	20	20
Ingreso	Correlación de Pearson	.350	.011	1	.844**	.035
	Sig. (bilateral)	.130	.963		.000	.885
	N	20	20	20	20	20
Densidad	Correlación de Pearson	.588**	-.042	.844**	1	-.056
	Sig. (bilateral)	.006	.859	.000		.813
	N	20	20	20	20	20
Educación	Correlación de Pearson	.248	-.216	.035	-.056	1
	Sig. (bilateral)	.292	.361	.885	.813	
	N	20	20	20	20	20

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis económico

A nivel total, los signos de la constante, precio, densidad y educación son los esperados de acuerdo a la teoría económica, mientras que en el caso de la variable ingreso no es el esperado, en relación a los valores todos los coeficientes son los esperados económicamente.

En comparación al segmento de los usuarios conectados a la red con medición de consumos, esta es diferente, debido a la variable precio, dado que los usuarios no conectado enfrentan un precio de mercado de acuerdo a la oferta y la demanda, cumpliéndose la ley de la demanda.

A nivel de las regresiones bilaterales entre consumo y precio los signos y valores son los esperados, en el caso del precio cumple con la Ley de la Demanda. De igual manera en las regresiones consumo e ingreso, consumo densidad y consumo educación, los signos y valores del resultado son los esperados en el marco de la teoría económica.

Análisis econométrico

También en el presente caso, el F calculado es un indicador importante que nos muestra a nivel de regresiones conjuntas el resultado de la significancia estadística, mientras que a nivel bilateral el estadístico de t calculado es el indicador importante que examinamos.

A nivel total el valor obtenido en el estadístico F calculado de 6.821 nos indica que en conjunto las variables, precio, ingreso, densidad y educación son variables importantes para explicar el consumo doméstico de agua de los no conectados a la red pública la ciudad de Independencia.

De igual manera de forma conjunta el estadístico t calculado denota la importancia estadística de las variables precio y densidad en la explicación del consumo de agua potable doméstica no conectado a la red en la ciudad de Independencia, siendo del precio - 2.244, ingreso 1.777, densidad 3.496, y educación 1.537.

De la regresión bilateral encontramos una disminución en la significancia en todos los casos respecto al conjunto siendo ahora de: Precio -2.193, Ingreso de 1.585, densidad de 3.081 y educación de 1.085.

En relación al ajuste de regresión R^2 ajustado a nivel total hay un ajuste significativo de 0.645. De manera bilateral, a nivel del precio es 0.211, ingreso 0.122, densidad 0.345 y educación de 0.061.

De lo anterior podemos indicar que la bondad del ajuste de la regresión es buena a nivel total, sin embargo al nivel bilateral con el precio, ingreso, densidad y educación se encuentran niveles de ajuste bajos.

Como resultado de dicho análisis la ecuación seleccionada sería:

$$\text{Consumo} = 2.712 - 0.144 \text{ Precio} + 0.002 \text{ Ingreso} + 0.798 \text{ Densidad} - 0.227 \text{ Educación} + u$$

En el cuadro que se presenta a continuación se presenta el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de los usuarios que cuentan con conexión de agua en sus viviendas con micromedición en la ciudad de Independencia.

Cuadro N°04:17
Ciudad de Independencia: Resultado de regresiones totales y bilaterales, no conectadas a la red de agua potable.

Regresiones	Total	Consumo y Precio	Consumo e ingreso	Consumo y densidad	Consumo y educación
Constante	2.712	5.442	3.826	2.815	4.302
t	(3.643)	(17.621)	(5.603)	(4.110)	(7.735)
Significancia	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000
Precio	-0.144	-0.185			
t	(-2.244)	(-2.193)			
Significancia	0.040	0.042			
Ingreso	-0.002		0.001		
t	(-1.777)		(1.585)		
Significancia	0.096		0.130		
Densidad	0.798			0.457	
t	(3.496)			(3.081)	
Significancia	0.003			0.006	
Educación	0.227				0.228
t	(1.537)				(1.085)
Significancia	0.145				0.292
N° Observación	19	19	19	19	19
G. L	15	18	18	18	18
R2	0.645	0.211	0.122	0.345	0.061
R 2 Ajustado	0.551	0.167	0.074	0.309	0.009
F	6.821	4.808	2.512	9.490	1.176

El detalle de los resultados que se presentan en el cuadro anterior, se encuentra en los anexos donde se presentan las regresiones y gráficos correspondientes.

Adicionalmente se ha desarrollado una agregación sucesiva de regresiones, a medida que se va añadiendo las variables independientes se van obteniendo resultados diferentes.

Consumo, precio e ingreso

Los signos de la constante, de la variable precio y el ingreso, son los esperados en el marco de la teoría económica, de igual manera los valores

A la anterior relación bilateral consumo precio al adicionar la variable ingreso, se obtiene una mejora en el ajuste de regresión, R^2 ajustado, siendo ahora de 0.337

Consumo, precio, ingreso y densidad

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: densidad, encontramos el ajuste de regresión, R^2 ajustado, mejorando el ajuste de regresión a 0.589, siendo positivo la adición de la variable densidad en el modelo.

Consumo, precio, ingreso, densidad y educación

Adicionalmente a la anterior regresión consideramos otra variable: Educación, encontramos el ajuste de regresión, R^2 ajustado, mejor al anterior con R^2 de 0.645, reflejando que la educación mejora el ajuste de regresión, siendo buena su inclusión en el modelo de regresión

Consumo, ingreso, y educación

Se ha efectuado correlaciones entre el consumo ingreso y educación, el cual muestra una buena regresión expresada en su R2 llegando a tener un ajuste de 0.780, superior a todos los resultados anteriores.

Del análisis anterior podemos seleccionar la regresión más adecuada a los criterios económicos y econométricos, siendo la que considera a las variables, ingreso y educación como los regresores que mejor explican el consumo de agua potable en la ciudad de Independencia, en el sector de los no conectados.

$$\text{Consumo} = 3.308 + 0.001\text{Ingreso} + 0.217 \text{Educación} + u$$

En el cuadro que se presenta a continuación se muestra el resumen de las diversas regresiones efectuadas, los mismos que han sido explicadas en los párrafos anteriores a nivel de la ciudad de Independencia, para los usuarios conectados a la red de agua potable.

Cuadro N°04:18
Ciudad de Independencia: Resultado de regresiones con
agregación de variables, no conectadas a la red de agua potable.

Regresiones	Consumo y Precio	Consumo, precio e ingreso	Consumo, ingreso y educación	Consumo, precio, ingreso y densidad	Consumo, precio, ingreso y Educación	Consumo, precio, ingreso, densidad y educación
Constante	5.442	4.384	3.308	3.405	4.035	2.712
t	(17.621)	(6.688)	(3.964)	(5.519)	(4.826)	(3.643)
Significancia	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002
Precio	-0.185	-0.186		-0.167	-0.174	-0.144
t	(-2.193)	(-2.345)		(-2.575)	(-2.104)	(-2.244)
Significancia	0.042	0.031		0.020	0.052	0.040
Ingreso		0.001	0.001	- 0.001	0.001	-0.002
t		(1.798)	(1.554)	(-1.467)	(1.743)	(-1.777)
Significancia		0.090	0.139	0.162	0.101	0.096
Densidad				0.733		0.798

Cuadro N°04:18
Ciudad de Independencia: Resultado de regresiones con
agregación de variables, no conectadas a la red de agua potable.

Regresiones	Consumo y Precio	Consumo, precio e ingreso	Consumo, ingreso y educación	Consumo, precio, ingreso y densidad	Consumo, precio, ingreso y Educación	Consumo, precio, ingreso, densidad y educación
t				(3.137)		(3.496)
Significancia				0.006		0.003
Educación			0.217		0.131	0.227
t			(1.072)		(0.693)	(1.537)
Significancia			0.299		0.498	0.145
N° Observ.	19	19	19	19	19	19
G. L	18	17	17	16	16	15
R2	0.211	0.337	0.780	0.589	0.356	0.645
R 2 Ajustado	0.167	0.259	0.081	0.512	0.235	0.551

4.3 RESULTADOS DE LA HIPOTESIS PROPUESTA EN EL MODELO

Hipótesis general.

De acuerdo a las correlaciones efectuadas a nivel total población conectada con medición y población no conectada a la red de agua potable, la hipótesis general planteada se acepta (H1), dado que F calculado cae en la región de rechazo de Ho; demostrando que el precio influye de manera inversamente proporcional, el ingreso, la densidad y la educación influyen de manera directamente proporcional al consumo de agua potable:.

Ho: Los regresores: Precio, Ingreso, densidad y educación, no son importantes para explicar el consumo domestico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

H1: Los regresores: Precio, Ingreso, densidad y educación, son importantes para explicar el consumo domestico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

Ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 8.623 - 1.473\text{Precio} + 0.007\text{Ingreso} + 0.071\text{Densidad} + 1.053\text{Educación} + u$$

Fcal = 15.114, Probabilidad de 0.00

Ciudad de Independencia.

$$\text{Consumo} = 0.952 - 2.018\text{Precio} + 0.006\text{Ingreso} + 0.096\text{Densidad} + 2.988\text{Educación} + u$$

Fcal = 47.799, Probabilidad de 0.00

En el segmento de consumidores que tienen sus viviendas conectadas a la red de agua potable con medición, también se rechaza la Ho:.

En la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = -12.696 + 55.068\text{Precio} + 0.001\text{Ingreso} - 0.117 \text{Densidad} - 0.567 \text{Educación} + u$$

$$F_{cal} = 204.317, \text{ Probabilidad de } 0.00$$

En la Ciudad de Independencia.

$$\text{Consumo} = 8.623 - 1.473\text{Precio} + 0.007 \text{Ingreso} + 0.071\text{Densidad} + 1.053\text{Educación} + u$$

$$F_{cal} = 140.509, \text{ Probabilidad de } 0.00$$

En el segmento de consumidores que tienen sus viviendas no conectadas a la red de agua potable, también se rechaza la Ho:

En la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 5.214 - 0.324 \text{Precio} + 0.000\text{Ingreso} + 0.235 \text{Densidad} - 0.125 \text{Educación} + u$$

$$F_{cal} = 15.282, \text{ Probabilidad de } 0.00$$

En la Ciudad de Independencia.

$$\text{Consumo} = 8.623 - 1.473\text{Precio} + 0.007 \text{Ingreso} + 0.071\text{Densidad} + 1.053\text{Educación} + u$$

$$F_{cal} = 6.821, \text{ Probabilidad de } 0.00$$

Hipótesis específicas.

PRIMERA HIPOTESIS ESPECÍFICA

De acuerdo a las correlaciones efectuadas a nivel total población conectada con medición y población no conectada a la red de agua potable, la hipótesis general planteada se acepta (H1), dado que t calculado cae en la región de rechazo de Ho; demostrando que el **Precio** influye de manera inversamente proporcional, al consumo de agua potable:.

Ho: El Precio, no es importante para explicar el consumo domestico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

H1: El Precio, es importantes para explicar el consumo domestico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

En la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 22.922 - 2.500 \text{ Precio} + u$$

$$t_{\text{cal}} = - 4.99$$

En la Ciudad de Independencia

$$\text{Consumo} = 20.552 - 3.004 \text{ Precio} + u$$

$$t_{\text{cal}} = - 5.346$$

SEGUNDA HIPOTESIS ESPECÍFICA

De acuerdo a las correlaciones efectuadas a nivel total población conectada con medición y población no conectada a la red de agua potable, la hipótesis general planteada se acepta (H1), dado que t calculado cae en la región de rechazo de Ho; demostrando que el **Ingreso** influye de manera directamente proporcional, al consumo de agua potable:.

Ho: El Ingreso, no es importante para explicar el consumo domestico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

H1: El Ingreso, es importantes para explicar el consumo domestico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

En la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 5.436 + 0.008 \text{ Ingreso} + u$$

$$t_{cal} = + 6.992$$

En la Ciudad de Independencia

$$\text{Consumo} = 5.684 + 0.009 \text{ Ingreso} + u$$

$$t_{cal} = + 8.632$$

TERCERA HIPOTESIS ESPECÍFICA

De acuerdo a las correlaciones efectuadas a nivel total población conectada con medición y población no conectada a la red de agua potable, la hipótesis general planteada se acepta (H1), dado que t calculado cae en la región de rechazo de Ho; demostrando que la **Densidad** influye de manera directamente proporcional, al consumo de agua potable:.

Ho: La Densidad, no es importante para explicar el consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

H1: La Densidad, es importantes para explicar el consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

En la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 11.345 + 1.909 \text{ Densidad} + u$$

$$t_{\text{cal}} = 2.014$$

En la Ciudad de Independencia

$$\text{Consumo} = 15.176 + 0.551 \text{ Densidad} + u$$

$$t_{\text{cal}} = + 0.791$$

CUARTA HIPOTESIS ESPECÍFICA

De acuerdo a las correlaciones efectuadas a nivel total población conectada con medición y población no conectada a la red de agua potable, la hipótesis general planteada se acepta (H1), dado que t calculado cae en la región de rechazo de Ho; demostrando que la **Educación** influye de manera directamente proporcional, al consumo de agua potable:.

Ho: La Educación, no es importante para explicar el consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

H1: La Educación, es importantes para explicar el consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia en el año 2011

En la ciudad de Huaraz.

$$\text{Consumo} = 6.380 + 3.475 \text{ Educación} + u$$

$$t_{\text{cal}} = 3.445$$

En la Ciudad de Independencia

$$\text{Consumo} = 1.173 + 4.978 \text{ Educación} + u$$

$$t_{\text{cal}} = + 8.598$$

4.4 EFECTOS O IMPACTOS DE UNA NUEVA PROPUESTA

El análisis de consumos de acuerdo a las variables que la afectan, enmarcados dentro de la teoría económica y tomando como herramientas los aspectos estadísticos y econométricos, resultan siendo un nuevo procedimiento para estimar la demanda de agua potable doméstico, que se hace mención en los contenidos mínimos del Sistema de Inversión Pública y la normatividad vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones, pero que sin embargo, luego de 11 años de vigencia del Sistema Nacional de Inversión Pública no se ha plasmado una metodología que permita sustituir a cálculos simples o adaptaciones asumiendo consumos de otras zonas o dotaciones en base a criterios básicamente de clima.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones las dotaciones para climas fríos como es el caso de las ciudades de Huaraz e Independencia son de **180** litros habitante día, equivalentes a 22.30 m³ por mes por vivienda

De acuerdo al cálculo de los consumos micro medido es de **21.30** m³, equivalentes a **172** litros habitante por día, considerando que el Número de habitantes por vivienda es de 4.13 promedios

En el caso de Huaraz, de acuerdo a la estimación econométrica, los resultados obtenidos para Huaraz es de **16.92** m³ /mes por conexión, equivalentes a **136** litros por habitante, según el siguiente detalle

$$16.92 = -12.696 + 55.068 * 0.56 + 0.001 * 1450 - 0.117 * 4.13 - 0.567 * 3.86$$

En el caso de Independencia, de acuerdo a la estimación econométrica, los resultados obtenidos para Huaraz es de **14.78** m³ /mes por conexión, equivalentes a **115** litros por habitante, según el siguiente detalle

$$14.78 = -8.788 + 36.110 \cdot 0.61 + 0.003 \cdot 1386 - 0.093 \cdot 4.29 - 0.641 \cdot 3.45$$

El efecto o impacto que se logra con un análisis minucioso aplicando la teoría económica, estadística y econometría al consumo de agua potable, es que en los futuros estudios de demanda de agua potable, el parámetro de consumo per-pita sería menor en un 25% para Huaraz y 36% para Independencia respecto a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Respecto al cálculo micro medido menor en un 21% en Huaraz y 33% en Independencia.

El efecto directo se daría en el cálculo del dimensionamiento de las diversas obras civiles e instalaciones de agua y alcantarillado y por consiguiente se traduce en menores costos de inversión, liberando recursos presupuestales para otras prioridades.

Para el caso específico de Ancash se vienen ejecutando 10 proyectos de agua potable y alcantarillado, con una inversión total de S/. 37,694,661.00 Nuevos Soles y la población beneficiaria es de 32,889 habitantes.¹⁸

Suponiendo que los cálculos de la magnitud del consumo sea de 27% menor (promedio de consumos micromedidos) respecto a los consumos actuales, podríamos estimar aproximadamente que las inversiones de los 10 proyectos hubieran podido ser menor hasta dicho porcentaje, es decir hasta 10 Millones de Nuevos Soles.

¹⁸ Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento Ejecución de Proyectos a nivel nacional- 2011

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

1. Mediante el presente trabajo de investigación se acepta la Hipótesis General planteada, en la que se demuestra que el consumo de agua potable domestico en la ciudad de Huaraz e Independencia es influenciado por las variables: ingreso, precio, densidad y educación.
2. Se acepta la hipótesis específica en relación a que el **Precio** influye en forma **inversamente proporcional** en -0.09 y -0.12 al consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia respectivamente. Si se incrementa el precio marginal de las tarifas de agua potable, en dichas ciudades, la reducción porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del precio.
3. Se acepta la hipótesis específica en relación a que el **Ingreso** influye en forma **directamente proporcional** en 0.4 y 0.46 al consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia respectivamente. Si el ingreso de las familias de ambas ciudades mejora, el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del ingreso
4. Se acepta la hipótesis específica en relación a que la **Densidad** influye en forma **directamente proporcional** en 0.01 y 0.02 al consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia respectivamente. Si el número de habitantes por vivienda de las familias de ambas ciudades aumenta, el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua

potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del ingreso

5. Se acepta la hipótesis específica en relación a que el **Nivel Educativo** influye en forma **directamente proporcional** en 0.13 y 0.57 al consumo doméstico de agua potable en las ciudades de Huaraz e Independencia respectivamente. Si el nivel educativo de las familias de ambas ciudades mejora, el incremento porcentual de la cantidad demandada de agua potable será menor en valor absoluto que el incremento porcentual del nivel educativo.
6. El impacto que se logra con la presente investigación, es de liberar recursos públicos para otros fines prioritarios, por menores costos derivados del menor dimensionamiento de las instalaciones de agua y alcantarillado. Suponiendo que los cálculos de la magnitud del consumo sea de 27% menor (promedio de consumos micromedidos) respecto a los consumos actuales, podríamos estimar aproximadamente que las inversiones de los 10 proyectos hubieran podido ser menor hasta dicho porcentaje, es decir hasta 10 Millones de Nuevos Soles.

RECOMENDACIONES Y FUTUROS DESARROLLOS DEL TEMA TRATADO.

1. Se recomienda que la presente investigación se haga de conocimiento a la Dirección General de Políticas de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas a fin de que mediante su oficina de Metodologías pueda ser analizada y luego incorporada como parte del desarrollo de estudios de demanda de agua potable para consumo doméstico.
2. Con la presente investigación se abren nuevas líneas de investigación para desarrollar análisis similares por regiones naturales y tamaños de poblaciones, a fin de facilitar el análisis de la demanda de agua potable

doméstica en la formulación de los estudios de pre inversión en el sector saneamiento.

3. En futuros desarrollos sobre el tema, se recomienda profundizar el análisis de la variable sociocultural, expresada en el nivel de educación, dado que no es costumbre introducir variables no cuantitativas a regresiones econométricas a fin de considerar los impactos en el consumo de agua potable doméstica derivados de dicha variable.

BIBLIOGRAFÍA

Las fuentes principales de información secundaria son:

- Asociación Salzgitter – Aqua Plan, Estudio de factibilidad de planes de expansión de mínimo costo de los sistemas de agua potable y alcantarillado de las ciudades de Tumbes, Iquitos, Requena y Yurimaguas 1996.
- Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Políticas de Inversiones, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Abril 2011
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones.
- EPS CHAVIN S.A. – Información de catastro de usuarios, Información Comercial, Información Operacional, año 2010, 2011.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática- Censos Nacionales de Población y Vivienda, Año 2007.
- SUNASS. Estructura tarifaria EPS CHAVIN S.A, año 2011
- BEATRIZ ROSA CARRÁ, MARÍA CLARA ROSARIO CARRÁ, ANA MARÍA LOMBARDERP DE ALMEIDA; Análisis Microeconómico. Ediciones Macchi, 2002
- MICHEL R. BAYE; Economía de empresa y estrategia empresarial, Quinta Edición, FARESO S.A., 2006.
- ANDREU MAS –COLELL; MICHAEL D. WHINSTON Y JERRY R. GREEN, Microeconomic Theory; Junio 1995.

- CARLOS MEDINA – LEONARDO FABIO MORALES, Demanda por Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia y Subsidios: Implicaciones sobre el Bienestar, 2004
- GIBBS, KENNETH (1978). “Price variable in Residential Water Demand Models”, Water Resources Research.
- ANDREU MAS –COLELL;MICHAEL D. WHINSTON Y JERRY R. GREEN, Microeconomic Theory; Junio 1995
- . Figueroa (1989), Varian (1992). Teoría de las Preferencia Reveladas y la Teoría de las Preferencias Lexicograficas.

ANEXOS.

ANEXO N° 1:

Rol de los integrantes del Sistema Nacional de los Recursos Hídricos.

La Autoridad Nacional del Agua.

La Autoridad Nacional del Agua es el ente rector del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, responsable de su funcionamiento; desarrolla, dirige, ejecuta y supervisa la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos; dicta normas y establece procedimientos para la gestión integrada y multisectorial de recursos hídricos por cuencas hidrográficas y acuíferos; coordina acciones en materia de recursos hídricos con los integrantes de dicho sistema, quienes participan y asumen compromisos, en el marco de la Ley y el Reglamento

Rol Multisectorial del Ministerio de Agricultura.

El Ministerio de Agricultura, por ser el sector al cual está adscrita la Autoridad Nacional del Agua, es el ente a través del cual se dictan los decretos supremos, a propuesta de dicha autoridad, para normar la gestión integrada y multisectorial de recursos hídricos, conforme con las disposiciones de la Ley.

Otros Ministerios

Los ministerios de Vivienda, Construcción y Saneamiento, de Salud, de Producción y de Energía y Minas y de Agricultura que intervienen en el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, ejercen función normativa, de las actividades sectoriales, que encontrándose dentro de sus ámbitos de competencia están relacionadas con la gestión de recursos hídricos, observando las disposiciones de la Ley, el Reglamento y las que emita la Autoridad Nacional del Agua en el ámbito de su competencia.

El trabajo de investigación está ligado directamente a los aspectos que involucran a los Ministerios de Vivienda Construcción y Saneamiento y el

Ministerio de Salud, en ese sentido desarrollamos los aspectos relevantes de ambos ministerios.

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Actualmente mediante su Dirección Nacional de Saneamiento y el Programa Agua Para Todos es la encargada del agua para consumo doméstico. El marco institucional del sub sector de agua potable y saneamiento en el Perú ha sufrido de muchos cambios sucesivos durante las últimas décadas, con ciclos de centralización y de descentralización, sin lograr una mejora calidad de servicios.

El 11 de Julio de 2002 el Gobierno Promulgó la Ley N° 27779, mediante el cual crea el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, con el objetivo de Formular, Aprobar, Ejecutar y Supervisar las Políticas de alcance Nacional aplicables en materia de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento

Ministerio de salud

La Ley General de Servicios de Saneamiento establece que el Ministerio de Salud participará en políticas de saneamiento ambiental y calidad de agua, tarea que es desempeñada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Las actividades de capacitación y educación sanitaria, formando Juntas Administradoras de Agua Potable y supervisándolas del Ministerio de Salud se transfirieron, según la ley, a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), empresas dedicadas al servicio de agua potable y alcantarillado en el medio urbano. Muy pocas EPS de hecho brindan este tipo de servicio a las Juntas en áreas rurales.

En la actualidad, DIGESA, además de la responsabilidad de formular políticas y dictar normas de calidad sanitaria y protección ambiental, prestaba apoyo en la formulación de proyectos y construcción de sistemas de agua potable y sistemas de disposición de excretas en el medio rural, labor que

ejerce de manera coordinada con la Direcciones de Salud (DISA) existentes en cada departamento del país.

Ministerio del Ambiente

El Ministerio del Ambiente, desarrolla, dirige, supervisa y ejecuta la Política Nacional del Ambiente y es el ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental en cuyo marco se elabora la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos así como el Plan Nacional de Recursos Hídricos.

Los gobiernos regionales y gobiernos locales

Los gobiernos regionales y gobiernos locales, participan en la gestión de recursos hídricos de conformidad con sus leyes orgánicas, la Ley y el Reglamento. En tal virtud, tienen representatividad en el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua y en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.

Los gobiernos regionales y gobiernos locales coordinan entre sí y con la Autoridad Nacional del Agua, con el fin de armonizar sus políticas y objetivos sectoriales; evitar conflictos de competencia y contribuir con coherencia y eficiencia en el logro de los objetivos y fines del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

En materia agraria, los gobiernos regionales, a través de sus órganos competentes, conforme con su Ley Orgánica, ejercen acciones de control y vigilancia del uso del agua con fines agrarios y en tal sentido supervisan la distribución de agua de riego a cargo de las organizaciones de usuarios de agua u otros operadores, bajo la normativa que emita el Ministerio de Agricultura. Asimismo, promueven y ejecutan proyectos y obras de irrigación, mejoramiento de riego, manejo adecuado y conservación de los recursos hídricos y de suelos.

Las organizaciones de usuarios de agua

Las organizaciones de usuarios de agua agrarias y no agrarias son asociaciones civiles sin fines de lucro que se crean con la finalidad de participar en la gestión del uso sostenible de los recursos hídricos, en armonía con la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y las disposiciones de la Autoridad Nacional del Agua. Tienen representatividad en el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua y en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.

Las entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial

Las entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial, son los operadores de infraestructura hidráulica, que realizan la operación, mantenimiento y desarrollo de dicha infraestructura para prestar servicios públicos de abastecimiento de agua a fin de atender la demanda de usuarios que comparten una fuente de agua o punto de captación común, en función a los derechos otorgados, en el marco de las políticas y normas que dicta la Autoridad Nacional del Agua, de acuerdo con la Ley y el Reglamento. En adelante se les denominará: “Operadores de Infraestructura Hidráulica”.

Las comunidades campesinas y comunidades nativas

Las comunidades campesinas y comunidades nativas tienen representatividad en el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua y en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca. Participan en la elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca en el marco de la Ley y el Reglamento.

Las entidades públicas vinculadas con la gestión de recursos hídricos

Las entidades públicas vinculadas con la gestión de recursos hídricos que articulan sus acciones con la Autoridad Nacional del Agua, en el marco de la Ley y el Reglamento, son las siguientes:

- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento -SUNASS;
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI;
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN;
- Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA;
- Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú - DICAPI;
- Proyectos especiales hidráulicos e hidroenergéticos, regionales, nacionales y binacionales;
- Autoridades ambientales sectoriales competentes; y,
- Entidades prestadoras de servicios de saneamiento.

De la lista anterior, desarrollaremos lo correspondiente a la SUNASS por ser la institución ligada directamente al consumo del agua al nivel nacional y lo concerniente las Empresas prestadoras de Servicios de Saneamiento EPS, se desarrolla en la parte correspondiente al ámbito local.

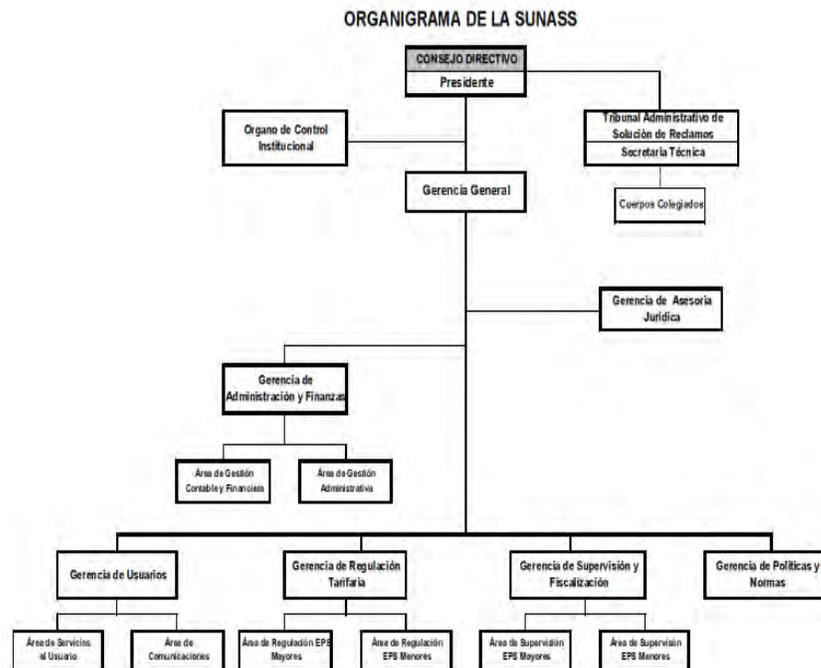
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS

Depende de la Presidencia del Consejo de Ministros. Es el ente regulador de la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado.

La SUNASS, regular, supervisar y fiscalizar el desarrollo del mercado de servicios de agua potable y alcantarillado, así como resolver los conflictos derivados de éstos, actuando con autonomía, imparcialidad y eficiencia, con la finalidad de incentivar la mejora de la calidad de los servicios y cobertura de los servicios.

Es un organismo público descentralizado, creado por Decreto Ley N° 25965, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería de derecho público y con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera, cuya misión es: “ Regular, supervisar y fiscalizar el desarrollo del mercado de servicios de agua potable y alcantarillado, así como resolver los conflictos derivados de éstos, actuando con autonomía, imparcialidad y eficiencia, con la finalidad de incentivar la mejora de la calidad de los servicios y cobertura de los servicios”.

Este organismo se financia con el 1% de la facturación de las Empresas Prestadoras de Servicios.



Otras Instituciones involucradas

Otras instituciones que actúan y participan en el sector son el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), que tiene injerencia específica en los aspectos de planificación económica sectorial y normativa relacionada a las finanzas; las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y el Sector Privado, entre otras.

El Fondo Nacional de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), un Fondo Social creado en 1991, canaliza recursos para inversiones en áreas rurales y urbanas marginales en varios sectores, incluyendo agua potable y saneamiento. En el marco del proceso de descentralización del Estado, desde octubre de 2003, FONCODES transfiere recursos a los municipios distritales verificados para proyectos de infraestructura social, les brinda asistencia técnica y contribuye a mejorar capacidades para el manejo responsable de la inversión social. El FONCODES depende del Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social (MIMDES). Desde el inicio del PRONASAR el FONCODES se está retirando de actividades en agua y saneamiento en áreas rurales.

Los Organismos Multilaterales de Crédito, (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y Corporación Andina de Fomento) y las Agencias de Cooperación Internacional (KfW y GTZ de Alemania, CIDA de Canadá, JBIC del Japón y otros) tienen un papel importante en el financiamiento de las inversiones y en la asistencia técnica para lograr una mejora sostenibilidad y eficiencia de los servicios en el sector de saneamiento en el Perú.

El Banco Mundial está apoyando a las áreas rurales y a las pequeñas ciudades de menos de 30,000 habitantes a través del PRONASAR. El KfW, el BID y el JBIC apoyan a las EPS en ciudades medianas. La CAF, el Banco Mundial y el JBIC apoyan al SEDAPAL en Lima y Callao.

También trabajan muchas ONG en el Perú. Por ejemplo, CARITAS del Perú trabaja en saneamiento en rural en todo el país (costa, sierra y selva) en comunidades con poblaciones menores a 200 habitantes y de extrema pobreza y indígenas de selva.

Otro ejemplo es la Asociación Servicios Educativos Rurales que trabaja con poblaciones rurales en Ayacucho, Puno, Cajamarca y en Lima en áreas periurbanas en agua y saneamiento con un enfoque integral, en asociación con los municipios.

ANEXO N° 2:

Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS)

Las 50 Empresas Prestadoras (EPS) que brindan el servicio de agua potable y alcantarillado en el ámbito nacional se encuentran distribuidas geográficamente en todas las regiones de nuestro país,

Unos 46 empresas prestadores de servicios se han organizados en la Asociación Nacional de Entidades Prestadores de Servicio de Saneamiento del Perú (ANEPPSA) para "promover la excelencia en la gestión de servicios de saneamiento" a través de capacitación y intercambio de experiencias.

EPS CHAVIN S.A.

La Empresa Municipal de Servicios de Saneamiento de Agua Potable y Alcantarillado EPS CHAVIN S.A. , como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento reconocida como tal por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS, en base a la Resolución N° 046-94-PRES/VMI/SSS, que toma en consideración a la Primera Disposición Transitoria y Final de la Ley 26338; además se rige entre otras, por la Ley N° 24948 de la Actividad Empresarial del Estado

Como Empresa Municipal, EPS CHAVIN S.A., está regida por las disposiciones de su nuevo Estatuto Social, por el Decreto Legislativo N° 601; y en lo pertinente por la Ley Orgánica de Municipalidades n° 27972.

La empresa visualiza su Visión y Misión expresándolo como:

Visión: "Ser una empresa sostenible en el tiempo, satisfaciendo las necesidades de saneamiento de la población y permitir su desarrollo económico"

Misión: "Trabajamos juntos para brindar agua saludable, permanente y suficiente a un costo justo para toda nuestra población"

"La EPS CHAVIN S.A., tiene como objetivo brindar una adecuada prestación de servicios a la población de Huaraz, Caraz, Chiquian y Aija, lo cual sólo se logrará en la medida en que la empresa logre niveles de eficiencia que le permita brindar los servicios con calidad que el público usuario demande"¹⁹.

Organización

Para cumplir con su cometido la EPS CHAVIN S.A. cuenta con una Estructura Orgánica definida y adaptada a la realidad de la empresa, habiéndose tenido presente no establecer demasiados niveles verticales a fin de no burocratizar el sistema organizacional.

La Estructura Orgánica y Funcional ha sido aprobada por el Directorio, así como también el Manual de Organización y Funciones (MOF) y el Cuadro de asignación de Personal (CAP) al ser modificados.

Estructuralmente, la organización de la empresa se configura en tres niveles organizacionales, considerando jerárquicamente las unidades funcionales: Gerencias, Oficinas, Divisiones, Sucursales y Unidades.

- Primer Nivel: Constituido por la Alta Dirección, Directorio y Gerencia General.
- Segundo Nivel: Constituido por las Gerencias de Línea, Oficinas y Divisiones.

¹⁹ EPS CHAVIN S.A., Plan Maestro Optimizado 2006 - 2035

- Tercer Nivel: Constituido por las Sucursales y Unidades.

La Alta Dirección conformada por el Directorio y la Gerencia General concentra gran parte de la toma de decisiones, correspondiendo la estructura orgánica a un arreglo típico para una empresa de tamaño mediano,

La Estructura Orgánica de la EPS CHAVIN, al tercer nivel de desagregación estructural, es la siguiente:

a) Órganos de la Alta Dirección

a. 1 .Junta General de Accionistas

a.2.Directorio

a.3.Gerencia General

b) Órgano de Control

b.1.Oficina del Órgano de Control Institucional

c) Órganos de Asesoría

c.1. Asesoría Jurídica

c.2. Oficina de Planificación y Desarrollo

c.2.1. Unidad de Presupuesto

d) Órganos de Apoyo

d.1.Oficina de Administración y Finanzas

d.1.1. Unidad de Contabilidad y Finanzas

d.1.2. Unidad de Logística y Servicios

d.2.Oficina de Proyectos y Obras

d.3.Oficina de Informática

d.4.Imagen Institucional

d.5.Unidad de Control de Perdidas

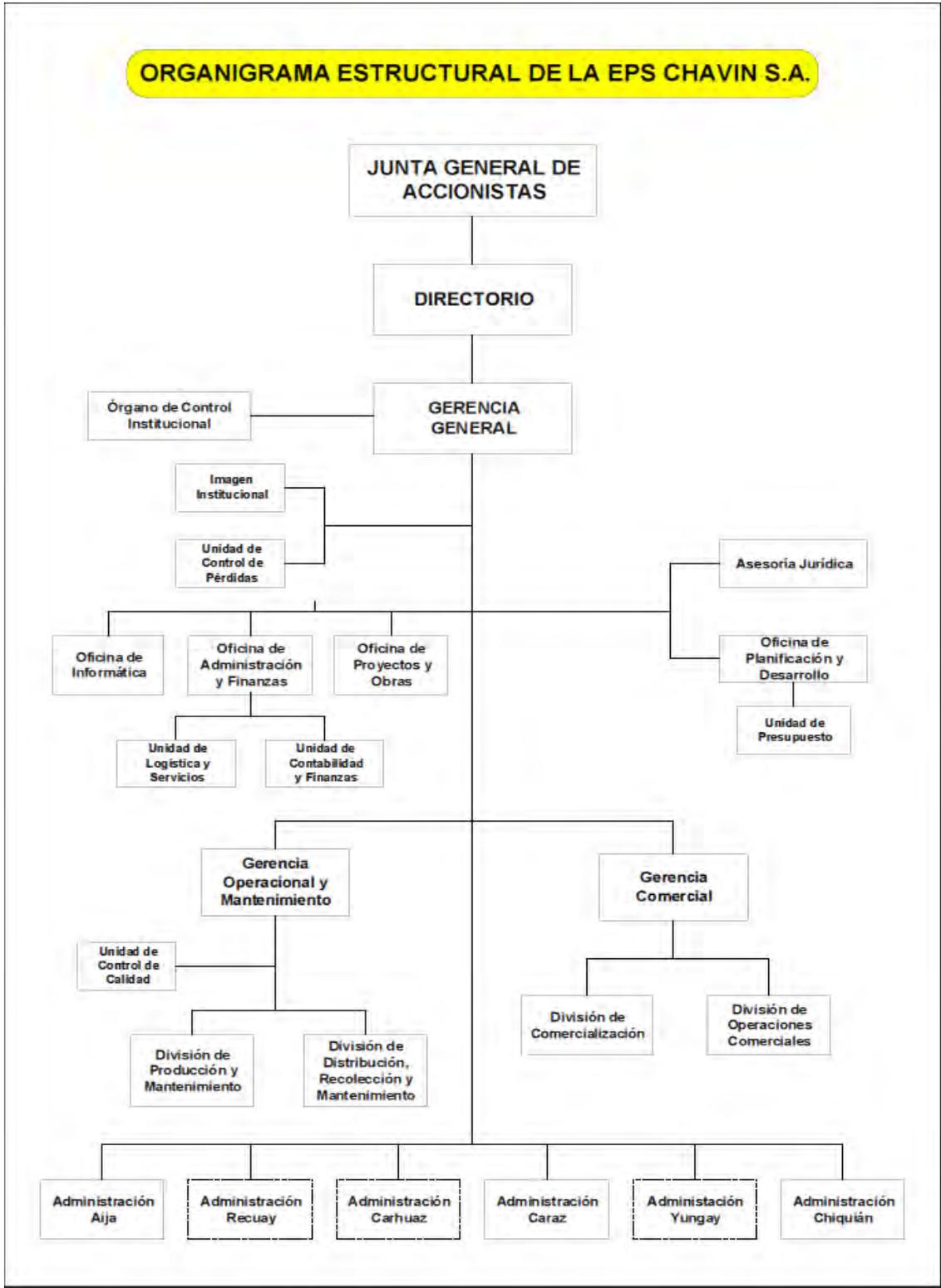
e) Órganos de Línea

e. 1 .Gerencia Operacional y Mantenimiento

e.1.1. Unidad de Control de Calidad

- e.1.2. División de Producción y Mantenimiento
- e.1.3. División de Distribución, Recolección y Mantenimiento
- e.2. Gerencia Comercial
 - e. 2.1. División de Comercialización.
 - e.2.2. División de Operaciones Comerciales
- f) Órganos Desconcentrados
 - f.1 Administración Aíja
 - f.2 Administración Chiquián
 - f.3 Administración Caraz
 - f.4 Administración Recuay (Legalmente)
 - f.5 Administración Carhuaz (Legalmente)
 - f.6 Administración Yungay (Legalmente)

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EPS CHAVIN S.A.



ANEXO N° 3:

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS CIUDADES DE HUARAZ E INDEPENDENCIA

Fuente de agua.

Para el abastecimiento de agua potable, de la localidad de Huaraz, provienen de la Cordillera Blanca, cuenta con tres fuentes de aprovisionamiento, que desembocan al río Santa, que son los siguientes: El río Auqui, El río Paria y el río Casca. De estas tres fuentes, las dos primeras son aprovechadas por la Empresa para brindar el servicio de agua potable a la Población de Huaraz.

Captación

La localidad de Huaraz, cuenta con tres captaciones, dos del río Paria y una del río Auquí. Las captaciones se llaman Cayllur Yarush y Paria cuyas capacidades de captación son de 200 l/s, 120l/s y 300l/s, respectivamente haciendo un total de 620 l/s de capacidad de captación

Sistema de conducción

La localidad de Huaraz, cuenta con tres líneas de conducción; una de la captación de Coyllur hasta la Planta de Tratamiento de Bellavista, la otra de la captación de Yarush (Unchus) hasta la Planta de Tratamiento de Marián y de la captación de Paria a la planta de tratamiento de Paria.

Plantas de tratamiento

La localidad de Huaraz, cuenta con tres Plantas de Tratamiento de Agua, las cuales son abastecidas, una del río Auquí y dos del río Paria, siendo las Plantas de tratamiento de Bellavista, Marian y Paria; la capacidad de

tratamiento de las plantas son de 170l/s, 120l/s y 120 l/s respectivamente, haciendo un total de 410l/s de tratamiento.

Líneas de conducción

La Localidad de Huaraz, cuenta con 08 Líneas de Conducción, que a continuación se describen:

- De la planta de Bellavista al reservorio Batan
- De la planta de Bellavista al reservorio Pedregal
- De la planta Marian a la caja de distribución Shancayan
- De la caja de distribución Shancayan al reservorio independencia
- De la caja de Shancayan al reservorio Shancayan
- De la planta Paria Bajo al reservorio Yarcash
- Del tambo a la Cámara de Bombeo San Jerónimo.
- De la Cámara de Bombeo San Jerónimo al Reservorio de los Olivos.

Almacenamiento

La Localidad de Huaraz, cuenta con 06 Reservorios de Almacenamiento, tres son para el Distrito de Huaraz y los otros cuatro para el Distrito de Independencia. En todos los casos, los Reservorios son Circulares apoyados, los reservorios son: Batan, Pedregal, Yarcash, Los Olivos, Shancayan e Independencia.

Líneas de aducción

La Localidad de Huaraz, cuenta con 06 líneas de aducción.

- Del reservorio pedregal a pedregal alto
- Del reservorio batan al casco urbano
- Del reservorio yarcash a la av. gamarra
- Del reservorio los olivos a las redes
- Del reservorio shancayan a nicrupampa
- Del reservorio independencia a centenario

Redes de distribución

La localidad de Huaraz, cuenta con matrices de diferentes diámetros, las que varían desde 8" hasta 2". La gran mayoría son de A-C con más de 30 años de Servicio y están en regular estado de conservación, las de PVC son las más recientes, varían de 0 a 15 años de antigüedad y están en buenas condiciones; y las de F°F° las más antiguas, tiene más de 40 años de antigüedad y están en malas condiciones.

Calidad del agua

La Calidad del agua dentro de las Redes de Ciudad de Huaraz es variada, ya que cuenta con tres Sistemas de Abastecimiento:

Respecto al tratamiento bacteriológico de los tres sistemas de tratamiento, Paria, Bellavista y Marian no existe mayor problema, dado que es celosamente controlado, no solo por la Empresa, sino también por el Ministerio de Salud; por lo tanto en las redes siempre existe la cantidad de cloro necesaria y dentro de los Parámetros Establecidos.

En cuanto a la turbidez, de los sistemas de Paria y Marian si existen problemas, ya que las dos Plantas de Tratamiento que su fuente es el Río Paria, no cuenta con toda la infraestructura para el tratamiento de la turbiedad y permanentemente ingresa a las redes materiales en suspensión; agudizándose el problema con la falta de válvulas de purgas en zonas adecuadas para realizar las mismas y/o no se cuentan con las mismas.

Respecto a la Acidez, no existe problema, ya que el único caso de agua ácida, es el de la Planta de Bellavista, Cuya fuente es el río Auqui, cuyo tratamiento es eficiente produciendo agua apta para el consumo humano, con los insumos necesarios para este caso.

Continuidad del servicio

La continuidad de servicio en Huaraz se estima que es, en toda la ciudad, de 21 horas al día. Son casos muy puntuales en que existe una deficiencia de servicio mayor a las seis horas, las deficiencias de servicio son en zonas de

baja presión, caso de la parte alta de Villón Bajo, Pedregal Alto, parte alta de la entrada al Chequio, etc. y generalmente baja la presión de agua pero no se seca el agua; estos no representan ni el 2% de la Población Servida.

Índice de agua no contabilizada (ANC).

El índice de agua no contabilizada (ANC), se definen como el cociente entre la diferencia de volúmenes de agua producido (Ap) menos el volumen de agua facturado (Af) dividido entre el volumen de agua producido. Calculamos el ANC para el año 2010:

$$ANC = ((Ap-Af)/Ap) * 100 = ((7.135.432-4.099.175)/7.135.432) * 100 = 42,55\%$$

Cobertura del servicio

La EPS Chavín tiene en promedio una cobertura de atención del servicio de agua potable del 96% que equivalen a 21,836 conexiones domiciliarias, de los cuales las ciudades de Huaraz e Independencia concentran el 78.4%, seguido de la ciudad de Caraz con el 15%, Chiquian 5% y Aija 1.6%.

Cuadro N°01:01
EPS CHAVIN: Cobertura de servicio

Ciudades	Con servicio de Agua	Sin servicio de agua	Total
Huaraz	11,230	468	11,698
Independencia	5,883	245	6,128
Aija	360		360
Chiquián	1,099	310	1,409
Caraz	3,264	669	3,933
Total	21,836	1,692	23,528

Fuente: EPS Chavín – Gerencia Comercial

Cobertura de micromedición

La cobertura de Micromedición a nivel de empresa en promedio total es del 79%, sin embargo, a nivel de las ciudades de Huaraz e Independencia la cobertura es del 88%.

Cuadro N°01:02
EPS CHAVIN: Cobertura de Micromedicación

Categoría	Huaraz	Independencia	Aija	Chiquian	Caraz	Total
Social						
C/Med	2	1	0	0	0	3
S/Med	3	0	0	0	1	4
Sub Total	5	1	0	0	1	7
Doméstico						
C/Med	8,172	4,531	0	0	1,823	14,526
S/Med	1,215	765	342	1064	1,008	4,394
Sub Total	9,387	5,296	342	1064	2,831	18,920
Comercial						
C/Med	1,641	480	0	0	335	2,456
S/Med	88	23	3	25	66	205
Sub Total	1,729	503	3	25	401	2,661
Industrial						
C/Med	21	28	0	0	0	49
S/Med	2	0	0	0	0	2
Sub Total	23	28	0	0	0	51
Estatad						
C/Med	74	49	0	0	24	147
S/Med	12	6	15	10	7	50
Sub Total	86	55	15	10	31	197
Total						
C/Med	9,910	5,089	0	0	2,182	17,181
S/Med	1,320	794	360	1,099	1,082	4,655
Total	11,230	5,883	360	1,099	3,264	21,836

Fuente: EPS Chavín – Gerencia Comercial

ANEXO N° 4:
FORMATO DE LA ENCUESTA
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE PARA USUARIOS
CONECTADOS AL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Nº Encuesta	
Sector	
Sub Sector	
Zona	

A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): _____ Fecha de Entrevista: ___/___/___

Hora _____

Departamento: **Ancash** Prov.: **Huaraz** Distrito: _____ Localidad: _____

Persona Entrevistada (jefe del hogar): **[1]** () Padre **[2]** () Madre **[3]** ()
 otro _____

B. INFORMACION SOBRE LA VIVIENDA

1.-	Uso y Tamaño	[1] () sólo vivienda [2] () Vivienda y actividad productiva asociada [3] () vivienda negocio [4] () Tamaño de la vivienda en M2 --- -----			
2.-	La casa es : [1] () Propia	[2] () Alquilada	[3] () Prestada	[4] ()	
3.-	Material predominante en la casa:	[1] ()	[2] () M. Noble	[3] () Otro	
4.-	Posee energía eléctrica				Cuantos puntos de agua tiene (grifos o caños)
5.-	Red de agua				Cuantos
6.-	Red de alcantarillado				
7.-	Pozo séptico				
8.-	Letrina				

C. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

- 11.- Cuantas personas habitan en la vivienda incluido _____
- 12.- Cuántas familias viven en la vivienda? _____
- 13.- Cuantos miembros tiene su familia incluido Usted? _____
- 14.- Cuantas personas perciben ingresos _____

15.-	Detallar el ingreso de los	Ingreso S/. mes	Ingreso S/. año
[1]	Abuelo.....		

[2]	Abuela.....		
[3]	Padre.....		
[4]	Madre.....		
[5]	Tío / Tía.....		
[6]	Hijos mayores de 10 años.....		
[7]	Hijos menores de 10 años.....		
[8]	Pensión/ Jubilación		
[9]	Otros Ingresos. (Cosecha, ganado		
[10]	Ingresos proveniente de donaciones		
[11]	Ingreso TOTAL Anual de los		

16.- Cual es la distribución del gasto de la familia?

	Rubros	Mensual (S/.)	Veces/año	Total anual (S/.)
[1]	a. Servicios (Energía, Agua y D, Telef,			
[2]	b. Alimentos			
[3]	c. Transportes			
[4]	d. Salud			
[5]	e Educación			
[6]	f. Vestimenta			
[7]	g. Combustible			
[8]	h. Vivienda (alquiler)			
[9]	i. Otros (Cable, Internet, etc.)			

17.-Grado de instrucción

Parentesco	Código	Edad	Sexo	Grado de Instrucc.*	Sabe leer y escribir?	Trabaja	Ocupación
[1]			F M		()si ()no	()si ()no	
[2]			F M		()si ()no	()si ()no	
[3]			F M		()si ()no	()si ()no	
[4]			F M		()si ()no	()si ()no	
[5]			F M		()si ()no	()si ()no	
[6]			F M		()si ()no	()si ()no	

Nota. Grado de Instrucción: (1) Sin Instrucción SI, (2) Primaria (P), (3) Secundaria (S), (4) Superior Técnico (ST), (5) Superior Universitario (SU)

18. Tiene micromedición: [1] () si [2] () no; si es no terminar la encuesta

19. Considera que el micromedidor está en buen estado: [1] () si [2] () no

20. Cuanto es su consumo medido en m3 mes: (Solicitar el RECIBO y considerar los últimos 2 meses de consumo)

[1] ----- [2] ----- [3] ----- [4] -----

21. Cuantos días a la semana dispone de agua potable? _____
22. Cuantas horas por día dispone de agua? _____
23. Paga Ud. el servicio de agua: [1] () si [2] () no.
Si es si, pase, pase a la pregunta N° 25.
24. Si es no, porque: _____.
25. Si es si, cuánto paga por el servicio de agua S/. _____ Mes. (Cuándo pago el último mes VER RECIBO).
26. Cree usted que lo que paga por el servicio de agua es: [1] () Bajo [2] () Elevado [3] () Justo
27. La cantidad de agua que recibe de la red pública es: [1] () suficiente [2] () insuficiente
28. Si es insuficiente, ¿Cuantos litros de agua adicionales al día necesitan Ustedes en su casa para que la cantidad de agua sea suficiente? _____
29. La calidad del agua de la red pública es: [1] () buena [2] () mala [3] () regular
30. Con que presión llega el agua a la vivienda: [1] () buena [2] () mala [3] () regular
31. Cómo calificaría usted el servicio de la red pública de agua
[1] () buena [2] () mala [3] () regular

E. INFORMACION SOCIOCULTURAL EN EL USO DEL AGUA POTABLE

32. El agua que viene de la red pública la usa para Beber, preparar alimentos, lavar ropa. Además para:

	USOS DEL AGUA	SI	NO	VECES A LA SEMANA
[1]	Higiene personal (Ducha)			
[2]	Limpieza de la vivienda			
[3]	Regar El Jardín			
[4]	Otro			

- 33.- Ud. cuida que sus instalaciones estén bien, para no perder agua? [1] () Si [2] () No.
- 34.-Ud. considera que el agua potable es importante para la buena salud [1] () Si [2] () No.

ANEXO N° 5:
FORMATO DE LA ENCUESTA
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE PARA USUARIOS NO
CONECTADOS AL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Nº Encuesta	
Sector	
Sub Sector	
Zona	

A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): _____ Fecha de Entrevista: ____/____/____

Hora _____

Departamento: **Ancash** Prov.: **Huaraz** Distrito: _____ Localidad: _____

Persona Entrevistada (jefe del hogar): **[1]** () Padre **[2]** () Madre **[3]** () otro _____

B. INFORMACION SOBRE LA VIVIENDA

1.-	Uso y Tamaño	[1] () sólo vivienda [2] () Vivienda y actividad productiva asociada [3] () vivienda negocio [4] () Tamaño de la vivienda en M2 ----		
2.-	La casa es:[1] () Propia	[2] () Alquilada	[3] () Prestada	[4] () Otro _____
3.-	Material predominante en la casa	[1] () Adobe	[2] () M Noble	[3] () Otro
4.-	de energía eléctrica	[1]	[2]	
5.-	de agua	[1]	[2]	
6.-	de alcantarillado	[1]	[2]	
7.-	de séptico	[1]	[2]	
8.-	de na	[1]	[2]	
9.-	de a	[1]	[2]	

C. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

10.- Cuantas personas habitan en la vivienda incluido Usted? _____

11.- Cuantas familias viven en la vivienda? _____

12.- Cuantos miembros tiene su familia incluido Usted? _____

13.- Cuantas personas perciben ingresos _____

14.-	Detallar el ingreso de los integrantes de la vivienda	Ingreso S/. mes	Ingreso S/. año
[1]	Abuelo.....		
[2]	Abuela.....		
[3]	Padre.....		
[4]	Madre.....		
[5]	Tío / Tía.....		
[6]	Hijos mayores de 10 años.....		
[7]	Hijos menores de 10 años.....		
[8]	Pensión/ Jubilación		
[9]	Otros Ingresos. (Cosecha, ganado Artesanía etc.)		

[10]	Ing. proveniente de donaciones / subsidios / Prog. Sociales		
[11]	Ingreso TOTAL Anual de los integrantes de la vivienda		

15.- Cual es la distribución del gasto de la familia?

	Rubros	Mensual (S/.)	Veces/año	Total anual (S/.)
[1]	a. Servicios (Energía, Agua y D, Telef,			
[2]	b. Alimentos			
[3]	c. Transportes			
[4]	d. Salud			
[5]	e Educación			
[6]	f. Vestimenta			
[7]	g. Combustible			
[8]	h. Vivienda (alquiler)			
[9]	i. Otros (Cable, Internet, etc.)			

16.-Grado de instrucción

Parentesco	Código	Edad	Sexo	G. Inst.	Lee, Escribe?	Trabaja	Ocupación
[1]			F M		()si ()no	()si ()no	
[2]			F M		()si ()no	()si ()no	
[3]			F M		()si ()no	()si ()no	
[4]			F M		()si ()no	()si ()no	
[5]			F M		()si ()no	()si ()no	
[6]			F M		()si ()no	()si ()no	

D. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA – SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA

17.Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua de la vivienda: (de donde toman el agua que utilizan)?

[1]	a.	Río	()	[5]	e.	Manantial	()
[2]	b.	Pileta pública	()	[7]	f.	Vecino	()
[3]	c.	Camión Cisterna	()	[8]	g.	Lluvia	()
[4]	d.	Acequia	()	[9]	h.	Otro (especificar)	_____

Vamos a hablar acerca de la principal fuente que utiliza:

18. A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento _____ metros.

19. Paga ud alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente: [1] () si [2] () no .

Si es no, pasea la pregunta N° 21.

21. Si es si, con qué frecuencia lo paga:

- a.- Diario [1] () c.- Quincenal [3] () e.- Otro [5] _____
 b.- Semanal [2] () d.- Mensual [4] ()

22. Cuánto paga S/. _____

23. Almacena usted el agua para consumo de su familia? [1] () si [2] () no.

24. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad	Capacidad del recipiente (litros)	Frecuencia de compra o acarreo semanal	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles) Caso Abast. Cisterna
Balde-lata					
Bidones					
Cilindro – barril					
Tanque					
Otros					
Total					

25. Quien acarrea el agua normalmente?

El padre [1] () La madre [2] () Hijo mayor a 18 años [3] () Niños [4] ()

26. Qué tiempo ocupa en el acarreo de agua?

Menos de 10 Min. [1] () Entre 11 y 20 Min [2] () Entre 21 y 30 Min [3] ()

Más de 30 Min [4] ()

E. INFORMACION SOCIOCULTURAL EN EL USO DEL AGUA

27. El agua que recolecta la usa para Beber, preparar alimentos, lavar ropa. Además para:

	USOS DEL AGUA	SI	NO	VECES A LA SEMANA
[1]	Higiene personal (Ducha)			
[2]	Limpieza de la vivienda			
[3]	Regar El Jardín			
[4]	Otro			

28.- Ud. considera que el agua potable es importante para la buena salud [1] () Si [2] () No.

ANEXO 6

**RERSULTADOS DE LAS
CORRELACIONES
HUARAZ E INDEPENDENCIA**

CIUDAD DE HUARAZ

**RERSULTADOS HUARAZ TOTAL
CONECTADOS A RED CON
MICROMEDICION Y NO CONECTADOS A
LA RED DE AGUA POTABLE**

CORRELACIONES CONJUNTAS Y BILATERALES CONSUMO Vs PRECIO, INGRESO, DENSIDAD Y EDUCACION

Correlaciones

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.393**	.513**	.170*	.282**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.046	.001
	N	139	139	139	139	139
Precio	Correlación de Pearson	-.393**	1	-.373**	-.010	-.270**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.909	.001
	N	139	139	139	139	139
Ingreso	Correlación de Pearson	.513**	-.373**	1	.400**	.460**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000
	N	139	139	139	139	139
Densidad	Correlación de Pearson	.170*	-.010	.400**	1	-.078
	Sig. (bilateral)	.046	.909	.000		.360
	N	139	139	139	139	139
Educación	Correlación de Pearson	.282**	-.270**	.460**	-.078	1
	Sig. (bilateral)	.001	.001	.000	.360	
	N	139	139	139	139	139

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación.
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Densidad, Precio, ^a Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.558 ^a	.311	.290	11.33412

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	7766.137	4	1941.534	15.114	.000 ^a
	Residual	17213.943	134	128.462		
	Total	24980.080	138			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficients

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error t.íp.	Beta		
1	(Constante)	8.623	5.351		1.612	.109
	Precio	-1.473	.500	-.231	-2.946	.004
	Ingreso	.007	.002	.409	4.183	.000
	Densidad	.071	.939	.006	.076	.940
	Educación	.397	1.053	.032	.377	.707

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 8.623 - 1.473\text{Precio} + 0.007 \text{ Ingreso} + 0.071\text{Densidad} + 1.053\text{Educación} + u$$

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Precio ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.393 ^a	.154	.148	12.41805

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3853.589	1	3853.589	24.990	.000 ^a
	Residual	21126.491	137	154.208		
	Total	24980.080	138			

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

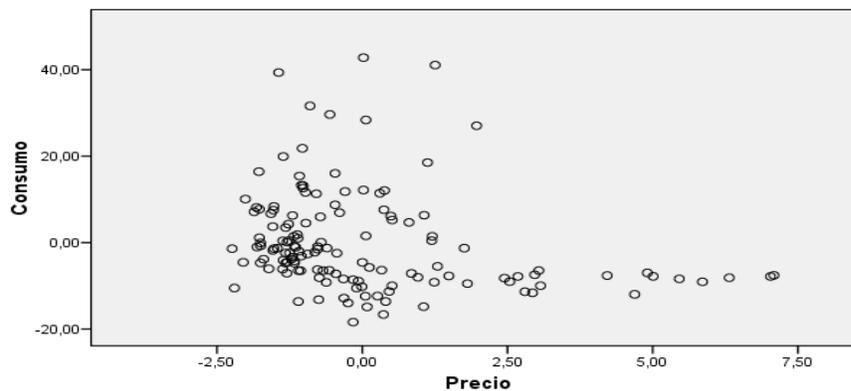
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	22.922	1.283		17.860	.000
	Precio	-2.500	.500	-.393	-4.999	.000

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 22.922 - 2.500\text{Precio}$$

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Ingreso .

```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.513 ^a	.263	.258	11.59238

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6569.577	1	6569.577	48.887	.000 ^a
	Residual	18410.504	137	134.383		
	Total	24980.080	138			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

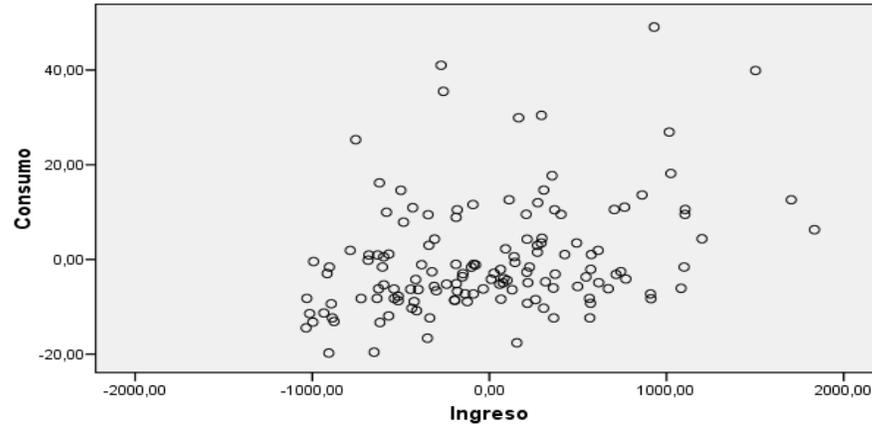
Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	5.436	2.208		2.462	.015
	Ingreso	.008	.001	.513	6.992	.000

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 5.436 + 0.008 \text{ Ingreso}$$

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Densidad .
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.170 ^a	.029	.022	13.30762

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	718.358	1	718.358	4.056	.046 ^a
	Residual	24261.723	137	177.093		
	Total	24980.080	138			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

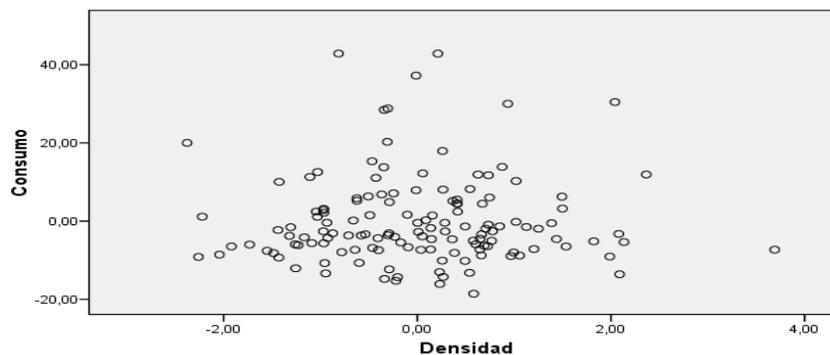
Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	11.345	4.087		2.776	.006
	Densidad	1.909	.948	.170	2.014	.046

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 11.345 + 1.909 \text{ Densidad}$$

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Educación .

```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación ^a	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.282 ^a	.080	.073	12.95372

- a. Variables predictoras: (Constante), Educación

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1991.619	1	1991.619	11.869	.001 ^a
	Residual	22988.461	137	167.799		
	Total	24980.080	138			

- a. Variables predictoras: (Constante), Educación
b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

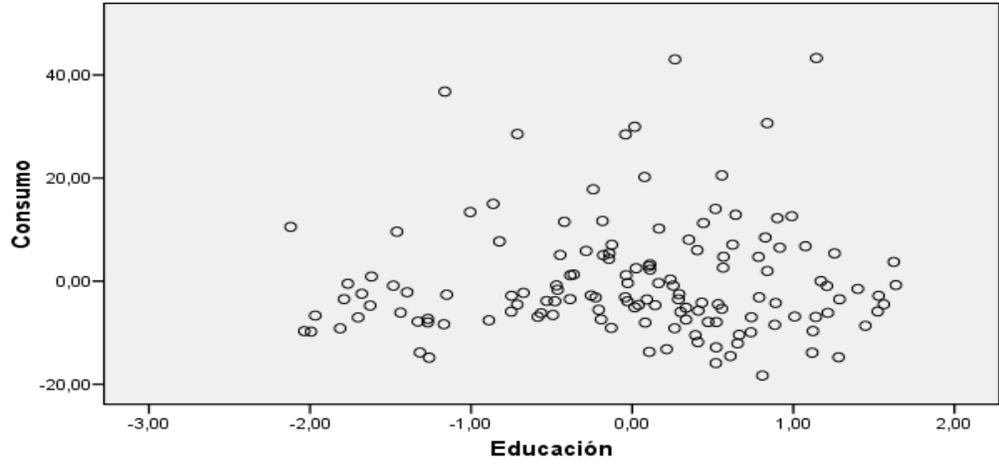
Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	6.380	3.896		1.638	.104
	Educación	3.475	1.009	.282	3.445	.001

- a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 6.380 + 3.475$$

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



CIUDAD DE HUARAZ

RERSULTADOS HUARAZ
CONECTADOS A RED DE AGUA
POTABLE CON MICROMEDICION

CORRELATIONS

```

/VARIABLES=Consumo Precio Ingreso Densidad Educación
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
    
```

Correlaciones

Correlaciones

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	.934**	.397**	.221*	.156
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.016	.092
	N	118	118	118	118	118
Precio	Correlación de Pearson	.934**	1	.363**	.208*	.182*
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.024	.049
	N	118	118	118	118	118
Ingreso	Correlación de Pearson	.397**	.363**	1	.452**	.418**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000
	N	118	118	118	118	118
Densidad	Correlación de Pearson	.221*	.208*	.452**	1	-.031
	Sig. (bilateral)	.016	.024	.000		.735
	N	118	118	118	118	118
Educación	Correlación de Pearson	.156	.182*	.418**	-.031	1
	Sig. (bilateral)	.092	.049	.000	.735	
	N	118	118	118	118	118

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Densidad, Precio, ^a Ingreso		Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.937 ^a	.879	.874	4.51192

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	16637.473	4	4159.368	204.317	.000 ^a
	Residual	2300.392	113	20.357		
	Total	18937.864	117			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-12.696	2.343		-5.419	.000
	Precio	55.068	2.129	.913	25.864	.000
	Ingreso	.001	.001	.091	2.086	.039
	Densidad	-.117	.401	-.011	-.293	.770
	Educación	-.567	.442	-.048	-1.283	.202

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = -12.696 + 55.068\text{Precio} + 0.001\text{Ingreso} - 0.117\text{Densidad} - 0.567\text{Educación} + u$$

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Precio ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.934 ^a	.873	.872	4.55425

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	16531.889	1	16531.889	797.057	.000 ^a
	Residual	2405.975	116	20.741		
	Total	18937.864	117			

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-13.659	1.332		-10.255	.000
	Precio	56.383	1.997	.934	28.232	.000

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = -13.659 + 56.383$$

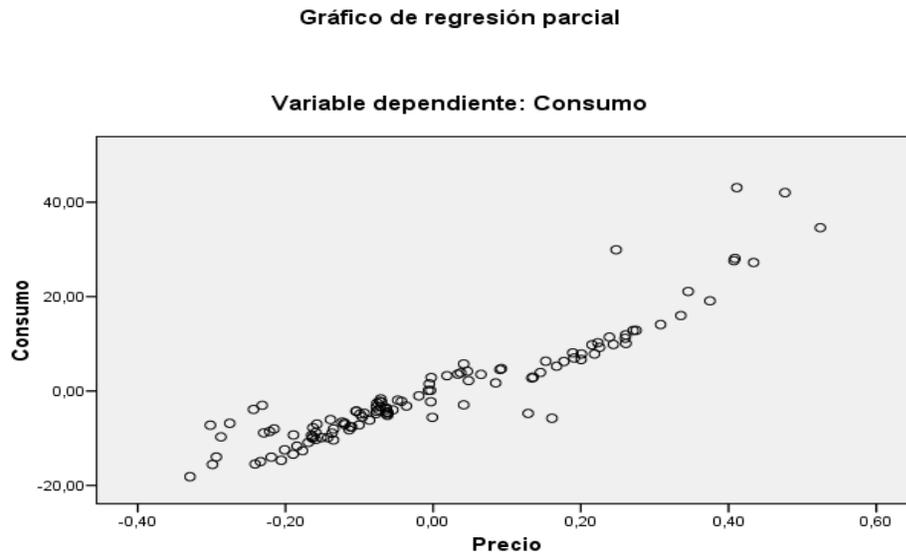
GRAPH

/SCATTERPLOT(BIVAR)=Consumo WITH Precio

/MISSING=LISTWISE .

Gráfico

[Conjunto_de_datos1]



```
REGRESSION  
  /MISSING LISTWISE  
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
  /NOORIGIN  
  /DEPENDENT Consumo  
  /METHOD=ENTER Ingreso .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.397 ^a	.157	.150	11.72961

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2978.156	1	2978.156	21.646	.000 ^a
	Residual	15959.709	116	137.584		
	Total	18937.864	117			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

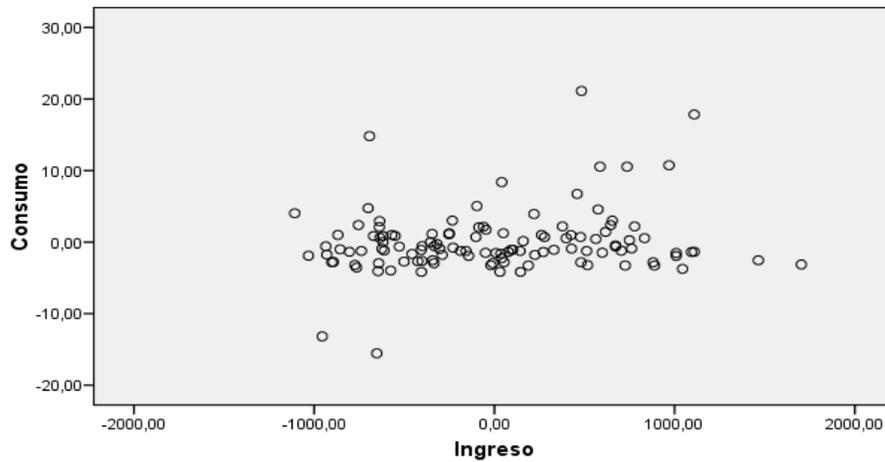
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	10.908	2.624		4.157	.000
	Ingreso	.006	.001	.397	4.653	.000

a. Variable dependiente: Consumo

Consumo = 10.908 + 0.006 Ingreso

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



REGRESSION
/MISSING LISTWISE

```

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Densidad .

```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad ^a	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.221 ^a	.049	.041	12.46071

- a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	926.631	1	926.631	5.968	.016 ^a
	Residual	18011.234	116	155.269		
	Total	18937.864	117			

- a. Variables predictoras: (Constante), Densidad
b. Variable dependiente: Consumo

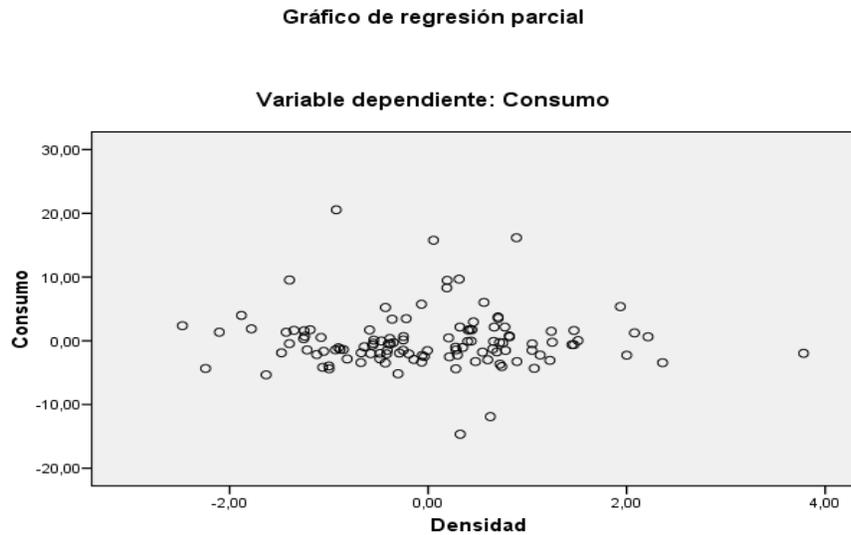
Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	12.485	4.074		3.065	.003
	Densidad	2.314	.947	.221	2.443	.016

- a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 12.485 + 2.314 \text{ Densidad}$$

Gráfico



```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT Consumo
  /METHOD=ENTER Educación .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.156 ^a	.024	.016	12.62115

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	459.817	1	459.817	2.887	.092 ^a
	Residual	18478.047	116	159.294		
	Total	18937.864	117			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	14.958	4.324		3.460	.001
	Educación	1.835	1.080	.156	1.699	.092

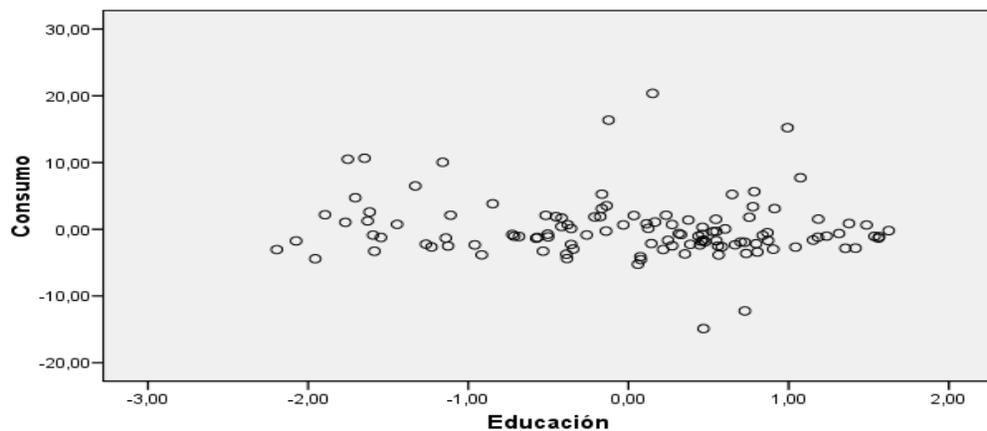
a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 14.958 + 1.835$$

Gráfico

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



CIUDAD DE HUARAZ

RERSULTADOS HUARAZ
NO CONECTADOS A RED DE AGUA
POTABLE

Correlaciones

[Conjunto_de_datos0]

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.844**	.621**	.660**	-.398
	Sig. (bilateral)		.000	.003	.001	.074
	N	21	21	21	21	21
Precio	Correlación de Pearson	-.844**	1	-.620**	-.508*	.275
	Sig. (bilateral)	.000		.003	.019	.228
	N	21	21	21	21	21
Ingreso	Correlación de Pearson	.621**	-.620**	1	.665**	-.546*
	Sig. (bilateral)	.003	.003		.001	.010
	N	21	21	21	21	21
Densidad	Correlación de Pearson	.660**	-.508*	.665**	1	-.459*
	Sig. (bilateral)	.001	.019	.001		.036
	N	21	21	21	21	21
Educación	Correlación de Pearson	-.398	.275	-.546*	-.459*	1
	Sig. (bilateral)	.074	.228	.010	.036	
	N	21	21	21	21	21

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación .

```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Precio, Densidad, Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.890 ^a	.793	.741	.43122

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Precio, Densidad, Ingreso

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	11.367	4	2.842	15.282	.000 ^a
	Residual	2.975	16	.186		
	Total	14.342	20			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Precio, Densidad, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	5.214	1.130		4.615	.000
	Precio	-.324	.068	-.710	-4.787	.000
	Ingreso	.000	.001	-.079	-.430	.673
	Densidad	.235	.122	.303	1.929	.072
	Educación	-.125	.161	-.107	-.773	.451

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 5.214 - 0.324 \text{ Precio} + 0.00 \text{ Ingreso} + 0.235 \text{ Densidad} - 0.125 \text{ Educación} + u$$

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Precio ^a	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
 b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.844 ^a	.712	.697	.46587

- a. Variables predictoras: (Constante), Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	10.218	1	10.218	47.081	.000 ^a
	Residual	4.124	19	.217		
	Total	14.342	20			

- a. Variables predictoras: (Constante), Precio
 b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

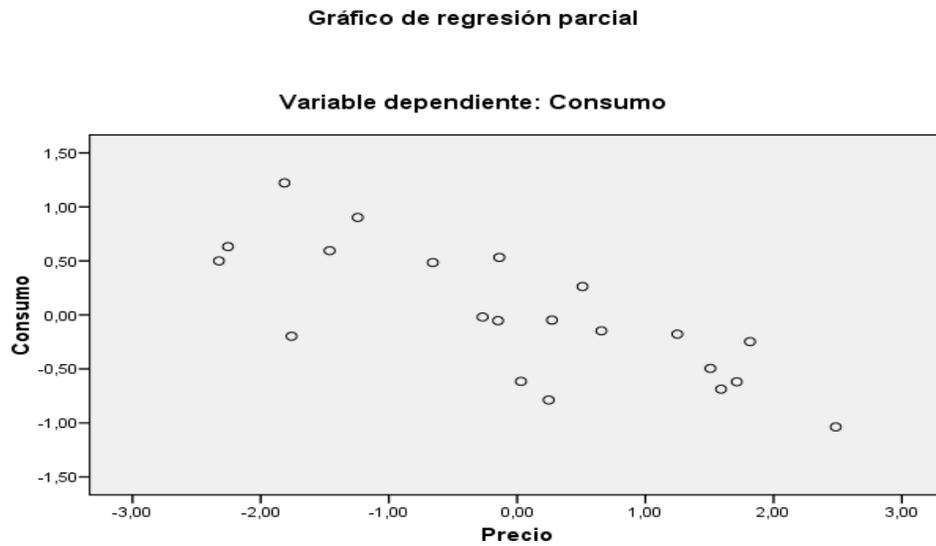
Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	6.011	.359		16.726	.000
	Precio	-.385	.056	-.844	-6.862	.000

- a. Variable dependiente: Consumo

Consumo = 6.011 - 0.385 Precio

```
GRAPH
/SCATTERPLOT(BIVAR)=Consumo WITH Precio
/MISSING=LISTWISE .
```

Gráfico



```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Ingreso .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.621 ^a	.386	.354	.68082

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	5.535	1	5.535	11.941	.003 ^a
	Residual	8.807	19	.464		
	Total	14.342	20			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error tfp.	Beta		
1	(Constante)	1.934	.517		3.738	.001
	Ingreso	.002	.001	.621	3.456	.003

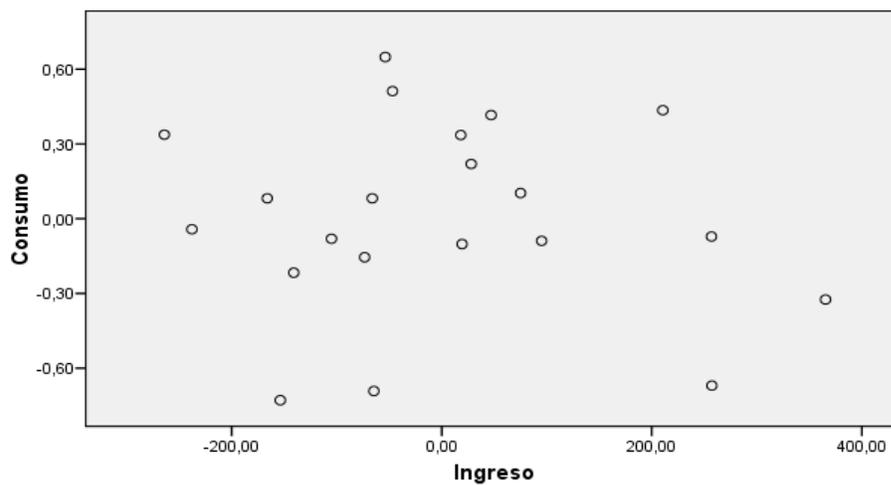
a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 1.934 + 0.02 \text{ Ingreso}$$

Gráfico

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Densidad .

```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.660 ^a	.435	.406	.65290

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6.242	1	6.242	14.644	.001 ^a
	Residual	8.099	19	.426		
	Total	14.342	20			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	1.476	.585		2.524	.021
	Densidad	.512	.134	.660	3.827	.001

a. Variable dependiente: Consumo

$$\text{Consumo} = 1.476 + 0.512 \text{ Densidad}$$

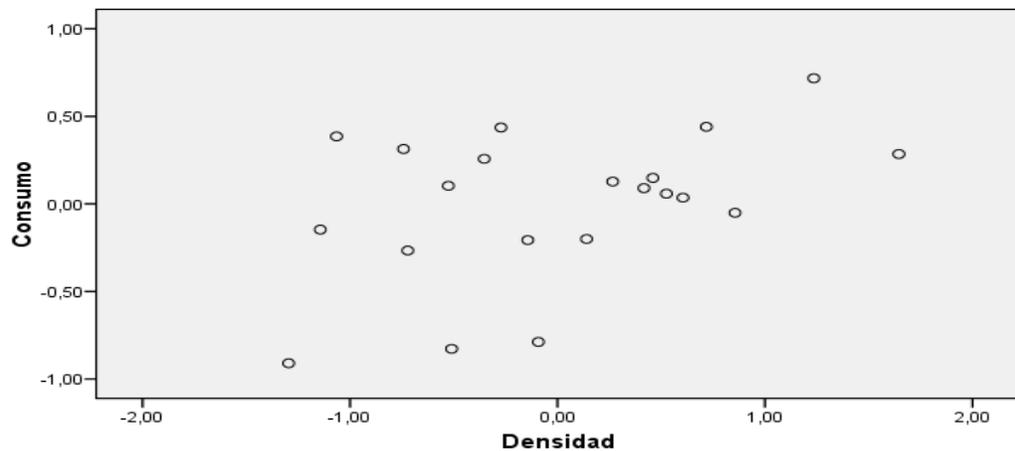
```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=Consumo WITH Densidad  
/MISSING=LISTWISE .
```

Gráfico

[Conjunto_de_datos0]

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```
REGRESSION  
/MISSING LISTWISE  
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
/NOORIGIN  
/DEPENDENT Consumo  
/METHOD=ENTER Educación.
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.398 ^a	.159	.114	.79696

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2.274	1	2.274	3.580	.074 ^a
	Residual	12.068	19	.635		
	Total	14.342	20			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	4.971	.722		6.889	.000
	Educación	-.464	.245	-.398	-1.892	.074

a. Variable dependiente: Consumo

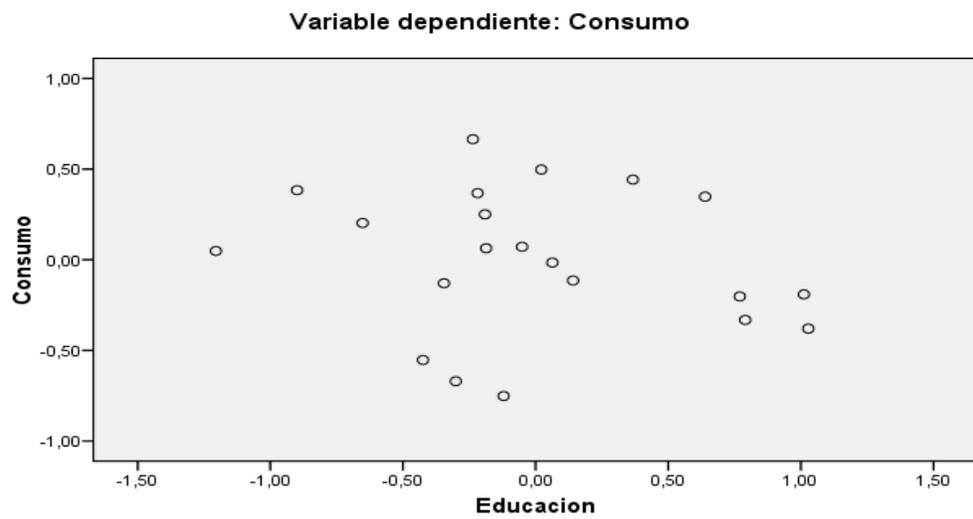
$$\text{Consumo} = 4.971 - 0.464 \text{ Educación}$$

```
GRAPH  
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=Consumo WITH Educación  
  /MISSING=LISTWISE .
```

Gráfico

[Conjunto_de_datos0]

Gráfico de regresión parcial



CIUDAD DE INDEPENDENCIA

RERSULTADOS INDEPENDENCIA TOTAL
CONECTADOS A RED CON
MICROMEDICION Y NO CONECTADOS A
LA RED DE AGUA POTABLE

CORRELACIONES CONJUNTAS Y BILATERALES CONSUMO Vs PRECIO, INGRESO, DENSIDAD Y EDUCACION

Correlaciones

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.430**	.610**	.070	.608**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.431	.000
	N	128	128	128	128	128
Precio	Correlación de Pearson	-.430**	1	-.118	.057	-.249**
	Sig. (bilateral)	.000		.184	.522	.005
	N	128	128	128	128	128
Ingreso	Correlación de Pearson	.610**	-.118	1	.190*	.397**
	Sig. (bilateral)	.000	.184		.032	.000
	N	128	128	128	128	128
Densidad	Correlación de Pearson	.070	.057	.190*	1	-.018
	Sig. (bilateral)	.431	.522	.032		.842
	N	128	128	128	128	128
Educación	Correlación de Pearson	.608**	-.249**	.397**	-.018	1
	Sig. (bilateral)	.000	.005	.000	.842	
	N	128	128	128	128	128

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Densidad, Precio, ^a Ingreso		Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.780 ^a	.609	.596	5.34687

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	5466.152	4	1366.538	47.799	.000 ^a
	Residual	3516.456	123	28.589		
	Total	8982.608	127			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	.952	2.608		.365	.716
	Precio	-2.018	.408	-.289	-4.947	.000
	Ingreso	.006	.001	.428	6.789	.000
	Densidad	.096	.454	.012	.210	.834
	Educación	2.988	.516	.367	5.791	.000

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT Consumo
  /METHOD=ENTER Precio .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Precio ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.430 ^a	.185	.178	7.62301

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1660.719	1	1660.719	28.579	.000 ^a
	Residual	7321.889	126	58.110		
	Total	8982.608	127			

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

b. Variable dependiente: Consumo

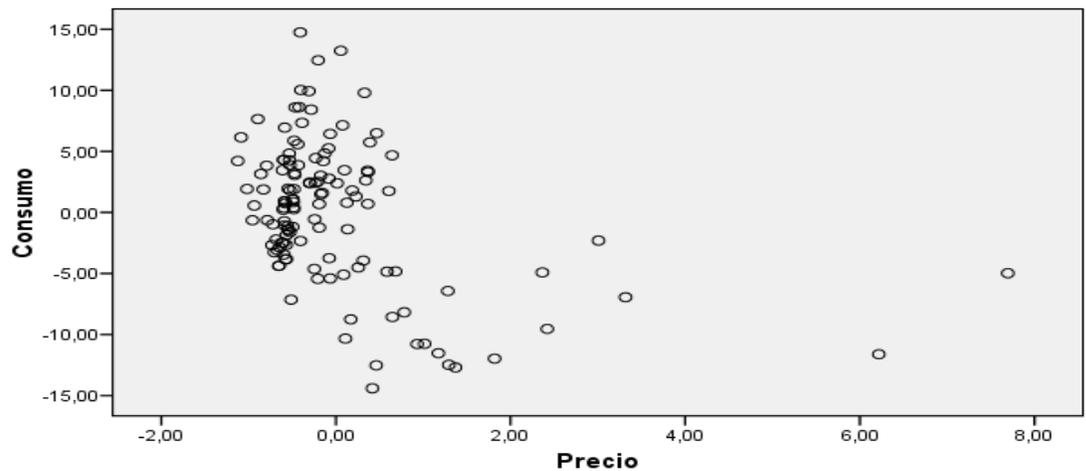
Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	20.552	.876		23.458	.000
	Precio	-3.004	.562	-.430	-5.346	.000

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Ingreso .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.610 ^a	.372	.367	6.69328

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3337.800	1	3337.800	74.504	.000 ^a
	Residual	5644.807	126	44.800		
	Total	8982.608	127			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

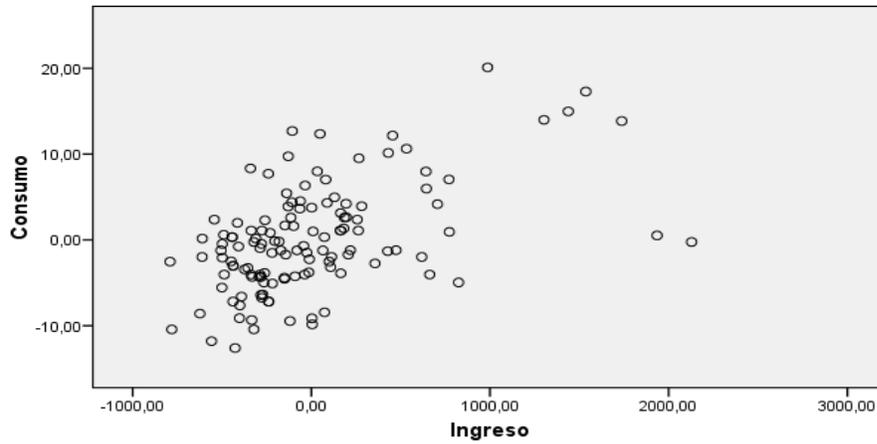
Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	5.684	1.497		3.796	.000
	Ingreso	.009	.001	.610	8.632	.000

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Densidad .
```

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad ^a	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
- b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.070 ^a	.005	-.003	8.42250

- a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	44.356	1	44.356	.625	.431 ^a
	Residual	8938.252	126	70.939		
	Total	8982.608	127			

- a. Variables predictoras: (Constante), Densidad
- b. Variable dependiente: Consumo

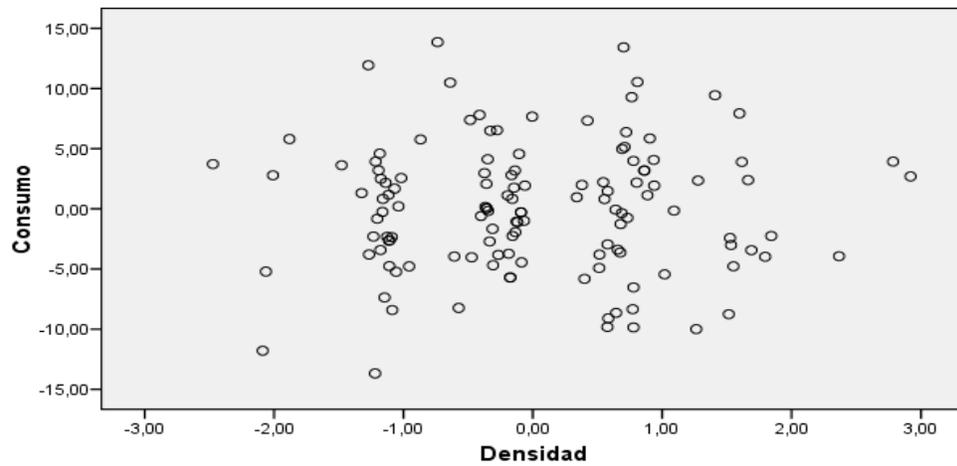
Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error t.íp.	Beta		
1	(Constante)	15.176	3.103		4.890	.000
	Densidad	.551	.697	.070	.791	.431

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Educación .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.608 ^a	.370	.365	6.70286

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3321.638	1	3321.638	73.932	.000 ^a
	Residual	5660.969	126	44.928		
	Total	8982.608	127			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

b. Variable dependiente: Consumo

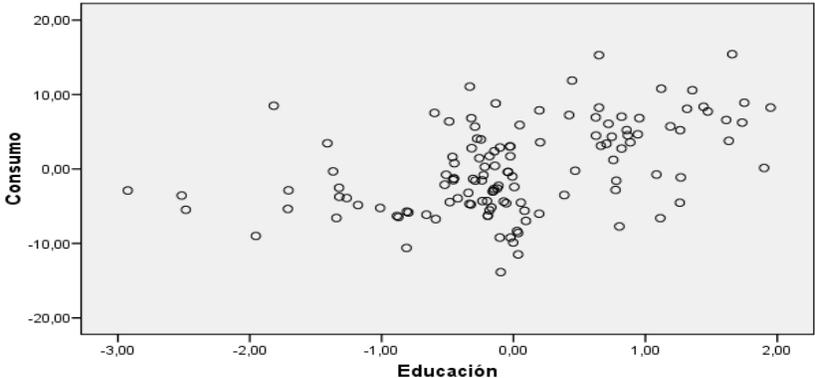
Coefficientes ^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	1.173	1.996		.588	.558
	Educación	4.958	.577	.608	8.598	.000

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



REGRESIONES MULTIPLES

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso, Precio	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
- b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tıp. de la estimación
1	.708 ^a	.501	.494	5.98522

- a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso, Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4504.755	2	2252.377	62.875	.000 ^a
	Residual	4477.853	125	35.823		
	Total	8982.608	127			

- a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso, Precio
- b. Variable dependiente: Consumo

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	9.048	1.463		6.185	.000
	Precio	-2.536	.444	-.363	-5.708	.000
	Ingreso	.008	.001	.567	8.910	.000

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad, Precio, ^a Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.708 ^a	.502	.490	6.00759

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4507.303	3	1502.434	41.629	.000 ^a
	Residual	4475.305	124	36.091		
	Total	8982.608	127			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	9.555	2.408		3.968	.000
	Precio	-2.527	.448	-.362	-5.646	.000
	Ingreso	.008	.001	.570	8.754	.000
	Densidad	-.135	.508	-.017	-.266	.791

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT Consumo
  /METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad
  /PARTIALPLOT ALL .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad, Precio, ^a Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.708 ^a	.502	.490	6.00759

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4507.303	3	1502.434	41.629	.000 ^a
	Residual	4475.305	124	36.091		
	Total	8982.608	127			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	9.555	2.408		3.968	.000
	Precio	-2.527	.448	-.362	-5.646	.000
	Ingreso	.008	.001	.570	8.754	.000
	Densidad	-.135	.508	-.017	-.266	.791

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación
/PARTIALPLOT ALL .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Densidad, Precio, ^a Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.780 ^a	.609	.596	5.34687

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	5466.152	4	1366.538	47.799	.000 ^a
	Residual	3516.456	123	28.589		
	Total	8982.608	127			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	.952	2.608		.365	.716
	Precio	-2.018	.408	-.289	-4.947	.000
	Ingreso	.006	.001	.428	6.789	.000
	Densidad	.096	.454	.012	.210	.834
	Educación	2.988	.516	.367	5.791	.000

a. Variable dependiente: Consumo

Estadísticos sobre los residuos^a

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	N
Valor pronosticado	-6.2340	38.5623	17.5581	6.56053	128
Residuo bruto	-13.56229	13.92919	.00000	5.26200	128
Valor pronosticado tip.	-3.627	3.202	.000	1.000	128
Residuo tip.	-2.536	2.605	.000	.984	128

a. Variable dependiente: Consumo

CIUDAD DE INDEPENDENCIA

**RERSULTADOS INDEPENDENCIA
CONECTADOS A RED DE AGUA POTABLE
CON MICROMEDICION**

CORRELACIONES CONJUNTAS Y BILATERALES CONSUMO Vs PRECIO, INGRESO, DENSIDAD Y EDUCACION

CORRELATIONS

```

/VARIABLES=Consumo Precio Ingreso Densidad Educación
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
    
```

Correlaciones

[Conjunto_de_datos0]

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	.886**	.637**	.156	.578**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.107	.000
	N	108	108	108	108	108
Precio	Correlación de Pearson	.886**	1	.488**	.139	.549**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.152	.000
	N	108	108	108	108	108
Ingreso	Correlación de Pearson	.637**	.488**	1	.164	.379**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.089	.000
	N	108	108	108	108	108
Densidad	Correlación de Pearson	.156	.139	.164	1	.017
	Sig. (bilateral)	.107	.152	.089		.862
	N	108	108	108	108	108
Educación	Correlación de Pearson	.578**	.549**	.379**	.017	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.862	
	N	108	108	108	108	108

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación .
    
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Densidad, Ingreso, Precio	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.919 ^a	.845	.839	2.78350

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Ingreso, Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4357.046	4	1089.262	140.589	.000 ^a
	Residual	798.028	103	7.748		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Densidad, Ingreso, Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^c

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-8.788	1.589		-5.529	.000
	Precio	36.110	2.543	.710	14.201	.000
	Ingreso	.003	.001	.253	5.584	.000
	Densidad	.093	.255	.014	.366	.715
	Educación	.641	.331	.091	1.939	.055

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Precio ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tıp. de la estimación
1	.886 ^a	.785	.783	3.23575

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

ANOVA^a

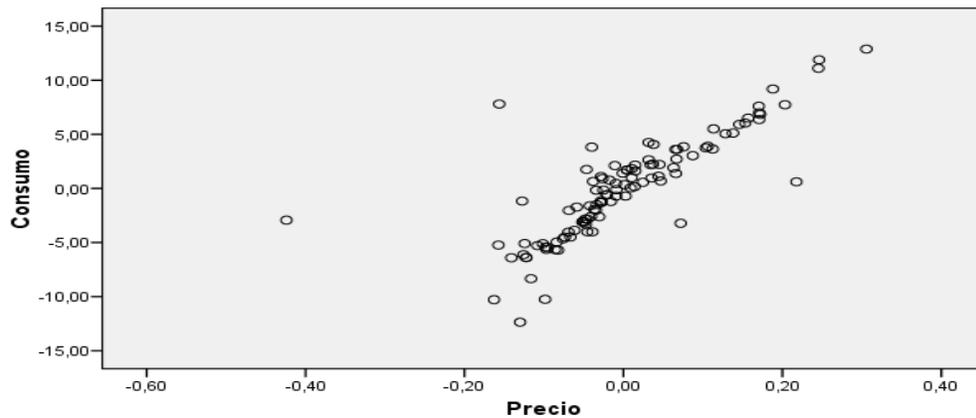
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4045.245	1	4045.245	386.362	.000 ^a
	Residual	1109.829	106	10.470		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Ingreso .
    
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.637 ^a	.405	.400	5.37843

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2088.755	1	2088.755	72.206	.000 ^a
	Residual	3066.319	106	28.928		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

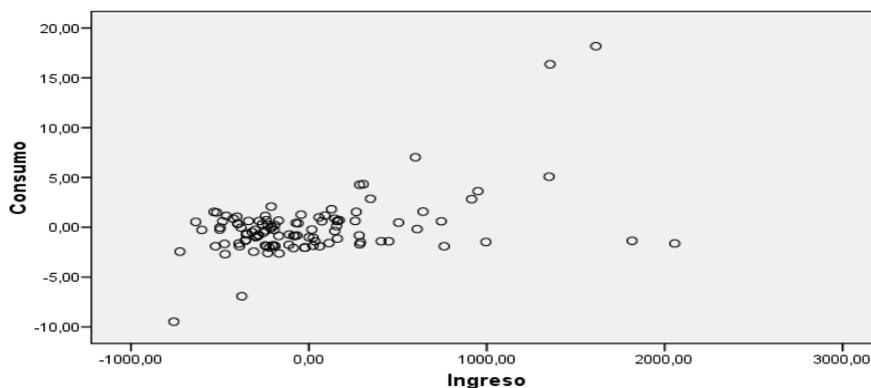
Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	9.672	1.311		7.377	.000
	Ingreso	.007	.001	.637	8.497	.000

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Densidad .

```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.156 ^a	.024	.015	6.88821

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	125.644	1	125.644	2.648	.107 ^a
	Residual	5029.430	106	47.447		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

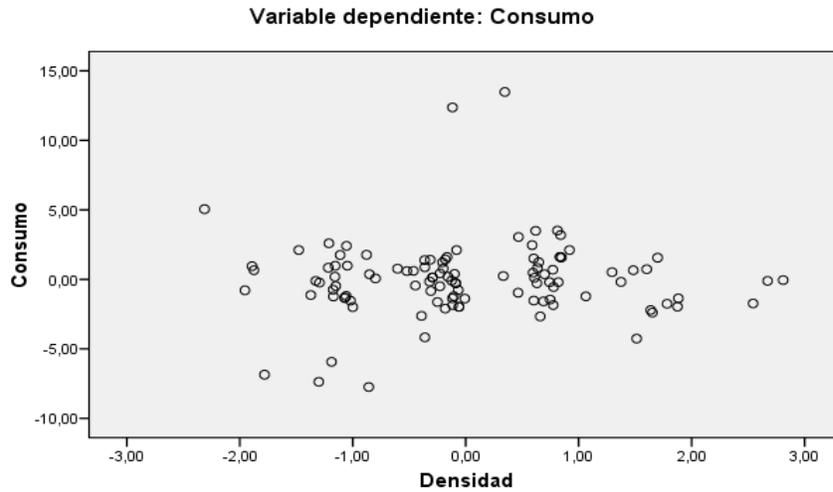
b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	15.594	2.732		5.707	.000
	Densidad	1.006	.618	.156	1.627	.107

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial



```
REGRESSION  
/MISSING LISTWISE  
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
/NOORIGIN  
/DEPENDENT Consumo  
/METHOD=ENTER Educación .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tıp. de la estimación
1	.578 ^a	.334	.327	5.69242

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1720.285	1	1720.285	53.089	.000 ^a
	Residual	3434.789	106	32.404		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

b. Variable dependiente: Consumo

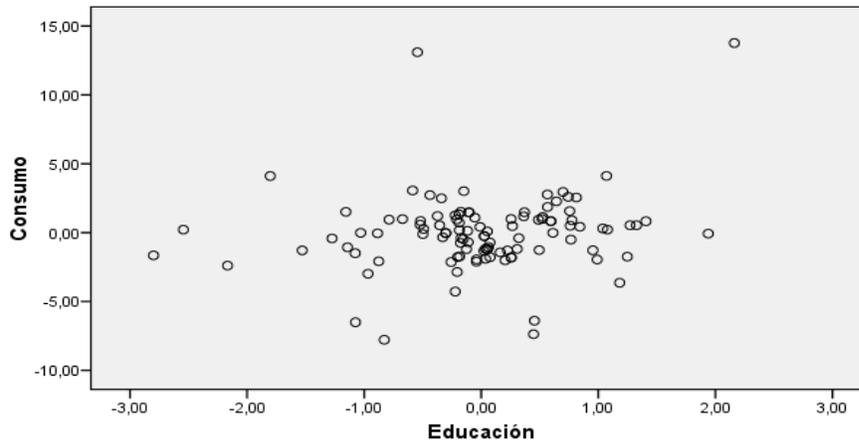
Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error tıp.	Beta		
1	(Constante)	5.913	1.997		2.960	.004
	Educación	4.052	.556	.578	7.286	.000

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



REGRESIONES MULTIPLES

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos0]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Precio ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.886 ^a	.785	.783	3.23575

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4045.245	1	4045.245	386.362	.000 ^a
	Residual	1109.829	106	10.470		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-7.550	1.431		-5.275	.000
	Precio	45.039	2.291	.886	19.656	.000

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso .
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso, Precio	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.916 ^a	.839	.836	2.80722

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso, Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4327.624	2	2163.812	274.579	.000 ^a
	Residual	827.450	105	7.880		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso, Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-7.806	1.242		-6.283	.000
	Precio	38.387	2.277	.755	16.855	.000
	Ingreso	.003	.001	.268	5.986	.000

a. Variable dependiente: Consumo

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad .
    
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad, Precio, a Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.916 ^a	.840	.835	2.82020

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4327.909	3	1442.636	181.384	.000 ^a
	Residual	827.165	104	7.954		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-7.981	1.554		-5.135	.000
	Precio	38.357	2.293	.754	16.726	.000
	Ingreso	.003	.001	.267	5.900	.000
	Densidad	.049	.257	.008	.189	.850

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Educación .
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Ingreso, Precio	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.919 ^a	.845	.841	2.77188

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4356.008	3	1452.003	188.981	.000 ^a
	Residual	799.066	104	7.683		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-8.441	1.270		-6.644	.000
	Precio	36.204	2.519	.712	14.371	.000
	Ingreso	.003	.001	.255	5.697	.000
	Educación	.630	.328	.090	1.922	.057

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Ingreso Educación .
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas^a

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.733 ^a	.537	.528	4.76691

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2769.115	2	1384.558	60.931	.000 ^a
	Residual	2385.959	105	22.723		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	2.555	1.744		1.465	.146
	Ingreso	.006	.001	.488	6.794	.000
	Educación	2.754	.503	.393	5.472	.000

a. Variable dependiente: Consumo

```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Ingreso Educación Precio Densidad
/PARTIALPLOT ALL .
    
```

Regresión

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad, Educación, Ingreso, Precio	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.919 ^a	.845	.839	2.78350

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Educación, Ingreso, Precio

b. Variable dependiente: Consumo

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4357.046	4	1089.262	140.589	.000 ^a
	Residual	798.028	103	7.748		
	Total	5155.074	107			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Educación, Ingreso, Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-8.788	1.589		-5.529	.000
	Ingreso	.003	.001	.253	5.584	.000
	Educación	.641	.331	.091	1.939	.055
	Precio	36.110	2.543	.710	14.201	.000
	Densidad	.093	.255	.014	.366	.715

a. Variable dependiente: Consumo

Estadísticos sobre los residuos^a

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	N
Valor pronosticado	7.5506	38.1658	19.9074	6.38123	108
Residuo bruto	-7.66212	13.44819	.00000	2.73097	108
Valor pronosticado tip.	-1.936	2.861	.000	1.000	108
Residuo tip.	-2.753	4.831	.000	.981	108

a. Variable dependiente: Consumo

CIUDAD DE INDEPENDENCIA

RERSULTADOS INDEPENDENCIA
NO CONECTADOS A RED DE AGUA
POTABLE CON MICROMEDICION

CORRELACIONES CONJUNTAS Y BILATERALES CONSUMO Vs PRECIO, INGRESO, DENSIDAD Y EDUCACION

CORRELATIONS

```

/VARIABLES=Consumo Precio Ingreso Densidad Educación
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
    
```

Correlaciones

[Conjunto_de_datos1]

		Consumo	Precio	Ingreso	Densidad	Educación
Consumo	Correlación de Pearson	1	-.459*	.350	.588**	.248
	Sig. (bilateral)		.042	.130	.006	.292
	N	20	20	20	20	20
Precio	Correlación de Pearson	-.459*	1	.011	-.042	-.216
	Sig. (bilateral)	.042		.963	.859	.361
	N	20	20	20	20	20
Ingreso	Correlación de Pearson	.350	.011	1	.844**	.035
	Sig. (bilateral)	.130	.963		.000	.885
	N	20	20	20	20	20
Densidad	Correlación de Pearson	.588**	-.042	.844**	1	-.056
	Sig. (bilateral)	.006	.859	.000		.813
	N	20	20	20	20	20
Educación	Correlación de Pearson	.248	-.216	.035	-.056	1
	Sig. (bilateral)	.292	.361	.885	.813	
	N	20	20	20	20	20

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Mdelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Ingreso, Precio, ^a Densidad		Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.803 ^a	.645	.551	.54830

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio, Densidad

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	8.203	4	2.051	6.821	.002 ^a
	Residual	4.510	15	.301		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio, Densidad

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^c

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	2.712	.744		3.643	.002
	Precio	-.144	.064	-.357	-2.244	.040
	Ingreso	-.002	.001	-.520	-1.777	.096
	Densidad	.798	.228	1.025	3.496	.003
	Educación	.227	.148	.246	1.537	.145

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Precio ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.459 ^a	.211	.167	.74657

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2.680	1	2.680	4.808	.042 ^a
	Residual	10.033	18	.557		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Precio

b. Variable dependiente: Consumo

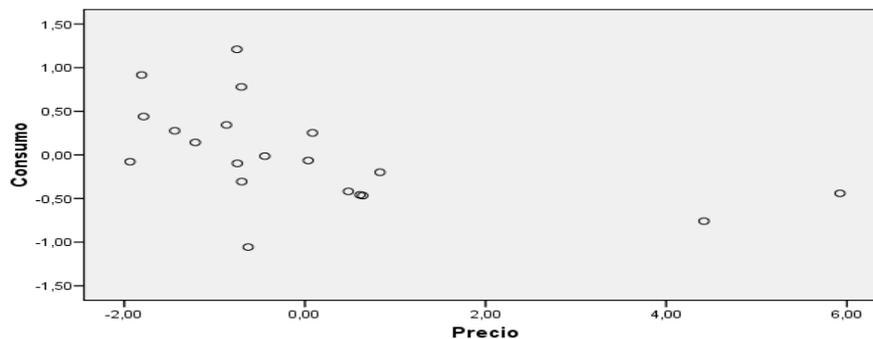
Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	5.442	.309		17.621	.000
	Precio	-.185	.084	-.459	-2.193	.042

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```

REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT Consumo
  /METHOD=ENTER Ingreso .

```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.350 ^a	.122	.074	.78723

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1.557	1	1.557	2.512	.130 ^a
	Residual	11.155	18	.620		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso

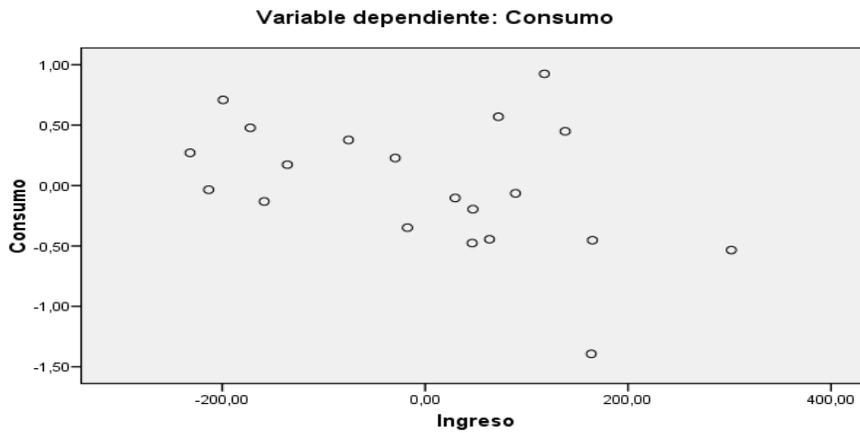
b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	3.826	.683		5.603	.000
	Ingreso	.001	.001	.350	1.585	.130

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial



```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Densidad .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.588 ^a	.345	.309	.68002

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4.389	1	4.389	9.490	.006 ^a
	Residual	8.324	18	.462		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad

b. Variable dependiente: Consumo

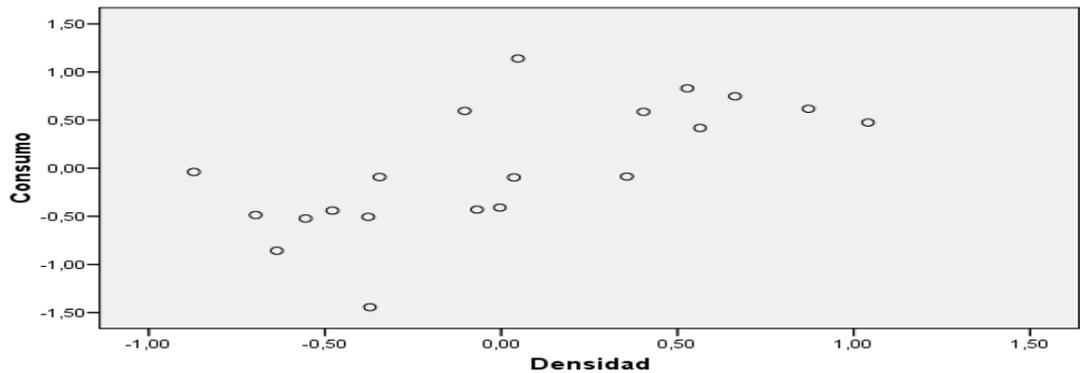
Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	2.815	.685		4.110	.001
	Densidad	.457	.148	.588	3.081	.006

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial

Variable dependiente: Consumo



```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Educación .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tít. de la estimación
1	.248 ^a	.061	.009	.81420

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	.780	1	.780	1.176	.292 ^a
	Residual	11.933	18	.663		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación

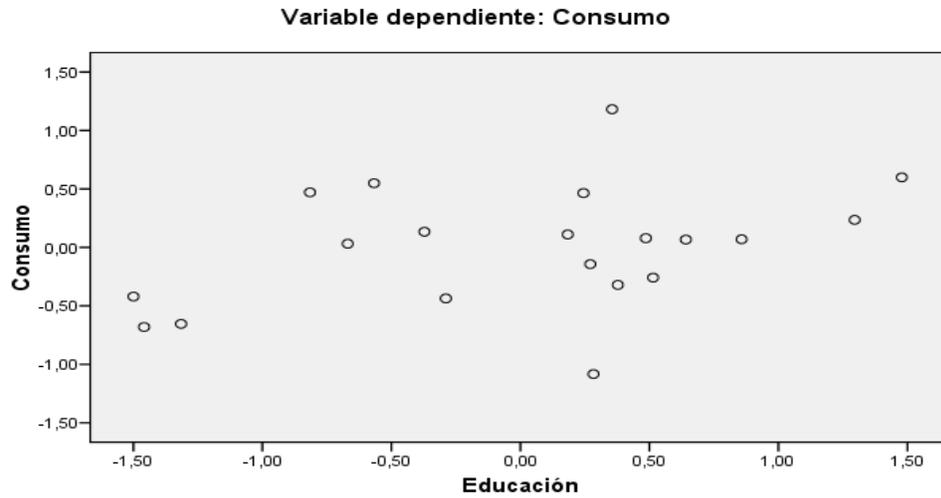
b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes ^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error tít.	Beta		
1	(Constante)	4.302	.556		7.735	.000
	Educación	.228	.210	.248	1.085	.292

a. Variable dependiente: Consumo

Gráfico de regresión parcial



REGRESIONES MULTIPLES

```
REGRESSION  
  /MISSING LISTWISE  
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
  /NOORIGIN  
  /DEPENDENT Consumo  
  /METHOD=ENTER Precio Ingreso .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Ingreso, Precio	.	Introducir

- Todas las variables solicitadas introducidas
- Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.580 ^a	.337	.259	.70417

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso, Precio

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4.283	2	2.141	4.319	.030 ^a
	Residual	8.430	17	.496		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Ingreso, Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	4.385	.656		6.688	.000
	Precio	-.186	.079	-.463	-2.345	.031
	Ingreso	.001	.001	.355	1.798	.090

a. Variable dependiente: Consumo

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Densidad, Precio, ^a Ingreso	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.768 ^a	.589	.512	.57116

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	7.493	3	2.498	7.656	.002 ^a
	Residual	5.220	16	.326		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Densidad, Precio, Ingreso

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	3.405	.617		5.519	.000
	Precio	-.167	.065	-.414	-2.575	.020
	Ingreso	-.001	.001	-.440	-1.467	.162
	Densidad	.733	.234	.941	3.137	.006

a. Variable dependiente: Consumo

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Ingreso, Precio, Densidad ^a	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.803 ^a	.645	.551	.54830

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio, Densidad

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	8.203	4	2.051	6.821	.002 ^a
	Residual	4.510	15	.301		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio, Densidad

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	2.712	.744		3.643	.002
	Precio	-.144	.064	-.357	-2.244	.040
	Ingreso	-.002	.001	-.520	-1.777	.096
	Densidad	.798	.228	1.025	3.496	.003
	Educación	.227	.148	.246	1.537	.145

a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Educación .
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas ^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Ingreso, Precio	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.597 ^a	.356	.235	.71520

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4.528	3	1.509	2.951	.064 ^a
	Residual	8.184	16	.512		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	4.035	.836		4.826	.000
	Precio	-.174	.083	-.432	-2.104	.052
	Ingreso	.001	.001	.350	1.743	.101
	Educación	.131	.189	.142	.693	.498

a. Variable dependiente: Consumo

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Ingreso Educación .
    
```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Ingreso	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
 b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.422 ^a	.178	.081	.78399

- a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2.263	2	1.132	1.841	.189 ^a
	Residual	10.449	17	.615		
	Total	12.712	19			

- a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso
 b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	3.308	.835		3.964	.001
	Ingreso	.001	.001	.342	1.554	.139
	Educación	.217	.203	.236	1.072	.299

- a. Variable dependiente: Consumo

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
```

```

/NOORIGIN
/DEPENDENT Consumo
/METHOD=ENTER Precio Ingreso Densidad Educación
/PARTIALPLOT ALL .

```

Regresión

[Conjunto_de_datos1]

Variables introducidas/eliminadas^b

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Educación, Ingreso, Precio, ^a Densidad	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: Consumo

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.803 ^a	.645	.551	.54830

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio, Densidad

b. Variable dependiente: Consumo

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	8.203	4	2.051	6.821	.002 ^a
	Residual	4.510	15	.301		
	Total	12.712	19			

a. Variables predictoras: (Constante), Educación, Ingreso, Precio, Densidad

b. Variable dependiente: Consumo

Coefficientes

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error ttp.	Beta		
1	(Constante)	2.712	.744		3.643	.002
	Precio	-.144	.064	-.357	-2.244	.040
	Ingreso	-.002	.001	-.520	-1.777	.096
	Densidad	.798	.228	1.025	3.496	.003
	Educación	.227	.148	.246	1.537	.145

a. Variable dependiente: Consumo

Estadísticos sobre los residuos

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación ttp.	N
Valor pronosticado	3.5894	5.8755	4.8720	.65706	20
Residuo bruto	-1.14712	1.10162	.00000	.48718	20
Valor pronosticado tip.	-1.952	1.527	.000	1.000	20
Residuo tip.	-2.092	2.009	.000	.889	20

a. Variable dependiente: Consumo

ANEXO N° 7

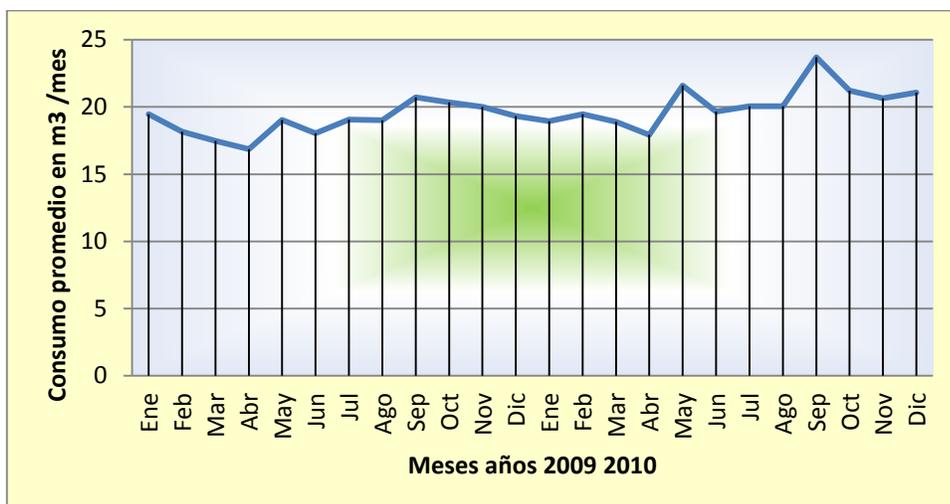
EXPLICACIÓN DE LAS CAUSAS QUE AFECTAN EL CONSUMO DE AGUA POTABLE DOMESTICO EN RELACIÓN A OTROS FACTORES.

Dada la importancia del agua, el consumo de este bien no solo depende de las cuatro variables analizadas en el acápite anterior, hay otros factores tales como el clima, metas de cobertura, servicios de alcantarillado, que a priori se puede estimar su comportamiento.

Clima:

En la ciudad de Huaraz e Independencia el clima es frio ubicado por su altitud de 3300 metros sobre el nivel del mar e influenciado por la Cordillera Blanca, sin embargo, se presentan estaciones durante el año, siendo el consumo mayor en las épocas de verano

De igual manera en una misma ciudad las estaciones son factores asociados al clima, en Huaraz e Independencia los menores consumos se dan durante los meses de enero, febrero, marzo y abril, épocas en los que las precipitaciones pluviales son las mayores y encontramos poco brillo solar, los meses en los que se dan los mayores consumos son en el mes de mayo y setiembre, luego del mes de mayo, a partir del mes de junio hasta setiembre es una temporada seca con poca presencia pluvial y con gran brillo solar.



Metas de cobertura:

Cuando las familias que no cuentan con servicios en sus domicilios pasan de la condición de conectados a la red pública, el consumo es mayor debido al menor precio marginal por cada unidad adicional, Las familias que no cuentan con servicios de agua potable consumen en promedio 3.64 m³ al mes, mientras que los que cuentan con servicios de agua potable en promedio consumen 22.5 m³/mes

Si cuenta con alcantarillado.

Las familias cuyas viviendas no cuentan con el servicio de alcantarillado tienden a restringir su consumo dado que no tienen la facilidad de evacuar las aguas servidas; el contar con el servicio de alcantarillado en sus viviendas facilita a evacuar las aguas servidas y por tanto el mayor consumo del agua.

ANEXO N°8

EFECTOS O IMPACTOS EN EL CONSUMO DE AGUA POTABLE DOMESTICA RESPECTO A LOS CAMBIOS O RIESGOS EN EL PRECIO, INGRESO, DENSIDAD Y EDUCACIÓN.

Efectos o impactos en el consumo de agua potable domestica respecto a los cambios o riesgos en el precio.

Dada las condiciones de escasez del bien agua, en el futuro, debido a la desglaciación de la cordillera blanca, se requiere abastecerse cada vez de lugares más lejanos, de igual manera los altos costos de tratamiento derivados de la calidad de las aguas debido a la posible contaminación, así como el requerimiento de ejecución de grandes infraestructuras, impactaran en el incremento de las tarifas de agua potable que a su vez impactará en el consumo de agua potable,

Efectos o impactos en el consumo de agua potable domestica respecto a los cambios o riesgos en el ingreso.

Las actividades que generan ingresos en las ciudades de Huaraz e independencia están asociadas al turismo, las actividades mineras, estas actividades se encuentran en crecimiento.

Los cambios en los ingresos serán positivos en el futuro, por lo que se prevé que no existirán riesgos en el consumo derivados por impactos negativos del ingreso.

Efectos o impactos en el consumo de agua potable domestica respecto a los cambios o riesgos en la densidad.

La variable socio demográfica referida al número de habitantes por vivienda está ligado principalmente al número de hijos que las familias tienen, en el futuro se espera que este indicador debe disminuir, debido a las políticas del sector salud y la planificación familiar, por lo tanto el impacto en el consumo no generará ningún riesgo o impacto negativo.

Efectos o impactos en el consumo de agua potable domestica respecto a los cambios o riesgos en el nivel educativo.

La variable socio cultural referido al nivel de educación de la población, está ligado a la mejora de la educación por un lado y de otro a las campañas de educación sanitaria que desarrolla la EPS en cuanto al ahorro del agua y de la limpieza e higiene en el uso.

Al respecto el nivel educativo impactará de manera positiva en el futuro dado que la población tendrá un manejo mejor del recurso por lo que no constituye un riesgo en el consumo