

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**“ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN AGUA -
SANEAMIENTO Y LA COBERTURA DE SERVICIO EN
EL PERÚ DURANTE EL PERIODO 2003-2013”**

TESIS

Presentada por:
Bach. FERDINAND DÍAZ BELLIDO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO ECONOMISTA

PROMOCIÓN 2013
PUNO – PERÚ
2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

**“ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN AGUA -
SANEAMIENTO Y LA COBERTURA DE SERVICIO EN
EL PERÚ DURANTE EL PERÍODO 2003-2013”**

TESIS

Presentada por:

FERDINAND DÍAZ BELLIDO

Para optar el Título de:

INGENIERO ECONOMISTA

APROBADA POR EL JURADO DICTAMINADOR:

PRESIDENTE


Dr. Erasmo MANRIQUE ZEGARRA


PRIMER JURADO


Dr. Ernesto CALANCHO MAMANI

SEGUNDO JURADO


M.Sc. Julio Jesus ESPINOZA CALSIN

DIRECTOR DE TESIS


M. Sc. María del Pilar BLANCO ESPEZUA

ÁREA: POLÍTICAS PÚBLICAS Y SOCIALES.
TEMA: POLÍTICAS SOCIALES.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación, a mis padres Luis y Dolores por estar ahí cuando más los necesite; por su ayuda y constante cooperación.

Un agradecimiento especial a mi docente Tutor M.Sc. María del Pilar BLANCO ESPEZUA, por su colaboración y supervisión en la realización del presente trabajo.

Mi sincero y profundo agradecimiento a todos los docentes de la facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, por impartir sus sabios conocimientos durante mi formación profesional.

Muchas gracias.

DEDICATORIA

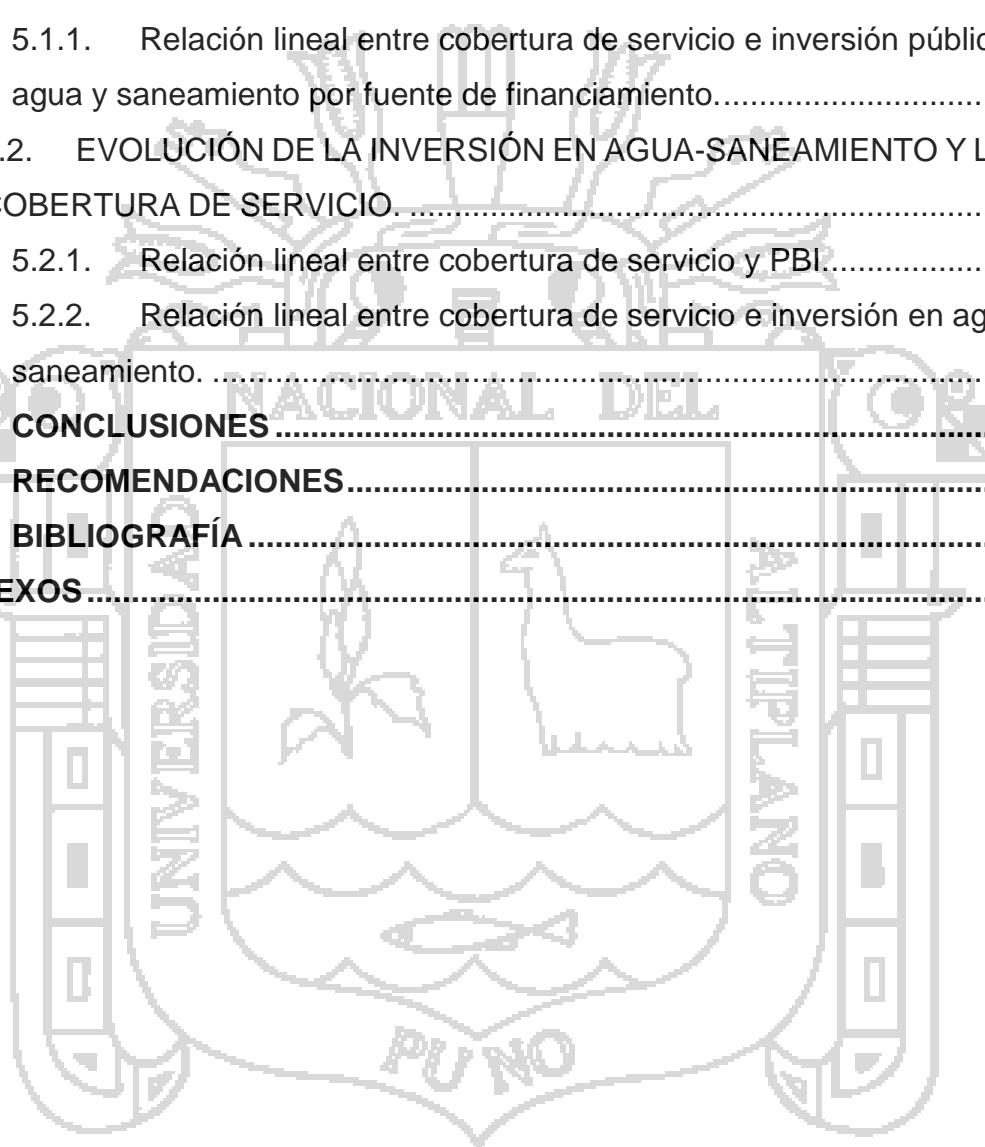
A Dios, por estar siempre a mi lado, y darme la dicha de la vida e iluminar mi camino para poder alcanzar este sueño hecho realidad.



ÍNDICE

LISTA DE CUADROS	
LISTA DE GRÁFICOS	
LISTA DE SIGLAS	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
CAPITULO II	16
2. MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1. MARCO TEÓRICO	16
2.1.1. ASPECTOS TEÓRICOS DE LOS BIENES Y SERVICIOS PÚBLICOS.....	21
2.2. MARCO CONCEPTUAL	47
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	54
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	54
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	54
CAPITULO III	55
3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	55
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	55
3.2. UNIVERSO Y MUESTRA.....	56
3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN	56
3.4. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	58
3.5. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	58

3.6. PRESENTACIÓN DEL MODELO.....	59
CAPITULO IV	61
4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....	61
CAPITULO V	67
5. EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
5.1. INVERSIÓN PÚBLICA EN AGUA Y SANEAMIENTO	67
5.1.1. Relación lineal entre cobertura de servicio e inversión pública en agua y saneamiento por fuente de financiamiento.....	67
5.2. EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN AGUA-SANEAMIENTO Y LA COBERTURA DE SERVICIO.....	72
5.2.1. Relación lineal entre cobertura de servicio y PBI.....	73
5.2.2. Relación lineal entre cobertura de servicio e inversión en agua y saneamiento.....	81
6. CONCLUSIONES	90
7. RECOMENDACIONES.....	91
8. BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS.....	94



LISTA DE CUADROS

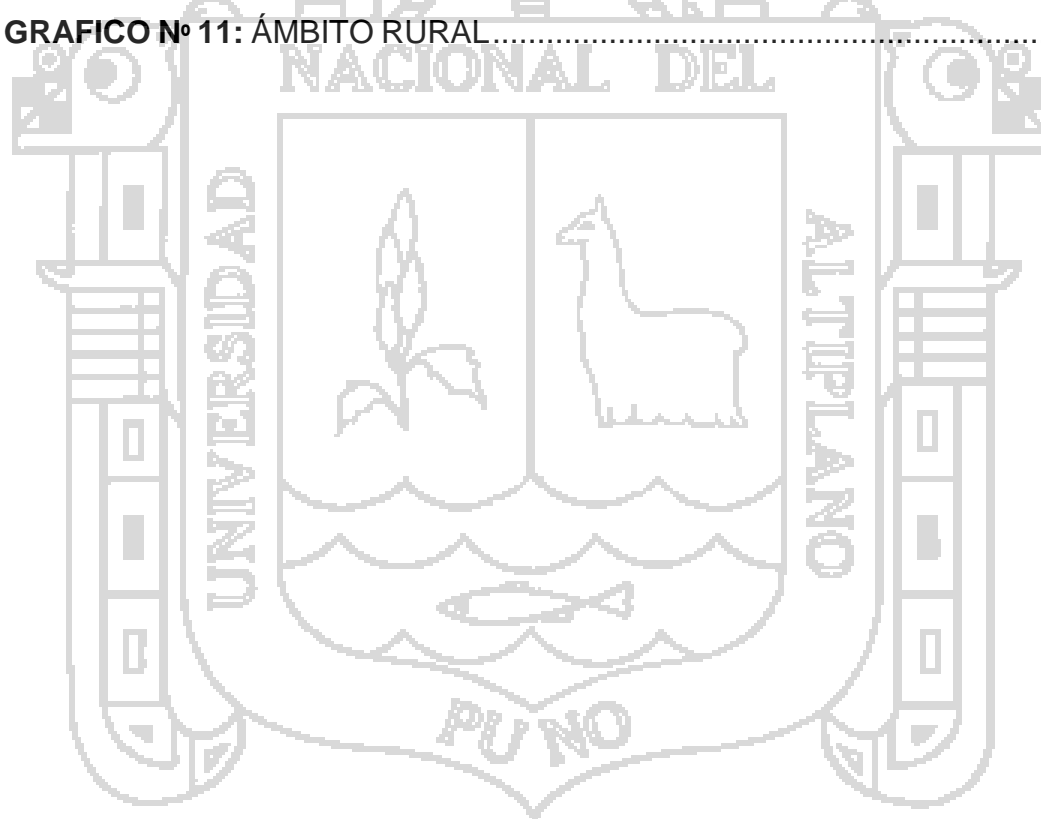
CUADRO Nº 1: FRONTERAS	62
CUADRO Nº 2: PUNTOS EXTREMOS.	62
CUADRO Nº 3: ACCESO A LOS SERVICIOS ÁREAS URBANAS Y RURALES.	65
CUADRO Nº 4: ACCESO A LOS SERVICIOS POR GRUPOS DE EPS.....	66
CUADRO Nº 5: INVERSIÓN PÚBLICA EN AGUA-SANEAMIENTO POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO Y COBERTURA DE SERVICIO	68
CUADRO Nº 6: ESTIMACIÓN DE MODELO	70
CUADRO Nº 7: RESUMEN DEL MODELO.....	70
CUADRO Nº 8: PBI Y COBERTURA DE AGUA PERIODO	74
CUADRO Nº 9: ESTIMACIÓN DEL MODELO.....	75
CUADRO Nº 10: RESUMEN DEL MODELO.....	76
CUADRO Nº 11: CORRELOGRAMA DE RESIDUOS	77
CUADRO Nº 12: TEST DE WHITE	78
CUADRO Nº 13: PRUEBA DE HIPÓTESIS TEST DE WHITE	78
CUADRO Nº 14: CRITERIO DE DECISIÓN: TEST DE NORMALIDAD DE JARQUE BERA.....	80
CUADRO Nº 15: TEST DE RESET RAMSEY	80
CUADRO Nº 16: INVERSIÓN EN AGUA-SANEAMIENTO Y COBERTURA DE AGUA PERIODO 2003-2013.....	82
CUADRO Nº 17: ESTIMACIÓN DEL MODELO.....	83
CUADRO Nº 18: RESUMEN DEL MODELO.....	84
CUADRO Nº 19: PRUEBA DE HIPÓTESIS TEST DE DURBIN-WATSON	85
CUADRO Nº 20: CORRELOGRAMA DE RESIDUOS	86
CUADRO Nº 21: TEST DE WHITE	86
CUADRO Nº 22: PRUEBA DE HIPÓTESIS TEST DE WHITE	87
CUADRO Nº 23: CRITERIO DE DECISIÓN: TEST DE NORMALIDAD DE JARQUE BERA.....	88
CUADRO Nº 24: TEST DE RESET RAMSEY	89

CUADRO N° 25: PRODUCTO BRUTO INTERNO TOTAL Y POR HABITANTE, SERIE 1994-2013 (VALORES A PRECIOS CORRIENTES).....	95
CUADRO N° 26: COBERTURA DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, SEGÚN EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO, 2004-2012 (PORCENTAJE).....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CUADRO N° 27: INVERSIONES EN SANEAMIENTO URBANO-RURAL, POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO, SEGÚN AÑOS, 1995-2012.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CUADRO N° 28: COBERTURA DE SERVICIOS EN (POBLACIÓN)	96
CUADRO N° 29: REGRESIÓN LINEAL COBERTURA DE SERVICIO E INVERSIÓN POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO NO LOGARÍTMICA	104
CUADRO N° 30: REGRESIÓN LINEAL COBERTURA DE SERVICIO E INVERSIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO.....	104



LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO Nº 1: REGRESIÓN LINEAL: RELACIÓN COBERTURA DE SERVICIO E INVERSIÓN PÚBLICA	69
GRAFICO Nº 2: HISTOGRAMA INVERSIÓN PÚBLICA.....	71
GRAFICO Nº 3: EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN	72
GRAFICO Nº 5: EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA DE SERVICIOS	73
GRAFICO Nº 6: REGRESIÓN LINEAL: RELACIÓN.....	75
GRAFICO Nº 7: HISTOGRAMA Y TEST DE NORMALIDAD JARQUE BERA ..	79
GRAFICO Nº 8: REGRESIÓN LINEAL: RELACIÓN.....	83
GRAFICO Nº 9: HISTOGRAMA Y TEST DE NORMALIDAD JARQUE BERA ..	88
GRAFICO Nº 10: ÁMBITO URBANO.....	97
GRAFICO Nº 11: ÁMBITO RURAL.....	98



LISTA DE SIGLAS

PBI	: Producto Bruto Interno
EPS	: Empresa Prestadora de Servicio
SNIP	: Sistema Nacional de Inversión Pública
OMS	: Organización Mundial de la Salud
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
SUNASS	: Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento
SEDAPAL	: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado



RESUMEN

El sector de agua y saneamiento se caracteriza por sus bajas coberturas y la mala calidad del servicio, así como por la precaria situación financiera de quienes lo prestan, que, aunada a una falta de incentivos para el mejoramiento de su gestión, ha llevado al sector a un nivel de inversiones mínimas que ya comienza a afectar su sostenibilidad, siendo la metodología utilizada en la presente investigación es el método de análisis – síntesis, donde se establece la relación causa – efecto entre los elementos que componen el objeto de investigación; la síntesis implica que a partir de la interrelación de los elementos que identifican su objeto pueden relacionarse con el conjunto en la función que desempeña cada uno de ellos con referencia al problema de investigación, es decir el análisis descompone el todo en sus partes y las identifica, mientras que la síntesis relaciona los elementos componentes del problema y crea explicaciones a partir de su estudio. Teniendo como resultados un coeficiente de determinación $R^2=0.9337$, lo que significa que el 93.37% de variación que sufre la Cobertura de servicio según empresas prestadoras a nivel nacional esta explicada por la Inversión en agua y saneamiento según fuentes de financiamiento y el PBI per cápita, el restante 6.63% viene explicada por otras variables no incluidas en el modelo econométrico. La investigación llevada en este sector demostró que hay una estrecha relación lineal positiva entre la cobertura de agua: la Inversión Pública por fuentes de financiamiento y el Producto Bruto Interno per cápita.

Palabras clave: Cobertura de servicios, inversión pública, agua y saneamiento

ABSTRACT

The water and sanitation sector is characterized by low coverage and poor quality of service and the precarious financial situation of those who lend, which, coupled with a lack of incentives to improve their management, has led industry a minimum level of investment already starts to affect their sustainability, with the methodology used in this research is the method of analysis - synthesis, which establishes the cause - effect relationship between the elements of the research object; synthesis implies that from the interplay of the elements that identify the object may be related to the assembly on the role each of them with reference to the research question, ie the analysis decomposes the whole into its parts and identifies while the synthesis relates the elements of the problem and make explanations from their study. Against the results a coefficient of determination $R^2 = 0.9337$, which means that 93.37% of variation that suffers water service coverage as service companies nationwide is explained by the Investment in water and sanitation in funding sources and GDP per capita, the remaining 6.63% is explained by other variables not included in the econometric model. Research carried in this sector showed that there is a strong positive linear relationship between water coverage: Public Investment by funding sources and the GDP per capita.

Keywords: Coverage of services, public investment, water and sanitation

INTRODUCCIÓN

El agua es considerada como un elemento indispensable para mantener la vida humana y para fomentar el desarrollo de las comunidades. Las necesidades de provisión de agua han seguido a través del tiempo dos caminos: un aumento progresivo de la cantidad de agua en relación al crecimiento progresivo de la población y aumento progresivo de las necesidades de agua. Es decir que la cantidad y calidad de los abastecimientos de agua para las zonas urbanas y rurales no solo ha respondido al incremento en habitantes, sino que ha aumentado en mayor proporción, de acuerdo con la evolución y progreso de las zonas urbanas y rurales.

El agua y el saneamiento pueden promover u obstaculizar el desarrollo humano. Son dos aspectos fundamentales que influyen en lo que las personas pueden hacer o pueden resultar, en lo que se refiere a sus capacidades. El acceso de agua no es solo un derecho humano fundamental y un indicador intrínsecamente importante del progreso humano.

Es importante conocer y determinar el nivel de inversión pública para alcanzar los objetivos trazados, ya que mediante ello se podrá visualizar las mejoras en la sociedad de nuestro país. Por otro lado se habrá de determinar el grado de relación lineal entre la cobertura de agua y saneamiento con la inversión pública ejecutada durante el último decenio e identificar variables de importancia para el incremento de las coberturas. En este sentido, el proceso de investigación comenzara con realizar el levantamiento de información sobre los logros alcanzados en el tema de las coberturas de servicio (agua y

saneamiento) durante los últimos años, posterior a ella se analizara la influencia que puedan tener las variables de estudio en la baja cobertura de servicios (agua y saneamiento); también se cuantificara un monto aproximado de inversión requerida para alcanzar los objetivos trazados en base a un estudio econométrico, que probara la hipótesis de investigación que se realice en el presente estudio.

En el primer capítulo se presenta el marco referencial que abarca el problema central, los objetivos perseguidos por la investigación. El segundo capítulo se encuentra compuesto por los aspectos teóricos y conceptuales; inicia con una aproximación teórica de los bienes, servicios públicos puros y domiciliarios, los servicios públicos que deberían ser ofrecidos por el sector público y su cuantía; también se recopila la teoría del desarrollo económico con sus distintos enfoques, tradicional y la moderna del desarrollo que implican el enfoque institucional o de la organización y los modelos endógenos de crecimiento económico; asimismo se compila una teoría sobre el agua como elemento clave para el desarrollo, sus efectos en la salud y el desarrollo económico mismo. El tercer capítulo se muestra la metodología de investigación, dando se los métodos y técnicas de observación utilizados y los procedimientos de análisis empleados para hacer posible la obtención de resultados a esta investigación. En el cuarto capítulo, se da a conocer las características del área de investigación dándose a conocer el comportamiento del sector saneamiento básico. El quinto capítulo queda compuesto por el análisis de correlación lineal entre la cobertura de servicio y el nivel de

inversión pública; en este capítulo se encuentra la modelación econométrica que permite la verificación de las hipótesis.





CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 2010, la cobertura de servicios de agua potable a **nivel nacional** es de **76.0%**, en la zona urbana es **89.0%** y en la rural es **38.8%**. A nivel regional, según el ámbito (urbano o rural), la cobertura del servicio de agua potable es la siguiente:

- **En el ámbito urbano:** las tres primeras regiones con una mayor cobertura de agua potable son Tacna (99.6%), Cusco (97.7%) y Moquegua (97.5%); y las que presentan una menor cobertura son: Tumbes (80.6%), Pasco (70.9%) y Loreto (62.8%).
- **En el ámbito rural:** las regiones de Apurímac (68.3%), Cusco (65.1%), Lima (62.1%) y Moquegua (58.9%) presentan una mayor cobertura de

agua potable; y Pasco (18.3%), Loreto (9.2%) y Ucayali (7.6%) presentan una menor cobertura de este servicio.

En saneamiento la cobertura a nivel nacional es 66.2%, en el ámbito urbano 81.9% y en el rural de 21.3%. A nivel regional, según el ámbito (urbano o rural), la cobertura del servicio de saneamiento es la siguiente:

- En el ámbito urbano: las regiones de Moquegua (90.9%), Ancash (90.9%), Lima (90.7%), Cusco (89.9%) y Cajamarca (88.5%), son las que presentan una mayor cobertura del servicio de alcantarillado y otras formas de disposición de excretas; y las que tienen una menor cobertura de este servicio son las regiones de Pasco (58.8%), San Martín (56.6%), Loreto (49.4%) y Ucayali (36.2%).
- El ámbito rural: las regiones de Loreto (49.4%), Tacna (46.1%), Arequipa (45.2%), Cajamarca (38.1%), Moquegua (37.3%), Ica (34.2%) y Lima (30%) presentan una mayor cobertura de servicios de alcantarillado y otras formas de disposición de excretas, y San Martín (11%), Lambayeque (10.2%), Huánuco (8.9%), Pasco (8.4%) y Ucayali (3.9%) son las que tienen una menor cobertura.

Los servicios sociales básicos representan los componentes esenciales en que se funda el desarrollo humano, actualmente se reconoce a tales servicios la condición de derechos humanos. Sin embargo, existen una disparidad cada vez mayor y la realidad que indica el gasto público de los

países en desarrollo en materia de servicios básicos. Del cual se plantea la siguiente interrogante: ¿El actual nivel de inversión pública es suficiente para llegar a cumplir con los objetivos en cuanto a cobertura de agua potable y saneamiento?; generando, diversas causas por las que se considera que la inversión pública no sería suficiente para mejorar el nivel de cobertura en agua y saneamiento, entre ellos se encuentra:

- Altas tasas de crecimiento de la población.
- El retraso y deficiente ejecución de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Baja sostenibilidad y poco compromiso de los beneficiarios de conservar en buen estado los servicios.
- Deficiente asignación de funciones y roles institucionales.

Problema general:

¿Cuál es el nivel de inversión Pública y la cobertura de servicios de agua y saneamiento en el Perú durante el periodo 2003-2013?

Problemas específicos:

¿Cuál es el nivel de Inversión Pública ejecutado en el sector agua y saneamiento que alcanza la cobertura deseada en el Perú durante el periodo 2003-2013?

¿Cuál es la evolución de la inversión en el sector agua y saneamiento permite alcanzar la cobertura de servicios en el Perú durante el periodo 2003-2013?

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Lam (2010); Demuestra la importancia del acceso a los servicios de agua potable y saneamiento para la comunidad, ya que dichos servicios representan las herramientas hacia un desarrollo humano y los servicios de agua y saneamiento y la salud, donde utiliza para su evaluación el método de costo de efectividad aplicada a las alternativas del proyecto, concluyendo que; El desarrollo consiste en la ampliación de las capacidades que las personas tienen para vivir de acuerdo a sus valores y aspiraciones.¹

Calderón (2004); Indica que la política es el resultado de la evolución de dos modelos de gestión el enfoque desde la oferta y el enfoque desde la demanda, validando al segundo de ellos. La política de saneamiento rural en el Perú ha abierto una gran oportunidad para la presencia y colaboración de la Cooperación Internacional y sus diversas expresiones, concluyendo que el estado asume en un 97% del costo total de las obras relacionadas a cobertura de servicios para el caso en agua y saneamiento.²

¹ LAM, María del Carmen; Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales “Incidencia de los Perfiles de Inversión Pública de agua y Saneamiento en el desarrollo social: Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de agua Potable y alcantarillado en el distrito de Mancora” Piura, 2010

² CALDERÓN COCKBURN, Julio; Oficina Regional Para América Latina “Agua y saneamiento: El caso del Perú Rural”

Morón (2008);³ Analiza el presupuesto del sector de agua y saneamiento con la finalidad de ver cómo se financia y de qué manera se distribuyen los recursos, donde muchos de los proyectos de este sector son financiados completamente por el estado o reciben ayuda de él. El gobierno puede expandir las responsabilidades de las EPS o puede invertir en redes de agua con la finalidad de alcanzar a la población de zonas rurales, a través del Programa agua para todos; revisando cada uno de los componentes del programa y evalúa si este se relaciona con inversiones para conexiones dentro de la vivienda o para conexiones fuera de la vivienda. Donde esto le permite obtener el estimado del costo cubierto por el gobierno, por tipo de conexión. Como resultado obtiene que el sector analizado es intensivo en capital (alrededor del 79% del total de gastos). Esto significa que aun cuando se espera que las EPS sean autosostenibles, el subsidio del gobierno será necesario para cubrir los costos de infraestructura con la finalidad de incrementar el acceso al agua y mejorar la calidad de la misma; una vez hecho esto se espera que las EPS cubran todos sus costos operativos mediante la aplicación de sus respectivos sistemas tarifarios

Oblitas (2010)⁴; Se identifican los principales factores que han influenciado la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en el Perú y proveer argumentos que favorezcan la eficiencia, equidad y sostenibilidad en este sector. La provisión de los servicios de agua potable y saneamiento

³ EDUARDO MARÓN, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico "Análisis del Programa Presupuestal e incidencia de Beneficiarios: Agua y Saneamiento", Lima 2008

⁴ OBLITAS DE RUIZ, Lidia, Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL "Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Perú: Beneficios Potenciales y Determinantes de éxito" Santiago de Chile, 2010, Pág. 59

se constituye en una de las principales acciones para la disminución de la pobreza e indigencia; donde los beneficios de acceder a este servicio son: Disminución de gastos de atención médica, medicinas y tiempo de cuidado en los informes; disminución de los índices de mortalidad.

Iris Marmanillo, en su informe de Agua Potable y Saneamiento; indica que el sector de Agua y Saneamiento se caracteriza por sus bajas coberturas y la mala calidad del servicio, así como por la precaria situación financiera de quienes lo prestan, que, aunada a una falta de incentivos para el mejoramiento de su gestión, ha llevado al sector a un nivel de inversión mínimas que afecta su sostenibilidad. Indica que para alcanzar un 100 por ciento de cobertura en agua y saneamiento, ampliar la cobertura de tratamiento de las aguas servidas a 60 por ciento y realizar las obras de rehabilitación—, tendría que invertir un monto anual de 390 millones de dólares (0,7 por ciento del PBI).

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el nivel de inversión pública y la cobertura de servicios en agua y saneamiento en el Perú durante el periodo 2003-2013.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la inversión pública ejecutada en el sector agua y saneamiento que alcanza la cobertura deseada en el Perú durante el periodo 2003-2013.
- Analizar la evolución de la inversión en el sector agua y saneamiento que permite alcanzar la cobertura de servicios en el Perú durante el periodo 2003-2013.





CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

El consumo del agua es sumamente importante para la supervivencia humana, disponer de agua potable y saneamiento es un requisito indispensable en el éxito en la lucha contra la pobreza, el hambre, la mortalidad infantil y la desigualdad de género. Es también un elemento básico para el cumplimiento de los derechos humanos y de la dignidad personal de todos los seres humanos del mundo.

En casi todos los países de América Latina y el Caribe debido a un inadecuado mantenimiento y deficiente gestión comercial, los sistemas de abastecimiento de agua potable tienen elevadas pérdidas de agua, lo cual pone en riesgo la integridad de las redes de distribución, la calidad del agua potable y la sostenibilidad financiera del sector. Asimismo, la

insuficiente cobertura y la mala calidad de los servicios no sólo causan efectos negativos en la salud de la población sino que, además, afectan el medio ambiente, la economía, el comercio exterior y la disponibilidad de agua para varios usos.

Agua, saneamiento y desarrollo social

El desarrollo social puede ser resumido como el proceso expansión de las capacidades de las personas en el cual las necesidades auténticas de la población se satisfacen con el uso racional y sostenible de recursos y sistemas naturales, buscando el desarrollo económico y humano. El desarrollo aumenta la utilización del capital humano y busca la equidad en el acceso a las capacidades, respetando los accesos culturales y los derechos fundamentales de las personas.

Amartya Sen (2000) redefine el desarrollo en términos de capacidades, y establece como la pobreza no puede ser definida solamente a través del índice de renta sino mediante la incapacidad de convertir esa renta en aquello que cada persona considera necesario para vivir. Por lo que un enfoque que sostenga que es pobre solamente aquél cuyos ingresos son bajos, sería demasiado limitada. Bajo este enfoque el tema del agua y saneamiento es pieza clave para el desarrollo.

El desarrollo implica que en un país la población cuente con oportunidades de empleo, satisfaga por lo menos las necesidades

básicas, y tenga una tasa positiva de distribución y de redistribución de la riqueza nacional. El agua es un elemento clave del desarrollo sostenible, es esencial en el entorno ecológico y en la preservación de la biodiversidad, además de ser una necesidad básica para la vida saludable y productiva ya que no hay nada que pueda sustituir el agua. La crisis del agua y la distribución desigual de agua en el mundo ya ha cobrado numerosas víctimas, aparte de retrasar el desarrollo de las naciones.

Para lograr un desarrollo social sostenible, debe existir el acceso equitativo de todos al agua. Las políticas que cada gobierno tome respecto al agua deben estar concertadas con las políticas de reducción de la pobreza y crecimiento económico. Al mismo tiempo, debe tener presente las necesidades de ambos sexos, permitiendo a hombres y mujeres igual acceso al agua potable y a los servicios de saneamiento. Al tener acceso a dichos servicios, se incrementa la asistencia a la escuela sobretodo de las mujeres, las Naciones Unidas en el 2008 calcularon como un aumento del 1% en la asistencia de las niñas a la escuela secundaria se traduce en un incremento del 0,3% en el crecimiento económico. Más aún, hombres y mujeres deben tener igualdad en la gestión del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, por lo que se debe reforzar la función de la mujer en la administración del agua y promover que las mujeres asuman funciones directivas en la gestión de recursos hídricos.

Dado que el agua dulce es un requisito finito y delicado, esta debe

cuidarse para proteger el medio ambiente. Este recurso debe ser gestionado de manera sostenible para permitir la máxima seguridad en el abastecimiento de agua y máximo beneficio para el ser humano sin dejar de proteger los ecosistemas, cesando la explotación de los recursos hídricos y potenciando estrategias a nivel regional, local y nacional que promuevan el acceso equitativo y adecuado de los recursos. Además estas estrategias deben tomar en cuenta otros factores como el cambio climático, la desertificación, la diversidad biológica, el medio marino y la gestión de los bosques.

Un adecuado sistema de agua y saneamiento permite que las personas expandan sus capacidades dado que las tasas de enfermedad disminuyen, aumenta la asistencia a la escuela, se genera una mayor oportunidad laboral para las mujeres, al mismo tiempo se incrementa su seguridad y su dignidad. De la misma forma se incrementa el consumo de las personas y su bienestar.

Inversión pública: el caso peruano

Para identificar los mecanismos que hacen más eficiente la inversión pública en el país, en esta subsección se presenta un breve análisis de las competencias de nivel nacional, regional y local, relacionadas a la inversión pública. Cada uno de los niveles de gobierno presenta distintas responsabilidades acordadas a partir del proceso de descentralización (llevado a cabo a inicios de esta década). El siguiente cuadro resume las

competencias encontradas para cada nivel:

Competencias		
Gobierno Nacional	Gobierno Regional	Gobierno Local
-Diseño de políticas nacionales y sectoriales. Regulación de los servicios públicos de su responsabilidad. Regulación y Gestión de la Infraestructura pública de carácter y alcance nacional.	- Planificar el desarrollo de su región, promover las inversiones públicas de ámbito regional en proyectos de agua y saneamiento y/o servicios básicos. - Promover la modernización de las pequeñas y medianas empresas articuladas con educación, empleo y tecnología. - Promover el uso sostenible de los recursos forestales y biodiversidad.	- Planificación del desarrollo local y ordenamiento territorial. Promoción de los planes integrales de desarrollo distrital. Promoción, apoyo y ejecución de proyectos y servicios públicos municipales. Emisión de normas técnicas generales en materia de organización del espacio físico y uso del suelo.

Fuente: Ley Orgánica de Municipalidades N°27972.
Elaboración: Propia

Cada una de estas competencias son puestas en marcha a través de las funciones que estos niveles tienen sobre los distintos sectores productivos. Para el análisis de esta sección se trabajó con los mismos seis sectores considerados en las secciones previas: agricultura, transporte, energía, y agua y saneamiento, como los sectores de formación de capital físico; y educación y salud, por el lado de los sectores de formación de capital humano.

El Sistema Nacional de Inversión Pública

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) fue creado en junio de 2000, a través de la Ley 27293, como alternativa de solución a los grandes problemas de desorganización que enfrentaba la inversión pública, entre los que se pueden mencionar:

- Ineficiencia en el uso de los escasos recursos públicos destinados a inversión.

- Proyectos sin rentabilidad social o económica.
- Proyectos sin sostenibilidad (sin financiamiento para operación y mantenimiento).
- Proyectos duplicados entre instituciones públicas con finalidades similares o concurrentes.
- Proyectos sobredimensionados, proyecciones de cobertura o de beneficiarios no acordes con la realidad poblacional.
- Proyectos de alto riesgo, por falta de evaluación ambiental y de seguridad.

Desde la economía clásica, la pregunta fundamental ha sido ¿Qué servicios públicos deberían ser ofrecidos por el sector público y en qué cuantía? La respuesta puede buscarse inicialmente en la literatura clásica sobre finanzas públicas; vale decir, en los problemas de gasto público y su financiamiento (impuestos y deuda pública).

2.1.1. ASPECTOS TEÓRICOS DE LOS BIENES Y SERVICIOS PÚBLICOS

El problema financiero clásico (Smith y Ricardo) consistía en no sobrepasar un límite mínimo que el gasto debería alcanzar y financiarlo dentro de los parámetros de equilibrio económico y neutralidad impositiva.

En la era de Marshall la economía contaba con una teoría capaz de explicar la oferta y la demanda de bienes privados, su producción y

consumo. Pero a pesar de la importancia que había alcanzado la producción pública en las economías nacionales, no se contaba aun con una teoría paralela para los bienes y servicios públicos que complementara la ya disponible para los bienes privados; es decir, la literatura económica y financiera contaba sin respuestas satisfactorias sobre la provisión óptima de bienes y servicios públicos.⁵

Frente a la ausencia de una teoría de bienes y servicios públicos, de cómo el Estado debía administrar el racionamiento público, la economía de la era Marshall observó al menos negativamente las funciones del estado. El papel de este último se definió a través de las “fallas de mercado” en la provisión de bienes privados: 1) imperfecciones de la competencia, entre estas las de costos decrecientes, 2) desigualdades de la distribución de la renta, 3) divergencia entre los costos sociales y privados, 4) divergencias entre los beneficios sociales y privados; estos dos últimos debido a los efectos externos.

Economistas y estudiosos de las finanzas públicas en Europa continental elaboraron una perspectiva diferente a la anglosajona, la que se convertiría en la base del análisis de la problemática de los bienes públicos. El enfoque de esta teoría proclamaba el carácter individualista de las necesidades públicas al igual que en los bienes privados, las necesidades totales se forman a partir de las necesidades individuales. La satisfacción de las necesidades públicas al igual que las necesidades privadas, se seleccionan y ordenan en función de la utilidad marginal; es

⁵ GÓMEZ, Figueredo José Eduardo, Escuela Superior de Administración Pública “Gestión de Servicios Públicos” Bogotá Colombia, 2008, Pág. 15

decir, las necesidades públicas también deben ordenarse por su valoración marginal para los diferentes individuos. La utilidad marginal que genera la satisfacción de las necesidades públicas debe igualar a la de-sutilidad marginal de su pago, lo que implica que se debe igualar a tratar de mantener simultánea el gasto público que permite satisfacer las necesidades públicas con el ingreso público que se obtiene a través de los impuestos.

Lo fundamental del enfoque continental consistía en mostrar que “dadas las preferencias individuales, el bienestar se maximiza igualando la utilidad marginal al precio. Esta regla de eficiencia se aplica tanto a los bienes privados como a los públicos”.⁶

La diferencia en el caso de los bienes privados, es que estos se venden a un precio uniforme, igualando los consumidores los consumidores individuales precio y utilidad marginal por medio de un ajuste en la cantidad. En el caso de los bienes públicos, la característica fundamental es la individualizada, la cual exige que la misma cantidad esté disponible para todos los consumidores.

a) Aproximación teórica a los bienes y servicios puros o sociales.

La teoría moderna de los bienes públicos puros o sociales a partir de la economía del bienestar (enfoque normativo) descansa en buena parte en el paradigma Musgrave – Samuelson, que a su vez parte del enfoque Wicksell – Lindhal.

⁶ Musgrave y Peacock (1958), en “Classic in the Theory of Public Finance”.

a. El paradigma Musgrave –Samuelson.

La literatura de Europa continental permaneció ignorada en los países anglosajones, hasta que Musgrave (1939, 1958), Bowen (1948) y posteriormente Samuelson (1954) integro de manera rigurosa el concepto de los bienes públicos o sociales en las condiciones de eficiencia paretiana⁷. El desarrollo de la economía del bienestar paretiana permitió el análisis moderno de los bienes sociales (Musgrave 1958).

La formulación de los modelos de Samuelson surge como respuesta a la búsqueda de una solución normativa a los problemas de asignación (eficiencia) y distribución (equidad) de recursos a través del gasto público. El modelo pretende integrar los bienes públicos en un modelo de equilibrio general competitivo que permitiera conducir a un óptimo social a través de un óptimo de Pareto. Surge entonces, una nueva orientación de la economía publica en sus aspectos normativos junto con los criterios de elección social y fallas de mercado y como continuidad de la teoría marginal.

Musgrave (1969) distinguió dos características fundamentales y mutuamente independientes en la definición de los bienes colectivos puros: la enexcluibilidad y la indivisibilidad o no

⁷ La eficiencia de Pareto exige que los bienes públicos se suministren hasta el punto en el que la suma de las relaciones marginales de situación sea igual a la relación marginal de transformación.

rivalidad. La inexcluíbilidad es aquella característica de los bienes colectivos que hace que una vez suministrada una cantidad de bienes no sea posible impedir que los consumidores se apropien de los beneficios derivados de ese bien. Esta característica de la inexcluíbilidad recibe a veces la denominación de economías externas (Head, 1962) y otras de la demanda conjunta. En realidad todos los bienes son susceptibles de exclusión a un determinado costo (Casahuga 1979:303).

La indivisibilidad es otra característica de los bienes colectivos, particularmente destacada por autores como Musgrave, Samuelson y Buchanan. Esta característica permite aumentar el número de consumidores sin aumentar los costos totales de suministro. En otras palabras, la indivisibilidad es la característica que permite que una vez producida la unidad de un bien colectivo pueda hacerse disponible para todos.

b. El enfoque Wicksell – Lindhal.

El enfoque Wicksell – Lindhal, descansa en la perspectiva de la utilidad marginal y del subjetivismo, el cual proclamaba el carácter individualista de las necesidades públicas que al igual que en los bienes privados, las necesidades totales se forman a partir de las necesidades individuales. La satisfacción de las necesidades públicas al igual que las necesidades privadas, se seleccionan y

ordenan en función de la utilidad marginal; las necesidades públicas también deben ordenarse por su valoración marginal para los diferentes individuos.⁸

Para Wicksell la provisión de los bienes públicos debería hacerse son el fin de maximizar la satisfacción individual, y que la regla de beneficio lo cumpliría aunque no la considero una opción realista. La analogía con el mercado carecía de aplicación puesto que los individuos no revelarían sus preferencias sin la inyección de un proceso político. En términos ideales se pediría a los consumidores que votaran sobre un conjunto de opciones que combinan un espectro completo de presupuestos y cuotas impositivas, basándose la oferta en el conjunto que tuviera el apoyo unánime. Puesto que la situación ideal es imposible de realizar, Wicksell acepta una regla de unanimidad aproximada, pero resalta la necesidad de proteger los derechos minoritarios (Musgrave 1985).

Lindhal “demuestra que en general la imposición depende de las valoraciones individuales” que existen tres programas o teorías de la imposición: 1) la imposición económicamente correcta (precios-impuestos-contra beneficios recibidos, y por ello Lindhal es partidario del intercambio voluntario), 2) el principio de la capacidad de pago y, 3) el principio del beneficio que define Wicksell y Lindhal.

⁸ GÓMEZ, Figueredo José Eduardo, Escuela Superior de Administración Pública “Gestión de Servicios Públicos” Bogotá Colombia, 2008, Pág. 17

b) Servicios públicos domiciliarios locales.

Hasta ahora el estudio se ha enfocado en los bienes públicos puros, pero curiosamente, los bienes intermedios, impuros o mixtos, son los que más se prodigan en la realidad, y ofrecen la posibilidad de compatibilizar la existencia de una oferta tanto pública como privada de los mismos. Estos bienes se pueden decir que son aquellos bienes que siguiendo la extensión del modelo de Samuelson (1954 – 1955), no cumplen con algún grado, una de las dos características que definen el bien público puro y conservan una característica tanto del bien privado como público.

Kurz (en Auman y Hart, 1994), presenta tres características de los bienes públicos: no exclusión, libre disposición y no congestión. En tanto que, “los bienes públicos locales”, diferente a los bienes públicos puros son generalmente definidos como bienes públicos con exclusión, pero la exclusión está casi siempre asociada con el carácter especial del bien⁹. En la mayoría de los casos la teoría sugiere que el conjunto de consumidores están divididos, y como miembros de cada conjunto de la división están asociados con jurisdicciones, comunidades, localidades, todas con carácter especial. Un bien público local es un bien público confinado a una localidad dado y que tiene un número finito de usuarios.

⁹ GÓMEZ, Figueredo José Eduardo, Escuela Superior de Administración Pública “Gestión de Servicios Públicos” Bogotá Colombia, 2008, Pág. 23

a. Características de los servicios públicos domiciliarios.

La falla de mercado relacionada con los sectores de servicios públicos - agua potable y alcantarillado, energía, transporte y telecomunicaciones – es una estructura de costos ligada a la existencia de redes, con economías de escala y de alcance que lleva a una situación de monopolio. La duplicación de la red sería ineficiente, pues la estructura de costos medios decrecientes en un monopolio significa que una empresa que quisiera ofrecer el bien o el servicio a un precio competitivo incurriría en un déficit correspondiente a los costos fijos. Debido a estos problemas, a la necesidad de grandes inversiones en infraestructura y a la importancia política de estos sectores, se argumentó durante mucho tiempo que estos servicios debían ser prestados por entidades públicas, de ahí el nombre de servicio público (Frederic Boehm, 2005).

Tres características fundamentales proveen el punto inicial de análisis del sector de los servicios públicos domiciliarios:

- Requieren tecnologías específicas e inversiones no recuperables con alto grado de activos hundidos.
- Presentan aspectos de monopolio que incluyen altas economías de escala y alcance¹⁰.
- Sus productos son de consumo masivo, usualmente por

¹⁰ Las economías de alcance existen cuando resulta más económico prestar dos servicios públicos por la misma empresa, que montar dos empresas.

consumidores cautivos, en el sentido de la dificultad de los consumidores de contratar para adquirir los servicios dentro de un mercado libre, y por consiguiente su provisión y fijación de precios tiende a ser políticamente muy sensible.

b. Característica monopólica de los servicios públicos domiciliarios.

Las características de monopolio son generalmente atribuido a industrias de servicios (electricidad, telecomunicaciones, gas, agua potable y alcantarillado) y transporte. En estas industrias la entrada libre de empresas podría resultar en suplicación de costos por duplicación de redes de transmisión entre otros.

Los servicios públicos domiciliarios son actividades en las cuales generalmente no hay competencia, normalmente están sujetas a la regulación de los Gobiernos en pro del interés público. Sin embargo en algunos servicios parecen funcionar más eficientemente como monopolios. La presencia de monopolios es frecuentemente identificada con la regulación del gobierno sobre tarifas, servicios, inversiones, externalidades y barreras de entrada (Heyman, 1995; Phillips Jr., 1993)

Las características económicas de los servicios públicos

domiciliarios, como los de energía eléctrica, telecomunicaciones y gas, son las grandes inversiones en infraestructura que se requieren y que por lo general se convierten en costos hundidos¹¹. Las redes de distribución tipifican el elemento del monopolio, pues, resultarían demasiado costosos e ineficaces instalar dos o más redes en las calles de la ciudad.

TEORÍAS DEL DESARROLLO ECONÓMICO.

El desarrollo económico es el principal objetivo de la mayoría de los países del mundo. Esta verdad es aceptada casi sin ninguna controversia. Mejorar la renta, el bienestar y la capacidad económica de todos los pueblos es de largo plazo, la tarea social más crucial es a la que nos enfrentamos hoy. Todos los años se manda ayuda económica, se realizan inversiones, se formulan medidas y se elaboran planes para alcanzar los objetivos. ¿Cómo identificamos los resultados de estos proyectos y seguimos su evolución? ¿Qué aspectos se utiliza para evaluar el grado de “desarrollo” que ha experimentado un país o lo “desarrollado” o “subdesarrollado que está en un determinado instante de tiempo? En conclusión ¿Cómo se mide el desarrollo?¹²

Cuando se habla de una sociedad desarrollada, se piensa en una

¹¹ Los costos hundidos representados en las inversiones de capital irreversible y costos de ajuste, impide la capacidad de los agentes económicos para adaptarse a cambios de las condiciones de mercado.

¹² DEBRAJ RAY, “Economía del Desarrollo” 2002,

sociedad en la que la población está bien alimentada y bien vestida, tiene acceso a todos los bienes y servicios, puede permitirse el lujo de disfrutar de algún ocio y entretenimiento y vive en un entorno saludable. Se piensa en una sociedad en la que no existe la discriminación violenta, en la que hay un nivel tolerable de igualdad y en la que los enfermos reciben la debida asistencia médica y la gente no tenga que dormir ni en las calles.

a) Teorías del desarrollo económico tradicional.

1. Teoría clásica.

Un representante exclusivo de esta corriente es Adam Smith (1776), quien con su monumental obra de 1776 “Investigación Acerca de la Naturaleza y las Causas de la Riqueza de las Naciones” ha tenido influencias significativas sobre eruditos y planificadores políticos.

Smith estaba interesado principalmente sobre el problema del desarrollo económico; indicando que la división del trabajo era la clave para incrementar la productividad, la capacidad y disposición de la gente a ahorrar era una condición necesaria para el crecimiento económico. Smith hablo de América y dijo: “La apertura de un nuevo e inagotable mercado para todos los países de Europa, dio lugar a una mayor división del trabajo y

mejoras en la destreza, que en el pequeño círculo del antiguo comercio no habrían podido nunca tener lugar por falta de mercado que absorbiera una gran parte de su producción”.

Lo que asombra a los hombres de la época de Smith era “la acumulación”, es decir, la formación de capital. Los economistas clásicos que lo siguieron, entre los más importantes fueron David Ricardo y Thomas Malthus, trataron esa acumulación como el motor del crecimiento, pasaron de alto el hecho de que era tan productiva porque le acompañaba un proceso por separado, pasaron de alto el hecho de que era tan productiva porque le acompañaba un proceso por separado, el progreso técnico, y examinaron el efecto de la acumulación del capital en toda la población en ausencia de un progreso técnico.¹³

El modelo de David Ricardo, y en general los economistas clásicos distinguieron tres factores de producción; la tierra, capital y el trabajo, los mismos que se traducen en tres grupos económicos principales: capitalistas, trabajadores y terratenientes.

Los capitalistas corresponden a los que dirigen e inician ahorrando sus ganancias en el proceso de desarrollo. El

¹³ HAGEN, Everett E., “Desarrollo Económico” Editorial el ateneo, 1980, p. 72

segundo grupo y más grande de trabajadores utilizan los suministrados por los capitalistas, ya que no poseen ningún implemento de producción. El último grupo es la clase terrateniente, formado por aquellos que poseen la oferta fija de la tierra y pueden cobrar una renta por su uso.

Lo que los economistas clásicos, muy comprensiblemente no pudieron prever fue el alcance y persistencia de la revolución tecnológica que se ha desencadenado sobre las regiones más desarrolladas del mundo a fines del s. XVIII y durante el XIX.

2. Teoría neoclásica.

Similar a sus antecesores dejaron de lado el progreso tecnológico que se desarrollaba a su alrededor y se centraron en la contribución de la tierra, el trabajo, el capital y la producción y distribución del ingreso proveniente de la producción en salarios, utilidades y rentas.

En este modelo se explica que no necesariamente los ahorristas e inversores sean los mismos individuos, ya que los bienes de capital se pueden adquirir de fondos prestados, los individuos pueden ahorrar comprando valores mobiliarios y activos financieros, en lugar de activos físicos. Es por ende que el mercado de capitales siendo un sistema institucional reúne a

ahorristas e inversores, quienes concilian su oferta y demanda de fondos para inversión y a ello se adhiere el precio de equilibrio que es la tasa de interés. La tasa de interés juega dos roles importantes, primero es de suponer que el monto del ahorro depende de la tasa de interés, si se aumentara de 4% a 6% los individuos ahorrarán una fracción mayor de un nivel de ingresos dado. En segundo lugar la tasa de interés juega rol decisivo en el nivel de inversión ya que se compara el rendimiento porcentual esperado de cualquier proyecto de inversión con la tasa porcentual a la que podrían obtener un préstamo para tal propósito.

Entre algunas de sus características se tiene que la economía del sistema neoclásico era el mundo entero, ya que cada país elaboraba el tipo de productos para los cuales dispusiera relativamente de las mayores cantidades de insumos adaptados a esa producción. Otro aspecto es que en este modelo no existía gobierno, no obstante, en la realidad rige algo parecido al monopolio, también se suponía siempre pleno empleo de la mano de obra y de todos los demás recursos productivos.

b) Teorías del desarrollo económico modernas.

Los trabajos de las nuevas teorías de crecimiento y desarrollo económico originan dos grupos de literatura que pueden ser vistos como complementarios, pese a que cada uno de ellos tiene características distintas. El primer grupo queda conformado por las “Nuevas Teorías” o las “Teorías Modernas” de desarrollo económico o el “enfoque institucional o de la organización” y el segundo grupo denominado “Las nuevas teorías del Crecimiento Endógeno”.

1. Enfoque institucional.

Las siguientes ideas y afirmaciones fueron tomadas de Stiglitz (1988) y de Stiglitz – Hoff (2001), que se resume en lo siguiente:

Las áreas de desarrollo son las relacionadas a la economía de la información, la teoría de la coordinación y la economía de las instituciones todas ellas resultantes de distorsiones y fracasos del mercado en los países pobres no necesariamente generados por los gobiernos de estos países.

En las nuevas teorías de desarrollo económico, la situación inicial de bajos niveles de PBI real por habitante de una economía es una situación de equilibrio de Pareto ineficiente denominado también Trampa de Equilibrio o un equilibrio de una economía

menos desarrollada.¹⁴

Bajo el enfoque de Lewis (1988). En las nuevas teorías de desarrollo, el proceso de desarrollo de un cambio organizacional y procesos productivos no necesariamente comunes a todos los países y en donde eventos accidentales históricos pueden explicar las diferencias en desarrollo entre países pobres y ricos (Stiglitz-Hoff, 2001). El despegue económico o lo que denominamos *salto cualitativo*, es el periodo de cambio de una situación de equilibrio de economía menos desarrollada a otro equilibrio de mayor grado de desarrollo y en la que todos los individuos están mejor (bienestar económico). Las condiciones del cambio o salto cualitativo requieren además cambios institucionales económicos, tecnológicos sociales, políticos, etc. El proceso de desarrollo de una economía, comprende dos tipos de procesos. El primero es el “Proceso de crecimiento o incremento del estándar de vida de los habitantes de dicha economía”. El segundo, es el proceso del cambio institucional. Estos dos tipos de procesos, están interrelacionados y cada uno de ellos puede acelerar o retardar al otro (Banerjee-Newman, 1998) el modelo liberal y el crecimiento neoclásico.¹⁵

El segundo concepto que distingue a las nuevas teorías de desarrollo es el de la Organización. Esta es definida como arreglo de un grupo de individuos que persiguen un objetivo común.

¹⁴ Stiglitz, J. K. Hoff (2001) “Teoría Económica Moderna y Desarrollo”. En Stiglitz – Meier, eds., *Frontiers of Development Economics*, Oxford University Press. Traducido México. 2001

¹⁵ Lewis, A. (1988) “Los desafíos de la Teoría del desarrollo en Chenery-Srinivasan, eds., vol. N° I, 1995”.

Dos aspectos de la teoría económica de la organización; son en primer lugar, las condiciones bajo las cuales las ganancias de la especialización, cooperación e interiorización (de las actividades) son mayores con la organización, que sin esta. En segundo lugar, la determinación de la estructura de la Organización (Demsetz-Alchian, 1972). Al igual que es el caso de las instituciones, la organización exógena o endógenamente determinadas en la economía afecta a la asignación de recursos y al proceso de desarrollo de una economía.¹⁶

2. Los modelos endógenos de crecimiento económico.

La principal distinción entre los modelos neoclásicos de crecimiento económico y los modelos endógenos de crecimiento, es que estos últimos intentan explicar los cambios de la productividad factorial total generados por la acumulación de los factores intangibles.

Así los modelos endógenos de crecimiento explican los cambios de los factores intangibles introducidos en esta corriente de literatura y que son: el capital humano en sus varias formas; stock, calidad y el generado por el aprendizaje al realizar las actividades¹⁷; la producción y uso de ideas e innovaciones tecnológicas; instituciones financieras; infraestructura; otros determinantes de la productividad factorial total.

¹⁶ Demsetz, H., A. Alchian (1972), "Producción, Costos de Información y Organización Económica", Traducido en México, 2001.

¹⁷ Lucas, Robert (1988), "sobre el Mecanismo del Desarrollo Económico", Chile 2000

c) Implicaciones del desarrollo económico.

El desarrollo económico tiene sus costos. Si pudiera alcanzarse el desarrollo económico sin ninguna de sus desventajas, todos estarían completamente a su favor. Pero como el desarrollo tiene desventajas reales, la gente difiere en su actitud respecto al crecimiento, de acuerdo con las distintas estimaciones que hagan de sus ventajas y desventajas.¹⁸

Vale decir que a la gente puede no gustarles la clase de sociedad asociada al desarrollo económico, y preferir las actitudes e instituciones que predominan en sociedades estables.

1. Beneficios o ventajas.

La ventaja del desarrollo económico no consiste en que la riqueza aumente la felicidad sino que aumente las posibilidades humanas de elección. Algo que parece cierto pero no verificable es que la riqueza incrementaría la felicidad si aumentara los recursos en la misma medida que aumenten los deseos; pero este no es el resultado necesariamente, no existe evidencias de que las personas ricas sean más felices que los pobres, o que las personas sean más felices a medida que aumente sus ingresos.

Por consiguiente lo que puede mencionarse en favor del

¹⁸ ARTHUR, Lewis W. "Teoría del Desarrollo Económico", Ed. Fondo de Cultura Económica. Año 1958
Pág. 459

desarrollo económico es que este da al hombre un dominio sobre el medio en que vive, y por lo tanto aumenta su libertad. Algo implícito en ello es que este mismo desarrollo nos da también la libertad de elegir un mayor ocio, ya que gracias al desarrollo económico podemos elegir entre más bienes o más ocio.

También es el desarrollo económico el que nos permite tener más servicios; ya que en los países más pobres se requiere que del 60% al 70% de la población trabajé en la agricultura para producir alimentos, pero en los países ricos o desarrollados es suficiente con el 12% o 15% para proporcionar el estándar de nutrición dos veces mejor, es esta la explicación para que los países ricos puedan destinar más personas a otras actividades.

Por otra parte el desarrollo económico permite al hombre darse el lujo de un mayor humanitarismo. Tal caso solo puede darse cuando el excedente aumenta.

2. Problemas de transición.

Cuando se trata de introducir el desarrollo económico en sociedades que han existido durante varios siglos a nivel más o menos bajos de estancamiento económico, surgen problemas especiales. Porque en este caso es necesario transformar las creencias, los hábitos y las instituciones, y aunque en un momento determinado, cuando las nuevas creencias, hábitos e

instituciones llevan cierto tiempo de implantados y han adaptado firmemente puede alcanzarse un nuevo equilibrio social estático, como quiera que sea, la transición puede dar lugar a situaciones transitorias pero muy penosas.¹⁹

Sin duda una de las evidencias de estas transiciones es el cambio de los hábitos de trabajo de las personas. Recopilando la ejemplificación de Arthur Lewis W. en su libro “Teoría del Desarrollo Económico” en el que menciona: “supóngase que se descubre cobre en un país muy primitivo, en el que todos tienen tierras de su propiedad que les permite vivir satisfactoriamente, aunque a niveles muy bajos de salubridad, bienestar material y cultural. Que esas personas no desean trabajar en las minas y que no aceptarían trabajar voluntariamente en las minas a un cambio de un salario muy bien remunerado. Por otra parte también es posible que si se les obligara a trabajar en las minas, la riqueza que obtendrían les permitiría alcanzar niveles mucho mejores de bienestar material, de salubridad, educación y cultura. Supóngase también que si inicialmente se les obligara, adquirirían después de un tiempo un gusto especial por el nuevo tipo de trabajo, tal aprecio de sus altos niveles y tal desprecio de sus formas previas de vida que en su oportunidad, estarían dispuestos a trabajar en las minas aun si se les obligara a ello”.

¹⁹ ARTHUR, Lewis W. “Teoría del Desarrollo Económico”, Ed. Fondo de Cultura Económica. Año 1958
Pág. 470

Sin duda, otra transición penosa es aquella que tiene que ver con las relaciones sociales. Las relaciones existentes con respecto a las clases, la religión, la política, así como los vínculos familiares quedan transformados drásticamente por: la oposición de la razón de la autoridad, el paso del rango al contrato, y el cambio de la estabilidad social a la movilidad vertical social; todo ello por una violenta revolución, aunque sin ella la transición es penosa porque frustra las esperanzas y los derechos existentes en todo los campos.

Por otra parte también entra en juego la transición que debe llevarse a cabo en los valores morales de cada familia y sociedad. Es decir en las viejas sociedades los niños son educados según un determinado código de conducta, de obligaciones y de fidelidades. La nueva sociedad tiene un código diferente; por consiguiente la buena conducta en una sociedad puede ser mala para la otra.

d) El agua como un elemento clave para el desarrollo.

Desde las civilizaciones más primitivas, la gestión y el uso del agua ha sido clave para el desarrollo humano, ya que es un recurso indispensable para la vida y el desarrollo del hombre en la tierra. Hoy, en pleno siglo XXI, esa situación no ha cambiado, puesto que se mantiene una dependencia absoluta del agua: el 70% de su uso

está destinado a actividades agrícolas y el resto para actividades industriales y consumo doméstico. A pesar de los grandes avances tecnológicos, la realidad muestra que más de 880 millones de personas no disponen de un acceso adecuado al agua y más de 2600 millones no acceden a los sistemas de saneamiento básico (JMP 2010). La intención, entre otras, del séptimo de los objetivos del milenio, (ONU, 2000), es la de reducir a la mitad el número de personas sin acceso sostenible al agua y los servicios básicos de saneamiento. Para lograr este objetivo es necesario, en primer lugar, entender en profundidad la situación actual y real de los recursos hídricos mundiales y su relación con las sociedades humanas, en segundo lugar, desarrollar herramientas tecnológicas y de gestión que permitan establecer estrategias para un uso sostenible del agua a todos los niveles.

1. Efecto de la provisión de agua en el desarrollo económico.

De acuerdo a publicaciones sobre salud, se ha asegurado que los abastecimientos públicos de agua potable son fundamentales para el rápido desarrollo económico.²⁰ En este sentido, se indica que las medidas de salud pública pueden causar rápidas disminuciones en las tasas de mortalidad pero escasas o nulas en la natalidad.

²⁰ Organización Panamericana de la Salud, La Salud en relación con el progreso social y el desarrollo económico en las Américas. Hecho sobre problemas de salud. Publicaciones varias 63, julio d 1961, pág. 32

Rashi Frein, del The Brookings Institution, sostiene que: “No se trata, en modo alguno de que todo lo que la mejoría de la salud consigue es mantener vivas a las personas que de otra forma morirían. En realidad, buena parte de las medidas de salud debatidas causan normalmente ese efecto como producto secundario, pero su finalidad es otra: convertir en más productivo a un individuo debilitado, improductivo y enfermo. En realidad, no nos limitamos simplemente a aumentar la población; aumentamos también la fuerza laboral y podemos contribuir notablemente a la posible eficacia de la misma y al número total de hombres hora de trabajo que pueden conseguirse de esta fuerza laboral”.

“...cabe discutir que un cambio espectacular en el nivel de salud y una reducción en la tasa de mortalidad posibilitan la educación de los jóvenes, esa educación en si tan necesaria para el desarrollo económico”.

Por otra parte, Le Bosquet, de la OMS, en el tema de saneamiento, ha indicado algunos de los efectos que pueden producir en la salud los programas de abastecimiento de agua para la comunidad, establecidos en forma parcial y limitada. Por ejemplo, el autor ha mencionado que, a menos que los sistemas de abastecimiento de agua no vayan acompañados de un desagüe apropiado, los consiguientes charcos de agua residuales

pueden contribuir a la propagación de enfermedades transmitidas por los insecto, tales como la filariosis, cuyo vector se cría en charcos, y la evacuación de las aguas residuales contaminadas puede contribuir a la esquistosomiasis, que se contrae mediante contacto físico con el agua contaminada, no necesariamente por beberla. Esta enfermedad se ha extendido y según se afirma está aumentando con rapidez. Cualquiera de estos efectos indirectos relacionados con la provisión de abastecimientos de agua sin sistemas de desagüe o cuando las agua negras, sin previo tratamiento, vierten en las corrientes, han de comprenderse bien para analizar el valor económico de los programas alternativos de esos abastecimientos.

Estos programas afectan no solo a la cuestión de la existencia o inexistencia de instalaciones de alcantarillado y tratamiento, sino al diseño del propio sistema de abastecimiento de agua y al funcionamiento y mantenimiento del sistema. Lo último tiene, por lo visto, una relación importante con la salud pública.

2. Efecto de la provisión de agua en el desarrollo industrial.

En cuanto al desarrollo industrial, el agua tiene tres atributos interesantes para el usuario industrial y los tres deben considerarse en conjunto porque, necesariamente ocurren con simultaneidad. Los atributos son: la cantidad, la calidad y la

seguridad de los abastecimientos de agua.

La disponibilidad de un suministro de agua en cantidad y calidad suficientes y a bajo precio ha sido frecuentemente considerada como un estímulo importante para el desarrollo industrial.

e) Saneamiento básico, salud y desarrollo.

La Salud es, a la vez un medio y un fin. Es un medio para el logro del bienestar común, un fin como elemento sustantivo para el desarrollo humano. Desde esa perspectiva, la salud, para Amartya Sen, constituye una de las cinco libertades instrumentales necesarias para el desarrollo.

Desde el enfoque de desarrollo humano, la salud ofrece una visión amplia y completa para la formulación de políticas de salud, cuya base son la integridad del sistema sanitario y la universalidad del derecho de la salud, con el objetivo de ampliar las oportunidades y capacidades de las personas. Esta visión permitirá que la implementación de políticas públicas incluyentes, mejoren las condiciones de salud de las personas, además de disminuir brechas sociales existentes. Esta misma salud vista desde el desarrollo humano, trasciende la concepción hospitalaria, curativa pues presupone una perspectiva integral, en la que se entiende que la salud se produce y reproduce en los diferentes espacios culturales, territoriales e institucionales de una sociedad.

Según el Dr. Lee Jong Wook, director General de la Organización Mundial de la Salud. El agua y el saneamiento, son uno de los principales motores de la salud pública. Señala: suelo referirme a ellos como “Salud 101”, lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua saludable y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades: diarrea, paludismo, helmintiasis intestinales.²¹

f) Inversión pública en salud y desarrollo económico.

Según el informe de la comisión Mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre macroeconomía y salud, países donde la salud y la educación están en peor situación tienen más dificultad para lograr un crecimiento sostenido, asimismo se localizó que un aumento de la esperanza de vida de la población, repercute en mayor crecimiento económico en el que mejora este indicador.

Las inversiones en salud, no solo permiten que la población goce de mejor salud, sino que posibilita que la población goce de mayor integración social y contribuye a que la población pueda aprovechar de mejor manera su potencial cognitivo, aumentando su capacidad para generar ingresos, generar productividad en la mano de obra

²¹ Organización Mundial de la Salud (OMS). 2002. “Salud y Desarrollo Sostenible”

como producto de reducciones en la mortalidad y morbilidad de la población; además permiten la prevención de enfermedades evitando que estas se propaguen y evitando también que en el mediano y largo plazo deban destinarse mayores recursos para la curación. Por lo que los recursos destinados a salud, no son gastos corrientes, sino una inversión cuyos retornos se obtienen en el mediano y largo plazo.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

a) Inversión.

Antes es necesario diferenciar dos conceptos importantes como son el stock y flujo. El primero pertenece al capital de una economía y el segundo componente del mismo es la inversión que se destina a incrementar este capital.

Un *stock* es una cantidad que sobrevive de un periodo a otro; por ejemplo un tractor una casa o una fábrica de semiconductores.

También hablamos del stock de deuda pública, que es una deuda que persiste en el tiempo a menos que se devuelva. En cambio un *flujo* es una cantidad que dura un solo periodo: lo que hemos desayunado esta mañana o el retiro de dinero del cajero automático del banco. Los stocks y los flujos están estrechamente relacionados entre sí.²²

²² JONES, Charles I. "Macroeconomía" Edit. Antoni Bosch S.A., España, 2009, p. 166.

La producción de bienes y servicios requiere los insumos de trabajo, capital y tecnología. El término capital se usa para mencionar a los stocks acumulados de maquinarias, fábricas y otros factores durables de producción.

“la inversión es el flujo de producto en un periodo dado que se usa para mantener o incrementar el stock de capital de la economía. Al incrementar el stock de capital, el gasto de inversión aumenta la capacidad productiva futura de la economía”.²³

Por otra parte como bien menciona José de Gregorio en su libro la Macroeconomía. El aumento en la cantidad de máquinas, edificios u otros de una empresa corresponde a la inversión.²⁴

La inversión se clasifica en dos grandes rubros: inversión fija y variación de existencias. La diferencia clave entre inversión y consumo es que la inversión consiste en bienes que se mantiene para el futuro, y por lo tanto, no son consumidos. Los bienes se mantienen, ya sea para la producción de bienes, como es el caso de las maquinarias y los edificios, o como productos finales para ser vendidos en el futuro, en cuyo caso corresponde a inventarios.

Cabe señalar que existen varias razones importantes para estudiar las decisiones de inversión de las empresas y las familias. Primero según el estudio que realizaron Sachs –Larraín se dice que la comprensión de la inversión es mejor cuando vemos la forma en que se asigna el producto de un periodo dado entre usos corriente (consumo) y usos

²³ SACHS, Jeffrey D., LARRAÍN, B. Felipe “Macroeconomía en la economía global”, 1ra Ed., Edit. Assistant, 1993, p., 113.

²⁴ DE GREGORIO, José “Macroeconomía Teoría y Políticas”, Chile, 2007, p. 101.

futuros (inversiones para aumentar el producto futuro). En segundo lugar por las fluctuaciones de las inversiones en una economía, incentiva su estudio. Tercero, el gasto de inversión contribuye de modo significativo al crecimiento de largo plazo de la economía.

b) PBI per cápita.

Es el valor del PBI dividido entre el número de habitantes del país.

c) Recursos ordinarios.

Corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos, los cuales no están vinculados a ninguna entidad y constituyen recursos disponibles de libre programación, incluyéndose los recursos provenientes de la venta de Empresas del Estado.

d) Crecimiento económico.

El crecimiento económico se refiere al aumento de la producción (PBI) per cápita o al ingreso (PBN) per cápita de un país.²⁵

El crecimiento económico es un proceso sostenido de crecimiento en el que los niveles de actividad económica aumentan constantemente;

²⁵ HAGEN, Everett E., "Desarrollo Económico" Editorial el Ateneo, 1980, pág. 9.

parte de un proceso más general, el desarrollo de una sociedad, por tanto, el concepto de desarrollo es más amplio que el crecimiento económico. De hecho se puede dar un crecimiento económico sin un verdadero desarrollo; es decir, sin que el crecimiento suponga una transformación del nivel de bienestar (económico, social, cultural, sanitario, etc.) de una sociedad.

Un crecimiento sin bienestar global puede dar lugar a sociedades que, aun consiguiendo un fuerte incremento económico en algunos sectores o zonas geográficas solo repercuten en los beneficiarios de estos sectores, mientras que en el resto de la sociedad se mantiene el nivel anterior de desarrollo.

e) Desarrollo económico.

El término de desarrollo económico es empleado de dos distintas formas como lo menciona Everett E. Hagen en su libro titulado "Desarrollo Económico".

Se utiliza para hacer referencia al crecimiento económico más el mejoramiento de la distribución del bienestar material en los países de bajos ingresos. En este contexto implica un mejoramiento de la nutrición, la salud y la educación de las familias de ingresos más bajos; una reducción de la mortalidad infantil y un aumento de la dignidad de sus vidas. Estos cambios no acompañan necesariamente al

crecimiento económico; en realidad este último puede empobrecer aún más a las familias más pobres.²⁶

También se utiliza la expresión desarrollo económico en forma más técnica para aludir a todos los complejos efectos del crecimiento, planificado o no. Beneficios, perjudiciales o neutros; a cambios en los tipos de bienes producidos, métodos para producirlos y pautas de empleo; a cambios en el índice de crecimiento de la población, el comercio exterior, la urbanización, etc.; y a cambios en la distribución del bienestar material.

Por otra parte el desarrollo se puede definir como un proceso continuo de crecimiento de la economía, durante el cual se aplican las nuevas tecnologías a los procesos productivos y a otros campos a los que les suceden cambios institucionales, sociales y políticos. Por tanto desarrollo económico implica crecimiento económico y cambios estructurales.

f) Agua potable.

Agua potable es el agua que se utiliza para usos domésticos, para beber, cocinar e higiene personal. El agua potable se considera segura si cumple ciertas normas microbiológicas y químicas concernientes a la calidad del agua potable; las Guías para la calidad del agua potable de la OMS (cuarta edición, 2011) proporcionan orientación al respecto.

²⁶ HAGEN, Evertt E., "Desarrollo Económico" Editorial El Ateneo, 1980, pág. 9.

El acceso al agua potable se evalúa con referencia al indicador sustitutivo: la proporción de personas que utilizan una fuente de agua potable mejorada: conexiones domiciliarias; grifos públicos; pozos excavados protegidos; manantial protegido y acopio de agua de lluvia; conexiones domiciliarias de agua potable-agua corriente en vivienda, patio o solar²⁷.

Una fuente de agua potable mejorada es una fuente que por el tipo de construcción protege apropiadamente el agua de la contaminación exterior, en particular de la materia fecal. Ejemplos:

- Conexión domiciliaria de agua corriente.
- Grifo público.
- Pozo perforado.
- Pozo excavado protegido.
- Manantial protegido.
- Acopio de agua de lluvia.

Las fuentes de agua potable no mejoradas incluyen:

- Pozos excavados no protegidos.
- Manantiales no protegidos.
- Aguas superficiales (rio, embalse, lago, estanque, arroyo, canal de riego).
- Agua distribuida por un vendedor (carro con pequeño deposito/bidón, camión cisterna).
- Agua en botella.

²⁷ Informe 2012 OMS/UNICEF: progreso sobre el agua potable y saneamiento

g) Saneamiento.

El saneamiento mejorado incluye los servicios de saneamiento que higiénicamente impiden el contacto de los seres humanos con excretas humanas. El acceso a servicios de saneamiento básico se evalúa con referencia al indicador sustitutivo: la proporción de personas que utilizan servicios de saneamiento mejorados (por ejemplo, conexiones cloacales, fosas sépticas, letrinas de sifón, letrinas de pozo mejoradas y ventiladas u letrinas con losas o pozos cubiertos).

Los sistemas de saneamiento compartidos son otro tipo de sistemas de saneamiento mejorados aceptables compartidos por dos a o más familias. Los sistemas compartidos incluyen baños públicos y no se consideran mejorados.

Los servicios de saneamiento no mejorados no garantizan que las excretas humanas se separen higiénicamente del contacto humano, e incluyen:

- Letrinas de pozo sin losas o plataformas o pozos abiertos.
- Letrinas suspendidas.
- Letrinas de cubo.
- La defecación al aire libre en campos, bosques, matorrales, masas de agua u otros espacios abiertos, o la eliminación de heces humanas junto con otro tipo de desechos sólidos.

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

El nivel actual de inversión pública en el sector no permite alcanzar la cobertura deseada de agua y saneamiento.

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La inversión pública en el sector agua y saneamiento ejecutado no alcanza la cobertura deseada.
- La evolución de la inversión en el sector agua y saneamiento no permite alcanzar la cobertura de servicios deseada.

Variable dependiente: cobertura del servicio

Variable independiente: Inversión pública en agua-saneamiento y Producto Bruto Interno.



CAPITULO III

3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En el trabajo de investigación, el diseño metodológico es de carácter descriptivo y no experimental debido a que no se realiza manipulación directa de las variables independientes y lo que se realizara es una observación del efecto del proceso en el tiempo pero observado a través de base de datos y la información de datos estadísticos del MEF, INEI y SUNASS. El tipo de investigación es explicativa, debido a que el propósito es medir el grado de influencia que tiene la inversión y el PBI en la cobertura de servicio de agua, para el periodo 2003-2013.

3.2. UNIVERSO Y MUESTRA

La presente investigación se centra en la inversión pública en agua y saneamiento, la cobertura de servicios en el Perú, los cuales son datos macroeconómicos a nivel nacional. Razón por la cual el presente estudio tiene por muestra al mismo universo, el cual resulta ser el territorio peruano, tomando así los datos de las diversas instituciones que a nivel nacional, están encargadas de la recolección y medición de datos referentes a la cobertura de servicios y la situación económica del país.

3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

El trabajo de investigación comprende técnicas como la revisión de literatura que consiste en hacer una exhaustiva y actualizada revisión de fuentes de información para poder detectar y obtener la información que se necesite para la elaboración del trabajo. Las fuentes a las que recurriremos también serán diversas tesis de investigación realizadas anteriormente, libros, etc. Así también para el desarrollo de la investigación se emplearon fichas bibliográficas las cuales permitieron que la búsqueda de la información sea más rápida y ordenada.

La complejidad de las preguntas de investigación planteadas en esta investigación demandó que el estudio recurriera a la utilización de diversas fuentes de información para afrontar el desafío de dar una

respuesta a estas interrogantes. Los datos utilizados consisten en series de tiempo, que permita medir la inversión pública en agua y saneamiento, y la cobertura de servicios en del Perú.

Para llevar a cabo el análisis se tienen en cuenta, los datos de series de tiempo del PBI, la inversión pública en agua y saneamiento, en base a la información de los Compendios Estadísticos y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Las series de cobertura de servicios, esta expresadas en número de viviendas con abastecimiento de agua, la inversión pública, está expresada en soles. Los datos son recopilados de los Compendios Estadísticos publicados por el INEI, el ministerio de Vivienda Construcción y saneamiento, así como el Ministerio de Economía y finanzas en lo que respecta a inversión pública.

Teniendo en consideración estos argumentos y empleando las fuentes de información mencionada, se ha elaborado una base de datos que contiene series de tiempo anuales la cobertura de servicios, así como datos de PBI per cápita y la Inversión Pública; para el período comprendido entre los años 2003 y 2013. Con esta base de datos es posible realizar una evaluación sobre las propiedades y las relaciones estadísticas entre la cobertura de servicio y la Inversión Pública. Adicionalmente, la información ha sido verificada mediante el cruce de datos entre diferentes fuentes para reconciliar posibles diferencias en la recopilación de los datos debido a redefiniciones de las unidades de medida o a cambios en la cobertura.

3.4. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La tesis pretende aplicar teoría de crecimiento económico y la inversión en cobertura de servicios. Asimismo, se aplicará técnicas de estadística, matemática y econometría para el tratamiento de las variables y la estimación de las ecuaciones de regresión que relacionan las variables dependientes con las independientes y que permite la prueba o contrastación de las hipótesis correspondientes. Las hipótesis planteadas en la tesis se probarán mediante el uso de las técnicas econométricas y con la ayuda del programa EVIEWS el cual también nos ayudara a obtener gráficos, cálculos estadísticos, etc.

3.5. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La realización de la investigación resultara viable ya que se ha comprobado que se cuenta con los siguientes requisitos para que la investigación sea exitosa:

- **Recurso tiempo:** El investigador cuenta con un tiempo diario asignado para realizar las averiguaciones y consultas necesarias para la realización de esta investigación.
- **Recurso financiero:** Los gastos que implique realizar se encuentran totalmente cubiertos por el investigador y por financiamiento externo a él.

- **Recurso humano:** Se cuenta con personas capacitadas para el apoyo de esta investigación, tales como: apoyo profesional para consultas académicas y de investigación., apoyo técnico para el procesamiento de datos, etc.
- **Recurso material:** Se cuenta con información confiable y de calidad, tenemos acceso a bibliografía.

3.6. PRESENTACIÓN DEL MODELO

Aplicar la metodología econométrica correcta y medir la inversión pública en agua y saneamiento, y la cobertura de servicios, dependerá del comportamiento de las variables de interés; en este caso, la inversión en agua y saneamiento y el PBI del Perú. Para medir este tipo de impactos, generalmente se utilizan las técnicas econométricas de series de tiempo. Para el desarrollo de este modelo, como variables de la inversión en cobertura de servicio se utilizarán los datos de la inversión total, y con lo que respecta al crecimiento económico tomaremos en cuenta la variable PBI Per cápita durante el periodo 2003-2013. Representada de la siguiente manera

$$Cs = f(Ias, PBI)$$

Relación lineal entre cobertura e inversión: $Cs_t = \beta_1 + \beta_2 Ias_t + \varepsilon_t$

Relación lineal entre cobertura y PBI: $Cs_t = \beta_1 + \beta_2 PBI_t + \varepsilon_t$

Dónde:

Cs= Cobertura de servicio

Ias= Inversión pública

PBI= Producto Bruto Interno





CAPITULO IV

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

1) Características naturales del área de estudio.

El Perú se encuentra situado en la parte central y occidental de América del Sur (UTM N7970840.422; E552505.422; ZONA 18). Conformado por un territorio de una superficie continental de 1.285.215,60 km², representa el 0.87% del planeta, distribuyéndose en: costa 136.232,85 km² (10,6%), sierra 404.842,91 km² (31,5%) y selva 754.139,84 km² (57,9%).

2) Delimitación territorial.



**CUADRO Nº 1:
FRONTERAS**

Límite	Extensión (km)	Trazado
Perú-Brasil	2.822,496	Desde la boca del río Yavarí hasta la boca del río Yaravija en el Acre.
Perú-Ecuador	1.528,546	Desde la boca del río Capones hasta la boca del río Güepí en el río Putumayo.
Perú-Colombia	1.506,06	Desde la boca del río Güepí hasta la confluencia del río Yavarí con el río Amazonas.
Perú-Bolivia	1.047,160	Desde la boca del río Yaravija en el Acre hasta la meseta de Ancomarca, en 17ª 29'57" latitud sur y 69° 28'28" longitud oeste.
Perú-Chile	169	Desde la meseta de Ancomarca, en 17ª 29' 57" latitud sur y 69°28' 28" longitud oeste hasta el punto denominado Concordia en la orilla de playa / Hito No 1 en el océano Pacífico en 18°21'08" latitud sur y 70°22'56" de longitud oeste. Estos límites fueron aprobados en el Congreso de la República, mediante la Ley Nº 24650 del 19 de marzo de 1987.

Fuente: Atlas del Perú

**CUADRO Nº 2:
PUNTOS EXTREMOS**

Dirección	Coordenadas	Descripción
Norte	0°01'48"	Limitando con Colombia con el departamento de Loreto, ubicado en la parte superior de la primera curva que describe el río Putumayo, al nororiente del poblado peruano de Güepi.
Sur	18°20'50.8"	Limitando con Chile con el departamento de Tacna, ubicado en el Punto Concordia, denominado también Pascana del Hueso, a orillas del Pacífico.
Este	68°39'27"	Limitando con Bolivia con el departamento de Madre de Dios, ubicado en la confluencia del río Madre de Dios y el río Heath.
Oeste	81°19'34.50"	Limitando con el Océano Pacífico con el departamento de Piura, ubicado en Punta Balcones, al sur del puerto de Talara (Siendo también el punto extremo más occidental de Sudamérica).

Fuente: Atlas del Perú

3) Clima.

- **Costa:** Cuando se presenta el fenómeno climático conocido como El Niño, cuando la temperatura del mar sobrepone los 27 °C durante los veranos el clima de la costa varía substancialmente presentándose inundaciones que ocasionan daños de diversa naturaleza y el clima se tropicaliza manifestándose no solo en la radiación solar que caracteriza a los veranos y primaveras sino en la vegetación como ocurre en los departamentos de Piura y Tumbes.

- **Sierra:** La sierra tiene un clima de alta montaña variado y a la vez a contra estacional con respecto a la costa. Influyen adicionalmente, las diversas alturas, sus relieves que generan microclimas y las variaciones de las cantidades de precipitaciones según las zonas. La oscilación de temperatura entre el día y la noche es más pronunciada.

- **Selva:** La selva amazónica peruana, la más vasta de las tres regiones, con 739.676 km², representa el 57,6% del territorio peruano, aparece al este de la cordillera andina. Está formada por la selva alta o de neblina, de pronunciado desnivel, y por el llano amazónico, por debajo de los 400 msnm.

Ceja de selva y llanura amazónica. En la ceja de selva, el clima es tropical y subtropical. La selva misma, por su propia naturaleza y ubicación alejada de las influencias de la costa y cercanía con la línea ecuatorial, con clima tropical y lluvias de 200 días al año.

4) Hidrografía.

El Perú contiene el 4% del agua dulce del planeta. Este volumen se encuentra desigualmente distribuido en tres vertientes, la del Pacífico, la del Amazonas y la del Lago Titicaca, delimitadas por la cordillera de los Andes. En la segunda de estas cuencas nace también el gigante Amazonas que, con sus 6872 km, es el río más largo y caudaloso del mundo. Su vertiente ocupa el 75% del territorio.

5) Regiones naturales.

Según, el geógrafo Javier Pulgar Vidal. Las ocho regiones naturales son:

- Costa o chala. Se localiza entre el océano pacífico hasta los 500 m.s.n.m. de altitud desde la frontera de Ecuador hasta la frontera con Chile.
- Yunga. (yunka) Corresponde desde los 500 m.s.n.m. de altitud hasta los 2500 m.s.n.m.
- Quechua (qechwa). Se extiende desde 2500 m.s.n.m. hasta 3500 m.s.n.m. de altitud sobre los dos flancos de la cordillera
- Suni (huni). Se halla situado entre 3500 m.s.n.m. y 4100 m.s.n.m.
- Puna o Jalca (hallqa). Se encuentra entre 4100 m.s.n.m. y 4800 m.s.n.m. de altitud ocupando el área geográfica de las altas mesetas andinas
- Janca o cordillera (hanka hirka). Situados a más de 4800 m.s.n.m.

- Selva Alta o Región Rupa Rupa. Se extiende entre 500 m.s.n.m. y 1500 m.s.n.m. de altitud sobre el flanco oriental de la Cordillera de los Andes.
- Selva baja o región Omagua. Comprende la gran llanura amazónica cuyo territorio está por debajo de los 500 m.s.n.m.

6) Situación de los servicios de agua y saneamiento en el Perú.

Del cuadro siguiente se observa que la cobertura en el área rural ha sido 16% en agua potable y 20% en saneamiento, en un periodo de 18 años. Este crecimiento es mayor que el mostrado en el ámbito urbano (2% y 10%), respectivamente). Esto podría estar motivado por el aumento de las inversiones en la década de los noventa. Sin embargo, se debe tener en cuenta también los menores índices de crecimiento poblacional en el ámbito rural.

**CUADRO Nº 3:
ACCESO A LOS SERVICIOS ÁREAS URBANAS Y RURALES.
(Porcentaje)**

	Agua potable			Saneamiento		
	1990	2000	2008	1990	2000	2008
Áreas urbanas	88	90	90	71	77	81
Áreas rurales	45	54	61	16	27	36
Total	75	79	82	54	62	68

Fuente: Programa Conjunto de Vigilancia (JMP) del abastecimiento de agua y saneamiento.

Es interesante revisar el avance de la cobertura en los diferentes tipos de EPS en el ámbito urbano, como se muestra en el cuadro N° 04. Las EPS pequeñas (localidades entre 18 y 40 mil habitantes) son las de mayor crecimiento, lo cual se podría deber a los efectos de los programas de lucha contra la pobreza que han priorizado inversiones en estos sectores. Similar situación, puede haber sucedido con algunas EPS del grupo de las medianas que administran varias pequeñas localidades, inclusive algunas rurales, SEDAPAL. Aunque muestra un menor aumento en los servicios de saneamiento, es la segunda de mayor crecimiento en la cobertura de agua potable.

CUADRO N° 4:
ACCESO A LOS SERVICIOS POR GRUPOS DE EPS.
(Porcentaje)

Grupo de EPS	Agua potable		Saneamiento	
	Cobertura en 2007	Incremento 1996-2007	Cobertura en 2007	Incremento 1996-2007
SEDAPAL	88	14	84	6
EPS grandes	84	4	72	4
EPS medianas	80	12	68	20
EPS pequeñas	88	22	71	30

Fuente: Indicadores de gestión, SUNASS. Lima, Perú



CAPITULO V

5. EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. INVERSIÓN PÚBLICA EN AGUA Y SANEAMIENTO

5.1.1. Relación lineal entre cobertura de servicio e inversión pública en agua y saneamiento por fuente de financiamiento.

En este párrafo se estudia la relación existente entre la inversión en saneamiento básico por fuente de financiamiento y la cobertura de agua según empresa prestadora de servicios a nivel nacional, en una primera aproximación el modelo matemático lineal que se considera para analizar la relación es el siguiente:

$$Ca_t = \beta_1 + \beta_2 RO_t + \beta_3 RDR_t + \beta_4 RCE_t + \beta_5 D_t + \varepsilon_t$$

En el cuadro siguiente se exponen los datos con los que se cuentan para las variables de estudio:

**CUADRO N° 5:
INVERSIÓN PÚBLICA EN AGUA-SANEAMIENTO POR FUENTE
DE FINANCIAMIENTO Y COBERTURA DE SERVICIO**

Años	Cobertura de servicios (%)	Recursos Ordinarios (S/.)	Recursos Directamente Recaudados (S/.)	Recursos Créditos Externo (S/.)	Donación (S/.)
2003	0,776	38.529.385,34	999.568,97	1.613.304,31	0,00
2004	0,810	24.206.032,61	481.921,41	7.401.986,66	0,00
2005	0,808	70.888.678,51	0,00	89.968.622,12	1.187.571,61
2006	0,799	63.281.909,08	0,00	84.342.411,02	1.300.348,05
2007	0,818	25.698.667,50	444.105,00	79.541.707,50	8.441.122,50
2008	0,833	26.218.658,25	0,00	42.553.992,55	3.955.947,00
2009	0,849	31.215.391,69	0,00	52.664.328,55	439.256,71
2010	0,864	78.663.244,82	0,00	57.678.652,75	1.314.482,53
2011	0,881	73.050.355,00	0,00	63.754.539,00	5.135.277,50
2012	0,913	45.533.800,00	0,00	48.545.825,00	9.049.262,50
2013	0,908	49.673.986,86	0,00	51.874.099,21	5.327.136,49

Fuente: INEI- MVCS - PAPT - Saneamiento Urbano

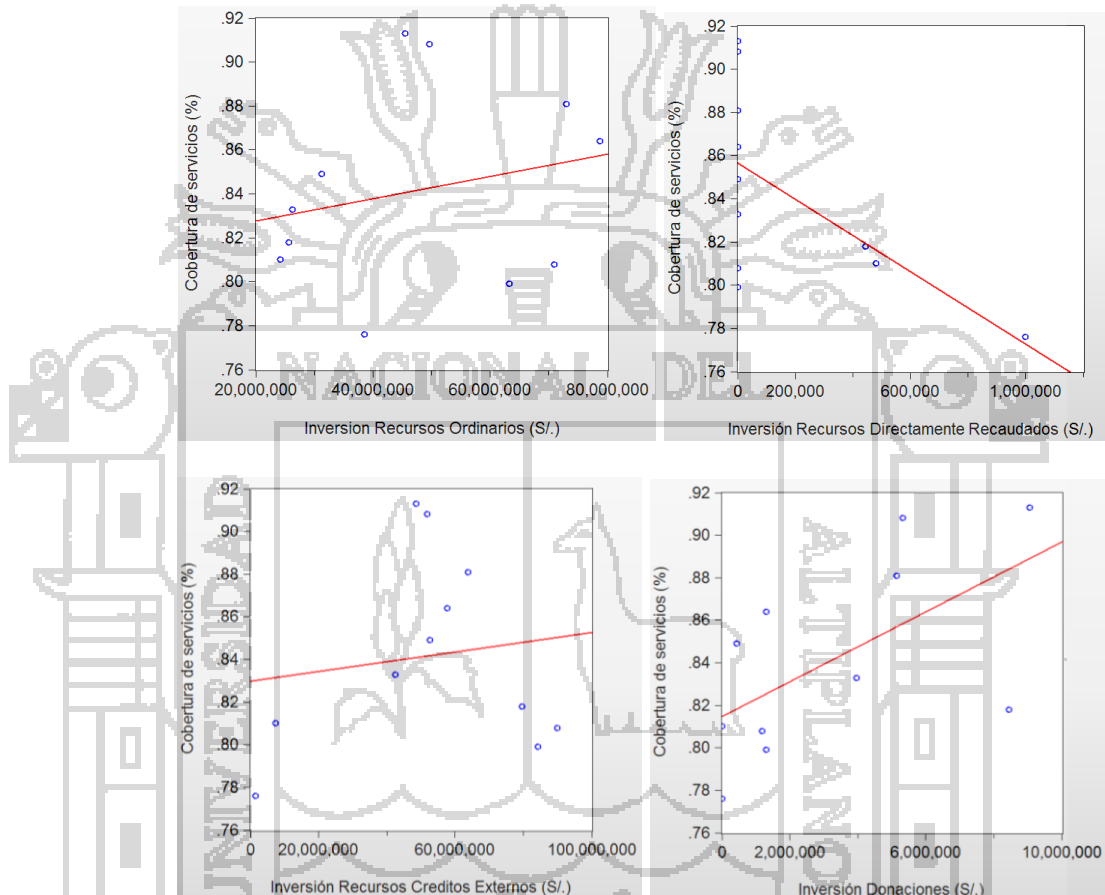
A partir de los datos y el modelo matemático lineal, vamos a analizar la relación entre las variables, la variable cobertura de agua (Ca_t) que es la variable dependiente del modelo y las variables: Recursos Ordinarios (RO_t); Recursos Directamente Recaudados (RDR_t); Recursos de Créditos Externos (RCE_t) y Donaciones (D_t), representan la Inversión de las distintas fuentes de financiamiento en agua y saneamiento que son las variable independiente o las variables explicativas que vamos a utilizar para estudiar la cobertura del servicio.

En este modelo se quiere comprobar que influencia tiene la inversión Pública en saneamiento sobre el nivel de cobertura de agua del país.

A continuación se grafica las variables mediante un diagrama de

dispersión con cada una de las variables independientes (nube de puntos y recta de mínimos cuadrados).

GRAFICO N° 1:
REGRESIÓN LINEAL: RELACIÓN COBERTURA DE SERVICIO E INVERSIÓN PÚBLICA



Fuente: Resultados de Eviews 8.0

En el gráfico N° 6 se observa que una gran parte de los puntos se encuentran fuera de la línea de regresión. Si todos lo estuvieran, no habría ningún error de estimación; en este caso, no habría diferencia entre valor observado y el valor de predicción.

**CUADRO Nº 6:
ESTIMACIÓN DE MODELO**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.315133	0.778297	1.689757	0.1420
LGRO	-0.012896	0.086655	-0.148816	0.8866
LGRDR	-0.006761	0.008554	-0.790366	0.4594
LGRCE	-0.059676	0.066548	-0.896734	0.4044
LGD	0.016541	0.014324	1.154810	0.2921
R-squared	0.465905	Mean dependent var	0.841727	
Adjusted R-squared	0.109842	S.D. dependent var	0.045268	
S.E. of regression	0.042710	Akaike info criterion	-3.165821	
Sum squared resid	0.010945	Schwarz criterion	-2.984960	
Log likelihood	22.41202	Hannan-Quinn criter.	-3.279829	
F-statistic	1.308490	Durbin-Watson stat	1.317396	
Prob(F-statistic)	0.365303			

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

El coeficiente de determinación tiene un valor de $R^2 = 0.466$; el que muestra que las variaciones que sufren la cobertura de agua son explicadas por las inversiones según fuente de financiamiento con un 46.6%, el resto que representa el 53.4% están explicadas por otras variables ajenas en este modelo

**CUADRO Nº 7:
RESUMEN DEL MODELO**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. De la estimación	Durbin - Watson
1	0,682	0.466	0.109	0.0427	1.31

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

La expresión de la ecuación expresada en logaritmos para el modelo estimado es la siguiente:

$$CA = 1.315 - 0.013*LGRO - 0.007*LGRDR - 0.059*LGRCE + 0.017*LGD$$

$\beta_1 = 1.315$: Parámetro autónomo.

$$\beta_2 = -0.013 < 0:$$

Un aumento de una unidad monetaria en inversión con recursos ordinarios, la cobertura de servicios decrece en 1.3%. Por lo que existe una relación negativa entre las variables.

$$\beta_3 = -0.007 < 0:$$

Un aumento de una unidad monetaria en la inversión con recursos directamente recaudados, la cobertura de servicios decrece en 0.7%. Por lo que existe una relación negativa entre las variables.

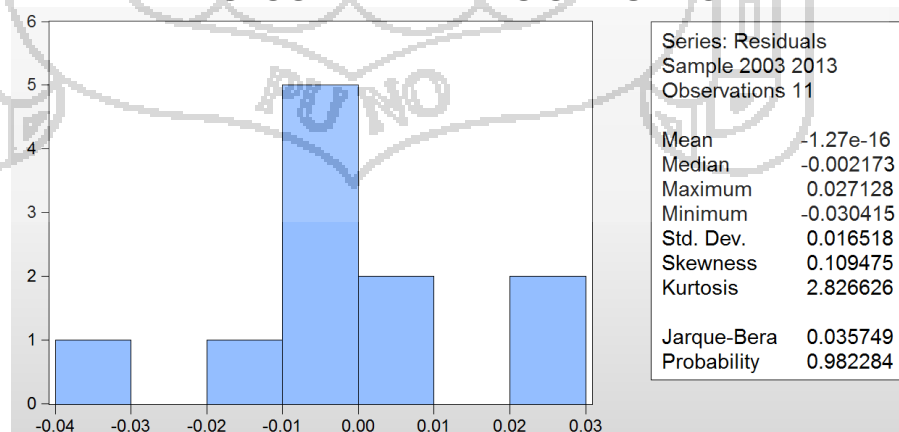
$$\beta_4 = -0.059 < 0:$$

Un aumento de una unidad monetaria en la inversión con recursos de créditos externos, la cobertura de servicios decrece en 5.9%. Por lo que existe una relación negativa entre las variables.

$$\beta_5 = 0.017 > 0:$$

Un aumento de una unidad monetaria en inversión con recursos ordinarios, la cobertura de servicios crece en 1.7%. Por lo que existe una relación positiva mínima entre las variables.

**GRAFICO N° 2:
HISTOGRAMA INVERSIÓN PÚBLICA**



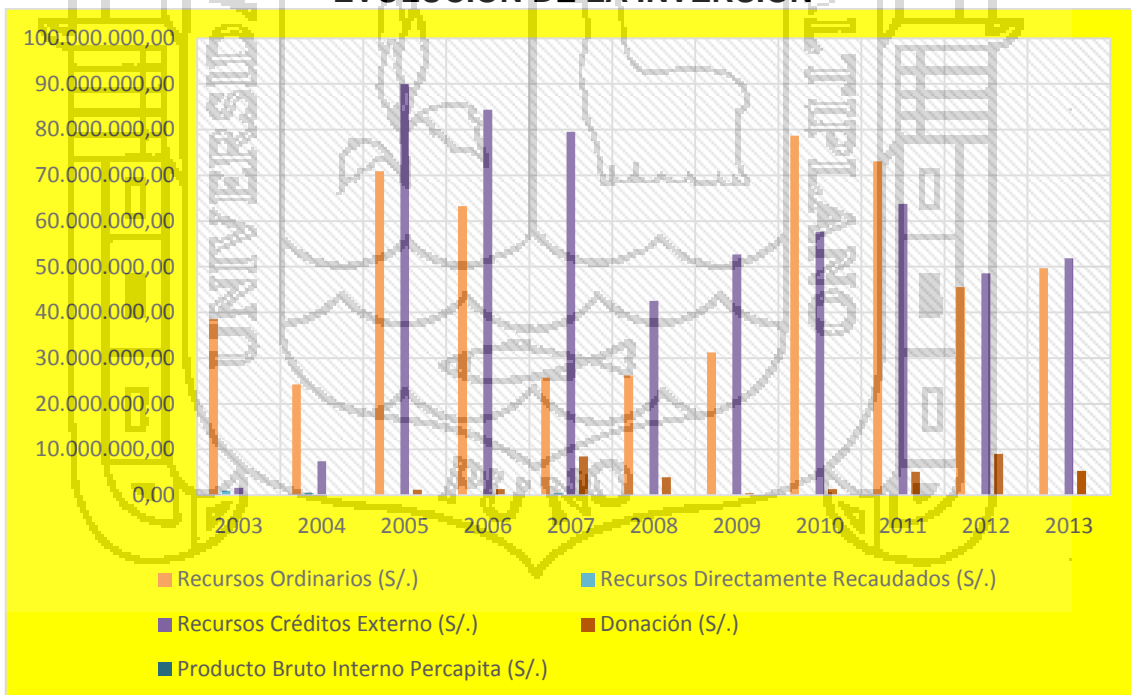
Fuente: Resultados de Eviews 8.0

De acuerdo al gráfico, podemos ver que el valor del Jarque-Bera es de 0.0357 lo cual quiere decir que el proceso es estacionario por lo siguiente. Como el valor JB es igual a: 0.0357. Se contrasta con $X^2(0.95, 2) = 5.99$

Teniendo en cuenta estos valores podemos decir que el $JB < X^2$ es decir $0.0357 < 5.99$, por lo tanto el proceso es estacionario es decir no sigue una distribución normal.

5.2. EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN AGUA-SANEAMIENTO Y LA COBERTURA DE SERVICIO.

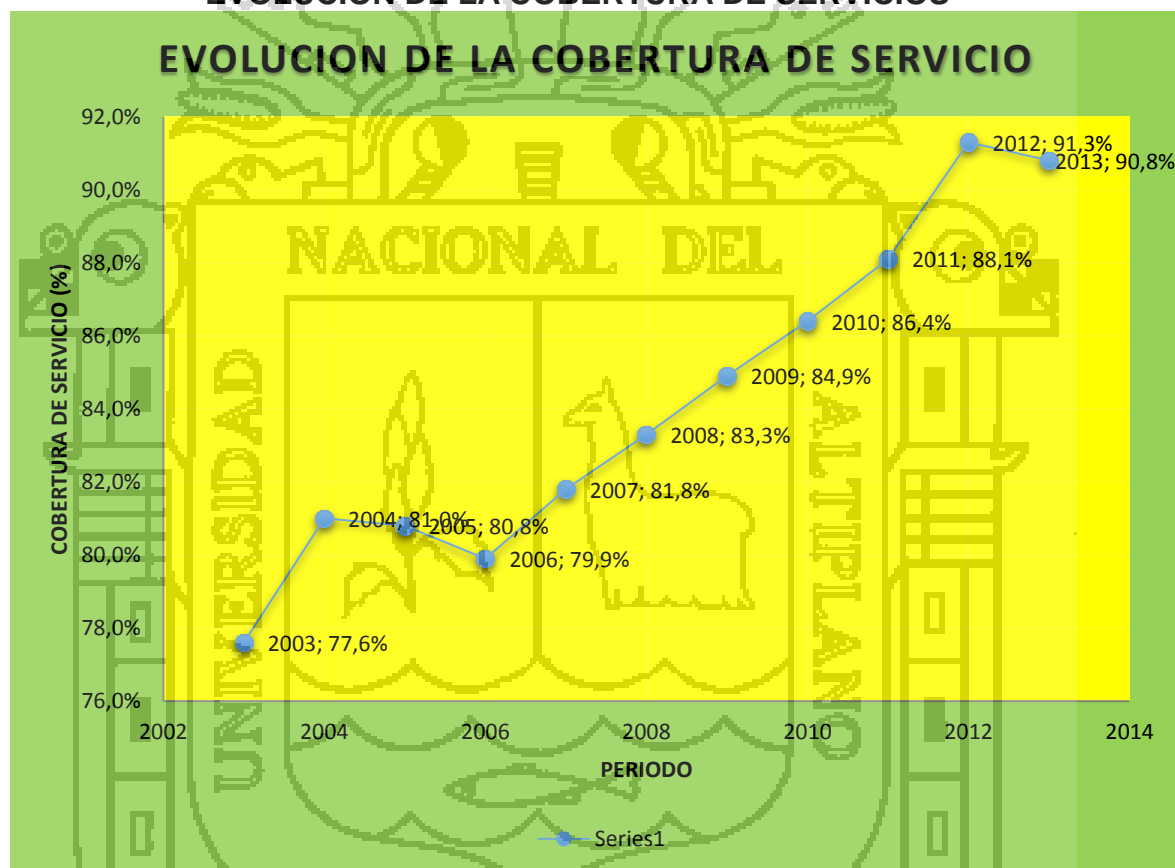
**GRAFICO Nº 3:
EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN**



Fuente: Base de datos MEF y EPS

Como se observa en el grafico durante el periodo comprendido entre el año 2003-2013, para la presente investigación se observa que la inversión con fuente de financiamiento recursos ordinarios y recursos de créditos externos ha ido evolucionando. El cual es demostrado con un modelo econométrico la relación que hay entre cada variable.

**GRAFICO Nº 4:
EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA DE SERVICIOS**



5.2.1. Relación lineal entre cobertura de servicio y PBI.

El Producto Bruto Interno representa el valor de la producción final de bienes y servicios de una economía en un periodo dado; a continuación se estudia la relación entre PBI y la cobertura de agua,

como primera aproximación al modelo lineal se considera la siguiente ecuación:

$$Cs_t = \beta_1 + \beta_2 PBI_t + \varepsilon_t$$

En el cuadro siguiente se exponen los datos para desarrollar la regresión lineal y ver la influencia del PBI en la cobertura de agua:

**CUADRO Nº 8:
PBI Y COBERTURA DE AGUA PERIODO
2003-2013**

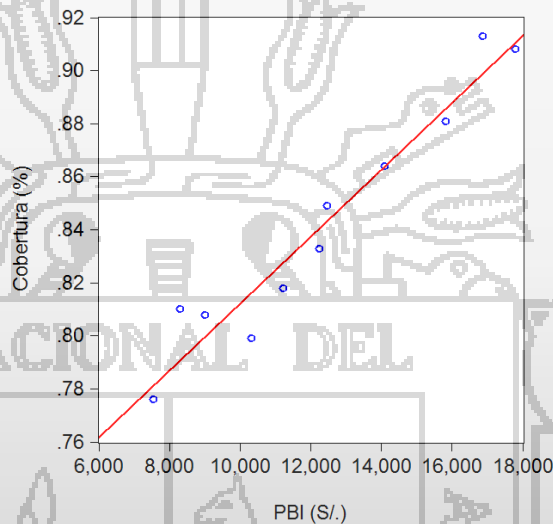
Años	Cobertura de servicio (%)	Producto Bruto Interno (per cápita)
2003	0,776	7.539,1
2004	0,810	8.300,6
2005	0,808	9.016,3
2006	0,799	10.311,1
2007	0,818	11.224,4
2008	0,833	12.244,2
2009	0,849	12.455,3
2010	0,864	14.102,6
2011	0,881	15.828,7
2012	0,913	16.875,0
2013	0,908	17.788,8

Fuente: INEI, MVCS, datos estadísticos

A partir del cuadro anterior y el modelo matemático lineal, se procede a analizar la relación entre ambas variables, cobertura de servicio (Cs_t) representa la variable dependiente del modelo y la variable que se analizara y el producto bruto interno (PBI_t) que es la variable independiente o la variable explicativa que se utilizara para estudiar

la cobertura del servicios. En este modelo se quiere comprobar la influencia que tiene el PBI sobre el nivel de cobertura de agua del país.

**GRAFICO Nº 5:
REGRESIÓN LINEAL: RELACIÓN
COBERTURA DE AGUA Y PBI**



Fuente: Resultados de Eviews 8.0

Como se puede observar en el gráfico Nº 10, la mayor parte de los puntos se encuentran cerca de la línea de regresión, lo que significa a primera vista la existencia de relación lineal entre ambas variables.

**CUADRO Nº 9:
ESTIMACIÓN DEL MODELO.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.560540	0.146217	-3.833625	0.0040
LGPBI	0.344120	0.035866	9.594477	0.0000
R-squared	0.910939	Mean dependent var	0.841727	
Adjusted R-squared	0.901043	S.D. dependent var	0.045268	
S.E. of regression	0.014240	Akaike info criterion	-5.502524	
Sum squared resid	0.001825	Schwarz criterion	-5.430179	
Log likelihood	32.26388	Hannan-Quinn criter.	-5.548127	
F-statistic	92.05400	Durbin-Watson stat	1.283212	
Prob(F-statistic)	0.000005			

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

**CUADRO Nº 10:
RESUMEN DEL MODELO**

Modelo ^a	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación
1	0,9544	0,91	0,90	0.01424

a. Variables predictoras: (Constante), PBI per cápita (en soles)

La expresión para el modelo es la siguiente:

$$CA = -0.56 + 0.344 * LGPBI$$

La correlación entre ambas variables es muy alta, ya que el coeficiente de correlación $r=0,9544$, está muy próximo a 1; por otro lado, el coeficiente de determinación $R^2=0,91$ indica el porcentaje de ajuste se ha conseguido en el modelo lineal; es decir, el 91.1% de la variación de Cobertura de agua es explicada a través del Producto Bruto Interno per cápita del modelo lineal que se ha estimado. A mayor porcentaje mejor es el modelo para predecir el comportamiento de la variable Cobertura de agua.

$\beta_1 = -0.5605$: Parámetro autónomo.

$\beta_2 = 0.344119 > 0$:

Un aumento de una unidad monetaria del Producto Bruto Interno, la cobertura de servicio crece en 34.4%. Por lo tanto existe una relación positiva entre las variables.

TEST FORMALES

a. Correlograma de residuos.

Como se observa el correlograma de residuos la probabilidad en los 10 rezagos son $>0,10$, lo que significa que el modelo no presenta auto correlación (existe ruido blanco).

**CUADRO Nº 11:
CORRELOGRAMA DE RESIDUOS**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. **	. **	1 0.347	0.347	1.7236	0.189
. *	. **	2 -0.180	-0.342	2.2412	0.326
. **	. **	3 -0.222	-0.024	3.1183	0.374
. **	. **	4 -0.243	-0.249	4.3248	0.364
. *	. *	5 -0.185	-0.089	5.1443	0.399
. **	. ***	6 -0.326	-0.471	8.1916	0.224
.	. *	7 -0.040	0.193	8.2477	0.311
. **	. *	8 0.247	-0.179	11.145	0.194
. *	. *	9 0.095	-0.105	11.795	0.225
.	. *	10 0.007	-0.182	11.803	0.298

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

b. Test de heteroscedasticidad (White).

El test de White en un test global para determinar la existencia o no de Heteroscedasticidad en el modelo:

**CUADRO N° 12:
TEST DE WHITE**

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.249516	Prob. F(2,8)	0.7850
Obs*R-squared	0.645878	Prob. Chi-Square(2)	0.7240
Scaled explained SS	0.254574	Prob. Chi-Square(2)	0.8805

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/27/15 Time: 20:16

Sample: 1 11

Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.023120	0.079901	-0.289354	0.7797
LGPBI^2	-0.001489	0.004831	-0.308261	0.7658
LGPBI	0.011788	0.039307	0.299892	0.7719

Con una probabilidad significativa de 78.5% (mayor a 5%), no se rechaza la hipótesis nula, por lo que la varianza es constante y homocedastica; a continuación se encuentran los criterios de decisión:

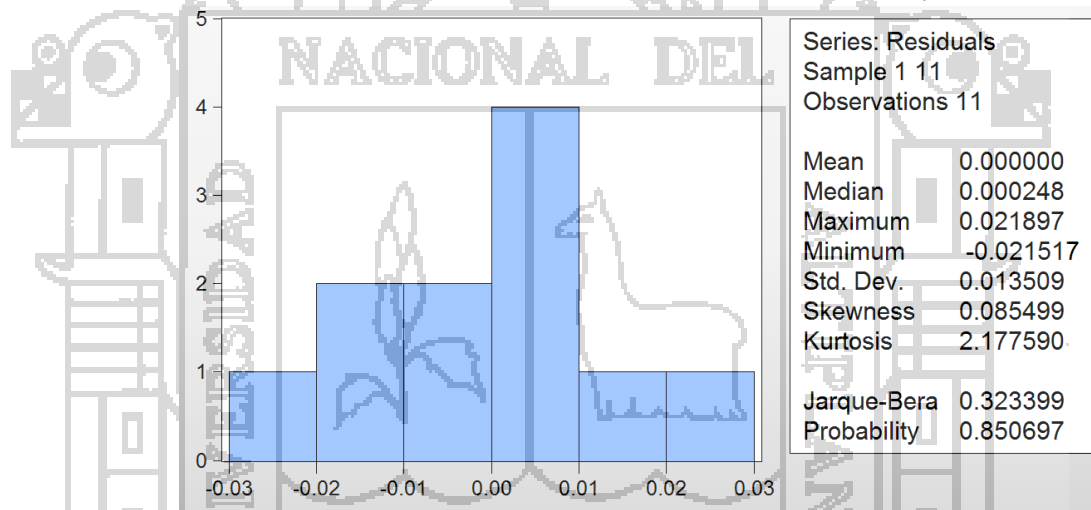
**CUADRO N° 13:
PRUEBA DE HIPÓTESIS TEST DE WHITE**

Hipótesis	Estadístico de Teórico $\chi^2_{(0,05;2)}$	Valor de prob.	Regla de decisión	Resultado	Interpretación
H ₀ :Existencia de homoscedasticidad	$\chi^2_{(0,05;2)} = 11.072$	Prob. = 0,785	Si Prob. >0,05 se acepta la H ₀ y se rechaza la H ₁	Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa al nivel de significancia del 5%	Por consiguiente, se concluye que la varianza de los residuos es homoscedastico
H ₁ : Existencia de heteroscedasticidad			Si Prob. <0,05 se acepta la H ₁ y se rechaza la H ₀		

c. Test de normalidad (Jarque Bera)

Uno de los problemas más frecuentes al trabajar con variables es saber si tiene distribución Normal. Pues no se puede aplicar los Test estadísticos si la población no es normal. Existen varias pruebas para determinar la normalidad, entre ellas están: test de Jarque Bera, prueba de normalidad (Quantile – Quantile) y el diagrama de caja.

**GRAFICO N° 6:
HISTOGRAMA Y TEST DE NORMALIDAD JARQUE BERA**



Fuente: Resultados de Eviews 8.0

Del gráfico N° 7, se deduce los siguientes aspectos: la Kurtosis es de 2.17 lo que da una pista que el error tiene una distribución normal, el coeficiente de asimetría (0.085) tiende a 0, lo que también da indicios de normalidad, ahora utilizando el estadístico de JB este tiene un valor de 0.32 menor al valor crítico de 5,99 por lo que se concluye

con un 85.06% (mayor al 5%), de probabilidad la existencia de normalidad en los residuos.

**CUADRO N° 14:
CRITERIO DE DECISIÓN: TEST DE NORMALIDAD DE JARQUE BERA**

Hipótesis	Estadístico de Teórico $\chi^2_{(0,05;2)}$	Estadístico de prueba (JB).	Regla de decisión	Resultado	Interpretación
$H_0: \varepsilon_t$ se aproxima a una distribución normal	$\chi^2_{(0,05;2)} = 5,992$	JB.=0.32	Si $\chi^2 > JB$ se acepta la H_0 y se rechaza la H_1	Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa al nivel de significancia del 5%	Por consiguiente, se concluye que los residuos del modelo econométrico presentan distribución normal
$H_1: \varepsilon_t$ no se aproxima a una distribución normal			Si $\chi^2 < JB$ se acepta la H_1 y se rechaza la H_0		

d. Especificación del modelo (Test de Reset Ramsey).

La prueba de Reset Ramsey permite comprobar la correcta especificación de un modelo estimado. El contraste se basa en la prueba de regresión aumentada.

**CUADRO N° 15:
TEST DE RESET RAMSEY**

Ramsey RESET Test
Equation: EQ01PBI
Specification: CA C LGPBI
Omitted Variables: Powers of fitted values from 2 to 3

	Value	df	Probability
F-statistic	2.707610	(2, 7)	0.1346
Likelihood ratio	6.303143	2	0.0428

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

De acuerdo al cuadro N° 15 el test de Reset Ramsey indica que añadiendo 2 términos al test “X2”, “X3” el valor del estadístico “F” es 2.7076 y la probabilidad asociada al error de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera es de 13.46% mayor al 5%; por lo tanto se acepta que el modelo está correctamente especificado. Es decir que las variables regresoras cumplen con el objetivo de explicar bien el modelo.

5.2.2. Relación lineal entre cobertura de servicio e inversión en agua y saneamiento.

A continuación se estudia la relación entre la inversión en agua - saneamiento y la cobertura de servicio, como primera aproximación al modelo lineal se considera la siguiente ecuación:

$$Ca_t = \beta_1 + \beta_2 I_s_t + \varepsilon_t$$

En el cuadro siguiente se exponen los datos para desarrollar la regresión lineal y ver la influencia de la Inversión en la cobertura de servicios:

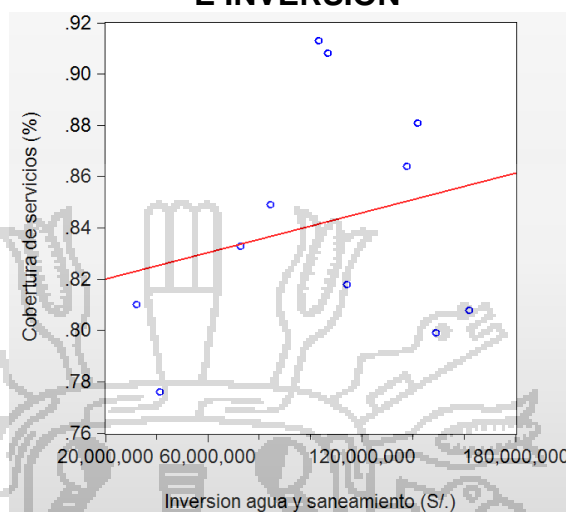
**CUADRO N° 16:
INVERSIÓN EN AGUA-SANEAMIENTO Y
COBERTURA DE AGUA PERIODO
2003-2013**

Años	Cobertura de servicio (%)	Inversión en agua – saneamiento (S/.)
2003	0,776	7,6143
2004	0,810	7,5064
2005	0,808	8,2096
2006	0,799	8,1730
2007	0,818	8,0574
2008	0,833	7,8617
2009	0,849	7,9259
2010	0,864	8,1388
2011	0,881	8,1521
2012	0,913	8,0134
2013	0,908	8,0289

Fuente: INEI, MVCS, datos estadísticos

A partir del cuadro anterior y el modelo matemático lineal, se procede a analizar la relación entre ambas variables, cobertura de servicio (Ca_t) representa la variable dependiente del modelo y la variable que se analizara y la inversión en agua y saneamiento (Is_t) que es la variable independiente o la variable explicativa que se utilizara para estudiar la cobertura del servicios. En este modelo se quiere comprobar la influencia que tiene la inversión sobre el nivel de cobertura de agua del país.

**GRAFICO N° 7:
REGRESIÓN LINEAL: RELACIÓN
COBERTURA DE SERVICIO
E INVERSIÓN**



Fuente: Resultados de Eviews 8.0

Como se puede observar en el gráfico N° 11, la minoría de los puntos se encuentra cerca de la línea de regresión, lo que significa a primera vista la existencia mínima de relación lineal entre ambas variables.

**CUADRO N° 17:
ESTIMACIÓN DEL MODELO.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.271635	0.487702	0.556969	0.5911
LGINV	0.071520	0.061161	1.169377	0.2723
R-squared	0.131898	Mean dependent var		0.841727
Adjusted R-squared	0.035442	S.D. dependent var		0.045268
S.E. of regression	0.044459	Akaike info criterion		-3.225539
Sum squared resid	0.017789	Schwarz criterion		-3.153195
Log likelihood	19.74047	Hannan-Quinn criter.		-3.271143
F-statistic	1.367441	Durbin-Watson stat		0.465605
Prob(F-statistic)	0.272289			

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

**CUADRO Nº 18:
RESUMEN DEL MODELO**

Modelo ^a	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación
1	0,3631	0,13	0,035	0.04446

a. Variables predictoras: (Constante), PBI per cápita (en soles)

La expresión para el modelo es la siguiente:

$$CA = 0.27 + 0.072 * LGINV$$

La correlación entre ambas variables es muy alta, ya que el coeficiente de correlación $r=0,3631$, está muy próximo a 1; por otro lado, el coeficiente de determinación $R^2=0,13$ indica el porcentaje de ajuste se ha conseguido en el modelo lineal; es decir, el 13.18% de la variación de Cobertura de agua es explicada a través de la inversión en agua y saneamiento del modelo lineal que se ha estimado.

$\beta_1 = 0.2716$: Parámetro autónomo.

$\beta_2 = 0.07152 > 0$:

El aumento de una unidad monetaria en la Inversión en agua y saneamiento, la cobertura de servicio crece en 7.15%. Por lo tanto existe una relación positiva mínima entre las variables.

TEST FORMALES

A. Test de autocorrelación (Durbin – Watson) y correlograma.

La auto correlación surge a consecuencia de que los términos de error del modelo no son independientes entre sí, es decir cuándo: $E(u_i u_j) \neq 0$ para todo $i \neq j$. entonces los errores estarán vinculados entre sí.

**CUADRO Nº 19:
PRUEBA DE HIPÓTESIS TEST DE DURBIN-WATSON**

Hipótesis	Estadístico de prueba	Estadístico observado	Regla de decisión	Resultado	Interpretación
$H_0: \rho=0$ No existe autocorrelación	$DW \approx 2$ $\alpha = 0.05$	DW = 0.465	1,5<DW<2,5 no existe sospechas de auto-correlación 0<DW<1,49 o 2,6<DW<4 existe sospechas de auto-correlación	Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula al nivel de significancia del 5%	El estadístico está dentro del segundo intervalo, por consiguiente el modelo presenta auto-correlación
$H_a: \rho \neq 0$ Existe autocorrelación					

Por otra parte, como se observa el correlograma de residuos la probabilidad en los rezagos 4 y 5 son $>0,10$, lo que significa que el modelo no presenta auto correlación (existe ruido blanco).y en el resto de rezagos son $<0,10$, lo que significa que el modelo presenta autocorrelacion.



**CUADRO N° 20:
CORRELOGRAMA DE RESIDUOS**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. ****	. ****	1	0.613	0.613	5.3775	0.020
. **	. *	2	0.327	-0.079	7.0764	0.029
. *	. .	3	0.153	-0.024	7.4954	0.058
. .	. *	4	-0.007	-0.117	7.4963	0.112
. **	. **	5	-0.229	-0.261	8.7447	0.120
. ***	. **	6	-0.422	-0.249	13.833	0.032
. ***	. .	7	-0.416	-0.014	20.006	0.006
. **	. *	8	-0.231	0.180	22.552	0.004
. *	. .	9	-0.149	-0.045	24.140	0.004
. *	. .	10	-0.140	-0.140	26.961	0.003

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

B. Test de heteroscedasticidad (White).

El test de White es un test global para determinar la existencia o no de Heteroscedasticidad en el modelo:

**CUADRO N° 21:
TEST DE WHITE**

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.529861	Prob. F(2,8)	0.6080
Obs*R-squared	1.286678	Prob. Chi-Square(2)	0.5255
Scaled explained SS	0.435365	Prob. Chi-Square(2)	0.8044

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 04/27/15 Time: 20:54
Sample: 1 11
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.102881	0.784090	0.1312	0.8988
LGINV^2	-0.001366	0.012689	0.1076	0.9169
LGINV	0.024007	0.199573	0.1202	0.9072

Con una probabilidad significativa de 60.8% (mayor a 5%), no se rechaza la hipótesis nula, por lo que la varianza es constante y homocedastica; a continuación se encuentran los criterios de decisión:

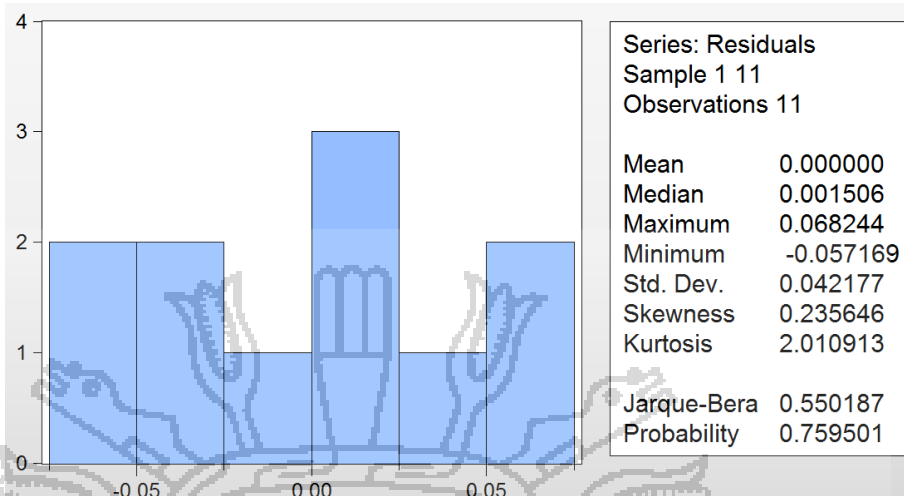
**CUADRO N° 22:
PRUEBA DE HIPÓTESIS TEST DE WHITE**

Hipótesis	Estadístico de Teórico $\chi^2_{(0,05;2)}$	Valor de prob.	Regla de decisión	Resultado	Interpretación
H ₀ : Existencia de homoscedasticidad	$\chi^2_{(0,05;2)} = 11.072$		Si Prob. >0,05 se acepta la H ₀ y se rechaza la H ₁	Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa al nivel de significancia del 5%	Por consiguiente, se concluye que la varianza de los residuos es homoscedastico
H ₁ : Existencia de heteroscedasticidad	$\alpha=5\%=0,05$ $gl=2$	Prob. = 0,608	Si Prob. <0,05 se acepta la H ₁ y se rechaza la H ₀		

C. Test de normalidad (Jarque Bera)

Uno de los problemas más frecuentes al trabajar con variables es saber si tiene distribución Normal. Pues no se puede aplicar los Test estadísticos si la población no es normal. Existen varias pruebas para determinar la normalidad, entre ellas están: test de Jarque Bera, prueba de normalidad (Quantile – Quantile) y el diagrama de caja.

**GRAFICO N° 8:
HISTOGRAMA Y TEST DE NORMALIDAD JARQUE BERA**



Fuente: Resultados de Eviews 8.0

Del gráfico N° 9, se deduce los siguientes aspectos: la Kurtosis es de 2.010 lo que da una pista que el error tiene una distribución normal, el coeficiente de asimetría (0.235) tiende a 0, lo que también da indicios de normalidad, ahora utilizando el estadístico de JB este tiene un valor de 0.55 menor al valor crítico de 5,99 por lo que se concluye con un 75.9% (mayor al 5%), de probabilidad la existencia de normalidad en los residuos.

**CUADRO N° 23:
CRITERIO DE DECISIÓN: TEST DE NORMALIDAD DE JARQUE BERA**

Hipótesis	Estadístico de Teórico $x^2_{(0,05;2)}$	Estadístico de prueba (JB).	Regla de decisión	Resultado	Interpretación
$H_0: \varepsilon_t$ se aproxima a una distribución normal	$x^2_{(0,05;2)} = 5,992$	JB.=0.55	Si $x^2 > JB$ se acepta la H_0 y se rechaza la H_1	Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa al nivel de significancia del 5%	Por consiguiente, se concluye que los residuos del modelo econométrico presentan distribución normal
$H_1: \varepsilon_t$ no se aproxima a una distribución normal			Si $x^2 < JB$ se acepta la H_1 y se rechaza la H_0		

D. Especificación del modelo (Test de Reset Ramsey).

La prueba de Reset Ramsey permite comprobar la correcta especificación de un modelo estimado. El contraste se basa en la prueba de regresión aumentada.

CUADRO N° 24: TEST DE RESET RAMSEY

Specification: CA C LGINV

Omitted Variables: Powers of fitted values from 2 to 3

	Value	df	Probability
F-statistic	4.044988	(2, 7)	0.0680
Likelihood ratio	8.449326	2	0.0146

Fuente: Resultados de Eviews 8.0

De acuerdo al cuadro N° 27 el test de Reset Ramsey indica que añadiendo 2 términos al test "X2", "X3" el valor del estadístico "F" es 4.0449 y la probabilidad asociada al error de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera es de 6.8% mayor al 5%; por lo tanto se acepta que el modelo está correctamente especificado. Es decir que las variables regresoras cumplen con el objetivo de explicar bien el modelo.

6. CONCLUSIONES

- La investigación llevada en este sector demuestra que en un 46.6% de la inversión pública en agua y saneamiento según fuente de financiamiento explica las variaciones que sufren la cobertura de agua y el restante 53.4% es explicada por otras variables ajenas al modelo.
- Se demuestra que en un 91.1% del Producto Bruto Interno per-cápita explica las variaciones que sufren la cobertura de agua y el restante 8.9% es explicada por otras variables ajenas al modelo.
- Hay una estrecha relación lineal positiva entre la cobertura de servicios: la inversión en agua y saneamiento, y una relación lineal positiva con el Producto Bruto Interno per cápita; por tanto si existe mayor producción de bienes y servicios, el PBI per cápita mayor, la probabilidad de que haya un incremento en el nivel de cobertura de los servicios es muy alta como se demuestra en la modelación econométrica empleada en la investigación.
- La inversión en cobertura de servicio aplicada en los modelos econométricos tanto como inversión total y por fuente de financiamiento, regresionada de forma lineal y logarítmica, no son significativas o no se ajustan al modelo, esto ocurre porque la tasa de crecimiento de cobertura de servicio es semejante a la tasa de crecimiento de la inversión anualmente.

7. RECOMENDACIONES

- Debe analizarse la reestructuración de la política financiera de la inversión pública del sector de saneamiento básico, ya que por un lado existen Programas de Agua Potable y saneamiento como unidad de Proyectos Especiales, Agua Para Todos; en los que la sostenibilidad de los servicios peligró debido a una mínima evaluación técnica, jurídica, organizacional, social y asistencia técnica recomendable. En este sentido, la asignación de recursos para la inversión pública en saneamiento debe analizarse a partir de la eficacia y sostenibilidad de los proyectos.
- Asegurar el seguimiento de la ejecución de cada proyecto, hasta la culminación de los mismos, verificándose los objetivos planteados junto a la programación de estos proyectos, con el fin de que la inversión realizada represente un bien a favor de la comunidad y no personal.
- Para realizar la inversión en un proyecto de saneamiento, relacionado directamente con el recurso natural más importante para el ser humano “el agua”, es preciso, realizar evaluaciones sociales, que aseguren su cobertura, mediante el acceso a este recurso vital, por medios accesibles y confiables, en los cuales se presten las atenciones técnicas necesarias y en el momento de programarlas.
- Deben priorizarse la inversión en la calidad de servicios y no solo la inversión en el incremento de la cobertura de los servicios. Con el objetivo de que el impacto en la salud de esta inversión se refleje en indicadores sociales de educación, calidad de vida y el incremento de

sus ingresos para que se manifieste en su impacto no solo social, también económico.



8. BIBLIOGRAFÍA

- Arthur Lewis, W. (1958). *Teoría del desarrollo económico*. Ed. Fondo de cultura Económica.
- Benavides Estrada, J. A. (1995). *Atlas de Perú*. Lima: Editorial Escuela Nueva.
- Boehm, F. (2005). Corrupción y captura en la regulación de los servicios. *Revista de Economía Institucional*, 245-261.
- Calderón Cockburn, J. (2004). *Agua y Saneamiento: El caso del Perú rural*. Lima.
- de Gregorio Rebeco, J. F. (2007). *Macroeconomía Teoría y Políticas*. Santiago, Chile.
- Debraj, R. (1998). *Economía del Desarrollo*. España: Antoni Bosch Editor S.A.
- Gómez Figueredo, J. E. (2008). *Gestión de Servicios Públicos*. Bogotá, Colombia.
- Hagen, E. E. (1980). *Desarrollo Económico*. Editorial el Ateneo.
- Lam, M. d. (2010). *Incidencia de los perfiles de inversión pública de agua y saneamiento en el desarrollo social: Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el Distrito de Mancora*. Mancora: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Lucas, R. E. (1988). *On the Mechanics of Economic Development*. Santiago, Chile.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). Obtenido de - http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documento_s/estudios/Estudio_Balance_de_la_Inversion_Publica.pdf
- Moron, E. (2008). *Análisis del programa presupuestal e incidencia de beneficiarios: Agua y saneamiento*. Lima.
- Musgrave, R. A. (1969). *The Theory of Public Finance*. New York: McGraw-Hill.
- Oblitas de Ruiz, L. (2010). *Servicio de agua potable y saneamiento en el Perú: Beneficios potenciales y determinantes de éxito*. Santiago.
- Stiglitz, J. E., & Hoff, K. (2001). *Modern Economic Theory*. México, México: Stiglitz-Meier eds.



ANEXO I:

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

CUADRO Nº 25:
PRODUCTO BRUTO INTERNO TOTAL Y POR HABITANTE,
SERIE 1994-2013 (Valores a precios corrientes)

Años	Producto Bruto Interno	Población ^{1/}	Producto Bruto Interno por habitante
	Millones de Nuevos Soles	Personas	Nuevos Soles
1994	98.579	23.501.974	4.194
1995	120.263	23.926.300	5.026
1996	135.606	24.348.132	5.569
1997	154.905	24.767.794	6.254
1998	162.586	25.182.269	6.456
1999	169.859	25.588.546	6.638
2000	180.584	25.983.588	6.950
2001	182.527	26.366.533	6.923
2002	192.691	26.739.379	7.206
2003	204.337	27.103.457	7.539
2004	227.935	27.460.073	8.301
2005	250.749	27.810.540	9.016
2006	290.271	28.151.443	10.311
2007	319.693	28.481.901	11.224
2008	352.719	28.807.034	12.244
2009P/	362.847	29.132.013	12.455
2010P/	415.491	29.461.933	14.103
2011P/	471.658	29.797.694	15.829
2012P/	508.542	30.135.875	16.875
2013E/	542.116	30.475.144	17.789

^{1/} Perú: Estimaciones y Proyecciones de población 1950 - 2050

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

**CUADRO N° 26:
COBERTURA DE SERVICIOS EN (POBLACIÓN)**

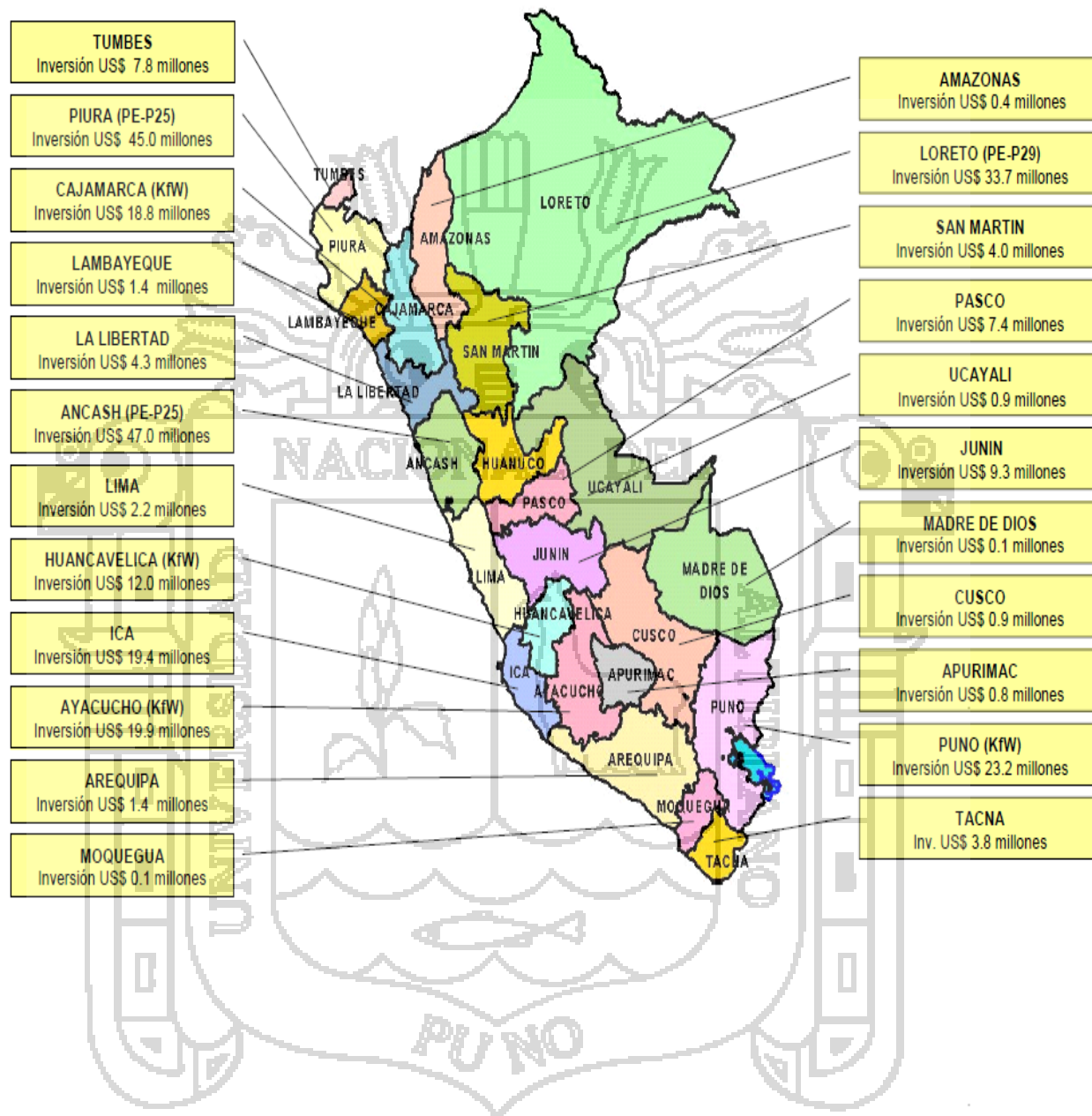
Años	PERÚ RURAL: Cobertura de agua y saneamiento por Red Publica en las viviendas (Miles)	PERÚ URBANO: Cobertura de agua y saneamiento por Red Publica en las viviendas (Miles)	TOTAL VIVIENDAS (Miles)	TOTAL (Viviendas)
2001	783	3.429	4211,81	4.211.806,87
2002	732	3.604	4335,97	4.335.974,56
2003	717	3.589	4305,99	4.305.989,53
2004	683	3.716	4398,46	4.398.456,42
2005	635	3.948	4582,82	4.582.818,09
2006	676	4.091	4767,12	4.767.117,79
2007	650	4.305	4954,82	4.954.817,66
2008	631	4.532	5163,69	5.163.694,18
2009	683	4.684	5366,80	5.366.804,52
2010	756	4.904	5659,20	5.659.195,00
2011	733	5.083	5815,52	5.815.523,30
2012	1.071	5.373	6444,07	6.444.071,16

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

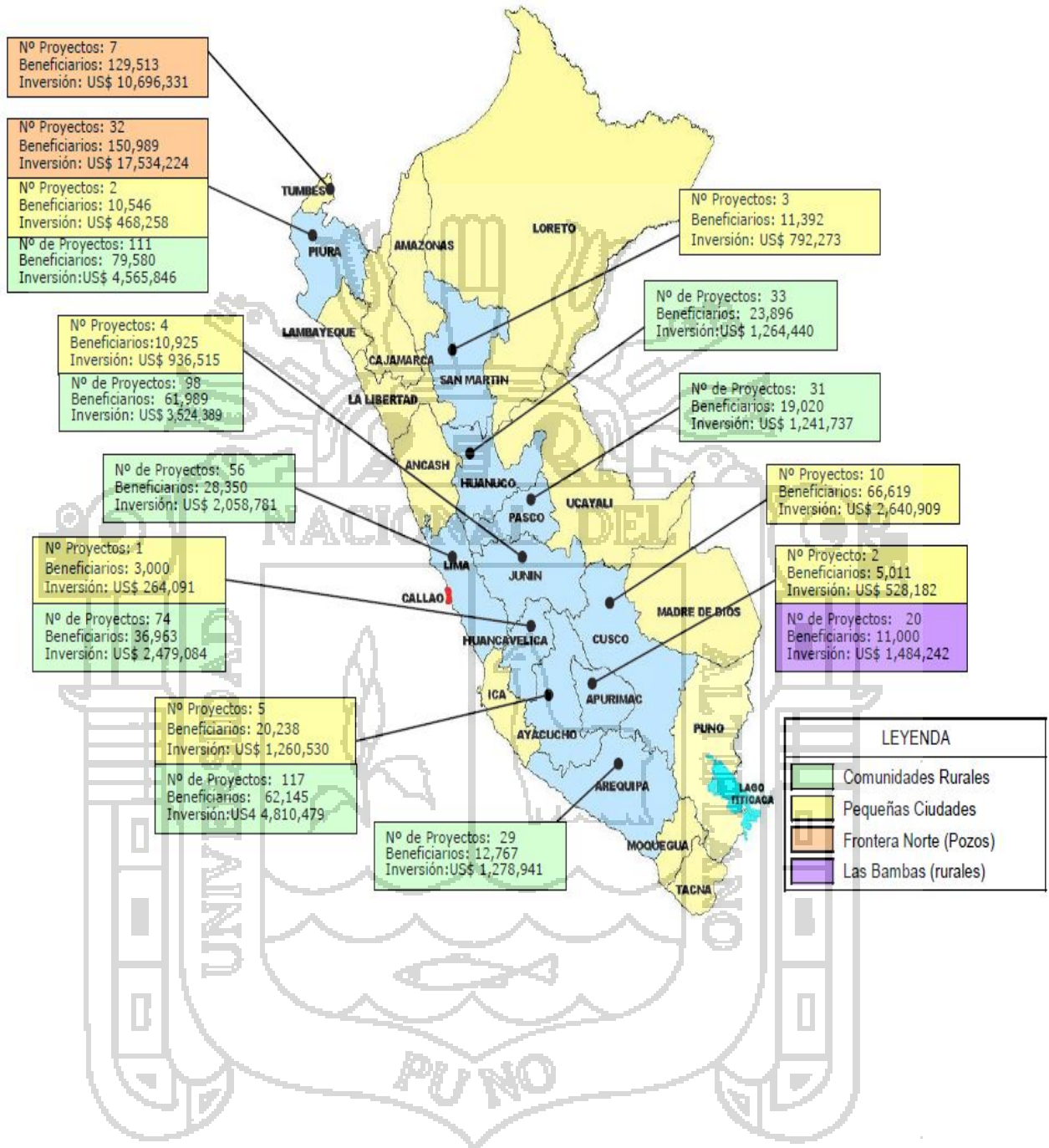
Elaboración: Propia

Plan nacional 2006-2015

**GRAFICO N° 9:
ÁMBITO URBANO**



**GRAFICO Nº 10:
ÁMBITO RURAL**



ANEXO II.

RECURSOS METODOLÓGICOS

Características generales del modelo de regresión.

Los modelos de regresión estudian la relación entre variables. Su estudio tiene interés desde el punto de vista teórico, pero sobre todo desde el punto de vista práctico, debido a la gran variedad de problemas que son capaces de describir²⁸. Se adopta esta técnica de regresión y correlación, para estudiar y explicar la existencia de relación entre inversión pública y el nivel de cobertura con el fin de interpretar su comportamiento conjunto. Se puede decir que Y depende de X, descrito en función de la siguiente manera:

$$Y = f(X)$$

Los métodos de regresión estudian la construcción de modelos para explicar o representar la dependencia entre una **variable respuesta o dependiente (Y) y la(s) variable(s) explicativa(s) o independiente(s) (X)**. En este tema abordaremos el modelo de regresión lineal, que tiene lugar cuando la dependencia es de tipo lineal, y daremos respuesta dos cuestiones básicas:

- ¿Es significativo el efecto que una variable X causa sobre otra Y? ¿Es significativa la dependencia lineal entre esas dos variables?

²⁸ NOVO, Sanjurjo Vicente; "Estadística Teórica y Aplicada", Edit. Sanz y Torrez, Pág. 391

- De ser así, utilizaremos el modelo de regresión lineal simple para explicar y predecir la variable dependiente (Y) a partir de valores observados en la independiente (X).

La estructura del modelo de regresión lineal es la siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$$

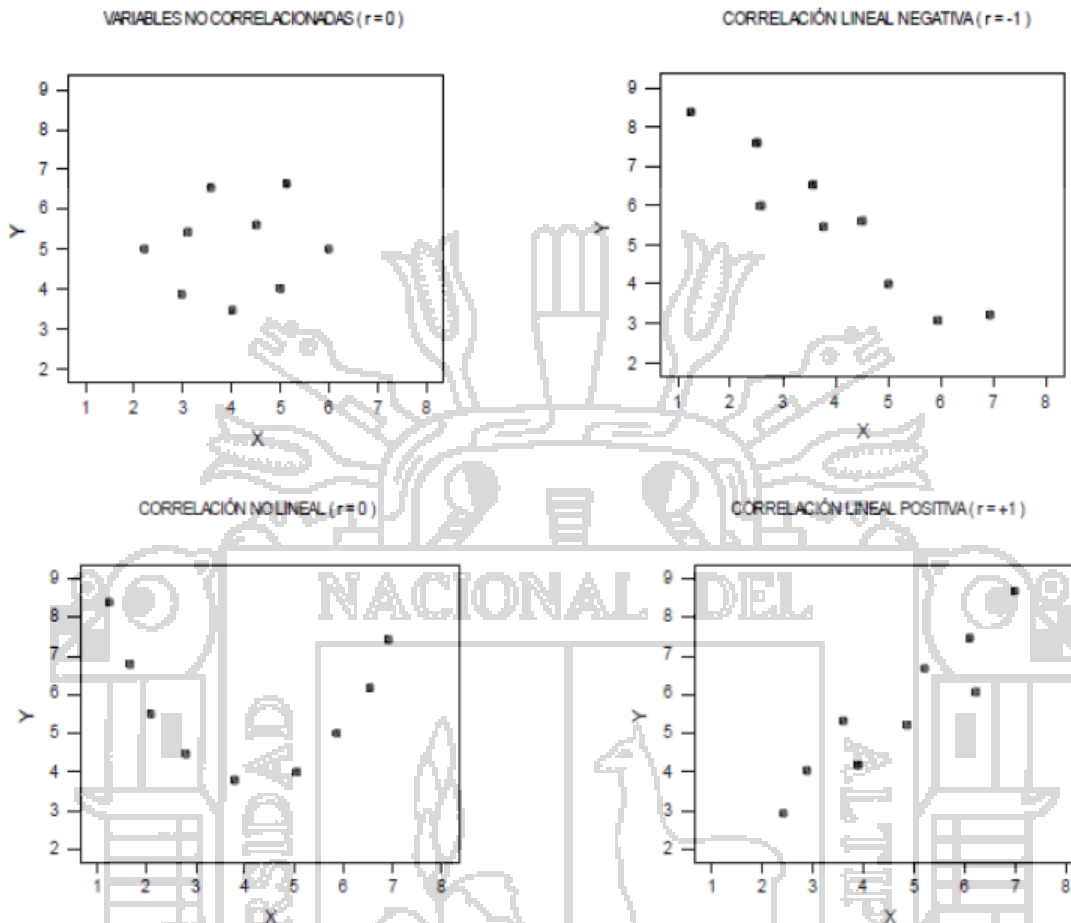
En esta expresión estamos admitiendo que todos los factores o causas que influyen en la variable respuesta Y pueden dividirse en dos grupos: el primero contiene a una variable explicativa X y el segundo incluye un conjunto amplio de factores no controlados que englobaremos bajo el nombre de perturbación o error aleatorio, ε , que provoca que la dependencia entre las variables dependiente e independiente no sea perfecta, sino que esté sujeta a incertidumbre.

Análisis del coeficiente de correlación y determinación lineal.

El análisis de correlación está estrechamente relacionado con el de regresión aunque conceptualmente son dos cosas muy diferentes. El análisis de correlación tiene como objetivo medir el grado de asociación lineal entre dos variables, medida a través del coeficiente de correlación. En particular, nos interesa cuantificar la intensidad de la relación lineal entre dos variables. El parámetro que nos da tal cuantificación es el **coeficiente de correlación lineal de Pearson r** , cuyo valor oscila entre -1 y +1:

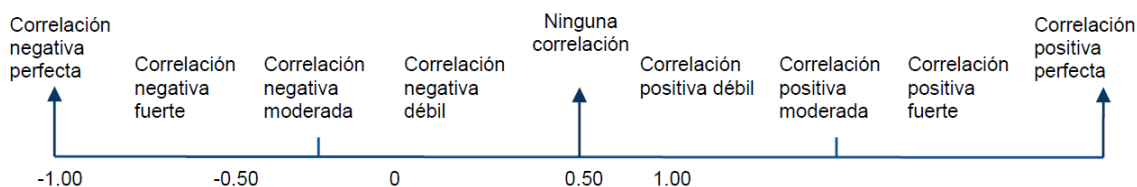
$$-1 \leq r = \frac{Cov(X, Y)}{S_x S_y} = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X}) * (Y_t - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2} * \sqrt{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2}} \leq +1$$

Ejemplos de correlación



Como se observa en los diagramas anteriores, el valor de r se aproxima a $+1$ cuando la correlación tiende a ser lineal directa (mayores valores de X significan mayores valores de Y), y se aproximan a -1 cuando la correlación tiende a ser lineal inversa. Es importante notar que la existencia de correlación entre variables no implica causalidad.

El siguiente diagrama resume el análisis del coeficiente de correlación entre dos variable:



El coeficiente de correlación lineal puede interpretarse como una medida de la bondad del ajuste del modelo lineal, concretamente, un valor del coeficiente igual a 1 o -1 indica dependencia lineal exacta, en cuyo caso el ajuste es perfecto. No obstante, para cuantificar la bondad del ajuste de un modelo, lineal o no, se utiliza una medida que se denomina **coeficiente de determinación lineal** R^2 , que es la proporción de variabilidad de la variable Y que queda explicada por el modelo de entre todas las presentes, y cuya expresión es:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{SSE}{SS_{yy}}$$

Que en modelo de regresión lineal coincide con el cuadrado del coeficiente de correlación lineal:

$$R^2 = r^2$$

El coeficiente de determinación toma valores entre 0 y 1, y cuanto más se aproxime a 1 mejor será el ajuste y por lo tanto mayor la fiabilidad de las predicciones que con él realicemos. Nótese además, que si el coeficiente de correlación lineal r es igual a 1 o -1 entonces $R^2=1$ y por lo tanto el ajuste lineal es perfecto.

**ANEXO III:
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES
¿Cuál es el nivel de inversión Pública y la cobertura de agua potable y saneamiento en el Perú durante el periodo 2003-2013?	<p>1. Objetivo General Evaluar el nivel de inversión pública y la cobertura en agua potable, y saneamiento en el Perú durante el periodo 2003-2013</p> <p>2. Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la inversión pública ejecutada en el sector agua y saneamiento que alcanza la cobertura deseada en el Perú durante el periodo 2003-2013. • Analizar la evolución de la inversión en el sector agua y saneamiento que permite alcanzar la cobertura de servicios en el Perú durante el periodo 2003-2013. 	<p>1. Hipótesis General</p> <p>El nivel actual de inversión pública en el sector no permite alcanzar la cobertura deseada de agua y saneamiento.</p> <p>2. Hipótesis Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La inversión pública en el sector agua y saneamiento ejecutado no alcanza la cobertura deseada. • La evolución de la inversión en el sector agua y saneamiento no permite alcanzar la cobertura de servicios deseada. 	<p>DEPENDIENTE</p> <p>cobertura del Servicio (Ca)</p> <p>INDEPENDIENTE</p> <p>Inversión pública en saneamiento básico (Ip)</p> <p>Producto Bruto Interno (PBI)</p>

ANEXO IV

ESTIMACIÓN DE RESULTADOS ECONÓMICOS EIEWS

**CUADRO Nº 27:
REGRESIÓN LINEAL COBERTURA DE SERVICIO E INVERSIÓN POR
FUENTES DE FINANCIAMIENTO NO LOGARÍTMICA**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.858459	0.026671	32.18647	0.0000
RO	7.32E-10	4.11E-10	1.779959	0.1254
RDR	-1.09E-07	2.75E-08	-3.941764	0.0076
RCE	-1.21E-09	3.48E-10	-3.464418	0.0134
D01	9.38E-09	2.28E-09	4.111750	0.0063
R-squared	0.866860	Mean dependent var		0.841727
Adjusted R-squared	0.778099	S.D. dependent var		0.045268
S.E. of regression	0.021324	Akaike info criterion		-4.554990
Sum squared resid	0.002728	Schwarz criterion		-4.374128
Log likelihood	30.05244	Hannan-Quinn criter.		-4.668998
F-statistic	9.766300	Durbin-Watson stat		2.472994
Prob(F-statistic)	0.008498			

**CUADRO Nº 28:
REGRESIÓN LINEAL COBERTURA DE SERVICIO E INVERSIÓN EN AGUA Y
SANEAMIENTO**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INV	2.58E-10	3.40E-10	0.760731	0.4663
C	0.814843	0.037993	21.44741	0.0000
R-squared	0.060416	Mean dependent var		0.841727
Adjusted R-squared	-0.043982	S.D. dependent var		0.045268
S.E. of regression	0.046253	Akaike info criterion		-3.146412
Sum squared resid	0.019254	Schwarz criterion		-3.074068
Log likelihood	19.30527	Hannan-Quinn criter.		-3.192015
F-statistic	0.578712	Durbin-Watson stat		0.326434
Prob(F-statistic)	0.466280			