

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS  
Y CONTABLES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**



**TESIS:**

**Inversión Pública en Infraestructura Vial y Crecimiento  
Económico de la Región Ayacucho, 2007 - 2023**

Para optar el título profesional de:

**ECONOMISTA**

PRESENTADO POR:

**Bach. Gabriela PEREZ PRADO**

**Bach. Mayra Emilia UBILLUZ GARCIA**

ASESOR:

**Dr. Pelayo HILARIO VALENZUELA**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2025**

## DEDICATORIA

A Dios, por concederme la fuerza, la salud y la serenidad necesarias para alcanzar este logro.

A mis padres, Yacomo Pérez y Karina Prado, por su amor inagotable, por el apoyo incondicional y por enseñarme que la educación es el camino hacia un futuro mejor.

A mis hermanos, Pamela, Gunter y Santiago, por ser fuente de alegría, inspiración y apoyo sincero, recordándome siempre la importancia de la unión familiar.

A mis abuelos, Felicitas Chahua y Juan Prado, por ser parte de este proceso, convirtiendo el esfuerzo en un camino más ameno, y recordarme que Dios tiene un propósito para mí.

Al final, somos el resultado de todas las personas que nos acompañaron en el camino. Me reconforta saber que algunas de ellas permanecen como parte esencial de lo que soy hoy.

Con infinita gratitud.

*Gabriela Pérez Prado*

## DEDICATORIA

A Dios, por su guía y fortaleza en los momentos difíciles y llenar de esperanza cada una de mis días.

A mi madre, Nancy Garcia Palomino, por ser mi mayor ejemplo de fortaleza, amor y entrega condicional. Gracias por apoyarme en cada paso, incluso en los momentos más difíciles, y por enseñarme que todo esfuerzo vale la pena.

A mis hermanos y familia, por su comprensión y por estar presentes, brindándome ánimos, risas y compañía cuando más lo necesitada.

A quien ha sido mi mayor apoyo, mi confidente y compañero en cada paso de este camino, por creer en mi incluso cuando yo dudaba, por estar a mi lado en cada logro y en cada desvelo.

Con infinita gratitud.

*Mayra Emilia Ubilluz Garcia*

## **AGRADECIMIENTO**

Expresamos nuestro reconocimiento al Dr. Pelayo Hilario Valenzuela, asesor de la presente investigación, por su orientación académica, rigor metodológico y valiosos aportes que contribuyeron significativamente al desarrollo y culminación de este estudio. Su acompañamiento constante permitió fortalecer la calidad científica y técnica del trabajo realizado.

Asimismo, hacemos extensivo nuestro agradecimiento a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por su dedicación y compromiso en la formación profesional, cuyos conocimientos y experiencias sirvieron de base para la ejecución de la presente investigación.

Finalmente, agradecemos a todas las personas e instituciones que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al cumplimiento de los objetivos planteados, consolidando el valor académico y aplicado de esta investigación.

## RESUMEN

El estudio analizó el efecto de la inversión pública en infraestructura vial sobre el crecimiento económico de la región Ayacucho durante el periodo 2007Q1–2023Q4, empleando un enfoque cuantitativo con información trimestral y un modelo econométrico ARDL con corrección de errores. Los resultados indican que la inversión vial tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el Producto Bruto Interno regional. Un incremento del 1 % en la inversión pública genera, con un rezago de dos trimestres, un aumento aproximado del 0,046 % en el PBI regional, confirmando una relación directa entre ambas variables. El análisis por componentes muestra que los gastos de capital en infraestructura vial inciden positivamente en el PBI regional per cápita, mientras que los gastos en personal no presentan significancia estadística; por su parte, los gastos en bienes y servicios evidencian un efecto diferido al considerar rezagos temporales. Desde una perspectiva dinámica, el término de corrección de errores confirma la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico regional. El coeficiente del ECM es negativo y significativo, lo que indica la corrección de desequilibrios de corto plazo; no obstante, su magnitud sugiere un ajuste acelerado del sistema frente a desviaciones del equilibrio. En conclusión, la inversión pública en infraestructura vial constituye un determinante clave del crecimiento económico de Ayacucho, cuyos efectos se manifiestan de manera progresiva y sostenida, resaltando la necesidad de fortalecer la planificación, la gestión institucional y la continuidad de las inversiones viales.

**Palabras clave:** Inversión pública, infraestructura vial, crecimiento económico, Producto Bruto Interno per cápita.

## ABSTRACT

This study examined the effect of public investment in road infrastructure on the economic growth of the Ayacucho region during the period 2007Q1–2023Q4, using a quantitative approach with quarterly data and an ARDL econometric model with an error correction mechanism. The results indicate that road infrastructure investment has a positive and statistically significant impact on regional Gross Domestic Product. A 1% increase in public road investment leads, with a two-quarter lag, to an approximate 0.046% increase in regional GDP, confirming a direct relationship between the variables. Capital expenditures on road infrastructure positively affect regional GDP per capita, while personnel expenditures are not statistically significant; expenditures on goods and services show a lagged effect when time lags are included. From a dynamic perspective, the error correction term confirms the existence of a long-run equilibrium relationship between public investment in road infrastructure and regional economic growth. The ECM coefficient is negative and statistically significant, indicating the correction of short-run disequilibria, although its magnitude suggests an accelerated adjustment process. In conclusion, public investment in road infrastructure represents a key determinant of economic growth in the Ayacucho region, with effects that materialize progressively and are sustained over time, highlighting the importance of planning, institutional management, and investment continuity.

**Keywords:** Public investment, road infrastructure, economic growth, Gross Domestic Product per capita.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
ÍNDICE .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
I. REVISIÓN LITERARIA.....	13
1.1. Marco Histórico .....	13
1.2. Marco Referencial.....	14
1.2.1 <i>En el Orden Internacional</i> .....	14
1.2.2 <i>En el Orden Nacional</i> .....	17
1.2.3 <i>En el Orden Regional</i> .....	22
1.3 Sistema Teórico .....	24
1.3.1 <i>Teoría Keynesiana</i> .....	24
1.3.2 <i>El modelo de Barro con gasto público</i> .....	25
1.3.3 <i>La ley de Wagner</i> .....	26
1.3.4 <i>Teoría del capital público y su relación con el crecimiento económico</i> .....	27
1.3.5 <i>Teoría de la composición del gasto público</i> .....	28
1.4 Marco Conceptual.....	28
1.4.1 <i>Inversión Publica</i> .....	29
1.4.2 <i>Infraestructura Vial</i> .....	29
1.4.3 <i>Crecimiento Económico Regional</i> .....	29
1.4.4 <i>Gastos en pagos del personal</i> .....	29
1.4.5 <i>Gastos en bienes y servicios</i> .....	30
1.4.6 <i>Gastos de capital</i> .....	30
1.4.7 <i>Producto Bruto Interno Per Cápita</i> .....	30
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
2.1 Tipo de Investigación.....	31

2.2	Nivel de Investigación .....	31
2.3	Población .....	32
	<i>Producto Bruto Interno Regional per cápita</i> .....	32
	<i>Gasto devengado en obras de infraestructura vial</i> .....	33
2.4	Diseño de la Investigación .....	33
2.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
2.6	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	34
	2.6.1 <i>Estacionalidad y estacionariedad</i> .....	34
	2.6.2 <i>Pruebas de supuestos del modelo</i> .....	36
2.7	Modelo Econométrico .....	37
	2.7.1 <i>Modelo General:</i> .....	38
	2.7.2 <i>Modelo Especifico:</i> .....	38
III.	RESULTADOS .....	40
3.1	Resultados a nivel descriptivo .....	40
	3.1.1 <i>Evaluación de la estacionalidad</i> .....	40
	3.1.2 <i>Desestacionalización de las variables</i> .....	45
3.2.	Resultados a nivel inferencial .....	52
	3.2.1. <i>Planteamiento de hipótesis del modelo general</i> .....	65
	3.2.2. <i>Planteamiento de hipótesis de modelo específico</i> .....	68
IV.	DISCUSIÓN .....	73
V.	CONCLUSIONES .....	73
VI.	RECOMENDACIONES .....	77
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77
	ANEXOS .....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Prueba de raíz unitaria</i> .....	53
<b>Tabla 2</b> <i>Estacionariedad en su primera diferencia</i> .....	53
<b>Tabla 3</b> <i>Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) a los residuos del modelo ADRL, modelo general</i> .....	56
<b>Tabla 4</b> <i>Criterios de Información del modelo general</i> .....	56
<b>Tabla 5</b> <i>Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) a los residuos del modelo ADRL, modelo específico</i> .....	57
<b>Tabla 6</b> <i>Criterios de Información del Modelo específico</i> .....	58
<b>Tabla 7</b> <i>Prueba de Causalidad de Granger del modelo general</i> .....	59
<b>Tabla 8</b> <i>Prueba de Multicolinealidad VIF del modelo general</i> .....	59
<b>Tabla 9</b> <i>Prueba de Multicolinealidad VIF del modelo específico</i> .....	60
<b>Tabla 10</b> <i>Prueba de normalidad de los residuos</i> .....	61
<b>Tabla 11</b> <i>Prueba de autocorrelación de los residuos</i> .....	61
<b>Tabla 12</b> <i>Prueba de homocedasticidad de los residuos</i> .....	62
<b>Tabla 13</b> <i>Prueba de Ruptura Estructural de Chow: Estabilidad de coeficientes en 2020Q2, modelo general</i> .....	65
<b>Tabla 14</b> <i>Regresión del modelo general</i> .....	66
<b>Tabla 15</b> <i>Regresión del modelo específico</i> .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Comportamiento del Producto Bruto Interno de Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	41
<b>Figura 2</b> <i>Inversión Pública en Infraestructura Vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	42
<b>Figura 3</b> <i>Gasto en pagos de personal en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	43
<b>Figura 4</b> <i>Gasto en bienes y servicios en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	44
<b>Figura 5</b> <i>Gasto de capital en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	45
<b>Figura 6</b> <i>Evolución del Producto Bruto Interno de Ayacucho (índice 2007=100) (2007Q1-2023Q4)</i> .....	46
<b>Figura 7</b> <i>Inversión Pública en Infraestructura Vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	47
<b>Figura 8</b> <i>Gasto en pagos a personal en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	49
<b>Figura 9</b> <i>Gasto en bienes y servicios en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	50
<b>Figura 10</b> <i>Gasto en capital en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4</i> .....	51
<b>Figura 11</b> <i>Estabilidad de los parámetros del modelo general</i> .....	63
<b>Figura 12</b> <i>Estabilidad de los parámetros del modelo específico</i> .....	64

## INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial constituyó un pilar fundamental para el desarrollo económico y social de los pueblos. A través de ella se garantizó la conectividad entre las comunidades, se redujeron los costos de transporte y se amplió el acceso a mercados, servicios básicos y oportunidades de progreso. En regiones como Ayacucho, caracterizadas por una geografía accidentada y elevados índices de pobreza, la inversión pública en carreteras no solo respondió a una necesidad técnica, sino también a un compromiso con la integración territorial y la mejora del bienestar de la población.

Durante las últimas décadas, el Perú presentó avances en inversión pública; no obstante, persistieron brechas en infraestructura vial que limitaron el crecimiento económico regional. Diversos informes del MEF y del BCRP evidenciaron que la insuficiente cobertura y calidad de las vías constituyeron un obstáculo para dinamizar sectores como la agricultura, el comercio y el turismo. Esta problemática se manifestó con mayor intensidad en Ayacucho, donde la carencia de infraestructura adecuada restringió la competitividad y acentuó desigualdades históricas frente a otras regiones del país.

En este contexto, resultó pertinente analizar la forma en que la inversión pública en infraestructura vial incidió en el crecimiento económico regional. La investigación se formuló a partir de la pregunta central: ¿en qué medida la inversión pública en infraestructura vial contribuyó al crecimiento económico de la región Ayacucho durante el periodo 2007–2023? Para dar respuesta, se planteó como objetivo general evaluar la relación entre ambas variables y, como objetivos específicos, examinar el impacto de los principales componentes del gasto público —pagos a

personal, bienes y servicios, y gasto de capital— sobre el producto bruto interno regional per cápita.

La relevancia del estudio se sustentó en tres dimensiones: teórica, práctica y metodológica. En el plano teórico, se buscó contrastar la validez de los modelos de crecimiento económico que destacan el rol del gasto público productivo. En el práctico, se pretendió aportar evidencia empírica útil para orientar políticas de inversión más eficientes. En el metodológico, se aplicó un análisis econométrico de series de tiempo que permitió estimar con precisión los efectos de la inversión pública en infraestructura vial sobre el crecimiento económico regional.

En consecuencia, la investigación se estructuró en cinco capítulos. El primero abordó la revisión literaria, que incluyó el marco histórico, referencial, teórico y conceptual. El segundo capítulo expuso los materiales y métodos empleados. El tercero presentó los resultados obtenidos, tanto descriptivos como inferenciales. El cuarto capítulo desarrolló la discusión de los hallazgos. El quinto formuló las conclusiones, y finalmente, el sexto recomendaciones orientadas a la política pública y a futuras investigaciones.

A diferencia de investigaciones previas de alcance nacional, se buscó analizar el caso particular de Ayacucho, considerando sus limitaciones estructurales y geográficas. Se aplicó un modelo econométrico de series de tiempo con desagregación del gasto público para estimar su incidencia diferenciada en el crecimiento regional. Se procuró integrar el análisis cuantitativo con la realidad territorial, generando evidencia empírica actualizada. De este modo, se logró aportar un enfoque metodológico replicable en contextos similares y con mayor pertinencia regional.

## I. REVISIÓN LITERARIA

### 1.1. Marco Histórico

La historia del crecimiento económico tuvo sus inicios con los precursores originales, plasmados en su obra fundamental "La riqueza de las naciones". En esta obra, se destaca la idea de que el grado promedio de bienestar de una nación puede evaluarse mediante indicadores como el Producto Interno Bruto (PIB) o el ingreso per cápita. Smith Señala esta problemática como la interrogante central a la cual la economía debe ofrecer una solución: "¿Cuáles son los factores que contribuyen mayormente a la prosperidad de una nación en favor de sus habitantes?". Junto a Adam Smith (1723-1790), los economistas clásicos: David Ricardo (1772-1823) y Thomas Malthus (1766-1834), fueron los pioneros en interesarse por comprender los elementos que influyen en el desarrollo económico de las naciones. Desde finales del siglo XVII hasta mediados del XVIII, en un período en el que la economía estaba en sus primeras etapas de industrialización, se consideraba que la distribución de la riqueza y el progreso económico derivaban del aumento de la población y de la limitada disponibilidad de tierras. (Smith, 1776).

Terminaron el trabajo Solow-Swan (1956), en las décadas de 1950 y los años sesenta han sido testigos de cómo se usa la teoría neoclásica del crecimiento económico de la revolución, el avivamiento de apreciación en el método junior. Solo para la teoría del crecimiento, pero también por toda la macroeconomía moderna.

El enfoque neoclásico habla del crecimiento económico de acuerdo a los economistas Solow y Swan que estudiaron el crecimiento económico, analizaron el comportamiento de las economías en largo plazo y describen que el equilibrio general es cuando la oferta y demanda son iguales simplificando la realidad por ello desde el punto de vista de la oferta el crecimiento económico depende mucho de las

características que aportan a la función de producción y desde el punto de la demanda están las empresas y familias las cuales son los principales actores que ahorran posterior a ello se convierten inversión generando mayor participación de los agentes económicos.

Por otro lado, como menciona en la memoria del BCRP (1995), en el gobierno de Alberto Fujimori, en 1995, la brecha en infraestructura peruana era una amenaza mortal, sin embargo, se puso en marcha el programa de rehabilitación y mantenimiento de carreteras, mejoramiento de calles, arreglo de caminos rurales sobre todo en las regiones de Ancash, Apurímac, Ayacucho, Cusco y Huancavelica. El objetivo claramente era reducir los costos de transporte e interconexión entre regiones. Por ende, se generó miles de puestos de trabajo siendo elogiado por organismos internacionales.

Según Lozano (2020), en el contexto peruano, se logró triplicar la inversión en infraestructura durante las últimas décadas. Sin embargo, los niveles actuales de cobertura resultan insuficientes para atender las exigencias de desarrollo del país. Por esta razón, el Banco Interamericano de Desarrollo está analizando la trayectoria de las inversiones en este ámbito y los desafíos que deben abordarse con el propósito de iniciar un progreso sostenido. En relación al acceso a infraestructuras, se menciona que la evolución en nuestro país ha sido diversa en los diversos sectores y regiones.

## **1.2. Marco Referencial**

### ***1.2.1 En el Orden Internacional***

Guzmán (2014), en su tesis titulada “El impacto de la inversión pública en el crecimiento económico: un análisis desde la perspectiva espacial Bolivia 1990-2011”, tuvo como objetivo determinar en qué grado la inversión pública desempeña un papel esencial en el incremento del Producto Bruto Interno (PIB) en Bolivia. Se utilizó una metodología cuantitativa basada en modelos econométricos espaciales, con datos

correspondientes al periodo 1990-2011. Como resultado, se encontró que frente a la situación en la que la variable de inversión en el sector productivo se incrementa en un 1%, se genera un aumento promedio de 0,013% en el PIB per cápita real, esto señala que la inversión pública realizada en ese sector tiene un impacto positivo en el desarrollo económico de Bolivia. Asimismo, se concluyó que una considerable proporción de las entidades gubernamentales realizan inversiones sin una adecuada planificación, debido a que se adoptan enfoques presupuestarios que obedecen principalmente a consideraciones temporales y discrecionales, limitando su efectividad e impactando negativamente en el crecimiento económico. Por estas razones, el autor recomienda implementar un programa de inversiones estatales que contemple los recursos disponibles y priorice obras de infraestructura física y productiva, como eje central de una planificación eficiente de la inversión pública.

Ng et al. (2019) en su artículo “Road Infrastructure development and economic growth”, tuvieron como objetivo principal investigar el desarrollo de la infraestructura vial (aumento de la longitud de las carreteras por cada mil habitantes) en el crecimiento económico. Como objetivo secundario, el estudio se enfocó en determinar el efecto de los factores socioeconómicos como las exportaciones, educación, capital físico y urbanización sobre el crecimiento económico. Se realizó un análisis de regresión lineal con un modelo de efectos fijos utilizando datos de panel de series de tiempo y corte transversal, basado en la función de producción de Cobb-Douglas, abarcando 60 países a lo largo de un periodo de tres décadas, desde 1980 hasta 2010. Se obtuvo como resultado, que el desarrollo de la infraestructura vial, las exportaciones, la educación y el capital físico por trabajador contribuyen sustancialmente con el crecimiento económico, con un  $R^2$  aproximadamente de 0.84 a 0.90, mostrando un buen poder explicativo, lo que indica que la implementación de políticas de mejora debe llevarse a

cabo en conjunto con estos para sostener un mayor crecimiento, asimismo, se demostró que el desarrollo de la infraestructura vial potencia el efecto de las exportaciones lo que también contribuye a un crecimiento económico. También se muestra que los países con mayor infraestructura vial tendrían un mayor impacto en el crecimiento económico, ya que se promueve la agricultura, el comercio y la industria. Se concluye que una infraestructura vial eficiente crea una ventaja competitiva en el transporte de mercancías, por la mejora de la conectividad entre las regiones, reducción de los tiempos y costos de transporte, y amplía el acceso a mercados laborales, servicios y oportunidades productivas. Por el contrario, una deficiencia obstaculiza el proceso de urbanización y el desarrollo socioeconómico, ya que se generan barreras para la agricultura, la industria y el comercio. Finalmente, entre las recomendaciones de la investigación, se sugiere que debe prestarse atención a la implementación de políticas de crecimiento urbano en coordinación con otras estrategias orientadas al desarrollo socioeconómico.

Lakat et al. (2025), en el artículo “The relationship between government expenditure and regional economic growth: Evidence from Indonesia”, tienen como objetivo proporcionar información relevante para los formuladores de políticas, a fin de optimizar el gasto público para fomentar el desarrollo y crecimiento económico sostenible. El estudio se desarrolló en Indonesia, con una población de análisis compuesta por 508 distritos/ ciudades, correspondiente al periodo 2018-2022. El análisis de datos consistió en el uso de técnicas de regresión de datos de panel con un modelo de efectos fijos. Los resultados revelan que cada tipo de gasto público tiene un impacto distinto en el crecimiento económico y la renta per cápita. El gasto en pagos en personal, puede aumentar el ingreso disponible de las familias, asimismo, se estimula el consumo y la inversión, lo cual es clave para un aumento en la demanda agregada,

generando un mayor nivel de producción, y, por ende, a un crecimiento económico. Por su parte, el gasto en bienes y servicios, el cuál es utilizado para garantizar la eficiencia de las actividades operativas gubernamentales de una entidad, apoya la productividad del sector privado, con base en la Teoría Keynesiana, el gasto en bienes y servicios son impulsores de la demanda agregada, ya que se estimula la actividad económica al aumentar la producción y el consumo, afirmando que el crecimiento económico es afectado significativamente por el gasto en bienes y servicios. En contraste, el gasto en Capital, asignado al desarrollo de Infraestructura suele tener mayor impacto a largo plazo, pero en el corto plazo puede afectar negativamente al presupuesto estatal, ya que su efecto económico no es inmediato, además, este tipo de gasto no genera un impacto directo en los ingresos de las personas porque los fondos asignados no se han materializado en beneficios económicos reales, provocando una disminución temporal del consumo. En conclusión, los gastos en personal, bienes y servicios aumentan significativamente el ingreso per cápita y el PBI, mientras que el gasto en capital impacta negativamente en el crecimiento económico, debido a un retraso en el retorno de la inversión en infraestructura. Finalmente, se recomienda, que la efectividad del gasto público dependerá a que sectores productivos o que servicios públicos que mejoran la calidad están dirigidos, como la Educación, Salud e Infraestructura, los cuales suelen tener un mayor retorno en términos de crecimiento, pero la magnitud y la naturaleza varía según el contexto del país y la calidad de la gobernanza.

### ***1.2.2 En el Orden Nacional***

Sanchez et al. (2014) en su investigación “la inversión pública en infraestructura vial en el crecimiento económico de la macro región centro 2001-2011”, propuso como objetivo determinar el impacto de la inversión pública en infraestructura vial en el crecimiento económico de la macro región centro, conformado por ocho departamentos.

El estudio recurrió a técnicas econométricas, específicamente a un modelo de datos de panel, con la finalidad de analizar la relación entre las variables planteadas. La investigación se basó en información recogida entre los años 2001 y 2011, considerando como unidad de análisis a ocho departamentos del país. Los hallazgos del estudio evidencian que la inversión pública en infraestructura vial per cápita tiene una influencia significativa sobre el crecimiento económico, explicando aproximadamente el 73,2% del comportamiento del PBI per cápita. Asimismo, se observó que un incremento del 10% en dicha inversión genera, en promedio, un aumento del 1,2% en el producto bruto interno por habitante. Llegan a concluir que existe estudios que evidencian que la inversión pública en infraestructura vial tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico, al mejorar la conectividad, reducir costos de transacción y facilitar el acceso a mercados. En Perú, se ha demostrado que esta inversión explica hasta el 73,2% del aumento del PBI per cápita, y que un incremento del 10% puede elevarlo en promedio en 1,2%. No obstante, las limitaciones en la disponibilidad de datos y las debilidades institucionales dificultan investigaciones más profundas. Por ello, recomiendan fortalecer la capacidad estadística del Estado e incrementar la inversión en infraestructura vial, siguiendo el ejemplo de países como China e India, con el fin de elevar la competitividad y mejorar los servicios para la población.

Arpi (2015) en su tesis denominada “Perú, 2004-2013: Inversión Pública en Infraestructura, Crecimiento Y Desarrollo Regional”. Tuvo como objetivo analizar la tendencia y concentración de la inversión pública en infraestructura, así como la brecha existente en las regiones, todo ello bajo un enfoque centrado en la inversión vial. Para su estudio, aplicó el método generalizado de momentos (GMM), técnica estadística recomendada para estructuras de datos con múltiples unidades observadas y un número limitado de periodos. Este método asume la inexistencia de autocorrelación en los

términos del error, lo cual refuerza la validez de las estimaciones obtenidas. Los resultados evidenciaron una tendencia favorable en la inversión pública en infraestructura terrestre en el país durante el periodo 2004-2015, destacando un comportamiento positivo en diversas agrupaciones regionales. Particularmente, se resaltó el caso de Cusco, que recibió una inversión significativa, registrando un crecimiento sostenido hasta alcanzar su punto máximo en 2010, seguido de una leve caída temporal y una posterior proyección de recuperación en los años siguientes. A partir de estos hallazgos, el autor concluyó que un incremento del 1 % en la inversión pública en infraestructura vial podría traducirse en un aumento aproximado de 0,000143 puntos en el valor agregado bruto per cápita regional, lo cual pone en evidencia el impacto positivo de dicha inversión en el desarrollo económico regional. Finalmente, Arpi recomendó revisar los mecanismos normativos de estímulo y reajustar los cronogramas de ejecución, especialmente frente a las fluctuaciones estacionales en la inversión durante los últimos meses del año. Esta recomendación está dirigida a las Unidades Formuladoras, Oficinas de Programación de Inversiones, Unidades Ejecutoras y Órganos Resolutivos del sistema de inversión pública, con el fin de asegurar una ejecución oportuna de los proyectos y una adecuada rendición de cuentas ante eventuales disminuciones en los niveles de inversión.

Zevallos (2019) en su tesis “Inversión pública en infraestructura económica y su efecto en el crecimiento económico en el Perú 2001-2016”, se propuso determinar el impacto de la inversión pública en infraestructura económica —incluyendo los sectores de telecomunicaciones, transporte y energía— sobre el crecimiento económico de los departamentos del Perú en el periodo 2001-2016. Para ello, utilizó un modelo de datos de panel balanceado. Los resultados mostraron que la inversión en dichos sectores justifica el crecimiento del producto bruto interno (PBI), confirmando la existencia de

una correlación positiva entre el gasto público en infraestructura económica y el desempeño económico del país. El autor concluye que la mejora en infraestructura no solo promueve una mayor integración territorial y reduce los costos de transporte y transacción, sino que también facilita el acceso de bienes y servicios a nuevos mercados, generando una economía más competitiva. En ese marco, recomendó fortalecer las capacidades estadísticas del Estado y fomentar la transparencia en la información pública, con el fin de impulsar investigaciones que sirvan de soporte técnico para la toma de decisiones en materia de inversión pública y crecimiento económico.

Carlos et al. (2019) en su tesis denominada “Incidencia de la inversión pública en transportes y construcción en el crecimiento económico de la Región Pasco: 2002-2017”. Estableció como objetivo evaluar la incidencia del gasto público en infraestructura vial como elemento de incremento económico del departamento de Pasco durante el periodo 2002-2017. Utilizaron el método analítico, histórico y estadístico; con un diseño no experimental de corte longitudinal, tipo de investigación cuantitativa, investigación aplicada y nivel de investigación descriptivo. Obtuvo como resultado una insignificante correlación entre las variables en cuestión; posteriormente, al realizar la prueba de hipótesis mediante una regresión simple, se observó que la variable independiente de inversión pública en el sector de transporte carece de relevancia estadística. Como consecuencia, esta variable no ejerce influencia en el desarrollo económico de la región Pasco durante el período de 2002 a 2017, esto se refleja en un coeficiente de correlación de 0,156, sin embargo, la variable de transporte y comunicaciones, tratada como independiente, tampoco demostró ser significativa en términos de su impacto en el crecimiento económico. Asimismo, concluye que, aunque se puede identificar una conexión entre la inversión pública en transporte y el desarrollo

económico, esta relación carece de la relevancia necesaria para generar un efecto positivo significativo en el crecimiento económico de la región de Pasco durante el lapso analizado. Finalmente, se recomienda que la variable relacionada con la inversión en transporte, en el contexto de esta investigación, carece de importancia estadística y no muestra un efecto en el desarrollo económico de la región de Pasco, dado que los resultados se manifiestan a largo plazo, sería recomendable ampliar la muestra en investigaciones futuras y considerar la inclusión de otras variables, como las exportaciones, dentro de la balanza comercial.

Palomino (2022) en la tesis: “Incidencia del gasto público en infraestructura vial sobre el crecimiento económico de las regiones Apurímac, Cuzco y Cajamarca (2007-2019)”, estableció como objetivo es determinar un modelo econométrico que resulte valioso y con relevancia para analizar el impacto del gasto estatal en infraestructura vial en el desarrollo económico de las regiones de Apurímac, Cuzco y Cajamarca en Perú durante el lapso comprendido entre 2007 y 2019. Obtuvo como resultado el enfoque econométrico empleado se basó en un modelo de panel de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con efectos fijos, además, este enfoque demostró su utilidad y relevancia debido a que el indicador de infraestructura vial de transporte posee una significancia estadística a un nivel del 5%, como se evidencia en el p-valor de 0, el coeficiente de 0,492 indica que un incremento del 1% en el inventario de infraestructura vial de transporte se traduce en un aumento porcentual anual en la economía de las regiones equivalente al 0,492%. Concluye que las variables principales relacionadas con el gasto público ejecutado y la reserva en infraestructura vial, junto con la variable secundaria que mide el nivel educativo y el Índice de Competitividad Regional (INCORE), presentan una influencia significativa y favorable en el desarrollo económico de las regiones Apurímac, Cusco y Cajamarca durante el intervalo temporal

entre 2007 y 2019. En conclusión, la variable adicional relacionada con el nivel de empleo muestra una influencia negativa en el crecimiento económico de estas mismas regiones. Finalmente, recomienda que con el fin de ampliar la eficacia del Índice de Competitividad Regional (INCORE) en la evaluación de la inversión estatal en proyectos de infraestructura vial, se sugiere la creación de foros colaborativos entre profesionales especializados en este campo. Estos foros brindarían un espacio para debatir y examinar los elementos vinculadas al INCORE, el objetivo es no solo reforzar el crecimiento económico, sino también abordar otros aspectos sociales de la comunidad regional, como la salud, la calidad de vida y los niveles de consumo.

### ***1.2.3 En el Orden Regional***

Yucra (2024) en su tesis “Influencia de la inversión en infraestructura en el crecimiento económico del departamento de Ayacucho, 2002-2022”, se propone determinar la influencia de la inversión pública en infraestructura económica (transporte, energía y telecomunicaciones) y social (riego, sistema de agua potable y saneamiento, educación y salud) sobre el crecimiento económico del departamento de Ayacucho, para ello realiza un análisis econométrico utilizando el modelo de regresión múltiple con datos de series de tiempo y utiliza el método de MCO, basada en la recolección de datos de fuentes secundarias como del MEF, INEI y BCRP. El análisis revela que la inversión pública tanto en infraestructura económica como social tiene un impacto positivo y significativo en el PBI regional, destacándose que los proyectos de transporte y energía impulsan el crecimiento, en contraste con las telecomunicaciones, cuya contribución no es estadísticamente significativa; además, las inversiones en riego, agua, saneamiento y educación también resultan beneficiosas, mientras que las de salud no evidencian efecto claro. Se concluye que la inversión pública en infraestructura tiene una relación directa y significativa en el crecimiento económico en el departamento de

Ayacucho, especialmente la inversión en infraestructura social, y se recomienda tanto al Gobierno Regional y Local potenciar los proyectos de riego, agua, saneamiento, educación, transporte y energía, fortaleciendo la gestión multianual de inversiones para cerrar brechas y sustentar el crecimiento en Ayacucho.

El BCRP (2025) en el Informe “Ayacucho: Síntesis de Actividad Económica - diciembre 2024”, se tiene como objetivo presentar una visión general de la actividad económica en el departamento de Ayacucho durante diciembre 2024, abordando sectores clave como agropecuario, minería, construcción, turismo, sistema financiero e inversión pública. Utilizando datos secundarios oficiales de diversas instituciones como el BCRP, MEF, MINEM, SBS, entre otros, se realizó un análisis comparativo interanual y acumulado del año, complementado con representaciones gráficas. Entre los principales resultados, se destaca el crecimiento interanual del sector agropecuario en 3,5% en diciembre, respecto de igual mes de 2023, con un fuerte impulso agrícola de 14,4%, gracias al aumento en la producción de papa y maíz choclo, aunque la actividad pecuaria cayó 2,4 %. La minería tuvo una contracción del 17 % en diciembre, debido a la menor producción de zinc, cobre y oro, pese a un leve incremento acumulado anual de 0,4 %, mientras que el sector construcción mostró dinamismo con un alza del 11,3 % interanual en despachos de cemento, y un aumento acumulado anual en 2,1 %, en ambos casos por una mayor demanda de ejecución de obras por parte del Gobierno Nacional y Regional. El turismo reflejó recuperación con un crecimiento del 19,8 % en arribos a hospedajes. En el sistema financiero, los créditos crecieron 2,4 % y los depósitos 6,1 %, destacando el aumento en cuentas de ahorro. La inversión pública alcanzó S/ 404 millones en diciembre, con una variación positiva del 9,1 %, y un acumulado anual de S/ 1 770 millones, con una variación anual positiva de 8,5%,

concentrándose en obras de infraestructura vial, salud y educación, tanto en el Gobierno Nacional, Regional y Local. Asimismo, entre el año 2017 y 2021 se acumuló S/. 6 344 millones, en cuanto al año 2021 se ejecutó S/ 1 404 millones, el cual representó un incremento de 22,5 % respecto al año anterior, impulsado por la reactivación de la construcción pública, la cual había sido impactada previamente por las medidas adoptadas por el Gobierno Central para enfrentar la pandemia del COVID-19. El gasto corriente aumento un 3,7% interanual en diciembre y una expansión anual de 3,2 %, ambos casos en términos reales, asociado a una mayor ejecución del Gobierno Regional (6,4 %) y Local (6,3 %), por mayores pagos por remuneraciones. Se concluye que el crecimiento estuvo liderado por el agro, mientras que la minería enfrentó retrocesos importantes; asimismo, la inversión pública y la actividad financiera jugaron un papel clave en el dinamismo regional. Se recomienda fortalecer el soporte al agro, revitalizar la minería, seguir promoviendo la inversión en infraestructura y monitorear la eficiencia de la inversión pública para mantener la recuperación económica del departamento.

### **1.3 Sistema Teórico**

#### ***1.3.1 Teoría Keynesiana***

La teoría keynesiana, desarrollada por John Maynard Keynes en su obra *The General Theory of Employment, Interest and Money* (1936), plantea que el gasto público es una herramienta fundamental para dinamizar la economía, especialmente en contextos de bajo crecimiento o crisis. Desde esta perspectiva, el Estado tiene un rol activo en la economía mediante políticas fiscales expansivas orientadas a estimular la demanda agregada y reducir el desempleo (Keynes, 1936).

Aplicada al ámbito de esta investigación, la teoría keynesiana sustenta el análisis del impacto de la inversión pública en infraestructura vial sobre el crecimiento

económico regional, entendiendo que el gasto del Estado no solo incrementa la demanda agregada, sino que también tiene un efecto multiplicador sobre el producto interno bruto (PIB). Específicamente, la inversión en infraestructura vial mejora la conectividad, reduce los costos de transporte y promueve la actividad productiva, lo que conlleva mayores niveles de producción y bienestar.

Dentro de este marco teórico, los indicadores seleccionados para el estudio: gasto en pagos a personal, gasto en bienes y servicios, y gasto en capital, pueden interpretarse como componentes clave del gasto público que inciden directamente en la actividad económica. Por un lado, el gasto en pagos a personal representa una fuente inmediata de ingresos para los trabajadores del sector público, lo que incrementa el consumo privado. Por otro lado, el gasto en bienes y servicios genera demanda en sectores productivos locales y regionales. Finalmente, el gasto en capital, que incluye la inversión en infraestructura vial, tiene un efecto duradero en la economía al mejorar las condiciones para el desarrollo productivo y la integración territorial (Musgrave & Musgrave, 1989).

En consecuencia, la teoría keynesiana permite comprender cómo la inversión pública en infraestructura, a través de estos componentes del gasto, puede constituirse en un motor del crecimiento económico regional sostenible, tal como se plantea en el caso de la región Ayacucho durante el periodo 2007-2023.

### ***1.3.2 El modelo de Barro con gasto público***

Barro (1990) propuso un enfoque de desarrollo interno que considera la inversión gubernamental y los tributos, combinados con una función de producción que ilustra rendimientos constantes a escala, forman el marco de análisis. Mediante esta perspectiva, se puede explorar el tamaño óptimo del sector público y la relación entre este, el progreso económico y la tasa de ahorro. En esta investigación, nos enfocaremos

en el gasto público productivo, particularmente la inversión en infraestructura vial, como el factor principal impulsor del crecimiento económico.

El modelo:

$$Y = Ak^\alpha G^{1-\alpha}$$

Donde  $\alpha$  toma un valor entre 0 y 1, y G se refiere a la cantidad de servicios gubernamentales ofrecidos a los productores. Se parte del supuesto de que no hay pagos por parte del sector privado para acceder a estos servicios y tampoco hay congestión en su uso. De este modo, se considera que el gasto del gobierno ejerce una influencia externa que impacta en el ámbito privado. No obstante, el modelo no abarca las externalidades vinculadas al empleo de servicios públicos, como la congestión. Esto alude a la manera en que se integra el papel gubernamental en la función de producción.

Barro menciona lo siguiente, “Considero inicialmente el rol de los servicios públicos como un insumo a la producción privada. Es este rol productivo el que crea el vínculo potencialmente positivo entre la intervención del Gobierno y el crecimiento” (1990, p.7).

### ***1.3.3 La ley de Wagner***

La Ley de Wagner, propuesta por el economista alemán Adolph Wagner en el siglo XIX, sostiene que a medida que las economías se desarrollan, el gasto público tiende a incrementarse de manera proporcionalmente mayor (Musgrave & Musgrave, 1989). Este fenómeno responde al aumento de la demanda de bienes y servicios públicos que acompañan al proceso de industrialización, urbanización y modernización de los Estados.

Desde esta perspectiva, el crecimiento económico impulsa la expansión del gasto en sectores clave como educación, salud e infraestructura. Específicamente, en el ámbito de la inversión en infraestructura vial, la Ley de Wagner permite sustentar que el crecimiento económico conlleva una mayor necesidad de conectividad y transporte eficiente, lo cual exige una participación más activa del Estado mediante la inversión pública.

Además, esta teoría plantea una relación bidireccional entre el gasto público y el crecimiento económico, ya que, si bien el desarrollo económico incrementa la capacidad del Estado para gastar, también es el gasto público —por ejemplo, en infraestructura vial— el que puede generar condiciones más favorables para la expansión productiva y el crecimiento regional (Peacock & Wiseman, 1961).

#### ***1.3.4 Teoría del capital público y su relación con el crecimiento económico***

La teoría del capital público sostiene que las inversiones del Estado en infraestructura —como carreteras, puentes y redes de transporte— contribuyen directamente a la productividad del sector privado y, por ende, al crecimiento económico (Aschauer, 1989). A diferencia de otros tipos de gasto público, el capital público genera externalidades positivas que abaratan costos de transporte, facilitan la conexión entre mercados y mejoran la eficiencia logística de la economía en su conjunto.

De acuerdo con esta teoría, la infraestructura vial forma parte del "capital productivo" de una nación, ya que, al reducir los tiempos y costos de traslado, aumenta la competitividad regional y la integración económica territorial. Así, la inversión pública no solo cumple una función redistributiva, sino también una función estratégica como motor del desarrollo económico sostenido.

El modelo de Aschauer (1989) establece empíricamente que existe una relación positiva entre el gasto público en infraestructura y el crecimiento del producto interno bruto (PIB), especialmente en economías en desarrollo, donde existe un déficit histórico de capital físico. En este contexto, los proyectos viales financiados por el Estado tienen el potencial de dinamizar sectores como el agropecuario, el comercio local y los servicios, al mejorar el acceso a mercados y centros urbanos.

### ***1.3.5 Teoría de la composición del gasto público***

Diversos enfoques de las finanzas públicas resaltan la importancia de distinguir entre gasto corriente y gasto productivo al analizar el impacto del sector público sobre el crecimiento económico. De acuerdo con Musgrave y Musgrave (1989), el gasto corriente cumple principalmente una función de soporte administrativo y de provisión de servicios inmediatos —como salarios y bienes de consumo para la gestión estatal—, mientras que el gasto de capital o productivo se orienta a la formación de infraestructura y al fortalecimiento de las capacidades productivas de la economía.

En esta línea, Devarajan, Swaroop y Zou (1996) plantean que la composición del gasto público resulta más determinante que su nivel agregado. Su análisis evidencia que un incremento en la proporción de gasto productivo, como la inversión en infraestructura vial, tiene un efecto positivo sostenido sobre el crecimiento económico, mientras que un aumento del gasto corriente, aunque puede estimular el consumo en el corto plazo, no genera impactos duraderos en la productividad.

Este hallazgo coincide con la literatura que diferencia entre gastos corrientes y gastos productivos, destacando que los primeros son necesarios para el funcionamiento del aparato estatal, pero no constituyen motores del desarrollo económico. Por el contrario, la inversión en capital público —como carreteras, puentes y redes de

transporte— crea externalidades positivas al reducir costos de transacción, ampliar mercados y elevar la competitividad regional (Aschauer, 1989).

En el marco de esta investigación, la teoría de la composición del gasto público permite sustentar que la inversión en infraestructura vial en la región Ayacucho no solo representa un gasto presupuestal, sino que constituye un factor estratégico de crecimiento económico sostenible en el periodo 2007–2023. (Aschauer, 1989)

## **1.4 Marco Conceptual**

### ***1.4.1 Inversión Pública***

La inversión pública se entiende como un gasto del Estado destinados a crear, incrementar, mejorar o reponer el capital físico y/o humano de dominio público. Con el objetivo de mejorar el bienestar de la población, impulsar el desarrollo económico y cerrar brechas sociales y territoriales. (MEF, 2011, p. 202)

### ***1.4.2 Infraestructura Vial.***

La Infraestructura Vial conforma la estructura de carreteras, calles, puentes, túneles, señalización y sistemas de drenaje, permitiendo el tránsito terrestre de personas y bienes. (MTC, 2023, p.22)

### ***1.4.3 Crecimiento Económico Regional***

El crecimiento económico regional implica el dinamismo de la economía en los territorios subnacionales, resultado de la interacción entre los factores productivos locales, la inversión pública y privada, y las políticas de desarrollo territorial. (CEPLAN, 2023)

### ***1.4.4 Gastos en pagos del personal***

Comprende las retribuciones y complementos del personal que labora en forma permanente, eventual o con contrato a plazo fijo en las entidades públicas. (MEF, 2024)

#### ***1.4.5 Gastos en bienes y servicios***

“Los gastos en bienes y servicios son destinados para la adquisición de bienes, así como pagos por servicios de diversa naturaleza prestados por personas naturales, sin vínculo laboral con el Estado, o personas jurídicas” (MEF, 2024, p.6).

#### ***1.4.6 Gastos de capital***

“Los gastos de capital están destinados al aumento de la producción o al incremento inmediato o futuro del patrimonio del Estado”. (MEF, 2024)

#### ***1.4.7 Producto Bruto Interno Per Cápita***

El Producto Bruto Interno Per Cápita representa el nivel promedio de ingreso económico generado por persona en una región, es una de las variables económicas que refleja el progreso y crecimiento económico, es un indicador económico que mide el valor total de bienes y servicios finales producidos en una región, dividido entre la población total en un año determinado. (BCRP, 2011)

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Tipo de Investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que la investigación cuantitativa se caracteriza por recolectar y analizar datos numéricos con el propósito de establecer patrones, probar teorías o identificar relaciones causales entre variables (p. 4). Este enfoque parte de un diseño estructurado, con instrumentos previamente validados, lo que permite alcanzar resultados objetivos y generalizables.

En este sentido, esta investigación tipo aplicada, ya que se orienta a medir y analizar, mediante técnicas estadísticas, la relación entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico en la región Ayacucho. Se emplearán herramientas propias de la teoría económica y de la estadística para sustentar, con base empírica, las hipótesis planteadas.

### 2.2 Nivel de Investigación

La investigación llevada a cabo, se ubica en el nivel de investigación explicativo, ya que busca indagar las causas de los fenómenos observados y establecer relaciones causales entre las variables estudiadas. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), este nivel de investigación se basa en un análisis detallado de la realidad, recurriendo a hipótesis explicativas y predictivas con el objetivo de comprender por qué ciertos hechos ocurren de determinada manera (INEGI, 2017, p. 23).

Por consiguiente, la presente investigación será explicativo puesto que se analizará el efecto de la Inversión Pública en Infraestructura Vial en el crecimiento económico de la Región de Ayacucho.

### 2.3 Población

Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen la población como “todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Además, las poblaciones deben situarse en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo” (p.174).

En esta investigación, la población se encuentra compuesta por el Producto Bruto Interno Regional per cápita de la Región de Ayacucho y el gasto devengado en obras de infraestructura vial, correspondiente al periodo trimestral comprendido entre los años 2007 y 2023.

#### *Producto Bruto Interno Regional per cápita*

El Producto Bruto Interno Regional per cápita fue calculando utilizando datos obtenidos del INEI. Para dicho cálculo, se emplearon tres fuentes: PBI anual a nivel departamental, el Índice Trimestral de la Actividad Productiva Departamental (IAPD) Ayacucho y la población anual del departamento.

Para calcular el PBI departamental trimestral, se utilizó el Índice Trimestral de la Actividad Productiva Departamental Trimestral de Ayacucho, aplicando la siguiente formula:

$$PBI_t = PBI_{anual} \times \left( \frac{IAPD_t}{\sum_{i=1}^4 IAPD_i} \right)$$

Donde:

**$PBI_t$**  : Producto Bruto Interno Regional trimestral

**$PBI_{anual}$**  : Producto Bruto Interno Regional anual

**$IAPD_t$**  : Índice Trimestral de la Actividad Productiva Departamental al trimestre t

Y, por último, se calculó el PBI per cápita dividiendo el PBI trimestral entre la población del departamento:

$$PBIPER = \frac{PBI_t}{Población}$$

### ***Gasto devengado en obras de infraestructura vial***

Los datos se obtuvieron de la plataforma Consulta Amigable del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), correspondiente al periodo trimestral comprendido entre los años 2007 y 2023.

## **2.4 Diseño de la Investigación**

Hernández, Fernández y Baptista (2010) señalan que el diseño longitudinal resulta adecuado para analizar cómo evolucionan, a lo largo del tiempo, ciertas categorías, variables o contextos, así como sus relaciones. Este tipo de diseño permite recolectar información en distintos momentos temporales con el objetivo de identificar cambios, sus causas y consecuencias (p. 158).

En concordancia con ello, se adopta este enfoque metodológico para analizar la variación de los efectos entre las variables en el mediano plazo, mediante la aplicación de un modelo de series de tiempo estimado por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Este procedimiento permite identificar la relación temporal y el comportamiento sistemático de las variables a lo largo del periodo de análisis.

El diseño es de una investigación no experimental, ya que no se manipularán las variables, sino que se observarán y analizarán tal como se presentan en la realidad.

## **2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **a) Técnicas**

Para este análisis, se consideró la técnica de análisis documental, basada en la recolección de datos provenientes de fuentes secundarias. Entre ellas destacan datos

estadísticos proporcionados por entidades oficiales como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

#### b) Instrumentos

El instrumento será la ficha de registro de datos. Además, se emplearán representaciones gráficas mediante figuras y tablas, por último, se realizarán regresiones econométricas utilizando los softwares EViews y Excel.

### **2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento de la Información recopilada se realizará mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial, utilizando para ello los softwares EViews y Microsoft Excel como herramientas principales.

La base de datos utilizada incluye el gasto devengado en obras de infraestructura vial, PBI y PBI per cápita de la Región de Ayacucho, correspondiente al periodo 2007-2023.

#### ***2.6.1 Estacionalidad y estacionariedad***

En el análisis econométrico de series de tiempo, la detección de la estacionalidad y la verificación de la estacionariedad constituyen pasos esenciales para garantizar la validez estadística del modelo y la consistencia de los resultados. Una serie se considera estacionaria cuando sus propiedades estadísticas —media, varianza y covarianza— permanecen constantes a lo largo del tiempo, mientras que una serie no estacionaria puede presentar tendencias, ciclos o variaciones sistemáticas que alteran las relaciones entre las variables analizadas (Gujarati & Porter, 2010; Wooldridge, 2016).

Asimismo, se incorporan como variables de control la Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación (IPIC), la Inversión Pública en Infraestructura en Energía (IPE) y los Términos de Intercambio (TC), debido a que representan factores

estructurales que contribuyen al desempeño económico regional. Considerar estas variables permite aislar con mayor precisión el efecto específico de la inversión vial sobre el crecimiento económico, reduciendo posibles sesgos por omisión de variables explicativas relevantes. De acuerdo con los planteamientos teóricos sobre el crecimiento endógeno (Barro & Sala-i-Martin, 2004), el fortalecimiento de la infraestructura de comunicación y energía, junto con condiciones favorables del comercio exterior, coadyuva al incremento de la productividad y potencia los efectos de la inversión pública en la expansión económica regional.

El procedimiento metodológico inicia con la evaluación visual mediante el método gráfico clásico, observando el comportamiento temporal de las series y su tendencia general, a fin de identificar patrones irregulares, fluctuaciones recurrentes o posibles rupturas estructurales. Posteriormente, se aplicará el gráfico estacional (seasonal plot) para determinar la presencia de patrones estacionales que puedan incidir en los valores de las variables en determinados momentos del año (Enders, 2015).

En caso de detectarse componentes estacionales, se aplicará un proceso de corrección utilizando la descomposición estacional mediante el algoritmo Census X-12. Este procedimiento facilita obtener series ajustadas, libres de estacionalidad, que reflejen con mayor precisión la evolución real de las variables económicas.

Posteriormente, se procederá a evaluar la estacionariedad estadística de las series ajustadas mediante pruebas de raíz unitaria, específicamente el test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). En caso de que alguna variable presente no estacionariedad en niveles, se aplicarán transformaciones logarítmicas o diferenciaciones sucesivas hasta alcanzar la condición de estacionariedad. Este tratamiento busca eliminar tendencias determinísticas y reducir el riesgo de estimaciones espurias, asegurando la validez inferencial del modelo econométrico.

### ***2.6.2. Pruebas de supuestos del modelo***

La contrastación de la hipótesis planteada se llevará a cabo mediante la estimación de un Modelo de Corrección de Errores (MEC), cuya estructura se deriva de un Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL). Esta metodología permite capturar tanto las relaciones de corto como de largo plazo entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico de la Región de Ayacucho, incorporando además las variables de control Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación (IPIC), la Inversión Pública en Infraestructura en Energía (IPE) y los Términos de Intercambio (TC). El enfoque MEC resulta apropiado para series integradas de distinto orden, siempre que exista una relación de cointegración entre ellas (Pesaran, Shin & Smith, 2001).

Para mejorar la precisión de las estimaciones y estabilizar la varianza de las series, se aplicará una transformación logarítmica natural a las variables. Esta práctica no solo reduce la asimetría de la distribución, sino que también facilita la interpretación de los coeficientes en términos de elasticidades (Gujarati & Porter, 2010).

Una vez estimado el modelo, se procederá a evaluar el cumplimiento de los supuestos clásicos de la regresión lineal. En primer lugar, se examinará la multicolinealidad entre las variables explicativas mediante el Factor de Inflación de la Varianza (VIF); valores inferiores a 10 indicarán niveles aceptables de independencia entre regresores (Wooldridge, 2016).

La autocorrelación de los residuos se evaluará mediante el estadístico de Durbin-Watson (DW), complementado con la Prueba de Breusch-Godfrey. La conclusión sobre la independencia de los errores se fundamentará en el valor del estadístico de la prueba. (Enders, 2015).

La heterocedasticidad se verificará utilizando la prueba de Breusch-Pagan, que permite identificar si la varianza de los errores se mantiene constante. En caso de detectarse heterocedasticidad, se emplearán estimadores robustos para corregir este problema (Greene, 2018). Por su parte, la normalidad de los residuos se analizará mediante la prueba de Jarque-Bera, a fin de comprobar si la distribución de los errores se aproxima a la normal, requisito fundamental para la validez de la inferencia estadística.

Para garantizar la confiabilidad estadística de los residuos, la estimación final se realizará utilizando Errores Estándar Corregidos por HAC (Heteroscedasticity and Autocorrelation Consistent), específicamente el estimador de Newey-West. Esto corrige las posibles violaciones a los supuestos de homocedasticidad y no autocorrelación, haciendo que la inferencia (los valores p-valor) sea válida a pesar de estas violaciones. Proporcionando el mayor grado de credibilidad a los valores p-valor y t-estadísticos.

Finalmente, la calidad del ajuste global del modelo será evaluada considerando el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), el estadístico F y la significancia de los parámetros individuales. Este conjunto de pruebas garantizará la confiabilidad del modelo econométrico, asegurando que los resultados reflejen adecuadamente la dinámica económica entre la inversión pública y el crecimiento regional.

## 2.7 Modelo Econométrico

El modelo económico, es:

$$CE = f(IPIV)$$

Donde,

**CE** : Crecimiento Económico

**IPIV** : Inversión Pública en Infraestructura Vial

### 2.7.1 Modelo General:

$$L(PBI_t) = \beta_0 + \beta_1 * L(IPIV_t) + \beta_2 * L(IPIC_t) + \beta_3 * L(IPE_t) + \beta_4 * L(TC_t) + \beta_5 * Dummy + \mu_t$$

Donde,

**$PBI_t$**  : Producto Bruto Interno de la Región Ayacucho

**$IPIV_t$**  : Inversión Pública en Infraestructura Vial

**Variables de control:**

**$IPIC_t$**  : Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación

**$IPE_t$**  : Inversión Pública en Infraestructura en Energía

**$TC_t$**  : Términos de Intercambio

**Coefficientes:**

**$\beta_0$**  : Constante del modelo

**$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$**  : Coeficientes de regresión

**$\mu_t$**  : Término de error

**Supuestos:**

1.  $\mu_t \sim N(0, \sigma^2)$ ; Normalidad del Error
2.  $Cov(\mu_t, \mu_s) = 0 (t \neq s)$ ; No Autocorrelación
3.  $Var(\mu_t) = \sigma^2$ ; Homocedasticidad (Varianza constante)
4. No Multicolinealidad

### 2.7.2 Modelo Especifico:

$$L(PBIPER_t) = \alpha_0 + \alpha_1 * L(GP_t) + \alpha_2 * L(GBS_t) + \alpha_3 * L(GK) + \alpha_4 * L(IPIC_t) + \alpha_5 * L(IPE_t) + \alpha_6 * L(TC) + \alpha_7 * Dummy + \mu_t$$

Donde,

**$PBIPER_t$**  : Producto Bruto Interno per cápita de la Región Ayacucho

**$GP_t$**  : Gastos en Pagos del Personal en obras de Infraestructura Vial

**$GBS_t$**  : Gastos en Bienes y Servicios en obras de Infraestructura Vial

**$GK_t$**  : Gastos de Capital en obras de Infraestructura Vial

**Variables de control:**

**$IPIC_t$**  : Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación

**$IPE_t$**  : Inversión Pública en Infraestructura en Energía

**$TC_t$**  : Términos de Intercambio

**Coefficientes:**

**$\alpha_0$**  : Constante del modelo

**$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$**  : Coeficientes de regresión

**$\mu_t$**  : Término de error

**Supuestos:**

1.  $\mu_t \sim N(0, \sigma^2)$ ; Normalidad del Error
2.  $Cov(\mu_t, \mu_s) = 0$  ( $t \neq s$ ); No Autocorrelación
3.  $Var(\mu_t) = \sigma^2$ ; Homocedasticidad (Varianza constante)
4. No Multicolinealidad

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Resultados a nivel descriptivo

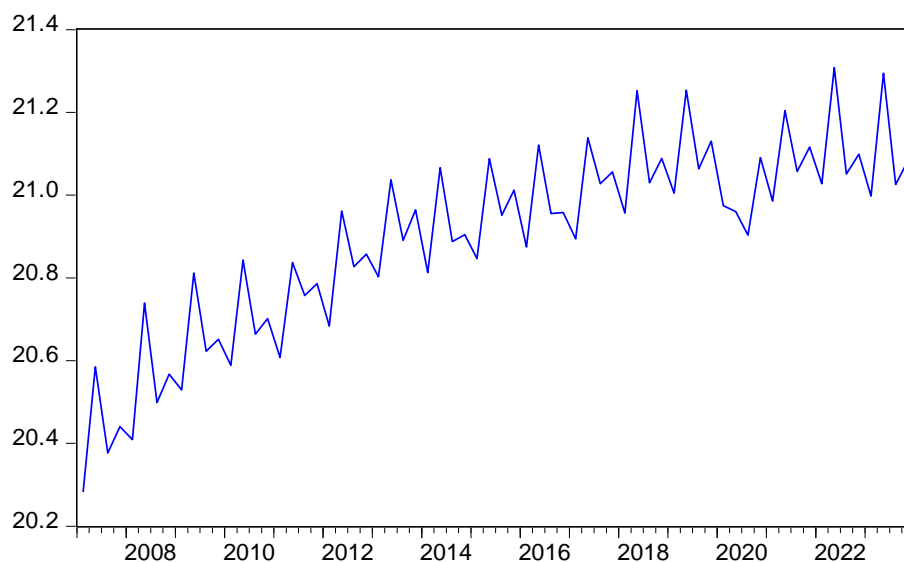
##### *3.1.1 Evaluación de la estacionalidad*

###### a) Producto Bruto Interno de Ayacucho

En la figura 1 se presenta la evolución del Producto Bruto Interno (PBI) de la región Ayacucho durante el periodo 2007Q1-2023Q4. La serie muestra un patrón estacional con periodicidad trimestral, lo cual se confirma en el gráfico seasonal (anexo D-i), donde la información se segmenta en cuatro trimestres y se observan discontinuidades en las líneas horizontales de referencia en color rojo. Se aprecia que la línea correspondiente al segundo trimestre se mantiene de manera constante por encima de las de los demás trimestres (primero, tercero y cuarto), lo que evidencia la presencia de un efecto estacional recurrente y su influencia en la dinámica del PBI regional a lo largo del horizonte de estudio. Este comportamiento estacional refleja la incidencia de factores periódicos asociados a la estructura productiva y la dinámica económica regional, que generan variaciones sistemáticas en determinados periodos del año. En consecuencia, se justifica la aplicación de un procedimiento de desestacionalización con el fin de aislar dichos efectos y examinar con mayor claridad la tendencia subyacente y el comportamiento real del Producto Bruto Interno de Ayacucho.

### Figura 1

*Comportamiento del Producto Bruto Interno de Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

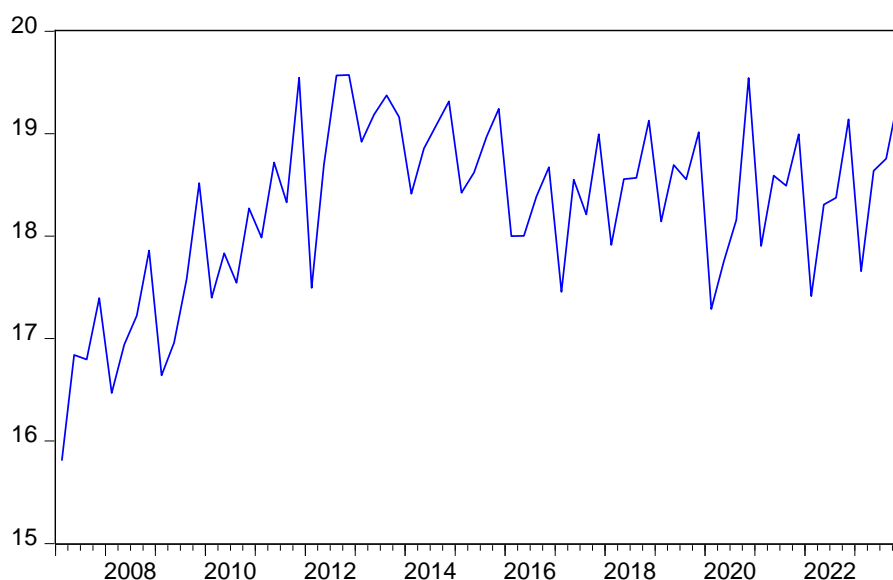
#### b) Inversión Pública en Infraestructura Vial en Ayacucho

En la figura 2, se presenta la evolución de la Inversión Pública en Infraestructura vial de la región Ayacucho durante el periodo 2007Q1-2023Q4. La serie muestra un patrón estacional con periodicidad trimestral, lo cual se confirma en el gráfico seasonal (anexo D-ii), donde la información se segmenta en cuatro trimestres y se observan discontinuidades en las líneas horizontales de referencia en color rojo. Se aprecia que la línea correspondiente al segundo, tercero y cuarto trimestre está por encima de la línea del primer trimestre, lo que evidencia la presencia de un efecto estacional recurrente y su influencia en la dinámica del PBI regional a lo largo del horizonte de estudio. Este comportamiento estacional refleja la incidencia de factores periódicos asociados a la estructura productiva y la dinámica económica regional, que generan variaciones sistemáticas en determinados periodos del año. En consecuencia, se justifica la aplicación de un procedimiento de desestacionalización con el fin de aislar dichos

efectos y examinar con mayor claridad la tendencia subyacente y el comportamiento real de la Inversión Pública en Infraestructura Vial en Ayacucho.

## Figura 2

*Inversión Pública en Infraestructura Vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

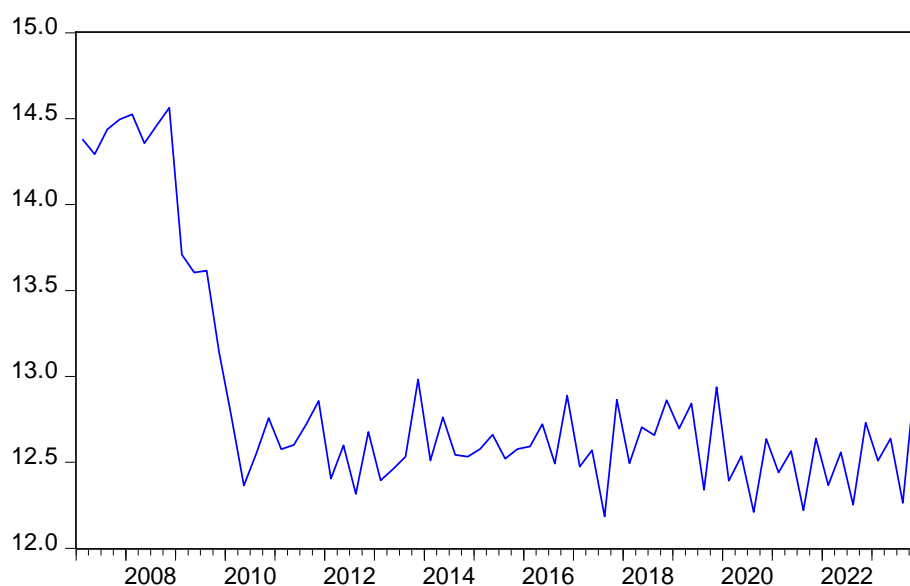
### c) Gasto en pagos de personal en obras de infraestructura vial

En la figura 3, se presenta la evolución del gasto en pagos a personal de la región Ayacucho durante el periodo 2007Q1-2023Q4. La serie muestra un patrón estacional con periodicidad trimestral, lo cual se confirma en el gráfico seasonal (anexo D-iii), donde la información se segmenta en cuatro trimestres y se observan discontinuidades en las líneas horizontales de referencia en color rojo. Se aprecia que la línea correspondiente al cuarto trimestre por encima de la línea del primer, segundo y tercer trimestre, lo que evidencia la presencia de un efecto estacional recurrente y su influencia en la dinámica del PBI regional a lo largo del horizonte de estudio. Este comportamiento estacional refleja la incidencia de factores periódicos asociados a la estructura productiva y la dinámica económica regional, que generan variaciones sistemáticas en determinados periodos del año. En consecuencia, se justifica la

aplicación de un procedimiento de desestacionalización con el fin de aislar dichos efectos y examinar con mayor claridad la tendencia subyacente y el comportamiento real del Gasto en pagos a personal en obras de infraestructura vial de Ayacucho.

### Figura 3

*Gasto en pagos de personal en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

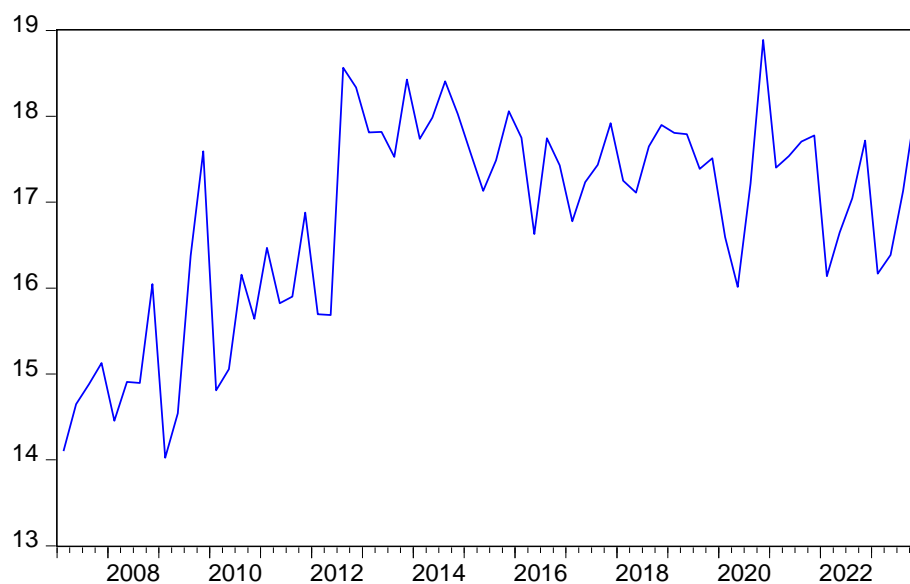
#### d) Gasto en bienes y servicios en obras de infraestructura vial

En la figura 4, se presenta la evolución del gasto en bienes y servicios en obras de infraestructura vial de la región Ayacucho durante el periodo 2007Q1-2023Q4. La serie muestra un patrón estacional con periodicidad trimestral, lo cual se confirma en el gráfico seasonal (anexo D-iv), donde la información se segmenta en cuatro trimestres y se observan discontinuidades en las líneas horizontales de referencia en color rojo. Se aprecia que la línea correspondiente al cuarto trimestre por encima de la línea del primer, segundo y tercer trimestre, lo que evidencia la presencia de un efecto estacional recurrente y su influencia en la dinámica del PBI regional a lo largo del horizonte de estudio. Este comportamiento estacional refleja la incidencia de factores periódicos

asociados a la estructura productiva y la dinámica económica regional, que generan variaciones sistemáticas en determinados periodos del año. En consecuencia, se justifica la aplicación de un procedimiento de desestacionalización con el fin de aislar dichos efectos y examinar con mayor claridad la tendencia subyacente y el comportamiento real del Gasto en bienes y servicios en obras de infraestructura vial de Ayacucho.

#### Figura 4

*Gasto en bienes y servicios en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

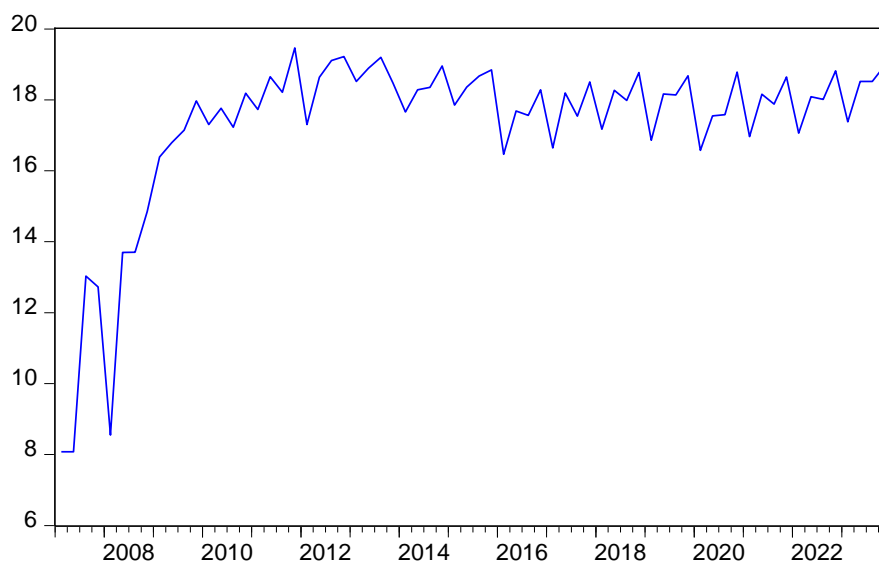
#### e) Gasto de capital en obras de infraestructura vial

En la figura 5, se presenta la evolución del gasto capital en obras de infraestructura vial de la región Ayacucho durante el periodo 2007Q1-2023Q4. La serie muestra un patrón estacional con periodicidad trimestral, lo cual se confirma en el gráfico seasonal (anexo D-v), donde la información se segmenta en cuatro trimestres y se observan discontinuidades en las líneas horizontales de referencia en color rojo. Se aprecia que la línea correspondiente al cuarto trimestre por encima de la línea del primer, segundo y tercer trimestre, lo que evidencia la presencia de un efecto estacional

recurrente y su influencia en la dinámica del PBI regional a lo largo del horizonte de estudio. Este comportamiento estacional refleja la incidencia de factores periódicos asociados a la estructura productiva y la dinámica económica regional, que generan variaciones sistemáticas en determinados periodos del año. En consecuencia, se justifica la aplicación de un procedimiento de desestacionalización con el fin de aislar dichos efectos y examinar con mayor claridad la tendencia subyacente y el comportamiento real del Gasto en capital en obras de infraestructura vial de Ayacucho.

### Figura 5

*Gasto de capital en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

#### **3.1.2. Desestacionalización de las variables**

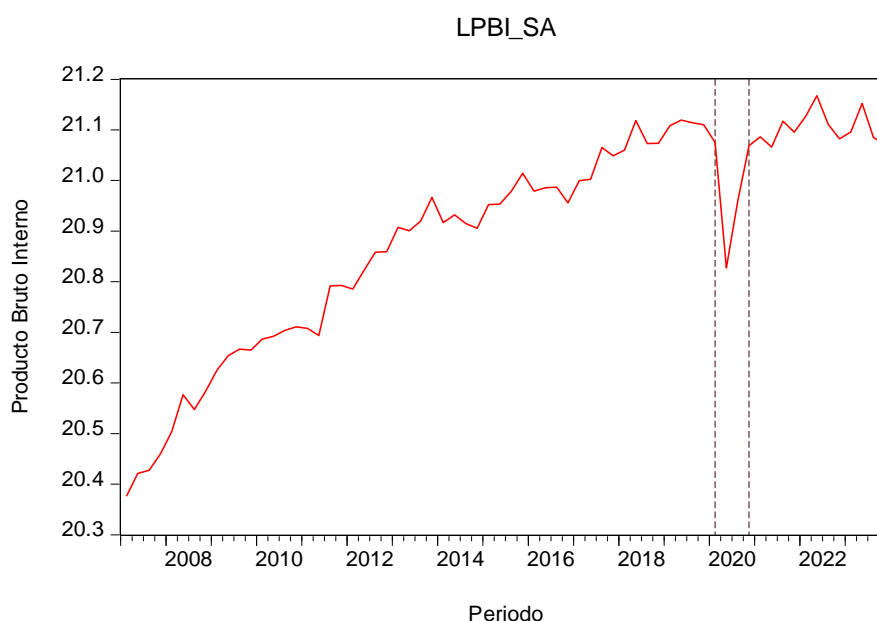
Las figuras anteriores evidencian la existencia de componentes estacionales en las series analizadas. Para depurar dichas fluctuaciones periódicas y revelar la dinámica estructural de las variables, se implementó el procedimiento de descomposición estacional mediante el algoritmo Census X-12, ampliamente utilizado en la práctica estadística y econométrica por su robustez en la identificación y eliminación de patrones recurrentes.

En los gráficos siguientes se contrastan los resultados: la traza roja representa la serie ajustada, desprovista de estacionalidad. Constituye la base más apropiada para examinar la tendencia de largo plazo y las variaciones cíclicas de carácter económico.

a) Producto Bruto Interno de Ayacucho

**Figura 6**

*Evolución del Producto Bruto Interno de Ayacucho (índice 2007=100) (2007Q1-2023Q4)*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

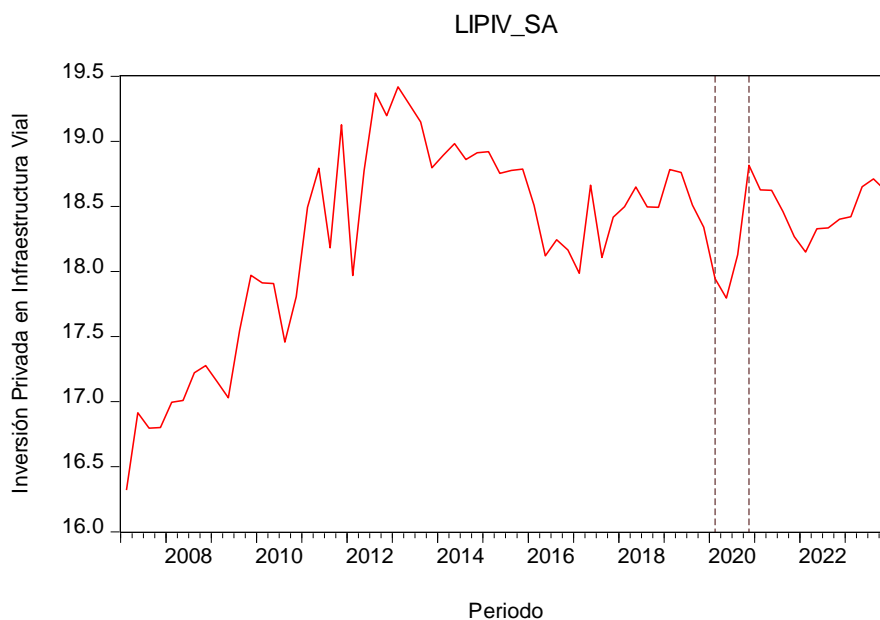
En la Figura 6 se aprecia la evolución del Producto Bruto Interno (PBI) de la región Ayacucho durante el período 2007-2023, la cual revela un comportamiento de crecimiento acompañado de oscilaciones estacionales. Este desempeño refleja el dinamismo de la economía regional, sustentado principalmente en los sectores construcción, comercio, agricultura y minería (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2023; Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2022). Entre 2007 y 2019 se identifica una tendencia de expansión sostenida, en estrecha relación con el incremento de la inversión pública en infraestructura vial, lo que favoreció la conectividad y potenció las actividades productivas. Sin embargo, en 2020 se evidencia

una contracción abrupta del PBI, vinculada a las restricciones sanitarias y la paralización de actividades ocasionadas por la pandemia de la COVID-19 (BCRP, 2021). Posteriormente, en el período 2021-2023, la economía regional inicia un proceso de recuperación sustentado en la reactivación de la inversión pública y la reapertura de actividades productivas, aunque con un ritmo de estabilización en niveles ligeramente superiores a los registrados en la etapa previa a la crisis sanitaria. Dicho comportamiento también estuvo condicionado por factores coyunturales, entre ellos la inestabilidad política, los conflictos sociales y los choques externos, los cuales moderaron la intensidad del crecimiento económico en el tramo final del período analizado (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2023).

#### b) Inversión en Infraestructura Vial en Ayacucho

#### Figura 7

*Inversión Pública en Infraestructura Vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

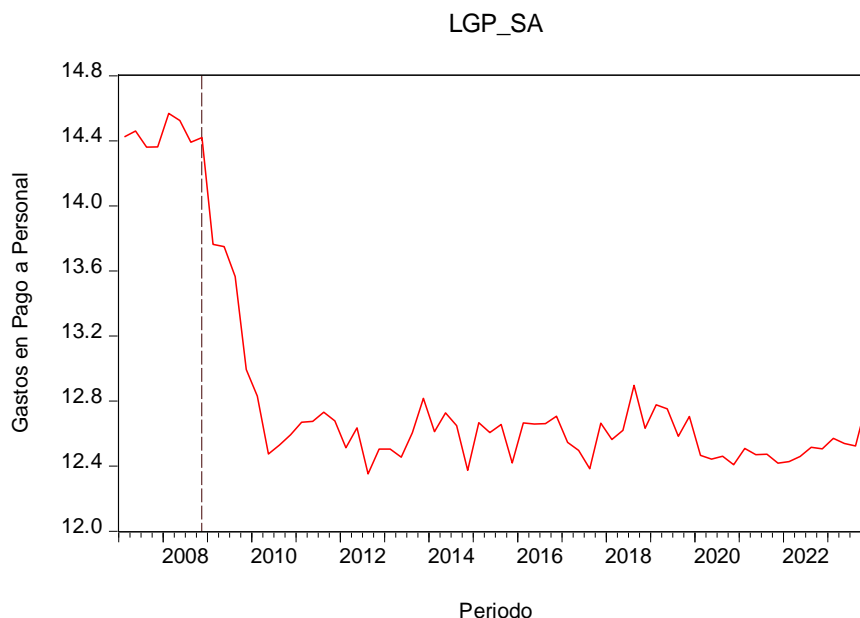
En la figura 7, la evolución de la inversión en infraestructura vial en la región Ayacucho, durante el periodo 2007-2023, muestra una tendencia de crecimiento

moderado acompañada de episodios de volatilidad (BCRP, 2023; MEF, 2022). Entre 2007 y 2013 se observa un aumento sostenido, alcanzando valores máximos hacia 2012, lo que se asocia con la ejecución de proyectos viales estratégicos destinados a mejorar la articulación territorial y la integración regional. No obstante, entre 2014 y 2019 se advierte un comportamiento más inestable, caracterizado por fluctuaciones recurrentes que reflejan tanto la finalización de proyectos de envergadura como limitaciones en la capacidad de ejecución presupuestal de los gobiernos subnacionales. En 2020 se registra una contracción pronunciada de la inversión, explicada por la emergencia sanitaria de la COVID-19 y las medidas de confinamiento que paralizaron la ejecución de obras públicas (MEF, 2021). A partir de 2021 se identifica un proceso de recuperación, sustentado en la reactivación de proyectos de infraestructura vial y en programas de impulso económico, consolidándose hacia 2023 una tendencia ascendente en niveles similares o superiores a los alcanzados en la etapa previa a la crisis sanitaria.

c) Gasto en pagos a personal en obras de infraestructura vial *en Ayacucho*

### Figura 8

*Gasto en pagos a personal en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

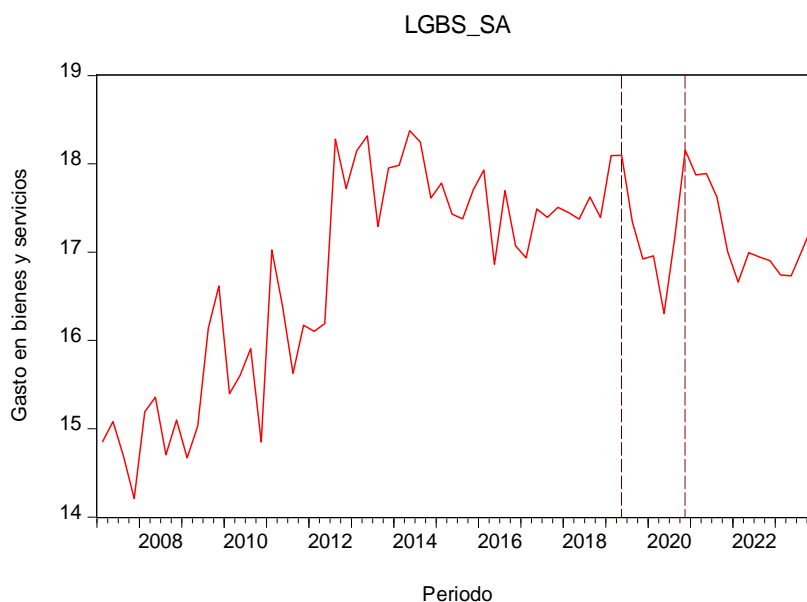
En la Figura 8 se muestra la evolución del gasto en pagos a personal vinculado a obras de infraestructura vial en la región Ayacucho entre 2007 y 2023, la cual evidencia tres fases claramente diferenciadas. Durante 2007-2008 se registran niveles elevados del indicador, superiores a 14,5, seguidos de una brusca disminución hacia fines de 2008, posiblemente relacionada con los efectos de la crisis financiera internacional (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2009; Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2009). Entre 2010 y 2019 el gasto se mantiene en un rango relativamente estable, con variaciones leves en torno a 12,5 y 13,0, reflejando una mayor consolidación institucional de la inversión pública mediante el uso de instrumentos como el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y posteriormente Invierte.pe (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2018). La crisis sanitaria provocada por la COVID-19 ocasionó una contracción moderada en los años 2020 y

2021, debido a restricciones operativas y a la reasignación del gasto público hacia sectores prioritarios (BCRP, 2021; MEF, 2021). Finalmente, en el bienio 2022-2023 se observa una ligera recuperación del indicador, en el marco de las políticas de reactivación económica implementadas por el Gobierno nacional (Presidencia del Consejo de ministros [PCM], 2022).

d) Gasto bienes y servicios en obras de infraestructura vial

### Figura 9

*Gasto en bienes y servicios en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

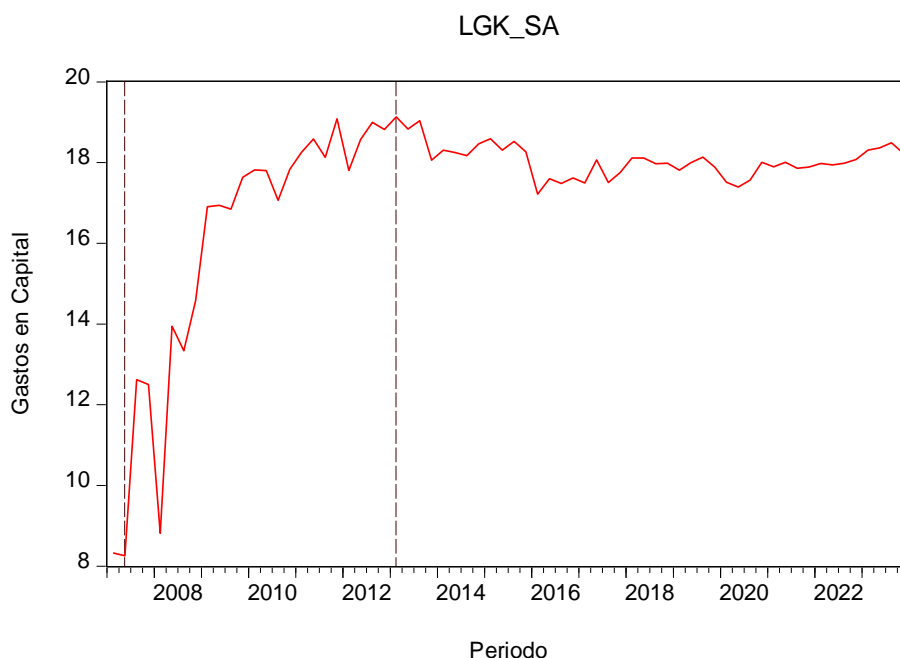
En la Figura 9 se presenta la evolución del gasto en bienes y servicios destinados a obras de infraestructura vial en la región Ayacucho durante el período 2007-2023. En términos generales, se observa una tendencia creciente acompañada de episodios de volatilidad a lo largo del tiempo (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2023; Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2022). Entre 2007 y 2011 se identifica un incremento sostenido del indicador, en un contexto de expansión de la inversión pública y fortalecimiento institucional de la gestión presupuestal. Posteriormente, entre 2012 y

2019, el gasto se mantiene en niveles elevados —alrededor de 17 puntos del índice—, aunque con fluctuaciones estacionales asociadas al ciclo de ejecución de proyectos de infraestructura. En 2020 se registra una contracción significativa, consecuencia de la pandemia de la COVID-19 y la paralización temporal de las obras públicas; sin embargo, en 2021 se produce un repunte marcado, explicado por la reanudación de proyectos y la implementación de programas de reactivación económica (MEF, 2021). Finalmente, durante 2022 y 2023, el gasto retoma una senda ascendente, alcanzando valores superiores a los del período prepandemia, lo que refleja un renovado impulso a la ejecución de infraestructura vial en el marco de la recuperación económica (Presidencia del Consejo de Ministros [PCM], 2022).

e) Gasto en capital en obras de infraestructura vial

### Figura 10

*Gasto en capital en obras de infraestructura vial en Ayacucho en el periodo 2007Q1-2023Q4*



*Nota:* Elaborado con datos proporcionados por el MEF

En la Figura 10, se ilustra la evolución del gasto de capital destinado a obras de infraestructura vial en la región Ayacucho durante el período 2007-2023. En términos generales, se evidencia un comportamiento de crecimiento acompañado de episodios de marcada volatilidad (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2023; Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2022). Entre 2007 y 2013 se observa una tendencia ascendente sostenida, alcanzando niveles máximos en 2012-2013, en concordancia con la ejecución de proyectos de gran envergadura financiados tanto por el gobierno central como por los gobiernos subnacionales, orientados a fortalecer la conectividad regional. No obstante, durante el período 2014-2019 se presenta una etapa de mayor inestabilidad, caracterizada por oscilaciones recurrentes y cierta desaceleración, explicada por la culminación de proyectos de gran escala y por limitaciones en la gestión y ejecución presupuestal de los gobiernos regionales y locales. En 2020 se registra una contracción significativa de la inversión, derivada del impacto de la pandemia de la COVID-19 y de la paralización de obras públicas debido a las medidas de confinamiento (MEF, 2021). A partir de 2021 se advierte un proceso de recuperación, impulsado por la reactivación de proyectos estratégicos y programas de estímulo económico, consolidándose hacia 2023 una tendencia ascendente que refleja la priorización de la inversión pública en infraestructura vial como herramienta de reactivación y dinamización de la economía regional.

### **3.2. Resultados a nivel inferencial**

#### a) Prueba de raíz unitaria

$H_0$ : Serie no estacionaria (raíz unitaria)

$H_a$ : Serie estacionaria (raíz no unitaria)

**Tabla 1***Prueba de raíz unitaria*

Ecuación	LPBI	LPBI_PER	LIPIV	LGP	LGBS	LGK
Con intercepto y sin tendencia	0.1242	0.0996	0.1474	0.0000	0.1505	0.000
Con intercepto y tendencia	0.4580	0.5105	0.5428	0.0955	0.0047	0.0004

En la Tabla 1, se presentan los resultados de la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF), aplicada con el propósito de verificar la estacionariedad de las series. La prueba se realizó bajo dos especificaciones distintas: con intercepto y sin tendencia y con intercepto y tendencia.

Los resultados obtenidos indican que el p-valor  $> 0,05$ , lo que indica que no son estadísticamente significativos al nivel de confianza del 5%. En ese sentido, no se rechaza la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria, lo que permite concluir que las series analizadas no son estacionarias en sus niveles. Por lo tanto, las series serán evaluadas en su primera diferencia estacional, aplicando la diferencia de un trimestre con el trimestre del año anterior, con el propósito de alcanzar la estacionariedad.

**Tabla 2***Estacionariedad en su primera diferencia*

Ecuación	D(LPBI)	D(LPBI <sub>PER</sub> )	D(LIPIV)	D(LGP)	D(LGBS)	D(LGK)
Con intercepto y sin tendencia	0,0020	0,0023	0,0001	0,0018	0,0140	0,0000
Con intercepto y tendencia	0,0034	0,0036	0,0006	0,0002	0,0225	0,0001

La Tabla 2 presenta los resultados de la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) aplicada a las series en su primera diferencia estacional. Los valores obtenidos en todas las especificaciones resultan inferiores al nivel de significancia del 5%. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria y, en consecuencia, se concluye que las series en su primera diferencia son estacionarias, es decir, no presentan problemas de raíz unitaria.

#### b) Estimación y selección de los modelos empíricos

Se aplicará un Modelo de Corrección de Errores (MEC), cuya especificación se derivará de un Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ADRL).

En primer lugar, se estimará el modelo ADRL considerando las variables en sus niveles, las cuales, de acuerdo a la Tabla 1, presentan evidencia de no estacionariedad. La estructura general del modelo ADRL, que incluye rezagos de la variable dependiente y rezagos de las variables explicativas, se utiliza para capturar tanto la relación de equilibrio de largo plazo como la dinámica a corto plazo entre las series.

Posteriormente, para verificar la cointegración, se aplicará la Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) a los residuos generados por el modelo ARDL estimado, la significancia de esta prueba confirmará la relación cointegrante entre las variables.

Una vez confirmada la cointegración, se procederá a la estimación del modelo MEC, el cual se deriva directamente del modelo ARDL.

Para garantizar la estacionariedad, las series en este modelo serán evaluadas en su primera diferencia. Además, se incluirá el rezago de los residuos obtenidos del modelo ARDL original, representando el término de corrección de errores (ECM).

El coeficiente asociado al  $ECM(-1)$  debe ser negativo y significativo. Esta condición es crucial, porque su signo negativo actúa para reducir el desequilibrio en el

próximo período, en nuestro caso, trimestralmente, lo cual valida la existencia de la relación de largo plazo. En efecto, si las variables están en desequilibrio en el periodo  $t-1$ , entonces el ECM actúa para restaurar las variables gradualmente hacia el equilibrio en el periodo  $t$ , o en el futuro. Si el coeficiente no cumple con esta condición, es decir, si es positivo y significativo, indica que el sistema es inestable, y cualquier desviación del equilibrio se amplifica en lugar de corregirse; y si es negativo y no significativo, implicaría que la relación de largo plazo no se sostiene, invalidando la interpretación del modelo MEC.

El coeficiente del ECM es fundamental, ya que permitirá analizar la dinámica a corto y largo plazo, así como el proceso de ajuste de las variables hacia un equilibrio después de una perturbación.

Para obtener los resultados más robustos y asegurar la selección del modelo óptimo, se evaluarán los criterios de información como Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Criterion (SC) y Hannan-Quinn Criterion (HQC).

El principio fundamental que rige estos criterios es el de parsimonia, es decir, se favorece el modelo que logra un buen ajuste con el menor número de parámetros posibles. Por lo tanto, el modelo óptimo es aquel que minimiza el valor de estos tres criterios.

b.1) Selección del Modelo General:

**Prueba de cointegración:**

$H_0$ : Serie no estacionaria (raíz unitaria), no hay cointegración

$H_a$ : Serie estacionaria (raíz no unitaria), hay cointegración

**Tabla 3**

*Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) a los residuos del modelo ADRL, modelo general*

Modelo propuesto	01	02	03	04	05
P_value	0,0490	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Los resultados de la Prueba de Dicker-Fuller Aumentada (ADF) aplicado a los residuos de los modelos ADRL estimados, de acuerdo a la Tabla 3, indican la existencia de cointegración, dado que, para todos los modelos el p-valor  $< 0,05$ . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de no cointegración. Validando la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables.

Confirmada la cointegración, se estimarán los modelos MEC, evaluando las series en su primera diferencia para alcanzar la estacionariedad y se incluirá el rezago de los residuos obtenidos del modelo ARDL original.

#### **Selección por Criterios de información:**

Para obtener los resultados más robustos y asegurar la selección del modelo más óptimo, se evaluó el desempeño de los cinco (05) modelos propuestos utilizando los principales criterios de información como Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Criterion (SC) y Hannan-Quinn Criterion (HQC).

**Tabla 4**

*Criterios de Información del modelo general*

Modelo propuesto	AIC	SC	HQC
01	6,484	6,756	6,591
02	6,262	6,571	6,384
03	6,518	6,793	6,626
04	6,476	6,785	6,598
05	6,541	6,781	6,635

Al examinar la Tabla 4, se observa que el Modelo propuesto 02 registra los valores más bajos en los tres criterios de información. Por lo tanto, es seleccionado como el modelo más óptimo para el análisis.

$$\begin{aligned}
 DLPBI_t = & \beta_0 + \beta_1 * DLIPIV_t + \beta_2 * DLIPIV_t(-1) + \beta_3 * DLIPIV_t(-2) + \beta_4 \\
 & * DLIPIC_t + \beta_5 * DLIPE_t + \beta_6 * DLTC_t + \beta_7 * Dummy2020q2 \\
 & + ECM2(-1) + \mu_t
 \end{aligned}$$

b.2) Selección del Modelo específico:

**Prueba de cointegración:**

$H_0$ : Serie no estacionaria (raíz unitaria), no hay cointegración

$H_a$ : Serie estacionaria (raíz no unitaria), hay cointegración

**Tabla 5**

*Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) a los residuos del modelo ADRL, modelo específico*

Modelo propuesto	01	02	03	04	05
P_value	0,2042	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Los resultados obtenidos en la Tabla 5, de la Prueba de Dicker-Fuller Aumentada (ADF) aplicado a los residuos de los modelos ADRL estimados, indican la existencia de cointegración para los modelos 02, 03, 04 y 05, dado que, el p-valor es estadísticamente significativo al 5%. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que existe raíz unitaria en los residuos. Validando la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables.

A continuación, se estimarán los modelos específicos MEC, evaluando las series en su primera diferencia para alcanzar la estacionariedad y se incluirá el rezago de los residuos obtenidos del modelo ARDL original.

### Selección por Criterios de información:

Para asegurar la selección del modelo más óptimo, se evaluó el desempeño de los cuatro (04) modelos propuestos utilizando los principales criterios de información como Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Criterion (SC) y Hannan-Quinn Criterion (HQC).

**Tabla 6**

*Criterios de Información del Modelo específico*

Modelo propuesto	AIC	SC	HQC
02	-2,862	-2,416	-2,687
03	-2,842	-2,430	-2,680
04	-2,737	-2,213	-2,532
05	-2.870	-2.493	-2.722

De acuerdo a los criterios de información, observados en la Tabla 6, el modelo más óptimo es el Modelo propuesto 05, ya que registra los valores más bajos en los tres criterios de información:

$$\begin{aligned}
 DLPBIPER_t = & \alpha_0 + \alpha_1 * DLGP_t + \alpha_2 * DLGBS_t + \alpha_3 * DLGBS(-1) + \alpha_4 \\
 & * DLGBS(-2) + \alpha_5 * DLGK + \alpha_6 * DLIPIC_t + \alpha_7 * DLIPE_t + \alpha_8 \\
 & * DLTC + \alpha_9 * Dummy2020q2 + \alpha_{10} * ECM05(-1) + \mu_t
 \end{aligned}$$

c) Prueba de Causalidad de Granger

$H_0$ : no existe causalidad

$H_a$ : existe causalidad

**Tabla 7***Prueba de Causalidad de Granger del modelo general*

Hipótesis Nula	Estadístico F	p-valor
DLPIV no causa DLPBI	4.331	0.0177
DLPBI no causa DLPIV	3.660	0.0319

De acuerdo con la prueba de causalidad de Granger aplicada a las variables DLPIV y DLPBI, los valores p (0.0177 y 0.0319) son inferiores al 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula de no causalidad. Este resultado demuestra la existencia de una relación bidireccional en el corto plazo entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico regional. Dicho comportamiento coincide con lo planteado por Peacock y Wiseman (1961), quienes señalan que el gasto público y el crecimiento económico se retroalimentan mutuamente: mientras la inversión pública impulsa la expansión productiva, el crecimiento económico fortalece la capacidad del Estado para seguir invirtiendo.

d) Prueba de multicolinealidad

**Tabla 8***Prueba de Multicolinealidad VIF del modelo general*

Variable	Varianza del coeficiente	VIF no centrado	VIF centrado
DLPIV	0.000219	1.404782	1.343567
DLPIV(-1)	0.000266	1.699902	1.628391
DLPIV(-2)	0.000216	1.400020	1.337195
DLPIC	3.94E-06	1.191851	1.190600
DLIPE	4.20E-05	1.483004	1.480902
DLTC	0.093563	1.053820	1.044310
D2020Q2	37.20967	1.384715	1.362380
ECM2(-1)	61.46018	1.153060	1.142490
C	0.494749	1.141513	NA

La prueba de multicolinealidad, en la Tabla 8, muestra que todos los valores del VIF centrado son inferiores a 10, por lo que se descarta la existencia de un problema de multicolinealidad entre las variables incluidas en el modelo.

**Tabla 9**

*Prueba de Multicolinealidad VIF del modelo específico*

Variable	Varianza del coeficiente	VIF no centrado	VIF centrado
DLGP	5.74E-08	1.943649	1.764877
DLGBS	6.25E-09	1.241935	1.213559
DLGBS(-1)	6.99E-09	1.391057	1.358701
DLGBS(-2)	6.23E-09	1.244639	1.213244
DLGK	4.01E-09	1.632973	1.485823
DLIPIC	5.04E-10	1.448169	1.446649
DLIPE	4.70E-09	1.574271	1.572040
DLTC	1.07E-05	1.143497	1.133177
D2020Q2	0.004030	1.424440	1.401465
ECM05(-1)	0.006533	1.133284	1.133044
C	5.66E-05	1.240385	NA

Dado que los VIF centrados, mostrados en la Tabla 9, son significativamente inferiores a 5 y 10, se confirma la ausencia de un problema de multicolinealidad entre las variables.

e) Prueba de normalidad de los residuos

$H_0$ : Los residuos del modelo se aproximan a una distribución normal

$H_a$ : Los residuos del modelo no se aproximan a una distribución normal

**Tabla 10***Prueba de normalidad de los residuos*

	Jarque bera	p-valor
Modelo general	0,429	0,807
Modelo específico	0,399	0,818

La Tabla 10 presenta los resultados de la prueba de Jarque-Bera aplicada a los residuos de los modelos. En todos los casos, los valores de probabilidad (p-valor) son superiores al nivel de significancia del 5%, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula de normalidad, lo que indica que los residuos de los modelos estimados se aproximan a una distribución normal.

## f) Prueba de autocorrelación de los residuos

$H_0$ : Los residuos del modelo no están correlacionados

$H_a$ : Los residuos del modelo están correlacionados

**Tabla 11***Prueba de autocorrelación de los residuos*

	Breusch-Godfrey	p-valor	Durbin-Watson
Modelo general	1,1169	0,3352	1,59
Modelo específico	2.1007	0,0956	1,38

De acuerdo con la Tabla 11, los resultados de la prueba de Breusch-Godfrey evidencian que, los valores de probabilidad son superiores al nivel de significancia de 5%. En consecuencia, no se rechaza la hipótesis nula, lo que permite concluir que los residuos no presentan problemas de autocorrelación serial. Esta conclusión es consistente con los valores del estadístico Durbin-Watson, cuyos valores se encuentran próximos a 2, lo que confirma la ausencia de correlación serial en los errores de los modelos estimados.

g) Prueba de homocedasticidad de los residuos

$H_0$ : Los residuos del modelo es homocedástico

$H_a$ : Los residuos del modelo no es homocedástico

**Tabla 12**

*Prueba de homocedasticidad de los residuos*

	Breusch-Pagan-Godfrey (p-valor)
Modelo general	0,4043
Modelo específico	0,1782

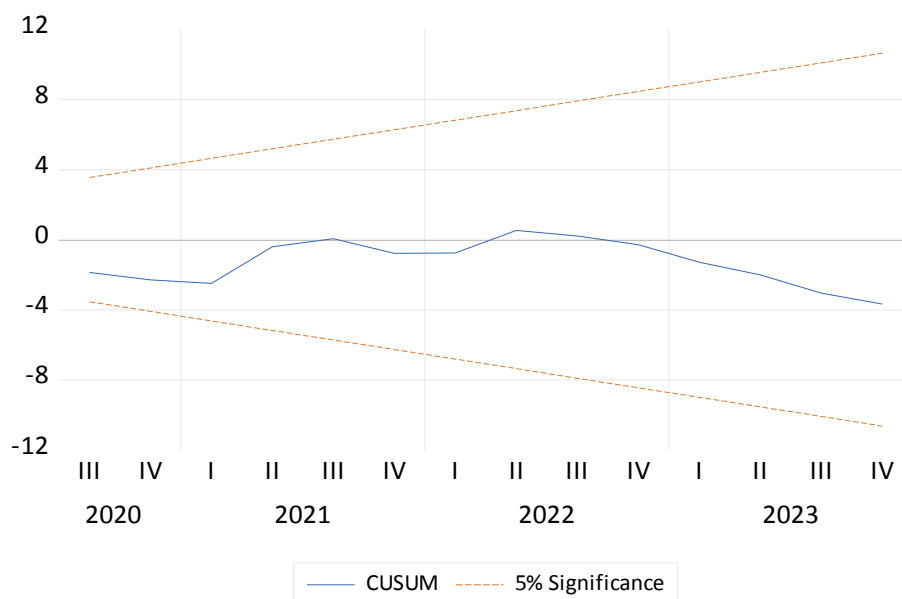
Los resultados presentados en la Tabla 12, obtenidos a partir de la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey indican que, con un nivel de significancia del 5%, los p-valores son superiores a 0.05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, lo que permite concluir que los residuos presentan homocedasticidad. Esto confirma que se cumple el supuesto de varianza constante de los errores.

h) Estabilidad de los parámetros

En las siguientes figuras se muestra la estabilidad de los parámetros correspondientes al modelo general y al modelo específico. Para ello, se incorporaron variables dummy en los trimestres en los que se identificaron puntos de quiebre, lo que permite evaluar posibles cambios estructurales en las relaciones estimadas.

**Figura 11**

*Estabilidad de los parámetros del modelo general*



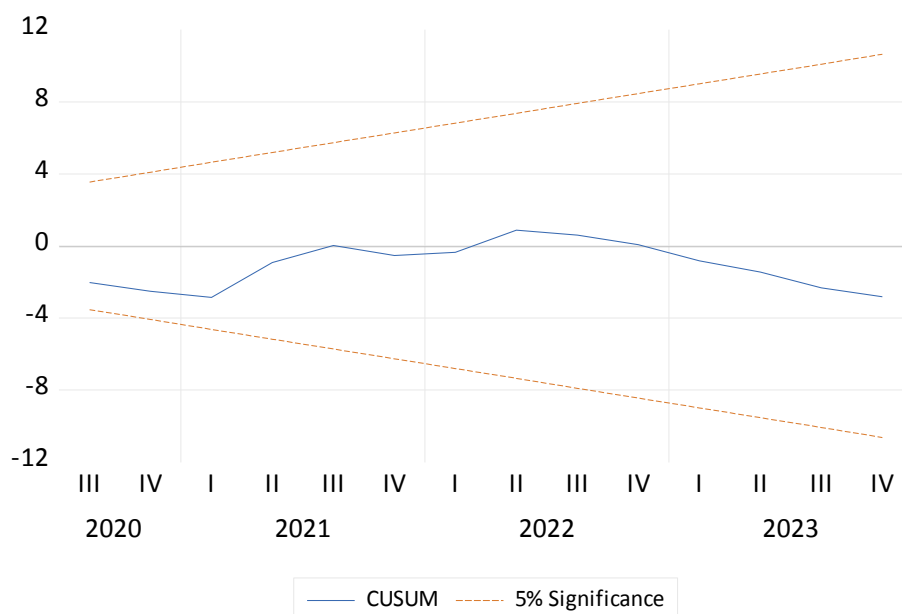
En la Figura 11, se observa la prueba de CUSUM para evaluar la estabilidad de los parámetros del modelo general. La línea de la estadística CUSUM (línea azul) permanece dentro de los límites de significancia al 5% (líneas punteadas naranjas), lo que indica que, en general, los parámetros del modelo son estables en el periodo analizado (2020-2023).

Sin embargo, se aprecia una tendencia descendente más marcada a partir de 2022, lo que podría indicar posibles tensiones en la estabilidad del modelo, aunque sin llegar a superar los límites críticos. Para mitigar estos posibles quiebres estructurales, se incluyó la variable dummy en el segundo trimestre de 2020, periodo en el que previamente se había detectado un punto de quiebre estructural.

Adicionalmente, para fortalecer la capacidad explicativa del modelo y la solidez econométrica del modelo, se incorporaron como variables de control los indicadores de Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación y Energía e Índice de Intercambio.

**Figura 12**

*Estabilidad de los parámetros del modelo específico*



En la Figura 12, los resultados de la prueba de CUSUM muestra que la trayectoria de la línea azul se mantiene dentro de los límites críticos de significancia al 5%. Esto confirma la estabilidad de los parámetros en el periodo analizado 2020-2023. Para corregir el problema de inestabilidad se agregó la variable dummy para capturar y neutralizar el impacto de un quiebre estructural en el segundo trimestre de 2020. Además, para una mejor explicación se añadieron como variables de control los indicadores Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación y Energía e Índice de Intercambio.

i) Prueba de ruptura estructural (Chow test)

$H_0$ : No existe ruptura estructural en 2020Q2

$H_a$ : Existe ruptura estructural en 2020Q2

**Tabla 13**

*Prueba de Ruptura Estructural de Chow: Estabilidad de coeficientes en 2020Q2, modelo general*

Estadístico	Valor	p-valor
F-statistic	7.0716	0.000
Log likelihood ratio	49.719	0.000
Wald statistic	56.573	0.000

Los resultados de la prueba de ruptura estructural de Chow para el modelo general, demuestran la existencia de una ruptura estructural en el trimestre 2020Q2, estadísticamente significativo al 5%, confirmando y validando la decisión de incluir la variable dummy 2020Q2 en el modelo, ya que, si el modelo se estimara sin corregir esta ruptura, los coeficientes serían inestables

### 3.2.1. *Planteamiento de hipótesis del modelo general*

$H_0$ : La inversión pública en infraestructura vial no ha tenido un efecto positivo en el crecimiento económico de la región de Ayacucho, 2007-2023.

$$H_0: \beta_{IPIV} = 0$$

$H_a$ : La inversión pública en infraestructura vial ha tenido un efecto positivo en el crecimiento económico de la región de Ayacucho, 2007-2023.

$$H_a: \beta_{IPIV} \neq 0$$

Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

$$\begin{aligned} DLPBI_t = & \beta_0 + \beta_1 * DLIPIV_t + \beta_2 * DLIPIV_t(-1) + \beta_3 * DLIPIV_t(-2) + \beta_4 \\ & * DLIPIC_t + \beta_5 * DLIPE_t + \beta_6 * DLTC_t + \beta_7 * Dummy2020q2 \\ & + \beta_8 * ECM2(-1) + \mu_t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DLPBI_t = & 3,516 + 0,021 * DLIPIV_t + 0,013 * DLIPIV_t(-1) + 0,046 \\
 & * DLIPIV_t(-2) + 0,002 * DLIPIC_t + 0,011 * DLIPE_t + 0,234 * DLTC_t \\
 & - 23,247 * Dummy2020q2 - 14,761 * ECM2(-1)
 \end{aligned}$$

**Tabla 14***Regresión del modelo general*

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLIPIV	0,020948	0,011362	1,843692	0,0708
DLIPIV(-1)	0,013217	0,014258	0,926981	0,3581
DLIPIV(-2)	0,046285	0,011738	3,943236	0,0002
DLIPIC	0,002086	0,002669	0,781452	0,4380
DLIPE	0,010860	0,007427	1,462213	0,1496
DLTC	0,233909	0,404174	0,578734	0,5652
DUMMY2020Q2	-23,24699	4,410419	-5,270927	0,0000
ECM2(-1)	-14,76124	5,842944	-2,526336	0,0145
C	3,515520	0,822943	4,271886	0,0001

R2 = 0.5894

En la estimación del modelo general, cuya variable dependiente es el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) expresado en diferencias logarítmicas, se obtiene un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,5894. Este valor indica que el 58,94% de la variación del crecimiento del PBI es explicado por las variables incluidas en el modelo, lo que refleja un alto poder explicativo.

En relación con los resultados individuales, la variable Inversión Pública en Infraestructura Vial (DLIPIV) muestra un coeficiente positivo de 0,0209, no es estadísticamente significativo al 5% (p-valor = 0,0708). Esto implica que, aunque existe una relación positiva entre la Inversión en Infraestructura Vial y el crecimiento económico regional de Ayacucho, el efecto no resulta estadísticamente significativo al 5%, aunque sí se aproxima a la significancia al 10%. Por lo tanto, no se puede rechazar

de manera contundente la hipótesis nula al 5%, pero sí se evidencia una tendencia a favor de la hipótesis alternativa con un nivel de confianza de 10%.

Sin embargo, se evidencia que el segundo rezago (DLPIV (-2)) muestra un coeficiente positivo de 0,0463 y es estadísticamente significativo al 5% (p-valor = 0,0002), esto implica que un incremento del 1% en la variable Inversión Pública en Infraestructura Vial con dos trimestres de retraso se asocia con un aumento de 0.046% de mayor crecimiento del PBI.

Por otro lado, las variables de control incorporados en el modelo, Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación (DLIPIC), Inversión Pública en Infraestructura en Energía (DLIPE) e Índice de Intercambio (DLTC), no son estadísticamente significativos. Esto sugiere que, bajo la presente especificación, su efecto sobre el crecimiento económico no es robusto en el corto plazo.

Respecto a los cambios estructurales, se identifica un fuerte impacto negativo en el segundo trimestre de 2020 (DUMMY2020Q2), con un coeficiente de -23,247 y altamente significativo (p-valor= 0,000), lo que refleja la severa contracción económica causada por la pandemia del COVID-19, lo que se traduce con una reducción de aproximadamente 23,25% en el crecimiento del PBI.

El rezago del residuo del modelo ARDL original, representado por el término ECM2(-1), corresponde al mecanismo de corrección de errores del modelo. El coeficiente estimado es negativo (-14,761) y estadísticamente significativo al 5% (p-valor = 0,0145), lo que confirma la existencia de un proceso de ajuste hacia el equilibrio de largo plazo. Sin embargo, la magnitud del coeficiente excede el rango teórico convencional de estabilidad (-1 a 0), lo cual evidencia un proceso de sobreajuste en la dinámica de corto plazo. Este resultado sugiere que, frente a una desviación respecto a la relación de equilibrio de largo plazo, el PBI regional no solo corrige el desequilibrio

en el periodo siguiente, sino que lo hace de manera acelerada e intensa, generando una respuesta sobrerreaccionada que puede derivar en oscilaciones antes de alcanzar la estabilidad. Este comportamiento puede estar asociado a la presencia de choques económicos extraordinarios durante el periodo de análisis, así como a la alta sensibilidad del crecimiento económico regional frente a variaciones en la inversión pública.

Asimismo, la constante del modelo, con un valor de 3,516 (p-valor = 0,0001), sugiere un crecimiento base cercano al 3,5%, incluso sin variaciones en las demás variables explicativas.

### ***3.2.2. Planteamiento de hipótesis de modelo específico***

a) Hipótesis específico 1:

$H_0$ : Los gastos en pagos del personal en obras de infraestructura vial no inciden positivamente en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.

$$H_0: \beta_{GP} = 0$$

$H_a$ : Los gastos en pagos del personal en obras de infraestructura vial inciden positivamente en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.

$$H_a: \beta_{GP} \neq 0$$

b) Hipótesis específico 2:

$H_0$ : Los gastos en bienes y servicios en obras de infraestructura vial no inciden positivamente en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.

$$H_0: \beta_{GBS} = 0$$

$H_a$ : Los gastos en bienes y servicios en obras de infraestructura vial inciden positivamente en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.

$$H_a: \beta_{GBS} \neq 0$$

c) Hipótesis específico 3:

$H_0$ : Los gastos de capital en obras de infraestructura no inciden de manera positiva en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.

$$H_0: \beta_{GK} = 0$$

$H_a$ : Los gastos de capital en obras de infraestructura vial inciden de manera positiva en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.

$$H_a: \beta_{GK} \neq 0$$

Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

$$\begin{aligned} DLPBIPER_t = & \alpha_0 + \alpha_1 * DLGP_t + \alpha_2 * DLGBS_t + \alpha_3 * DLGBS(-1) + \alpha_4 \\ & * DLGBS(-2) + \alpha_5 * DLGK + \alpha_6 * DLIPIC_t + \alpha_7 * DLIPE_t + \alpha_8 \\ & * DLTC + \alpha_9 * Dummy2020q2 + \alpha_{10} * ECM05(-1) + \mu_t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DLPBIPER_t = & 0.030 + 0.0002 * DLGP_t + 0.0001 * DLGBS_t + 0.00001 \\ & * DLGBS(-1) + 0.0003 * DLGBS(-2) + 0.0001 * DLGK \\ & + 0.00000033 * DLIPIC_t + 0.0001 * DLIPE_t + 0.0007 * DLTC \\ & - 0.238 * Dummy2020q2 - 0.0313 * ECM02(-1) \end{aligned}$$

**Tabla 15***Regresión del modelo específico*

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLGP	0,000240	0,000290	0,825661	0,4128
DLGBS	0,000125	6,22E-05	2,005789	0,0502
DLGBS(-1)	1,93E-05	7,99E-05	0,241521	0,8101
DLGBS(-2)	0,000272	6,86E-05	3,970816	0,0002
DLGK	0,000166	4,49E-05	3,698119	0,0005
DLIPIC	-3,30E-07	2,95E-05	-0,011155	0,9911
DLIPE	0,000100	9,42E-05	1,065757	0,2916
DLTC	0,000789	0,004808	0,164156	0,8703
D2020Q2	-0,238983	0,059715	-4,002032	0,0002
ECM02(-1)	-0,031377	0,075217	-0,417150	0,6783
C	0,030924	0,008430	3,668401	0,0006

R<sup>2</sup> = 0,5927

El modelo específico presenta un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,5927, lo que indica que el 59,27% de la variación en el crecimiento del Producto Bruto Interno Regional per cápita de Ayacucho, durante el periodo 2007 al 2023, es explicado por las variables incluidas en la regresión.

Con relación a los resultados individuales, se observa que la variable Gastos en Pagos del Personal en obras de infraestructura vial (DLGP) no resulta estadísticamente significativa (p-valor= 0,4128). Esto implica que dichos gastos no evidencian un impacto positivo sobre el crecimiento del PBI per cápita regional, por lo que no es posible rechazar la hipótesis nula planteada.

La variable Gastos en Bienes y Servicios en obras de Infraestructura Vial (DLGBS) muestra un coeficiente positivo (0,000125), pero no es estadísticamente significativo al 5% (p-valor = 0,0502), aunque si se aproxima a la significancia al 10%. Esto implica que los Gastos en Bienes y Servicios en obras de Infraestructura Vial

tienen un impacto positivo marginal en el crecimiento del PBI per cápita regional durante el periodo de análisis. Asimismo, se evidencia que el segundo rezago (DLGBS (-2)) muestra un coeficiente positivo de 0,000272 y es estadísticamente significativo al 5% ( $p$ -valor = 0,0002), esto implica que un incremento del 1% en los Gastos en Bienes y Servicios en obras de Infraestructura Vial con dos trimestres de rezago genera un efecto positivo de 0,0272% en el PBI per cápita regional.

Respecto a los Gastos de Capital en obras de Infraestructura Vial (DLGK) se registra un coeficiente positivo (0,000166) con una probabilidad de 0,0005, estadísticamente significativo al 5%. Esto implica que, existe una relación positiva entre los Gastos de Capital en obras de Infraestructura Vial y el crecimiento del PBI per cápita regional. Es decir, un aumento del 1% en el Gasto de Capital se asocia con un aumento del 0,0166% en el crecimiento del PBI per cápita.

Asimismo, las variables de control consideradas, como Inversión Pública en Infraestructura en Comunicación (DLIPIC), Inversión Pública en Infraestructura en Energía (DLIPE) e Índice de Intercambio (DLTC), tampoco alcanzaron la significancia estadística, lo que sugiere que no presentan un impacto estadísticamente significativo sobre el crecimiento per cápita no es robusta en el corto plazo.

Por otro lado, se evidencia un impacto negativo y altamente significativo en el segundo trimestre de 2020 con un coeficiente de  $-0,2389$  ( $p$ -valor= 0,0003), asociado a la contracción económica causada por las restricciones de ese período.

La variable ECM02(-1), es el término de corrección de errores rezagado, no es estadísticamente significativo ( $p$ -valor=0,6783), esto sugiere que el PBI per cápita no se ajusta estadísticamente de manera significativa a su equilibrio de largo plazo en el modelo.

De igual manera, la constante del modelo presenta como resultado un valor de 0,030924 (p-valor = 0,0006), reflejando un crecimiento cercano al 3,09%, incluso en ausencia de cambios en las variables explicativas.

#### IV. DISCUSIÓN

El modelo econométrico estimado evidencia que la inversión pública en infraestructura vial desempeña un rol relevante en el crecimiento económico de la región Ayacucho. Los resultados muestran que un incremento del 1 % en la inversión vial genera, con un rezago de dos trimestres, un aumento aproximado del 0,046 % en el Producto Bruto Interno regional, lo que confirma una relación positiva y estadísticamente significativa entre ambas variables. Este comportamiento refleja que los efectos de la inversión no son inmediatos, sino que se materializan de forma progresiva conforme las obras se concluyen y entran en operación, mejorando la conectividad y la productividad regional.

La evidencia obtenida es consistente con diversos estudios empíricos. Ng et al. (2019) demostraron que la infraestructura vial contribuye de manera significativa al crecimiento económico en un conjunto amplio de países. De igual modo, Guzmán (2014) y Sánchez et al. (2014) identificaron efectos positivos de la inversión pública productiva sobre el crecimiento económico en Bolivia y en la macroregión centro del Perú, respectivamente. En el ámbito nacional, Arpi (2015), Zevallos (2019), Palomino (2022) y Yucra (2024) confirman que la inversión en infraestructura económica, particularmente en transporte, impulsa el crecimiento regional, lo que refuerza la robustez de los resultados obtenidos para Ayacucho.

No obstante, algunos estudios reportan resultados divergentes. Lakat et al. (2025) señalan que el gasto en infraestructura puede generar efectos negativos en el corto plazo debido a desfases en la materialización de sus beneficios, mientras que Carlos et al. (2019) no encontraron impactos significativos para la región Pasco, atribuyéndolo a limitaciones institucionales y de articulación productiva. En contraste, en Ayacucho la continuidad de las obras viales y su orientación hacia ejes estratégicos

de integración territorial habrían permitido potenciar su efecto multiplicador sobre la economía regional.

Desde una perspectiva dinámica, el término de corrección de errores del modelo ARDL confirma la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico. El coeficiente negativo y estadísticamente significativo del ECM indica que los desequilibrios de corto plazo tienden a corregirse; sin embargo, su elevada magnitud sugiere un proceso de ajuste acelerado, reflejando una alta sensibilidad del crecimiento regional frente a choques externos, como la pandemia y episodios de inestabilidad política.

En conjunto, los resultados permiten concluir que la inversión pública en infraestructura vial ha sido un factor dinamizador del crecimiento económico regional. Sin embargo, su efectividad ha estado condicionada por factores institucionales y contextuales, lo que resalta la necesidad de complementar la inversión con una adecuada gestión pública, planificación estratégica y políticas de sostenibilidad que aseguren la continuidad de sus beneficios económicos y sociales.

## V. CONCLUSIONES

Conforme A partir del análisis econométrico realizado sobre la relación entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico de la región Ayacucho durante el periodo 2007Q1–2023Q4, se establecen las siguientes conclusiones:

Primero, los resultados obtenidos permiten validar la hipótesis principal del estudio, al confirmarse que la inversión pública en infraestructura vial ejerce un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico regional. En particular, se determinó que un incremento del 1 % en la inversión vial genera, con un rezago de dos trimestres, un aumento aproximado del 0,046 % en el Producto Bruto Interno regional. Este hallazgo evidencia que los efectos de la inversión vial se manifiestan de manera progresiva y no inmediata, conforme las obras se consolidan y comienzan a incidir en la mejora de la conectividad, la reducción de los costos de transporte y el fortalecimiento de la actividad productiva regional.

Segundo, el análisis del modelo específico 1 muestra que los gastos destinados al pago de personal en obras de infraestructura vial no presentan una incidencia estadísticamente significativa sobre el Producto Bruto Interno Regional per cápita de Ayacucho durante el periodo de estudio. Si bien este tipo de gasto resulta indispensable para la gestión y ejecución de los proyectos, su impacto directo sobre el crecimiento económico no fue significativo al 5 %, lo que impide rechazar la hipótesis nula. Este resultado respalda la distinción planteada en la literatura entre gastos corrientes y gastos productivos, destacando que los primeros cumplen una función de soporte, pero no constituyen un motor directo del crecimiento económico.

Tercero, los resultados del modelo específico 2 indican que los gastos en bienes y servicios asociados a las obras de infraestructura vial no generan un efecto inmediato y

significativo sobre el crecimiento económico regional. No obstante, al incorporar un rezago de dos trimestres, se observa que un incremento del 1 % en este tipo de gasto produce un aumento aproximado del 0,002 % en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, alcanzando significancia estadística. Este comportamiento sugiere que la provisión de materiales, equipos y servicios de apoyo contribuye al crecimiento económico de manera diferida y complementaria, en la medida en que se integra a proyectos de mayor escala y alcance territorial.

Cuarto, el análisis del modelo específico 3 evidencia que los gastos de capital destinados a infraestructura vial tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el Producto Bruto Interno Regional per cápita de Ayacucho. El coeficiente estimado confirma que la inversión en capital físico orientada a la infraestructura vial constituye un determinante fundamental del crecimiento económico regional, al favorecer la competitividad territorial, reducir los costos logísticos y fortalecer la integración de los mercados locales con el ámbito nacional.

Finalmente, el modelo de corrección de errores confirma la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico de la región Ayacucho. El signo negativo y la significancia estadística del término de corrección de errores evidencian que los desequilibrios de corto plazo tienden a corregirse en el tiempo. Sin embargo, la magnitud del coeficiente sugiere un proceso de ajuste acelerado, lo que refleja una elevada sensibilidad del crecimiento regional ante perturbaciones externas y cambios en la inversión pública. En consecuencia, se concluye que la inversión vial constituye un elemento clave para el crecimiento económico sostenido, siempre que esté acompañada de una adecuada gestión institucional, planificación estratégica y continuidad en la ejecución de las políticas públicas.

## VI. RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se formulan en función de los resultados obtenidos y del análisis técnico realizado sobre la relación entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico de la región Ayacucho, y se orientan a las entidades competentes de los distintos niveles de gobierno, con el propósito de fortalecer la eficiencia, sostenibilidad e impacto de la inversión pública en el sector transporte.

1. Se recomienda al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), en coordinación con el Gobierno Regional de Ayacucho y las municipalidades provinciales y distritales, fortalecer la planificación y continuidad de la inversión pública en infraestructura vial como eje estratégico del desarrollo regional. Considerando que los efectos económicos de este tipo de inversión se manifiestan con un desfase temporal, resulta fundamental asegurar la sostenibilidad presupuestal de los proyectos y priorizar aquellas intervenciones que contribuyan a la integración territorial y al dinamismo productivo de la región.
2. Se recomienda a Provías Nacional reforzar los criterios técnicos de priorización, ejecución y supervisión de los proyectos viales ejecutados en la región Ayacucho, orientando el gasto de capital hacia obras que generen impactos económicos medibles y sostenidos. Asimismo, se sugiere fortalecer los mecanismos de seguimiento y evaluación de resultados, a fin de mejorar la eficiencia del gasto público y maximizar los beneficios socioeconómicos de la infraestructura vial.

3. Se recomienda a la Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, así como a las unidades formuladoras y ejecutoras de inversión pública, optimizar el uso de los recursos destinados al personal técnico y administrativo de los proyectos viales. Dichos recursos deben orientarse al fortalecimiento de capacidades técnicas y de gestión, mediante procesos de capacitación y asistencia técnica, con el objetivo de mejorar la formulación, ejecución y control de los proyectos, reduciendo la subejecución presupuestal.
4. Se sugiere a las oficinas de logística y obras de los gobiernos subnacionales articular de manera estratégica el gasto en bienes y servicios con los objetivos de los proyectos viales priorizados, asegurando una provisión oportuna de materiales, equipos y servicios esenciales. Esta articulación permitirá que este tipo de gasto cumpla un rol complementario en la ejecución de las obras y contribuya de manera más efectiva a la consolidación de los impactos económicos de la inversión vial.
5. Finalmente, se recomienda al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de Provías Nacional descentralizado, en coordinación con las municipalidades y organizaciones comunales, promover e implementar programas de mantenimiento rutinario y preventivo de la infraestructura vial, incorporando la participación de mano de obra local. Este enfoque permitirá garantizar la sostenibilidad de las vías, reducir los costos de conservación y fortalecer la gobernanza y corresponsabilidad en la gestión de la infraestructura vial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arpi Mayta, R. (2015). *Perú, 2004-2013: Inversión Pública en Infraestructura, Crecimiento y Desarrollo Regional*. Tesis, Universidad Nacional del Antiplano, Puno.
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive ? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177–200.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2011). *Glosario de términos económicos*.  
Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú:  
<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/p.html>
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2024). *Síntesis de Actividad Económica: Ayacucho – Diciembre 2024*. Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/2024/sintesis-ayacucho-12-2024.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2009). Memoria anual 2009.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2021). Reporte de inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2021-2023.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). Memoria anual 2023.
- Barro, R. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), S103-S105. Obtenido de <https://doi.org/10.1086/261726>
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth* (2.<sup>a</sup> ed.). MIT Press.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroskedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 1287–1294.

- Calderón, C., & Servén, L. (2004). *The effects of infrastructure development on growth and income distribution*. Documento de Trabajo N° 270, Banco Central de Chile, Santiago de Chile.
- Carlos Silvestre, T. M., & Huaman Gutierrez, D. R. (2019). *Incidencia de la inversión pública en transportes y construcción en el crecimiento económico de la Región Pasco: 2002-2017*. Tesis, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN). (2023). *Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050*. Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2009). La reacción de los gobiernos de las Américas frente a la crisis internacional: una presentación sintética de las medidas de política.
- Devarajan, S., Swaroop, V., & Zou, H. (1996). The composition of public expenditure and economic growth. *Journal of Monetary Economics*, 37(2-3), 313-344.
- Duruechi, A., & Chigbu, S. (2022). Government capital expenditures and economic development paradigm in Nigeria. The per capita amplitude. *Journal of the Japan Welding Society*, 91(5), 393-397. Obtenido de <https://doi.org/10.2207/jjws.91.393>
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series* (4th ed.).
- Finanzas, M. d. (2018). *Guía metodológica del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) e Invierte.pe*.
- Finanzas, M. d. (2021). *Informe económico regional 2021*.
- Finanzas, M. d. (2021). *Informe económico regional 2021*.
- Finanzas, M. d. (2022). *Inversión pública regional 2022*.

- Finanzas, M. d. (2023). *Informe económico regional 2023*.
- Findley, D. F., Monsell, B. C., Bell, W. R., Otto, M. C., & Chen, B.-C. (1998). New capabilities and methods of the X-12-ARIMA seasonal-adjustment program. *Journal of Business & Economic Statistics*.
- Guzmán Jiménez, I. G. (2014). *El impacto de la inversión pública en el crecimiento económico: un análisis desde la perspectiva espacial Bolivia 1990-2011*. Tesis, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/3970>
- Informática, I. N. (2022). Compendio estadístico regional Ayacucho 2022.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2001). *Resumen Metodológico para la Medición del PBI por Departamentos*. Informe Metodológico , Instituto Nacional de Estadística e Informática , Lima. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/2439802-metodologias-para-producto-bruto-interno>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2022). *Metodología de Cálculo del Producto Bruto Interno Anual*. Informe Metodológico, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/pbi02.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2024). *Producto Bruto Interno por Departamentos 2007-2023*. Informe Estadístico, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1995/index.html?utm\\_source](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1995/index.html?utm_source)
- Instituto Nacional de Estadística, G. e. (2017). . *La investigación científica en México: Definiciones y niveles*. INEGI.

- Instituto Peruano de Economía (IPE). (2019). *II Foro de Desarrollo Económico Regional Ayacucho 2019*. Instituto Peruano de Economía, Lima. Obtenido de <https://ipe.org.pe/ii-foro-de-desarrollo-economico-regional-ayacucho-2019/>
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan.
- Lakat, J. S., Kumenaung, A. G., Lengkong, V. P., & Gamaliel, H. (2025). The relationship between government expenditure and regional economic growth: Evidence from Indonesia. *Klabat Accounting Review*, 6(1), 24-35. doi:<https://doi.org/10.60090/kar.v6i1.1217>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF). (2011). *Cuenta General de la República*. Lima: Dirección General de Contabilidad Pública. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta\\_public/2010/tomo1/6\\_inversion\\_publica.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_public/2010/tomo1/6_inversion_publica.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF). (2024). *Clasificador Económico de Gastos para el Año Fiscal 2025*. Ministerio de Economía y Finanzas. Lima: Dirección General de Presupuesto Público.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC). (2023). *Política Nacional Multisectorial de Seguridad Vial 2023–2030*. Lima.
- Ministros, P. d. (2022). *Medidas para la reactivación económica 2022*.
- Musgrave, R. &. (1989). *Public finance in theory and practice*. 5th ed. McGraw-Hill.
- Ng, C. P., Law, T. H., Jakarni, F. M., & Kulanthayan, S. (2019). Road infrastructure development and economic growth. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 512. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/512/1/012045>

- Palomino Osorio, M. A. (2022). *Incidencia del gasto público en infraestructura vial sobre el crecimiento económico de las regiones Apurímac, Cuzco y Cajamarca (2007-2019)*. Tesis, Universidad de Lima, Lima.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 289-326.
- Sanchez Cartolin , J. A., & Ochoa Espinal, R. P. (2014). *La inversión pública en infraestructura vial en el crecimiento de la macro región centro 2001-2011*. Huancayo.
- Vásquez, A., & Bendezú, L. (2008). *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú*. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) y Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), Lima.
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno (6.ª ed.)*. Cengage Learning.
- Yucra Gálvez, M. I. (2024). *Influencia de la inversión pública en infraestructura en el crecimiento económico del departamento de Ayacucho, 2002–2022*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho. Obtenido de <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9b82b3b3-3630-4a84-bdcd-05e162cd0c7d/content>
- Zevallos Quintanilla, A. L. (2019). *Inversión pública en infraestructura económica y su efecto en el crecimiento económico en el Perú 2001-2016*. Tesis, Universidad Continental, Huancayo.

# ANEXOS

## Anexo A. Matriz de consistencia

## Inversión Pública en Infraestructura Vial y Crecimiento Económico de la Región Ayacucho, 2007-2023

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema principal</b></p> <p>¿En qué medida la Inversión Pública en infraestructura vial incide en el crecimiento económico de la región de Ayacucho, 2007-2023?</p>	<p><b>Objetivo principal</b></p> <p>Comprobar si la inversión pública en infraestructura vial incide en el crecimiento económico de la región de Ayacucho, 2007-2023.</p>	<p><b>Hipótesis principal</b></p> <p>La inversión pública en infraestructura vial ha tenido un efecto positivo en el crecimiento económico de la región de Ayacucho, 2007-2023.</p>	<p><b>Variable causa</b></p> <p>X: Inversión pública en infraestructura vial en Ayacucho.</p> <p><b>Indicadores:</b></p> <p>X1: Gastos en pagos del personal X2: Gastos en bienes y servicios. X3. Gastos de capital</p>	<p><b>Tipo De Investigación</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>Nivel De Investigación</b></p> <p>Explicativo</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p><b>PE1:</b> ¿En qué medida los gastos en pagos del personal en obras de infraestructura vial inciden en el Producto Bruto Interno Regional Per Cápita, 2007-2023?</p> <p><b>PE2:</b> ¿En qué medida los gastos en bienes y servicios en obras de infraestructura vial inciden en el Producto Bruto Interno Regional Per Cápita, 2007-2023?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p><b>OE1:</b> Determinar en qué medida los gastos en pagos del personal en obras de infraestructura vial inciden en el Producto Bruto Interno Regional Per Cápita, 2007-2023.</p> <p><b>OE2:</b> Determinar en qué medida los gastos en bienes y servicios en obras de infraestructura vial incide en el Producto bruto interno regional per cápita, 2007-2023.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p><b>HE1:</b> Los gastos en pagos del personal en obras de infraestructura vial inciden positivamente en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.</p> <p><b>HE2:</b> Los gastos en bienes y servicios en obras de infraestructura vial inciden positivamente en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.</p>	<p><b>Variable efecto</b></p> <p>Y: Crecimiento económico de la Región de Ayacucho.</p> <p><b>Indicadores:</b></p> <p>Y1: Producto Bruto Interno Regional Y2: Producto Bruto Interno Regional Per Cápita</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Análisis documental</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Ficha de registro de datos, que se recurrirán a la documentación de datos históricos del BCRP, INEI y MEF.</p> <p><b>Procesamiento</b></p> <p>Representación mediante figuras y tablas.</p>

---

**PE3:** ¿En qué medida los gastos de capital en obras de infraestructura vial inciden en el Producto Bruto Interno Regional Per Cápita, 2007-2023?

**OE3:** Determinar en qué medida los gastos de capital en obras de infraestructura vial inciden en el Producto bruto interno regional per cápita, 2007-2023.

**HE3:** Los gastos de capital en obras de infraestructura vial inciden de manera positiva en el Producto Bruto Interno Regional per cápita, 2007-2023.

---

Regresiones  
econométricas en  
Eviews.

## Anexo B. Operacionalización de las Variables de la Investigación

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Fuente
Inversión pública en infraestructura vial	Dinero que un gobierno destina a la construcción, mejora y mantenimiento de carreteras, puentes, túneles y otros proyectos relacionados con el transporte por carretera. Estos fondos son importantes para asegurar que las carreteras sean seguras y eficientes, y para impulsar el crecimiento económico al mejorar la movilidad de bienes y personas.	Monto total destinado por el sector público (gobierno nacional, regional o local) a obras de infraestructura vial durante un período determinado, expresado en moneda local o porcentajes del presupuesto general.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastos en pagos del personal</li> <li>- Gastos en bienes y servicios</li> <li>- Gastos de capital</li> </ul>	Razón	MEF
Crecimiento económico regional	El crecimiento económico regional es el aumento de la producción y del empleo en una región geográfica, y también puede incluir cambios en la distribución espacial de la población y de la actividad económica.	Variación del Producto Bruto Interno Regional (PBIR), la tasa de empleo y la inversión pública y privada en la región durante un período determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto Bruto Interno Regional</li> <li>- Producto Bruto Interno Regional per cápita (PBIR)</li> </ul>	Razón	INEI

## Anexo C. Base de Datos

<b>Periodo</b>	<b>PBI (soles)</b>	<b>PBI per cápita (soles)</b>	<b>Inversión Pública en Infraestructura Vial (soles)</b>	<b>Gasto en Pagos del Personal (soles)</b>	<b>Gasto en Bienes y Servicios (soles)</b>	<b>Gasto de Capital (soles)</b>
2007Q1	S/. 643,489,935.00	997.34	S/. 7,346,688.00	S/.1,761,173.00	S/. 1,330,510.00	S/. 3,224.00
2007Q2	S/. 871,129,149.00	1,350.16	S/. 20,567,380.00	S/.1,611,052.00	S/. 2,297,614.00	S/. 3,224.00
2007Q3	S/. 707,466,969.00	1,096.50	S/. 19,686,892.00	S/.1,861,992.00	S/. 2,903,252.00	S/. 457,951.00
2007Q4	S/. 753,589,947.00	1,167.99	S/. 35,824,211.00	S/.1,974,835.00	S/. 3,712,518.00	S/. 335,519.00
2008Q1	S/. 730,523,589.24	1,130.78	S/. 14,190,691.00	S/.2,032,004.00	S/. 1,895,826.00	S/. 5,176.00
2008Q2	S/.1,016,186,581.36	1,572.95	S/. 22,798,002.00	S/.1,719,441.00	S/. 2,975,283.00	S/. 890,423.00
2008Q3	S/. 798,963,681.10	1,236.72	S/. 30,261,519.00	S/.1,909,903.00	S/. 2,947,986.00	S/. 890,423.00
2008Q4	S/. 855,501,148.29	1,324.23	S/. 57,063,342.00	S/.2,114,384.00	S/. 9,307,618.00	S/. 2,819,058.00
2009Q1	S/. 823,585,381.27	1,274.21	S/. 16,853,444.00	S/. 899,117.00	S/. 1,232,965.00	S/. 13,096,301.00
2009Q2	S/.1,092,162,005.16	1,689.74	S/. 23,254,738.00	S/. 810,015.00	S/. 2,065,683.00	S/. 19,623,404.00
2009Q3	S/. 903,935,174.57	1,398.52	S/. 43,229,874.00	S/. 818,092.00	S/. 12,936,453.00	S/. 27,980,349.00
2009Q4	S/. 930,718,439.00	1,439.96	S/.109,979,986.00	S/. 510,671.00	S/. 43,669,949.00	S/. 63,647,391.00
2010Q1	S/. 874,232,539.83	1,351.98	S/. 36,024,368.00	S/. 348,139.00	S/. 2,704,596.00	S/. 32,742,981.00
2010Q2	S/.1,127,201,955.61	1,743.19	S/. 55,488,255.00	S/. 234,498.00	S/. 3,459,628.00	S/. 51,676,326.00
2010Q3	S/. 942,683,087.63	1,457.83	S/. 41,633,901.00	S/. 282,642.00	S/. 10,379,470.00	S/. 30,456,078.00

Periodo	PBI (soles)	PBI per cápita	Inversión Pública en	Gasto en Pagos del	Gasto en Bienes y	Gasto de Capital
		(soles)	Infraestructura Vial (soles)	Personal (soles)	Servicios (soles)	(soles)
2010Q4	S/. 978,396,416.92	1,513.06	S/. 85,985,056.00	S/. 347,138.00	S/. 6,218,063.00	S/. 79,039,548.00
2011Q1	S/. 890,891,519.37	1,378.40	S/. 64,649,955.00	S/. 289,699.00	S/. 14,190,224.00	S/. 50,141,793.00
2011Q2	S/.1,120,871,034.40	1,734.23	S/.134,659,349.00	S/. 296,947.00	S/. 7,436,547.00	S/.125,879,287.00
2011Q3	S/.1,034,535,682.48	1,600.65	S/. 91,235,947.00	S/. 334,582.00	S/. 8,049,310.00	S/. 81,306,043.00
2011Q4	S/.1,065,050,763.76	1,647.87	S/.307,823,364.00	S/. 383,652.00	S/. 21,366,888.00	S/.283,900,642.00
2012Q1	S/. 961,168,027.22	1,489.97	S/. 39,669,867.00	S/. 244,218.00	S/. 6,547,280.00	S/. 32,662,696.00
2012Q2	S/.1,269,158,401.26	1,967.40	S/.132,105,990.00	S/. 296,267.00	S/. 6,492,521.00	S/.124,312,480.00
2012Q3	S/.1,109,211,709.43	1,719.46	S/.315,148,820.00	S/. 223,097.00	S/.115,300,874.00	S/.198,518,969.00
2012Q4	S/.1,143,432,862.10	1,772.51	S/.316,524,683.00	S/. 320,316.00	S/. 91,731,332.00	S/.222,978,394.00
2013Q1	S/.1,082,435,943.14	1,681.35	S/.164,736,064.00	S/. 241,521.00	S/. 54,406,137.00	S/.110,070,243.00
2013Q2	S/.1,368,853,701.29	2,126.25	S/.214,924,524.00	S/. 258,188.00	S/. 54,743,806.00	S/.159,903,685.00
2013Q3	S/.1,182,124,201.82	1,836.20	S/.259,484,245.00	S/. 277,452.00	S/. 40,940,003.00	S/.218,108,768.00
2013Q4	S/.1,272,885,153.75	1,977.18	S/.209,654,801.00	S/. 434,723.00	S/.100,573,440.00	S/.105,211,523.00
2014Q1	S/.1,093,585,869.80	1,700.09	S/. 99,325,462.00	S/. 271,377.00	S/. 50,571,119.00	S/. 46,577,383.00
2014Q2	S/.1,409,014,719.32	2,190.46	S/.154,308,613.00	S/. 348,461.00	S/. 64,588,643.00	S/. 87,154,257.00
2014Q3	S/.1,178,394,569.90	1,831.94	S/.194,372,646.00	S/. 280,029.00	S/. 98,525,056.00	S/. 93,406,805.00

<b>Periodo</b>	<b>PBI (soles)</b>	<b>PBI per cápita (soles)</b>	<b>Inversión Pública en Infraestructura Vial (soles)</b>	<b>Gasto en Pagos del Personal (soles)</b>	<b>Gasto en Bienes y Servicios (soles)</b>	<b>Gasto de Capital (soles)</b>
2014Q4	S/.1,198,480,840.98	1,863.16	S/.244,689,263.00	S/. 277,181.00	S/. 67,370,725.00	S/.170,431,017.00
2015Q1	S/.1,131,561,529.18	1,756.21	S/.100,205,788.00	S/. 289,783.00	S/. 42,745,215.00	S/. 56,820,721.00
2015Q2	S/.1,440,304,484.22	2,235.38	S/.122,186,526.00	S/. 315,024.00	S/. 27,559,481.00	S/. 94,203,666.00
2015Q3	S/.1,255,802,670.13	1,949.03	S/.173,305,894.00	S/. 274,020.00	S/. 39,371,073.00	S/.128,419,803.00
2015Q4	S/.1,334,662,316.47	2,071.42	S/.227,438,301.00	S/. 290,061.00	S/. 69,745,042.00	S/.153,064,894.00
2016Q1	S/.1,163,376,266.05	1,795.90	S/. 65,625,626.00	S/. 294,213.00	S/. 51,071,017.00	S/. 14,116,712.00
2016Q2	S/.1,488,437,281.57	2,297.70	S/. 65,743,817.00	S/. 335,062.00	S/. 16,662,856.00	S/. 47,927,509.00
2016Q3	S/.1,261,564,032.75	1,947.48	S/. 96,645,099.00	S/. 266,314.00	S/. 50,842,354.00	S/. 42,450,956.00
2016Q4	S/.1,264,539,419.62	1,952.07	S/.128,702,367.00	S/. 395,352.00	S/. 37,076,700.00	S/. 87,219,766.00
2017Q1	S/.1,186,641,256.82	1,816.93	S/. 38,135,375.00	S/. 261,896.00	S/. 19,320,506.00	S/. 16,926,925.00
2017Q2	S/.1,514,734,544.76	2,319.30	S/.113,964,982.00	S/. 287,987.00	S/. 30,462,857.00	S/. 79,654,484.00
2017Q3	S/.1,355,523,742.90	2,075.52	S/. 81,179,112.00	S/. 195,889.00	S/. 37,288,203.00	S/. 41,413,023.00
2017Q4	S/.1,394,954,455.51	2,135.89	S/.177,318,374.00	S/. 386,476.00	S/. 60,537,536.00	S/.108,422,742.00
2018Q1	S/.1,263,182,616.04	1,916.64	S/. 60,183,951.00	S/. 266,714.00	S/. 30,988,683.00	S/. 28,628,484.00
2018Q2	S/.1,697,634,116.49	2,575.84	S/.114,587,104.00	S/. 328,822.00	S/. 26,958,278.00	S/. 86,003,765.00
2018Q3	S/.1,358,404,862.71	2,061.12	S/.115,836,612.00	S/. 314,174.00	S/. 46,241,954.00	S/. 64,670,540.00

<b>Periodo</b>	<b>PBI (soles)</b>	<b>PBI per cápita (soles)</b>	<b>Inversión Pública en Infraestructura Vial (soles)</b>	<b>Gasto en Pagos del Personal (soles)</b>	<b>Gasto en Bienes y Servicios (soles)</b>	<b>Gasto de Capital (soles)</b>
2018Q4	S/.1,440,980,404.75	2,186.41	S/.202,549,670.00	S/. 385,054.00	S/. 59,371,721.00	S/.141,255,025.00
2019Q1	S/.1,324,975,988.71	1,993.96	S/. 75,652,798.00	S/. 326,812.00	S/. 54,021,735.00	S/. 21,085,822.00
2019Q2	S/.1,699,183,132.07	2,557.11	S/.131,446,694.00	S/. 377,655.00	S/. 53,226,093.00	S/. 77,522,245.00
2019Q3	S/.1,405,322,651.70	2,114.88	S/.114,296,825.00	S/. 228,741.00	S/. 35,580,725.00	S/. 75,339,310.00
2019Q4	S/.1,502,036,227.52	2,260.42	S/.180,971,860.00	S/. 415,349.00	S/. 40,336,291.00	S/.129,333,566.00
2020Q1	S/.1,285,367,181.90	1,923.59	S/. 32,224,140.00	S/. 241,075.00	S/. 16,083,621.00	S/. 15,852,264.00
2020Q2	S/.1,267,514,859.93	1,896.87	S/. 51,329,520.00	S/. 278,067.00	S/. 8,994,187.00	S/. 41,909,878.00
2020Q3	S/.1,196,849,418.79	1,791.12	S/. 76,900,071.00	S/. 200,961.00	S/. 30,019,826.00	S/. 43,092,992.00
2020Q4	S/.1,443,806,539.39	2,160.70	S/.307,390,130.00	S/. 307,097.00	S/.159,456,753.00	S/.143,624,147.00
2021Q1	S/.1,300,151,226.80	1,940.59	S/. 59,689,490.00	S/. 252,742.00	S/. 36,091,015.00	S/. 23,260,875.00
2021Q2	S/.1,617,007,303.81	2,413.52	S/.118,496,652.00	S/. 286,576.00	S/. 41,245,259.00	S/. 76,743,553.00
2021Q3	S/.1,396,844,395.84	2,084.91	S/.107,487,004.00	S/. 202,876.00	S/. 48,881,870.00	S/. 58,225,104.00
2021Q4	S/.1,480,893,073.55	2,210.36	S/.177,660,874.00	S/. 308,246.00	S/. 52,570,786.00	S/.124,728,308.00
2022Q1	S/.1,355,533,174.63	2,021.44	S/. 36,534,380.00	S/. 234,637.00	S/. 10,201,824.00	S/. 25,612,039.00
2022Q2	S/.1,794,481,897.48	2,676.02	S/. 89,215,788.00	S/. 284,613.00	S/. 16,965,706.00	S/. 71,722,239.00
2022Q3	S/.1,388,268,333.62	2,070.25	S/. 95,486,490.00	S/. 209,709.00	S/. 25,257,595.00	S/. 66,516,536.00

<b>Periodo</b>	<b>PBI (soles)</b>	<b>PBI per cápita (soles)</b>	<b>Inversión Pública en Infraestructura Vial (soles)</b>	<b>Gasto en Pagos del Personal (soles)</b>	<b>Gasto en Bienes y Servicios (soles)</b>	<b>Gasto de Capital (soles)</b>
2022Q4	S/.1,455,970,594.27	2,171.21	S/.205,014,129.00	S/. 337,721.00	S/. 49,494,290.00	S/.148,388,053.00
2023Q1	S/.1,316,101,274.19	1,963.23	S/. 46,608,220.00	S/. 270,706.00	S/. 10,514,321.00	S/. 35,449,830.00
2023Q2	S/.1,770,673,280.14	2,641.31	S/.124,150,196.00	S/. 308,164.00	S/. 13,064,276.00	S/.110,245,618.00
2023Q3	S/.1,353,300,292.68	2,018.72	S/.139,754,877.00	S/. 212,054.00	S/. 27,519,316.00	S/.110,330,588.00
2023Q4	S/.1,434,394,152.99	2,139.68	S/.258,120,495.00	S/. 447,034.00	S/. 75,611,968.00	S/.172,611,573.00

**Anexo D. Base de Datos transformadas**

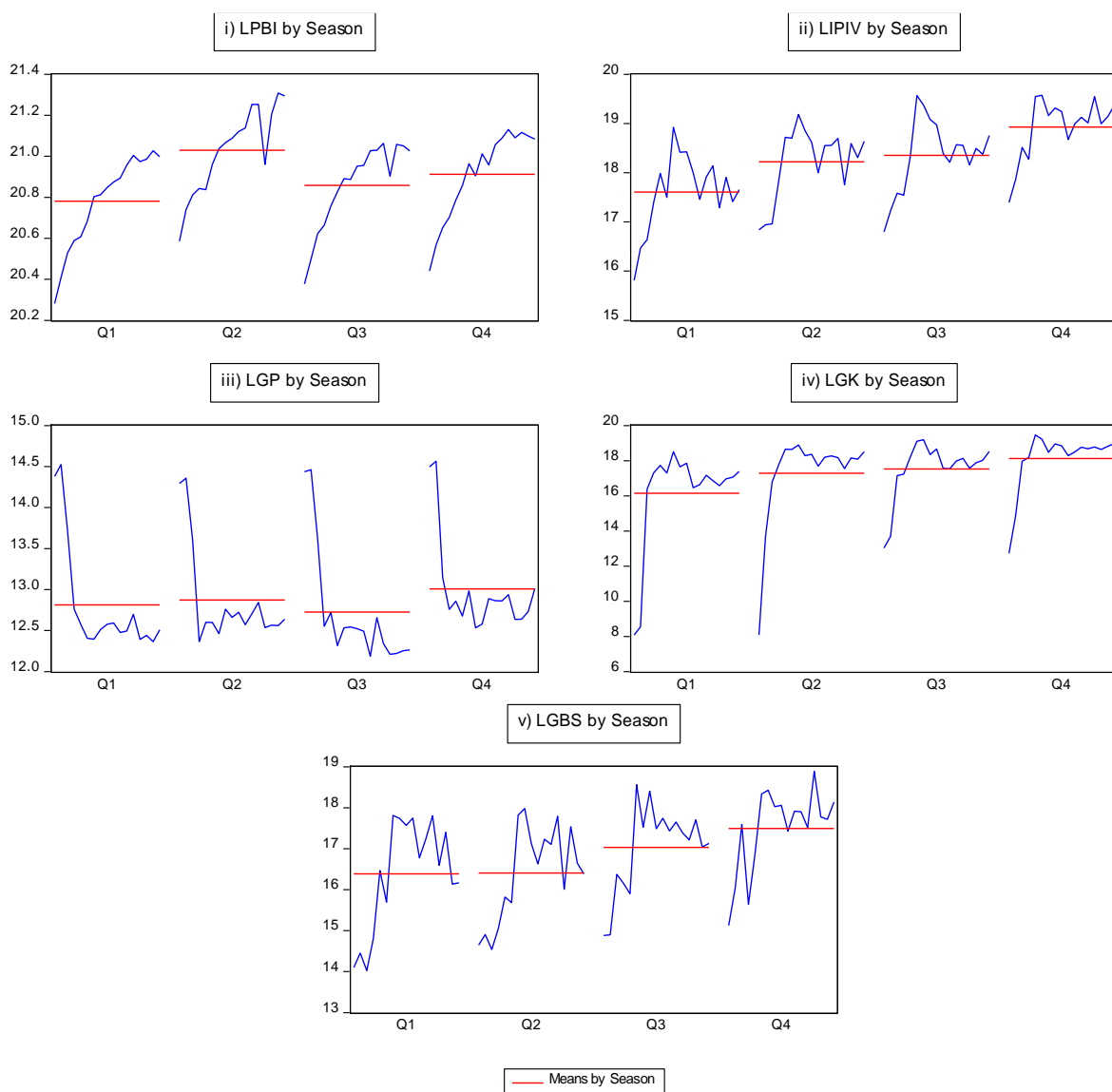
<b>Periodo</b>	<b>DLPBI</b>	<b>DLPBIPER</b>	<b>DLIPIV</b>	<b>DLGP</b>	<b>DLGBS</b>	<b>DLGK</b>
2007Q1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2007Q2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2007Q3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2007Q4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2008Q1	12.68551	0.125571	65.83366	14.30424	47.37165	47.34097
2008Q2	15.4022	0.15273	10.29666	6.511186	51.86683	562.1074
2008Q3	12.16245	0.120339	42.99239	2.540557	25.3258	67.18833
2008Q4	12.68391	0.125547	46.5538	6.827867	115.4085	212.8479
2009Q1	11.99057	0.119419	17.19688	-81.53646	-43.02328	783.6053
2009Q2	7.210225	0.071622	1.9836	-75.27018	-36.48782	309.2782
2009Q3	12.34422	0.122952	35.66549	-84.78329	147.8927	344.0612
2009Q4	8.426937	0.083784	65.61365	-142.0793	154.5827	311.6956
2010Q1	5.967918	0.059244	75.96406	-94.88113	78.55307	91.63588
2010Q2	3.157919	0.031142	86.96625	-123.9606	51.57001	96.82768
2010Q3	4.197251	0.041534	-3.761702	-106.2794	-22.02193	8.478314
2010Q4	4.995812	0.049519	-24.61249	-38.60032	-194.9202	21.659
2011Q1	1.887626	0.019353	58.47918	-18.37594	165.7601	42.61662

<b>Periodo</b>	<b>DLPBI</b>	<b>DLPBIPER</b>	<b>DLPIV</b>	<b>DLGP</b>	<b>DLGBS</b>	<b>DLGK</b>
2011Q2	-0.563232	-0.005153	88.65769	23.61066	76.52456	89.03236
2011Q3	9.297783	0.093461	78.45342	16.87009	-25.42434	98.19348
2011Q4	8.486282	0.085349	127.5353	10.00135	123.4384	127.8676
2012Q1	7.592657	0.077833	-48.83955	-17.07812	-77.37153	-42.86212
2012Q2	12.42479	0.126149	-1.914369	-0.22926	-13.68746	-1.252501
2012Q3	6.969688	0.0716	123.9596	-40.52753	266.1525	89.26643
2012Q4	7.101256	0.072913	2.78751	-18.04279	145.7013	-24.15494
2013Q1	11.882	0.120841	142.3753	-1.110484	211.3224	121.4885
2013Q2	7.561967	0.077647	48.66824	-13.75731	213.3041	25.17733
2013Q3	6.36634	0.065688	-19.4349	21.80413	-103.5215	9.410922
2013Q4	10.72511	0.109275	-41.19389	30.5401	9.203264	-75.11021
2014Q1	1.024808	0.011084	-50.59426	11.65526	-7.161505	-86.00037
2014Q2	2.8917	0.029752	-33.13323	29.98383	16.52047	-60.6892
2014Q3	-0.316001	-0.002323	-28.89188	0.924522	87.80622	-84.80297
2014Q4	-6.023131	-0.059398	15.45267	-45.00383	-40.12625	48.23578
2015Q1	3.413648	0.032477	0.8824	6.562337	-16.52736	19.8786
2015Q2	2.196386	0.0203	-23.34058	-10.08775	-85.45954	7.777948

<b>Periodo</b>	<b>DLPBI</b>	<b>DLPBIPER</b>	<b>DLPIV</b>	<b>DLGP</b>	<b>DLGBS</b>	<b>DLGK</b>
2015Q3	6.362197	0.061956	-11.4719	-2.169207	-91.94165	31.83404
2015Q4	10.76235	0.10596	-7.311009	4.542052	3.51066	-10.74686
2016Q1	2.772779	0.022348	-42.32597	1.517163	17.75981	-139.2542
2016Q2	3.287223	0.027497	-61.97832	6.166676	-50.21427	-67.57695
2016Q3	0.45773	-0.000796	-58.40127	-2.852503	25.77914	-110.6955
2016Q4	-5.397035	-0.059344	-56.93765	30.96853	-63.17574	-56.2431
2017Q1	1.980049	0.011642	-54.28239	-11.63565	-97.95129	18.15462
2017Q2	1.751344	0.009357	55.01256	-15.14002	60.17281	50.80087
2017Q3	7.183566	0.063675	-17.43875	-30.71279	-31.07737	-2.475404
2017Q4	9.815381	0.089993	32.04443	-2.270674	48.91214	21.76069
2018Q1	6.250758	0.053425	45.62634	1.822944	48.02185	52.54966
2018Q2	11.39954	0.10491	0.544404	13.26012	-12.05003	7.669274
2018Q3	0.212321	-0.006962	35.55227	47.23988	21.5035	44.57104
2018Q4	3.246195	0.023378	13.30383	-0.368619	-2.057577	26.45291
2019Q1	4.775992	0.039549	22.87487	20.32082	55.59097	-30.58013
2019Q2	0.091204	-0.007298	13.72661	13.84645	68.22815	-10.38261
2019Q3	3.395581	0.025749	-1.338189	-31.73566	-26.07905	15.26963

<b>Periodo</b>	<b>DLPBI</b>	<b>DLPBIPER</b>	<b>DLPIV</b>	<b>DLGP</b>	<b>DLGBS</b>	<b>DLGK</b>
2019Q4	4.149795	0.03329	-11.26436	7.573555	-38.42689	-8.817209
2020Q1	-3.034992	-0.035929	-85.34386	-30.4277	-121.1585	-28.52885
2020Q2	-29.30894	-0.298673	-94.03354	-30.6119	-177.886	-61.50434
2020Q3	-16.05743	-0.166157	-39.6292	-12.94795	-17.71769	-55.86417
2020Q4	-3.953862	-0.045118	52.97762	-30.19555	137.232	10.48049
2021Q1	1.143616	0.008799	61.64401	4.726112	80.82425	38.34604
2021Q2	24.35189	0.240881	83.66187	3.014168	152.3847	60.49478
2021Q3	15.45231	0.151885	33.48631	0.94841	49.47795	30.09562
2021Q4	2.536228	0.022723	-54.82412	0.373451	-110.7411	-14.1062
2022Q1	4.171428	0.040818	-49.09022	-7.432957	-126.3477	9.628975
2022Q2	10.41392	0.103244	-28.38267	-0.687341	-88.83422	-6.766852
2022Q3	-0.615852	-0.007056	-11.83852	3.31259	-66.19051	13.3134
2022Q4	-1.697258	-0.017871	14.32024	9.132195	-6.96158	17.3693
2023Q1	-2.952108	-0.029219	24.35232	14.29937	3.01717	32.50559
2023Q2	-1.335649	-0.013056	33.04341	7.950175	-26.13125	42.99099
2023Q3	-2.55109	-0.025206	38.09052	1.11201	8.290606	50.60306
2023Q4	-1.493019	-0.014628	23.03476	28.04145	43.20607	15.1213

## Anexo E. Prueba seasonal (estacionalidad)



## Anexo F. Modelos propuestos, modelo general

Modelo propuesto general 01:

$$LPBI_t = \beta_0 + \beta_1 * LIPIV_t + \beta_2 * LIPIV_t(-1) + \beta_3 * LIPIC_t + \beta_4 * LIPE_t + \beta_5 * LTC_t + \beta_6 * Dummy2020q2 + \mu_t$$

Modelo propuesto general 02:

$$LPBI_t = \beta_0 + \beta_1 * LIPIV_t + \beta_2 * LIPIV_t(-1) + \beta_3 * LIPIV_t(-2) + \beta_4 * LIPIC_t + \beta_5 * LIPE_t + \beta_6 * LTC_t + \beta_7 * Dummy2020q2 + \mu_t$$

Modelo propuesto general 03:

$$LPBI_t = \beta_0 + \beta_1 * LIPIV_t + \beta_2 * LIPIV_t(-1) + \beta_3 * LIPIV_t(-2) + \beta_4 * LIPIC_t + \beta_5 * LIPE_t + \beta_6 * LTC_t + \mu_t$$

Modelo propuesto general 04:

$$LPBI_t = \beta_0 + \beta_1 * LIPIV_t + \beta_2 * LIPIV_t(-1) + \beta_3 * LIPIV_t(-2) + \beta_4 * LPBI_t(-1) + \beta_5 * LIPIC_t + \beta_5 * LIPE_t + \beta_6 * LTC_t + \mu_t$$

Modelo propuesto general 05:

$$LPBI_t = \beta_0 + \beta_1 * LIPIV_t + \beta_2 * LIPIV_t(-1) + \beta_3 * LIPIV_t(-2) + \beta_5 * LIPE_t + \beta_6 * LTC_t + \mu_t$$

### Anexo G. Resultados de la Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) aplicada a los residuos generados por el modelo ARDL, modelo propuesto general

a. Modelo propuesto general 01

Null Hypothesis: ECM1 has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-2.917781	0.0490
Test critical values:		
1% level	-3.540198	
5% level	-2.909206	
10% level	-2.592215	

b. Modelo propuesto general 02

Null Hypothesis: ECM2 has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-5.716418	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

## c. Modelo propuesto general 03

Null Hypothesis: ECM3 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-5.920403	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

## d. Modelo propuesto general 04

Null Hypothesis: ECM4 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-9.482413	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

## e. Modelo propuesto general 05

Null Hypothesis: ECM5 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-5.715855	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

## Anexo H. Resultados de los modelos MEC estimados, modelo propuesto general

### a. Modelo propuesto general 01

Dependent Variable: DLPBI  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 12:33  
 Sample (adjusted): 2008Q2 2023Q4  
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLPIV	0.015703	0.016568	0.947802	0.3474
DLPIV(-1)	0.040353	0.016735	2.411329	0.0193
DLIPIC	0.001737	0.002158	0.804833	0.4244
DLIPE	0.011604	0.007043	1.647718	0.1051
DLTC	0.044250	0.340307	0.130030	0.8970
D2020Q2	-22.54299	6.768017	-3.330813	0.0016
ECM1(-1)	-6.862791	6.421126	-1.068783	0.2898
C	3.966838	0.785605	5.049403	0.0000
R-squared	0.479468	Mean dependent var		4.111512
Adjusted R-squared	0.413218	S.D. dependent var		7.617627
S.E. of regression	5.835230	Akaike info criterion		6.483871
Sum squared resid	1872.745	Schwarz criterion		6.756015
Log likelihood	-196.2419	Hannan-Quinn criter.		6.590907
F-statistic	7.237300	Durbin-Watson stat		1.366184
Prob(F-statistic)	0.000004			

### b. Modelo propuesto general 02

Dependent Variable: DLPBI  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 12:36  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLPIV	0.020948	0.014811	1.414416	0.1631
DLPIV(-1)	0.013217	0.016312	0.810252	0.4214
DLPIV(-2)	0.046285	0.014681	3.152766	0.0027
DLIPIC	0.002086	0.001985	1.050625	0.2982
DLIPE	0.010860	0.006482	1.675405	0.0997
DLTC	0.233909	0.305881	0.764707	0.4478
D2020Q2	-23.24699	6.099973	-3.811000	0.0004
EDM2(-1)	-14.76124	7.839655	-1.882894	0.0652
C	3.515520	0.703384	4.998011	0.0000
R-squared	0.589356	Mean dependent var		3.929404
Adjusted R-squared	0.527372	S.D. dependent var		7.540291
S.E. of regression	5.183794	Akaike info criterion		6.262432
Sum squared resid	1424.201	Schwarz criterion		6.571209
Log likelihood	-185.1354	Hannan-Quinn criter.		6.383666
F-statistic	9.508199	Durbin-Watson stat		1.592872
Prob(F-statistic)	0.000000			

## c. Modelo propuesto general 03

Dependent Variable: DLPBI  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 11:21  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLPIV	0.028049	0.016744	1.675162	0.0997
DLPIV(-1)	0.023888	0.018402	1.298142	0.1998
DLPIV(-2)	0.037823	0.016625	2.275033	0.0269
DLIPIC	0.003849	0.002234	1.722894	0.0906
DLIPE	0.020900	0.006762	3.090719	0.0032
DLTC	0.246692	0.348325	0.708223	0.4819
ECM3(-1)	-15.47723	8.486789	-1.823685	0.0737
C	3.070958	0.796088	3.857563	0.0003
R-squared	0.452162	Mean dependent var		3.929404
Adjusted R-squared	0.381146	S.D. dependent var		7.540291
S.E. of regression	5.931743	Akaike info criterion		6.518428
Sum squared resid	1900.021	Schwarz criterion		6.792896
Log likelihood	-194.0713	Hannan-Quinn criter.		6.626191
F-statistic	6.367032	Durbin-Watson stat		1.362904
Prob(F-statistic)	0.000018			

## d. Modelo propuesto general 04

Dependent Variable: DLPBI  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 12:37  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLPIV	0.031247	0.016441	1.900535	0.0628
DLPIV(-1)	0.017637	0.018170	0.970671	0.3361
DLPIV(-2)	0.024755	0.017358	1.426111	0.1597
DLPBI(-1)	0.314745	0.121966	2.580594	0.0127
DLIPIC	0.002614	0.002265	1.154077	0.2536
DLIPE	0.013194	0.007151	1.844943	0.0706
DLTC	0.207536	0.337605	0.614730	0.5414
ECM4(-1)	-8.321592	10.73213	-0.775391	0.4416
C	1.810846	0.881117	2.055170	0.0448
R-squared	0.491361	Mean dependent var		3.929404
Adjusted R-squared	0.414585	S.D. dependent var		7.540291
S.E. of regression	5.769260	Akaike info criterion		6.476445
Sum squared resid	1764.071	Schwarz criterion		6.785222
Log likelihood	-191.7698	Hannan-Quinn criter.		6.597679
F-statistic	6.399944	Durbin-Watson stat		1.879344
Prob(F-statistic)	0.000009			

## e. Modelo propuesto general 05

Dependent Variable: DLPBI  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 12:38  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLPIV	0.032465	0.016869	1.924529	0.0595
DLPIV(-1)	0.023060	0.018696	1.233418	0.2227
DLPIV(-2)	0.040625	0.016843	2.412030	0.0192
DLIPIC	0.017192	0.006532	2.631747	0.0110
DLTC	0.169274	0.352128	0.480718	0.6326
ECM5(-1)	-13.46784	8.523123	-1.580153	0.1198
C	3.029309	0.810292	3.738539	0.0004
R-squared	0.421456	Mean dependent var		3.929404
Adjusted R-squared	0.358343	S.D. dependent var		7.540291
S.E. of regression	6.040039	Akaike info criterion		6.540703
Sum squared resid	2006.514	Schwarz criterion		6.780863
Log likelihood	-195.7618	Hannan-Quinn criter.		6.634996
F-statistic	6.677716	Durbin-Watson stat		1.200024
Prob(F-statistic)	0.000024			

**Anexo I. Modelos propuestos, modelo específico**

Modelo propuesto específico 01:

$$LPBIPER_t = \alpha_0 + \alpha_1 * LGP_t + \alpha_2 * LGBS_t + \alpha_3 * LGK_t + \alpha_4 * LIPIC_t + \alpha_5 * LIPE_t \\ + \alpha_6 * LTC + \alpha_7 * Dummy2020q2 + \mu_t$$

Modelo propuesto específico 02:

$$LPBIPER_t = \alpha_0 + \alpha_1 * LGP_t + \alpha_2 * LGP(-1) + \alpha_3 * LGBS_t + \alpha_4 * LGBS(-1) + \alpha_5 \\ * LGBS(-2) + \alpha_6 * LGK + \alpha_7 * LGK(-1) + \alpha_8 * LIPIC_t + \alpha_9 * LIPE_t \\ + \alpha_{10} * LTC + \alpha_{11} * Dummy2020q2 + \mu_t$$

Modelo propuesto específico 03:

$$LPBIPER_t = \alpha_0 + \alpha_1 * LGP_t + \alpha_2 * LGP(-1) + \alpha_3 * LGBS_t + \alpha_4 * LGBS(-1) + \alpha_5 \\ * LGBS(-2) + \alpha_6 * LGK + \alpha_8 * LIPIC_t + \alpha_9 * LIPE_t + \alpha_{10} * LTC + \alpha_{11} \\ * Dummy2020q2 + \mu_t$$

Modelo propuesto específico 04:

$$\begin{aligned}
 LPBIPER_t = & \alpha_0 + \alpha_1 * LGP_t + \alpha_2 * LGP(-1) + \alpha_3 * LGP(-2) + \alpha_4 * LGP(-3) + \alpha_5 \\
 & * LGP(-4) + \alpha_6 * LGBS_t + \alpha_7 * LGBS(-1) + \alpha_8 * LGBS(-2) + \alpha_9 LGK \\
 & + \alpha_{10} * LIPIC_t + \alpha_{11} * LIPE_t + \alpha_{11} * LTC + \alpha_{12} * Dummy2020q2 + \mu_t
 \end{aligned}$$

Modelo propuesto específico 05:

$$\begin{aligned}
 LPBIPER_t = & \alpha_0 + \alpha_1 * LGP_t + \alpha_2 * LGBS_t + \alpha_3 * LGBS(-1) + \alpha_4 * LGBS(-2) \\
 & + \alpha_5 LGK + \alpha_6 * LIPIC_t + \alpha_7 * LIPE_t + \alpha_8 * LTC + \alpha_9 \\
 & * Dummy2020q2 + \mu_t
 \end{aligned}$$

## Anexo J. Resultados de la Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) aplicada a los residuos generados por el modelo ARDL, modelo propuesto específico

a. Modelo propuesto específico 01

Null Hypothesis: ECM01 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.212272	0.2042
Test critical values:		
1% level	-3.546099	
5% level	-2.911730	
10% level	-2.593551	

b. Modelo propuesto específico 02

Null Hypothesis: ECM02 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.873132	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

## c. Modelo propuesto específico 03

Null Hypothesis: ECM03 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-7.036965	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

## d. Modelo propuesto específico 04

Null Hypothesis: ECM04 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-7.050668	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

## e. Modelo propuesto específico 05

Null Hypothesis: ECM05 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-7.494239	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

## Anexo K. Resultados de los modelos MEC estimados, Modelo propuesto específico

### a. Modelo propuesto específico 02

Dependent Variable: DLPBIPER  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 23:35  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLGP	0.000244	0.000325	0.749607	0.4571
DLGP(-1)	0.000126	0.000278	0.453545	0.6522
DLGBS	0.000126	7.83E-05	1.611911	0.1134
DLGBS(-1)	9.10E-06	8.29E-05	0.109788	0.9130
DLGBS(-2)	0.000260	8.07E-05	3.223915	0.0023
DLGK	0.000119	7.16E-05	1.657692	0.1038
DLGK(-1)	9.86E-05	6.12E-05	1.609804	0.1139
DLIPIC	1.71E-06	2.26E-05	0.075627	0.9400
DLIPE	0.000105	6.91E-05	1.523942	0.1340
DLTC	0.001326	0.003261	0.406645	0.6860
D2020Q2	-0.228959	0.064187	-3.567038	0.0008
ECM02(-1)	-0.073777	0.092519	-0.797430	0.4290
C	0.029797	0.007561	3.940739	0.0003

R-squared	0.614945	Mean dependent var	0.036866
Adjusted R-squared	0.520646	S.D. dependent var	0.076217
S.E. of regression	0.052769	Akaike info criterion	-2.861737
Sum squared resid	0.136445	Schwarz criterion	-2.415725
Log likelihood	101.7138	Hannan-Quinn criter.	-2.686621
F-statistic	6.521210	Durbin-Watson stat	1.459714
Prob(F-statistic)	0.000001		

### b. Modelo propuesto específico 03

Dependent Variable: DLPBIPER  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 15:28  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLGP	0.000227	0.000330	0.688750	0.4942
DLGP(-1)	2.16E-05	0.000275	0.078351	0.9379
DLGBS	0.000126	7.95E-05	1.582705	0.1198
DLGBS(-1)	1.89E-05	8.40E-05	0.224673	0.8231
DLGBS(-2)	0.000274	8.16E-05	3.363097	0.0015
DLGK	0.000166	6.56E-05	2.525728	0.0148
DLIPIC	1.04E-06	2.29E-05	0.045499	0.9639
DLIPE	0.000104	6.96E-05	1.496618	0.1408
DLTC	0.000855	0.003294	0.259530	0.7963
D2020Q2	-0.235215	0.064581	-3.642160	0.0006
ECM03(-1)	-0.050166	0.085929	-0.583810	0.5620
C	0.031063	0.007645	4.063029	0.0002

R-squared	0.594409	Mean dependent var	0.036866
Adjusted R-squared	0.505178	S.D. dependent var	0.076217
S.E. of regression	0.053614	Akaike info criterion	-2.842035
Sum squared resid	0.143722	Schwarz criterion	-2.430331
Log likelihood	100.1031	Hannan-Quinn criter.	-2.680390
F-statistic	6.661522	Durbin-Watson stat	1.395564
Prob(F-statistic)	0.000001		

## c. Modelo propuesto específico 04

Dependent Variable: DLPBIPER  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 15:29  
 Sample (adjusted): 2009Q1 2023Q4  
 Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLGP	0.000122	0.000415	0.293178	0.7707
DLGP(-1)	9.19E-05	0.000345	0.266505	0.7911
DLGP(-2)	9.21E-05	0.000399	0.230500	0.8187
DLGP(-3)	-6.92E-05	0.000354	-0.195480	0.8459
DLGP(-4)	-0.000115	0.000399	-0.288451	0.7743
DLGBS	0.000124	8.77E-05	1.418413	0.1630
DLGBS(-1)	5.39E-06	9.41E-05	0.057294	0.9546
DLGBS(-2)	0.000261	8.78E-05	2.974737	0.0047
DLGK	0.000145	7.18E-05	2.023610	0.0490
DLIPIC	9.51E-06	2.66E-05	0.356941	0.7228
DLIPE	0.000123	7.77E-05	1.578490	0.1215
DLTC	0.000542	0.003600	0.150490	0.8811
D2020Q2	-0.228521	0.071906	-3.178053	0.0027
ECM04(-1)	-0.046240	0.104490	-0.442525	0.6602
C	0.028776	0.008190	3.513542	0.0010
R-squared	0.592824	Mean dependent var		0.033997
Adjusted R-squared	0.466147	S.D. dependent var		0.075804
S.E. of regression	0.055386	Akaike info criterion		-2.736656
Sum squared resid	0.138043	Schwarz criterion		-2.213070
Log likelihood	97.09968	Hannan-Quinn criter.		-2.531853
F-statistic	4.679806	Durbin-Watson stat		1.452750
Prob(F-statistic)	0.000037			

## d. Modelo propuesto específico 05

Dependent Variable: DLPBIPER  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 15:40  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLGP	0.000240	0.000240	1.000945	0.3216
DLGBS	0.000125	7.91E-05	1.578984	0.1205
DLGBS(-1)	1.93E-05	8.36E-05	0.230665	0.8185
DLGBS(-2)	0.000272	7.89E-05	3.450457	0.0011
DLGK	0.000166	6.33E-05	2.622232	0.0115
DLIPIC	-3.30E-07	2.25E-05	-0.014677	0.9883
DLIPE	0.000100	6.85E-05	1.464624	0.1492
DLTC	0.000789	0.003269	0.241406	0.8102
D2020Q2	-0.238983	0.063484	-3.764487	0.0004
ECM05(-1)	-0.031377	0.080827	-0.388198	0.6995
C	0.030924	0.007524	4.110283	0.0001
R-squared	0.592793	Mean dependent var		0.036866
Adjusted R-squared	0.512949	S.D. dependent var		0.076217
S.E. of regression	0.053191	Akaike info criterion		-2.870318
Sum squared resid	0.144294	Schwarz criterion		-2.492924
Log likelihood	99.97987	Hannan-Quinn criter.		-2.722144
F-statistic	7.424352	Durbin-Watson stat		1.384539
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Anexo L. Resultados de las Pruebas de causalidad de Granger

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/25/25 Time: 11:08

Sample: 2007Q1 2023Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLIPIV does not Granger Cause DLPBI	62	4.33100	0.0177
DLPBI does not Granger Cause DLIPIV		3.66046	0.0319

## Anexo M. Resultados de la Regresión del Modelo General

a. Regresión de la inversión pública en infraestructura vial y PBI de la Región de

Ayacucho, 2007q1- 2023T4

Dependent Variable: DLPBI

Method: Least Squares

Date: 10/10/25 Time: 12:44

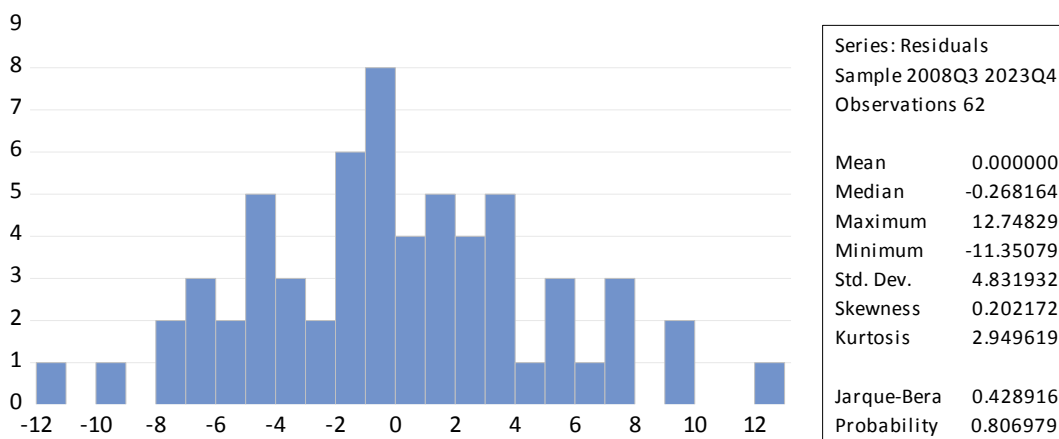
Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4

Included observations: 62 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLIPIV	0.020948	0.011362	1.843692	0.0708
DLIPIV(-1)	0.013217	0.014258	0.926981	0.3581
DLIPIV(-2)	0.046285	0.011738	3.943236	0.0002
DLIPIC	0.002086	0.002669	0.781452	0.4380
DLIPE	0.010860	0.007427	1.462213	0.1496
DLTC	0.233909	0.404174	0.578734	0.5652
D2020Q2	-23.24699	4.410419	-5.270927	0.0000
ECM2(-1)	-14.76124	5.842944	-2.526336	0.0145
C	3.515520	0.822943	4.271886	0.0001
R-squared	0.589356	Mean dependent var		3.929404
Adjusted R-squared	0.527372	S.D. dependent var		7.540291
S.E. of regression	5.183794	Akaike info criterion		6.262432
Sum squared resid	1424.201	Schwarz criterion		6.571209
Log likelihood	-185.1354	Hannan-Quinn criter.		6.383666
F-statistic	9.508199	Durbin-Watson stat		1.592872
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		388.1499
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

## b. Prueba de normalidad del modelo general



## c. Prueba de autocorrelación del modelo general

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	1.116867	Prob. F(2,51)	0.3352
Obs*R-squared	2.601575	Prob. Chi-Square(2)	0.2723

## d. Prueba de homocedasticidad del modelo general

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey  
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.060776	Prob. F(8,53)	0.4043
Obs*R-squared	8.557119	Prob. Chi-Square(8)	0.3810
Scaled explained SS	6.095590	Prob. Chi-Square(8)	0.6365

## e. Prueba de multicolinealidad

Variance Inflation Factors  
Date: 10/11/25 Time: 23:54  
Sample: 2007Q1 2023Q4  
Included observations: 62

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
DLIPIV	0.000219	1.404782	1.343567
DLIPIV(-1)	0.000266	1.699902	1.628391
DLIPIV(-2)	0.000216	1.400020	1.337195
DLIPIC	3.94E-06	1.191851	1.190600
DLIPE	4.20E-05	1.483004	1.480902
DLTC	0.093563	1.053820	1.044310
D2020Q2	37.20967	1.384715	1.362380
ECM2(-1)	61.46018	1.153060	1.142490
C	0.494749	1.141513	NA

## f. Prueba de ruptura estructural de Chow

Chow Breakpoint Test: 2020Q2  
 Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints  
 Varying regressors: All equation variables  
 Equation Sample: 2008Q3 2023Q4

F-statistic	7.071650	Prob. F(8,46)	0.0000
Log likelihood ratio	49.71999	Prob. Chi-Square(8)	0.0000
Wald Statistic	56.57320	Prob. Chi-Square(8)	0.0000

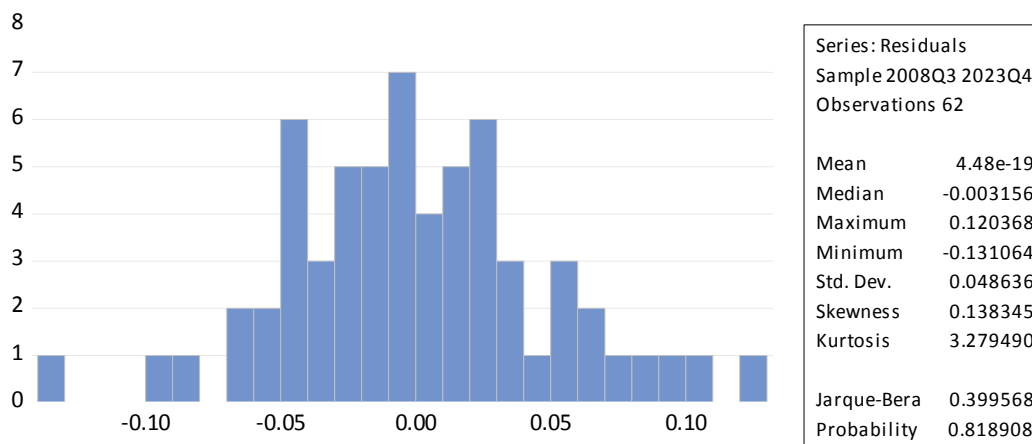
**Anexo N. Resultados de la Regresión del modelo específico**

a. Regresión de los gastos en pagos del personal, bienes y servicios y capital en obras de infraestructura vial y PBI per cápita de la Región de Ayacucho, 2007q1- 2023T4

Dependent Variable: DLPBIPER  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/25 Time: 15:42  
 Sample (adjusted): 2008Q3 2023Q4  
 Included observations: 62 after adjustments  
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLGP	0.000240	0.000290	0.825661	0.4128
DLGBS	0.000125	6.22E-05	2.005789	0.0502
DLGBS(-1)	1.93E-05	7.99E-05	0.241521	0.8101
DLGBS(-2)	0.000272	6.86E-05	3.970816	0.0002
DLGK	0.000166	4.49E-05	3.698119	0.0005
DLIPC	-3.30E-07	2.95E-05	-0.011155	0.9911
DLIPE	0.000100	9.42E-05	1.065757	0.2916
DLTC	0.000789	0.004808	0.164156	0.8703
D2020Q2	-0.238983	0.059715	-4.002032	0.0002
ECM05(-1)	-0.031377	0.075217	-0.417150	0.6783
C	0.030924	0.008430	3.668401	0.0006
R-squared	0.592793	Mean dependent var		0.036866
Adjusted R-squared	0.512949	S.D. dependent var		0.076217
S.E. of regression	0.053191	Akaike info criterion		-2.870318
Sum squared resid	0.144294	Schwarz criterion		-2.492924
Log likelihood	99.97987	Hannan-Quinn criter.		-2.722144
F-statistic	7.424352	Durbin-Watson stat		1.384539
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		735.0365
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

## b. Prueba de normalidad del modelo específico



## c. Prueba de autocorrelación del modelo específico

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	2.100746	Prob. F(2,49)	0.0956
Obs*R-squared	9.403556	Prob. Chi-Square(2)	0.0518

## d. Prueba de homocedasticidad del modelo específico

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey  
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.469590	Prob. F(10,51)	0.1782
Obs*R-squared	13.86914	Prob. Chi-Square(10)	0.1790
Scaled explained SS	10.69582	Prob. Chi-Square(10)	0.3817

## e. Prueba de multicolinealidad

Variance Inflation Factors  
Date: 10/12/25 Time: 00:46  
Sample: 2007Q1 2023Q4  
Included observations: 62

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
DLGP	5.74E-08	1.943649	1.764877
DLGBS	6.25E-09	1.241935	1.213559
DLGBS(-1)	6.99E-09	1.391057	1.358701
DLGBS(-2)	6.23E-09	1.244639	1.213244
DLGK	4.01E-09	1.632973	1.485823
DLIPIC	5.04E-10	1.448169	1.446649
DLIPE	4.70E-09	1.574271	1.572040
DLTC	1.07E-05	1.143497	1.133177
D2020Q2	0.004030	1.424440	1.401465
ECM05(-1)	0.006533	1.133284	1.133044
C	5.66E-05	1.240385	NA

## f. Prueba de ruptura estructural de Chow

Chow Breakpoint Test: 2020Q2

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: All equation variables

Equation Sample: 2008Q3 2023Q4

---

---

F-statistic	8.614576	Prob. F(10,42)	0.0000
Log likelihood ratio	69.16092	Prob. Chi-Square(10)	0.0000
Wald Statistic	86.14576	Prob. Chi-Square(10)	0.0000

---

---



## TRANSCRIPCIÓN DE ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Ayacucho, el día 04 de diciembre de 2025, a las 18:15 p.m. horas, en el Auditorio de la Escuela Profesional de Economía de la UNSCH, se reunieron los miembros de la Comisión del Jurado Evaluador, conformado por los profesores: Econ. Hermes Segundo Bermúdez Valqui, Econ. Richard Atao Quispe, Econ. Pelayo Hilario Valenzuela (Asesor-Jurado); bajo la presidencia del Dr. Tony Oswaldo Hinojosa Vivanco, como Decano (e) de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, en el acto académico de la sustentación de tesis y actuando como secretario el Econ. Sir Bernabé Huamanculi Allcchahuamán;

El secretario da lectura de la Resolución Decanal N° 498-2025-UNSCH-FCEAC-D, de fecha 26 de noviembre de 2025, el cual declara expedito a las bachilleres GABRIELA PEREZ PRADO y MAYRA EMILIA UBILLUZ GARCIA, para la sustentación de la tesis: **Inversión Pública en Infraestructura Vial y Crecimiento Económico de la Región Ayacucho, 2007-2023**; para optar el título profesional de Economista.

Acto seguido el presidente de los jurados invita a las sustentantes a dar inicio a la exposición de la mencionada tesis en un tiempo aproximado de cuarenta y cinco (45) minutos. Concluida la sustentación el presidente solicita a los miembros del jurado evaluador formular las preguntas y repreguntas necesarias para lo cual disponen de cuarenta y cinco (45) minutos, las mismas que fueron absueltas satisfactoriamente.

Concluida la sustentación, el presidente de los jurados invita a las sustentantes y público asistente abandonar el Auditorio con la finalidad de deliberar y emitir la calificación correspondiente, con el siguiente resultado:

Jurado 1	14
Jurado 2	14
Jurado 3	14
Jurado 4	14

Resultando aprobadas por unanimidad con el calificativo de CATORCE (14)

Siendo las 20:00 p.m. horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico y en fe de lo actuado firman al pie del presente los profesores: Dr. Tony Oswaldo Hinojosa Vivanco (presidente), Econ. Hermes Segundo Bermúdez Valqui, Econ. Richard Atao Quispe, Econ. Pelayo Hilario Valenzuela (Asesor-Jurado) y como secretario Econ. Sir Bernabé Huamanculí Allcchahuamán.

Libro N° 04, con folio N° 399

Ayacucho, 31 de diciembre de 2025

  
Prof. Jesús Huamán Palomino  
Secretario Docente



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD CON DEPÓSITO

N° 023-2025-EPE/FCEAC/UNSCH.

**1. Apellidos y nombres del investigador:**

- ✓ PEREZ PRADO, Gabriela
- ✓ UBILLUZ GARCIA, Mayra Emilia

**2. Escuela Profesional:** Economía**3. Facultad:** Ciencias Económicas, Administrativas y Contables**4. Tipo de trabajo académico evaluado:** Tesis.**5. Título del trabajo de investigación:**

Inversión Pública en Infraestructura Vial y Crecimiento Económico de la Región Ayacucho, 2007-2023

**6. Software de similitud:** TURNITIN**7. Fecha de recepción:** 23-12-2025**8. Fecha de evaluación:** 29-12-2025**9. Evaluación de originalidad.**

Porcentaje de similitud	Resultado
• 17%	** APROBADO

- Consignar el porcentaje de similitud.
- \*\* Consignar **APROBADO** si se encuentra dentro del rango de porcentaje establecido, subsanar las observaciones o **DESAPROBADO** si se excede el porcentaje permisible de similitud.

Ayacucho, 29 de diciembre de 2025

Mg. Ruly Valenzuela Pariona  
Docente-Instructor

# Inversión Pública en Infraestructura Vial y Crecimiento Económico de la Región Ayacucho, 2007-2023

*por* Gabriela Perez Prado y Mayra Emilia Ubilluz Garcia

---

**Fecha de entrega:** 29-dic-2025 02:04a. m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2851698504

**Nombre del archivo:** Gabriela\_Perez\_Prado\_y\_Mayra\_Emilia\_Ubilluz\_Garcia.docx (801.84K)

**Total de palabras:** 19610

**Total de caracteres:** 117791

# Inversión Pública en Infraestructura Vial y Crecimiento Económico de la Región Ayacucho, 2007-2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Sucso Limachi, Julio Cesar. "Impacto de la inversión pública en el crecimiento	1%

económico del Perú, periodo 2012 - 2022",  
Universidad Nacional del Altiplano de Puno  
(Peru)

Publicación

---

9	<a href="https://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="https://repositorio.undac.edu.pe">repositorio.undac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="https://repositorio.usmp.edu.pe">repositorio.usmp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Nacional de Cajamarca Trabajo del estudiante	<1 %
13	Palacios Herrera, Oscar Rafael. "Reforma Fiscal, Crecimiento economico y Desigualdad: Lecciones De politica economica Para Mexico.", Centro de Investigacion y Docencia Economicas (Mexico), 2021 Publicación	<1 %
14	Submitted to Universidad Nacional de Frontera Trabajo del estudiante	<1 %
15	<a href="https://doi.org">doi.org</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

---

17	Submitted to National Economics University Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego 2025 Trabajo del estudiante	<1 %
20	lacamara.pe Fuente de Internet	<1 %
21	Sanchez, Christian Santos Cornejo. "Impactos De Los Desastres Naturales En El Crecimiento economico De Peru Durante El Periodo 1960-2017: El Caso Del Agregado De Todos Los Desastres Naturales y De Los Relacionados Con El Clima", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021 Publicación	<1 %
22	repositorio.uam.es Fuente de Internet	<1 %
23	Varona Castillo, Luis. "Políticas de desarrollo humano en modelos de crecimiento económico dinámico, sostenible e inclusivo: Perú, 1990 –2020", Pontificia Universidad Catolica del Peru (Peru), 2025 Publicación	<1 %

24

Fuente de Internet

<1 %

25

"Estudios regionales: análisis y propuestas de desarrollo económico y social", Universidad del Pacifico, 2021

Publicación

<1 %

26

Gomez Alatorre, Eugenio. "Sostenibilidad de la cuenta corriente: estudio empirico para los Estados Unidos de America", El Colegio de México, 2022

Publicación

<1 %

27

[www.equilibrioeconomico.uadec.mx](http://www.equilibrioeconomico.uadec.mx)

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo