

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**



**TESIS**

**IMPACTO DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO  
DE: HUARI, LIMA, LA LIBERTAD, CHAVIN Y GRAU DEL 2004 AL 2016**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**  
**PEDRO CÉSAR MOLINA VÁSQUEZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**ECONOMISTA**

**LIMA, PERÚ**

**2019**

Dedico este trabajo a mis padres, aquellos que me ayudaron en todo momento

hasta lograr mi objetivo de ser economista

A mi hermano, abuelos, tíos, amigos y profesores por formar parte de mi carrera

universitaria y escolar.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y hermano por la formación y valores la cual me ha permitido

llegar hasta donde estoy.

A la escuela académico profesional de economía de la Universidad Ricardo Palma

por la formación estudiantil brindada a lo largo de mi etapa como universitario.

## PRESENTACIÓN

La investigación nos plantea un estudio sobre los puertos marítimos y como estos afectan y tienen influencia positiva sobre el indicador productivo regional para el caso peruano, el estudio tiene como objetivo poder explicar la influencia de la infraestructura portuaria, PEA y la infraestructura terrestre en el crecimiento regional de las macro regiones donde se ubican los principales puertos dentro del estudio, así mismo mostrar que dicha influencia es positiva.

El estudio abordara en la primera parte la situación y papel principal de los puertos en el caso peruano e internacional, luego pasaremos a ver la parte teórica basándonos en una función de producción así mismo revisar el estado del arte con respecto al tema de investigación, analizaremos las hipótesis y las variables mediante la metodología de datos de panel utilizando el programa stata, mediante dicha metodología se llega al punto de concluir que las variables de stock de capital portuario, variable de densidad vial y PEA influyen en 0,12, 0,11 y 1,42 respectivamente entre los años 2004 y 2016 para el caso peruano a partir de estos resultados se dan las respectivas conclusiones del estudio donde dichas variables expresan una mejora para el crecimiento del PBI de las macro regiones Huari, Lima, La Libertad, Chavín y Grau.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	iii
PRESENTACIÓN .....	iv
ÍNDICE .....	v
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE GRÁFICOS .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO .....	1
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	8
3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO:.....	9
4. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	14
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS.....	24
3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	30

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	33
1. HIPÓTESIS Y SUPUESTOS BÁSICOS.....	33
1.1 Hipótesis General:.....	33
1.2 Hipótesis Específicas:.....	33
2. Identificación de variables o unidad de análisis.....	34
3. Matriz lógica de Consistencia.....	36
CAPÍTULO IV MÉTODO.....	39
4.1 Tipo y método de investigación.....	39
4.2 Diseño específico de investigación.....	39
4.3 Población, Muestra o Participantes.....	39
4.4 Instrumentos de recogida de datos.....	41
4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	41
4.6 Procedimiento de ejecución del estudio.....	47
CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
5.1 Datos cuantitativos.....	49
5.2 Análisis de Resultados.....	52
5.3. Discusión de resultados.....	61
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
6.1 Conclusiones.....	66
6.2 Recomendaciones.....	67

REFERENCIAS ..... 69

APÉNDICE XA ..... 72

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Puertos más importantes del mundo .....	2
Tabla 2 Puertos más importantes de américa latina y el caribe .....	3
Tabla 3 Puertos del Callao, Chimbote, Salaverry, Paita y Pisco y sus concesiones: .....	5
Tabla 4 Naves recibidas en los puertos marítimos de Perú al año 2017 .....	7
Tabla 5 Proceso de Regionalización .....	11
Tabla 6 Matriz de Conceptos .....	14
Tabla 7 Descripción de las variables del modelo.....	25
Tabla 8 Explicación del grafico .....	28
Tabla 9 Descripción de las variables.....	34
Tabla 10 Matriz lógica de Consistencia.....	36
Tabla 11 Estadísticas descriptivas de las variables de estudio, 2004-2016. ....	50



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Breve grafico sobre las áreas existentes en un puerto marítimo.....	4
Figura 2 Identificación geográfica de los puertos del Callao, Paita, Chimbote, Salaverry y Pisco.....	6
Figura 3 Ubicación Geográfica Regiones del Perú del presente estudio .....	12
Figura 4 Resultados de la estimación del modelo de regresión agrupada.....	54
Figura 5 Resultados de la estimación del modelo de regresión agrupada.....	55
Figura 6 Resultados de la estimación del modelo de efectos aleatorios. ....	56
Figura 7 Prueba del Multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios.....	57
Figura 8 Prueba de Hausman. ....	58
Figura 9 Prueba de heterocedasticidad.....	58
Figura 10 Resultados de la estimación del modelo de regresión agrupada con errores estándar robustos. ....	59
Figura 11 Resultados de la estimación del modelo de efectos fijos con errores estándar robustos. ....	60
Figura 12 Resultados de la estimación del modelo de efectos aleatorios con errores estándar robustos. ....	61
Figura 13 Resumen de los resultados de las estimaciones de los modelos de regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios.....	63
Figura 14 Resumen de los resultados de las estimaciones de los modelos de regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios con errores estándar robustos.....	64

**LISTA DE GRÁFICOS**

Grafico 1 Evolución del PBI macrorregión Huari 2004-2016	72
Grafico 2 Evolución del PBI macrorregión La Libertad 2004-2016	73
Grafico 3 Evolución del PBI macrorregión Lima 2004-2016	74
Grafico 4 Evolución del PBI macrorregión Grau 2004-2016	76
Grafico 5 Evolución del PBI macrorregión Chavin 2004-2016	77

## RESUMEN

Los puertos son espacios donde se dan actividades que contribuyen al crecimiento económico del país, en un mundo globalizado donde los países están interconectados por diferentes medios entre ellos el mar el cual tiene como centro principal a los puertos, donde se da el mayor porcentaje de comercio internacional a nivel mundial, el movimiento de productos y mercancías brinda un escenario positivo de intercambio entre países y ciudades, para el caso peruano los puertos de Callao, Paita, Chimbote, Salaverry y Pisco entran en la siguiente investigación.

Dichos puertos están agrupados mediante macro regiones ya que en el presente estudio veremos cómo mis variables dependientes influyen a mi crecimiento del PBI regional entre los años 2004 y 2016, las variables utilizadas son el PBI regional como variable dependiente, el stock portuario regional, densidad vial regional y la población económicamente activa regional, donde sus respectivas elasticidades son positivas y vienen siendo 0,12, 0,11 y 1,42 sobre el crecimiento económico por cada 1% que se incrementen mis variables independientes, dichos resultados nos muestran como mediante la inversión y mejora de infraestructura portuaria así como la pea a nivel regional influyen de manera positiva al crecimiento económico partiendo de una función de producción las macro regiones Huari, Grau, Chavín, Lima y La Libertad que son aquellas donde se encuentran los puertos marítimos de la presente investigación donde se utiliza una metodología de datos de panel.

Palabras clave: Puerto, Crecimiento Económico, Infraestructura, Perú

## ABSTRACT

Ports are places where there are activities that contribute to the development of countries, in a globalized world where the countries are connected by different ways, one of them the sea which has as influential place the port where we identify the most percentage of international commerce in the world, the movement of products and items gives a positive scenario of Exchange between countries and cities, in the Peruvian case the ports of Callao, Paita, Chimbote Salaverry and Pisco are the ones that are going to be analyze in the next investigation from 2004 to 2016.

These ports are grouped by macroregions, in the next investigation we will see the next variables: Regional GDP as dependent variable, Regional stock port capital, The economically regional active population and the Regional density of vial infrastructure their elasticities on Regional GDP if we increase by 1% each variable are: 0.12, 0.11 and 1.42 respectively, these results shows how the The economically regional active population and investments or improvements to the regional stock port capital lead to an increase in regional economic growth on the next macroregions: Huari,Chavin,Lima,La Libertad and Grau, the investigation will use panel data methodology analysis using data from 2004 to 2016.

**Keywords:** Port, Regional Economic Growth, Infraestructure, Peru

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO**

### **1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El crecimiento económico está sujeto a diferentes variables dentro de la economía, las inversiones que se hacen en un determinado lugar muchas veces generan consecuencias positivas en la economía de dicho espacio, uno de estos casos es el de la inversión en infraestructura portuaria y como esta influencia un crecimiento de la región en donde se hace dicha inversión, tenemos diversos puertos alrededor del mundo en los cuales se han empleado acciones para aumentar infraestructura las cargas que se trabajan en un puerto son variadas como por ejemplo: contenedores, refrigerados y congelados, granel o granel líquido. Al mejorar dicha infraestructura se mejora el movimiento de las importaciones y exportaciones por medio de los puertos, (Zamora y Pedraza, 2013) indicaron que una equivocada infraestructura operacional pone un margen para el desarrollo, un puerto es considerado como un motor para el crecimiento económico, Para (Ducret, 2008) los puertos crean riquezas y favorecen el comercio internacional ya sea en países subdesarrollados o desarrollados.

Dentro del presente estudio de investigación se verá como modelando una función de producción dentro del capítulo de bases teóricas incluiremos variables que precisaran un desenlace positivo sobre el crecimiento económico regional de las macro regiones expuestas que serán analizadas mediante metodología econométrica.

Para (Rua Costa, 2006) debemos destacar el ámbito de multiproducción de la actividad portuaria, dónde se dan variadas actividades y servicios para los cuales se necesitan agentes y personal. Este ámbito de multiproducción implica utilizar más capital humano y más inversión en infraestructura portuaria para lograr un mejor desempeño, todo esto conlleva a contratar

personal, lo cual está generando empleo en la región, en el presente estudio veremos también como afecta la población al crecimiento económico de las macro regiones dentro del estudio.

Actualmente Según (International Association of Ports and Harbors, 2016) tenemos que el puerto de Shanghái al año 2016 es el que más nivel de contenedores tiene, hablar del nivel de contenedores significa hablar de la capacidad de carga de contenedores que soporta un puerto si observamos la tabla veremos que todos los puertos de las primeras 10 posiciones se encuentran situados en Asia, esto es resultado del desarrollo industrial que se ha producido en las últimas décadas en dicha región, las inversiones que desarrollaron en sus puertos y las políticas que tomaron las autoridades de cada país, también es uno de los continentes que cuenta con más investigaciones sobre el sector portuario.

*Tabla 1*  
*Puertos más importantes del mundo*

Posición	Puertos	2016	2015	2014
1	Shanghai	37,133	36,537	35,304
2	Singapore	30,904	30,922	33,869
3	Shenzhen	23,979	24,204	24,037
4	Ninbog-Zhoushan	21,560	20,620	19,430
5	Busan	19,850	17,625	18,683
6	Hong Kong	19,813	17,510	22,283
7	Guangzhou	18,858	15,592	16,626
8	Qindao	18,010	14,090	16,624
10	Dubai	14,722	11,887	14,249
11	Tianjin	14,900	12,235	14,050

Fuente. Adaptado de Internationals Association of Ports and Harbors (2016)

A nivel de América latina tenemos los siguientes puertos como los más importantes:

*Tabla 2*  
*Puertos más importantes de América latina y el Caribe*

Posición	Puerto	2016	2015	2014
1	Santos	3,394	3,645	3,685
2	Colon	3,258	3,577	3,287
3	Balboa	2,832	3,078	3,236
4	Manzanillo	2,581	2,541	2,369
5	Cartagena	2,510	2,610	2,386
6	Callao	2,055	1,900	1,992
7	Guayaquil	1,822	1,765	1,621
8	Kingston	1,567	1,653	1,638

Fuente: Adaptado de International Association of Ports and Harbors (2016)

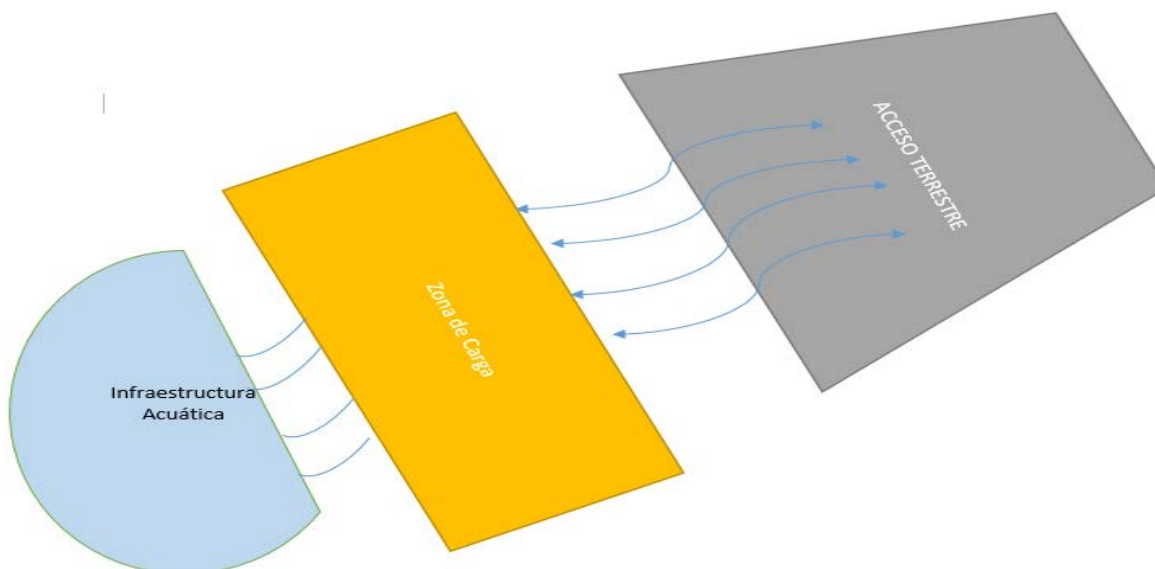
Podemos ver a los puertos más importantes de América latina en la tabla N°2 a su vez podemos decir que la región de América latina y el Caribe es una de las más pequeñas con relación al resto del mundo en cuanto a materia portuaria se refiere, sin embargo las tomas de decisiones con respecto a la operatividad y dominio a nivel portuario ha dado como resultado imponentes resultados en un alza de la capacidad de atender las actividades dentro de los puertos así mismo en un mejoramiento de la competitividad de los países y regiones de América Latina.

Como podemos observar uno de los puertos que hace mención a nuestro país es el de El Callao, en el presente estudio hablaremos sobre este puerto y sus similares de distintas macro

regiones del Perú, sin embargo es preciso ver cómo opera un puerto de manera sencilla tal como se hará en este estudio de investigación.

Para Chang (2011), El componente de cambio tecnológico debido a la mayor infraestructura portuaria provocó una mayor productividad en los principales puertos peruanos entre 2004-2009, este estudio contempla también las concesiones donde aquellos puertos que gozaban de una concesión resultaban ser más productivos, pero podrían serlo aún más si se concesionaban múltiples puertos regionalmente.

Desde el punto de vista operativo un puerto es un espacio en el cual se permite desarrollar actividades de carga descarga, embarque y desembarque, en este estudio me enfocare en el puerto marítimo el cual lleva sus actividades en una costa colindante con el mar.



*Figura 1*  
*Breve grafico sobre las áreas existentes en un puerto marítimo*

Fuente: Adaptado de Guía de Orientación al usuario de Transporte Acuático (2009)



Básicamente estas tres áreas de infraestructura son las que existen en un puerto, estas varían dependiendo de la magnitud y volumen de cada puerto.

Enseguida, observaremos información sobre las concesiones que existen en nuestro país y sobre las cuales se hablara en el presente estudio de investigación se escogieron dichos puertos por ser de los más importantes en nuestro país y porque se contaba con la data necesaria para las estimaciones correspondientes en la parte metodológica y de estimaciones.

La mayoría de los puertos que tenemos en el presente estudio están bajo el poder de capital privado, los cuales lograron dicho poder mediante concesiones, dichas concesiones plantean objetivos y metas que deben lograr.

En el presente estudio veremos los puertos del Callao, Chimbote, Salaverry, Paita y Pisco por ende se verá un repaso breve de cada puerto según la autoridad pertinente que tenga el control de las actividades portuarias pertinentes.

*Tabla 3*  
*Puertos del Callao, Chimbote, Salaverry, Paita y Pisco y sus concesiones:*

Puerto	Concesionado	Autoridad	Año de Concesión
Callao- Muelle Sur	Si	DP World Callao S.A.	2008
Callao-Muelle Norte	Si	APM Terminals	2011
Chimbote	No	Enapu	-
Salaverry	Si	Grupo Romero	2018
Paita	Si	Terminales Portuarios Euroandinos S.A.	2009
Pisco	Si	Consorcio Paracas S.A.	2014

Fuente. Sobre la base de OSITRAN (2018)

Para ubicar geográficamente los puertos del presente estudio utilizamos el programa power map para poder establecer la ubicación, donde los puntos azules identifican las ciudades en las cuales se encuentran los puertos.

*Existen 5 puntos entre los cuales tenemos de Norte a Sur al Puerto de Paita al norte en el departamento de Piura, El puerto de Salaverry en La Libertad, El puerto de Chimbote en Ancash, el puerto del Callao en Lima y el puerto de Pisco en Ica.*



Fuente. Sobre la base de OSITRAN (2018)

*Figura 2  
Identificación geográfica de los puertos del Callao, Paita, Chimbote, Salaverry y Pisco*

Cada puerto atiende a un número de naves determinada la situación para el último año de estudio de la presente data en cuanto a naves atendidas viene data por la Autoridad Portuaria Nacional de la siguiente manera:

*Tabla 4*  
*Naves recibidas en los puertos marítimos de Perú al año 2017*

Puerto	Recepcionadas	Despachadas
Callao	3446	3464
Paita	589	583
Matarani	575	575
Pisco	412	421
Ilo	300	301
Salaverry	281	283
Talara	228	226
Bayovar	156	152
San Nicolás	104	103
Eten	60	60
Supe	43	43
Zorritos	20	20
Chancay	7	7
Huacho	0	0

Fuente. Adaptado de Reporte RN 002, Autoridad Nacional Portuaria (2017)

Pregunta de Investigación general:

- ¿Cuál es el impacto de la inversión en infraestructura portuaria y terrestre, así como la población económicamente activa en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?

Preguntas específicas:

- ¿Cuál es el impacto de la infraestructura portuaria en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?
- ¿Cuál es el impacto de la densidad de infraestructura vial sobre el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?
- ¿Cuál es el impacto de la población económicamente activa en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?

## **2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

Objetivo General:

- Determinar el impacto entre el aumento de la infraestructura portuaria y terrestre, así como la población económicamente activa en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

Objetivos específicos:

- Determinar el impacto de infraestructura portuaria en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

- Determinar el impacto de la densidad de infraestructura vial en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.
- Determinar el impacto de la población económicamente activa en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

### **3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO:**

- a. **Perspectiva Práctica:** este tema puede incentivar a las autoridades de diversas regiones a mejorar la infraestructura portuaria de sus puertos para lograr un mayor nivel de crecimiento regional, permitirá comprobar que dicha relación es importante para el crecimiento económico de la población en la cual se ubique dicho puerto ya que esta entra a tallar al ser parte de la contribución y avance de la productividad sobre mi crecimiento económico, como se verá en este estudio la población también influye en mi crecimiento económico de las macro regiones, y esto se debe a que es una variable importante en el crecimiento económico como se comprueba en este estudio y en diversos estudios incluidos en la sección de investigaciones previas, Este estudio servirá para recomendaciones de política que deben ir de la mano con decisiones que contribuyan al bienestar de la sociedad , también como un estudio importante que se desarrollara para la investigación portuaria en el Perú y posibles documentos académicos para el futuro

- b. Metodológica: El tema a tratar es importante porque permite ver que un aumento en la infraestructura portuaria en el país permitirá alcanzar niveles más altos de crecimiento en las regiones en las cuales se evaluarán los centros portuarios del país dichos puertos elegidos para el tema de estudio son: Paita, Pisco, Chimbote, Salaverry y Callao, metodológicamente esto es comprobado mediante la metodología de panel de datos la cual nos da a conocer en qué medida afectan las variables del estudio a la variable dependiente para el caso peruano
- c. Teórica: El tema a tratar es importante porque permite ver y aplicar una función de producción en base a la parte teórica donde se incluyen las variables que se están utilizando en el presente estudio y que teóricamente hablando muestran un efecto positivo que luego ya se comprobó mediante metodología econométrica es decir datos y cifras, metodológicamente se da una mayor importancia a los estudios econométricos los cuales son muy escasos en nuestro país.

#### **4. ALCANCES Y LIMITACIONES**

- a. Alcances: Los datos con los que se contarán para el presente estudio nos llevan a los puertos de Paita, Pisco, Chimbote, Salaverry y Callao y las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016, dichos resultados obtenidos son válidos para las macro regiones anteriormente contempladas.

La data recoge de manera agregada las variables de la última regionalización que fue contemplada por una constitución peruana, me refiero a la constitución política del año 1979 dicha constitución contempla en el artículo Artículo 260: “Las regiones comprendidas en el Plan

Nacional de Regionalización se crean por ley a iniciativa del Poder Ejecutivo, a pedido de las corporaciones departamentales de desarrollo, con el voto favorable de los Concejos Provinciales, siempre que ese voto represente la mayoría de la población de la población de la región proyectada.” (Constitución política del Perú, 1979, art# 260) sin embargo cabe aclarar que no se cuenta al Departamento de La Libertad y San Martín como una sola región, ya que dicho departamento optó por separarse de dicha región la cual era conocida como la Región Víctor Raúl Haya de la Torre, quedando el Departamento de la Libertad en el presente estudio.

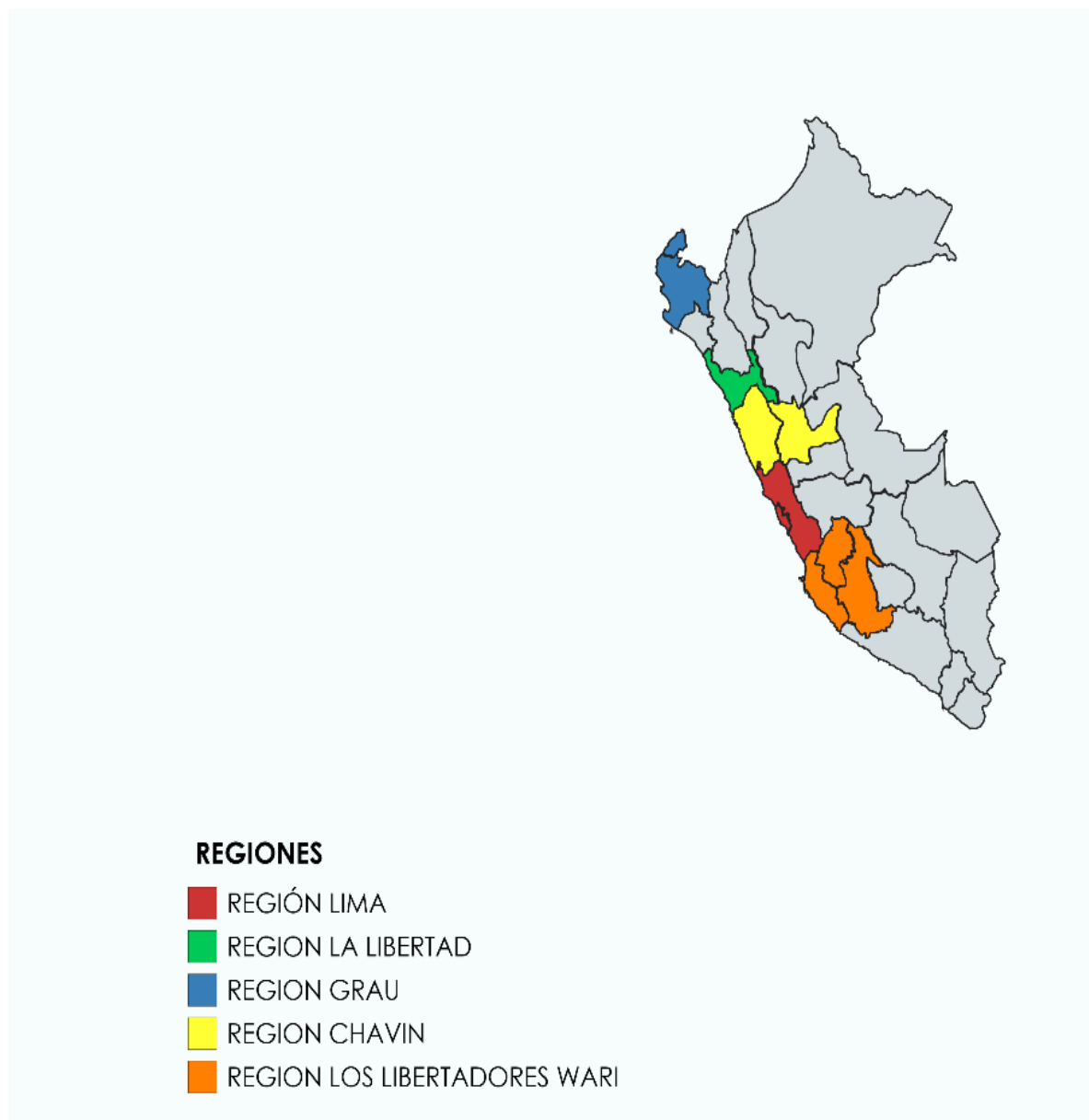
Seguidamente veremos la forma en la cual están distribuidas las variables según sus respectivas regiones que están comprendidas en el presente estudio y se basan en la ley antes expuesta en el párrafo anterior:

*Tabla 5*  
*Proceso de Regionalización*

Nombre de la Región	Departamento(s) que la conforman
Graú	Departamentos de Piura y Tumbes
La Libertad	La Libertad
Chavín	Departamentos de Ancash y Huánuco
Lima	Departamento de Lima y la provincia constitucional del Callao
Los Libertadores Huari	Departamentos de Ayacucho, Huancavelica e Ica

Fuente Elaboración Propia sobre la base de Constitución política del Perú, 1979, art# 260.

Geográficamente dichas regiones están establecidas dentro del siguiente mapa



*Figura 3*  
*Ubicación Geográfica Regiones del Perú del presente estudio*

*Fuente. Sobre la base de la utilización de mapchart*

B. Limitaciones: El presente estudio considera los puertos de Paita, Pisco, Chimbote, Salaverry y el más importante en el Perú el cual es Callao, no fue posible encontrar data de las



demás regiones porque no hay más puertos que ofrezcan dicha información, los años de estudio son limitados con un periodo temporal de 2004 al 2016, inicialmente el modelo presentaba sector manufactura se intentó incluir a dicha variable sin embargo el periodo atemporal el cual poseía no hacia posible su evaluación dentro del presente estudio ya que no presentaba una adecuado tamaño de muestra.

Así mismo necesito la creación de variables proxy para medir ciertos efectos de manera más precisa, dentro del estudio se evalúa el PBI regional, la densidad de infraestructura vial la cual es una variable proxy que viene dado por el Km de carreteras pavimentadas entre el área total de la macro región., el capital de infraestructura portuaria y la población económicamente activa.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

*Tabla 6*  
*Matriz de Conceptos*

Autor/Año	Datos (País/Región)	Objetivo	Variables	Unidad de Análisis	Metodología	Resultados y Conclusiones
Song y Geenhuizen (2014)	4 regiones Chinas	Comprobar que existe una relación positiva de la infraestructura portuaria sobre el PBI regional	PBI, Inversión en el capital portuario, Sector manufacturero, Densidad promedio del tráfico en la infraestructura, número de puertos a escala en regiones aledañas, y número de vuelos en los aeropuertos	12 provincias portuarias divididas en 4 regiones	Datos de Panel	Existe un impacto positivo de la mayoría de variables independientes sobre el pbi a excepción de
Zepeda, Ángeles y Carrillo (2017)	México, 17 entidades federativas con litoral	Analizar el caso portuario mexicano y el crecimiento regional de dichas regiones	PBI, Factor de infraestructura portuaria, Densidad de infraestructura (Proxy) , Salidas de vuelos internacionales y la PEA	Regiones donde se encuentran los principales puertos de México	Datos de Panel	La disponibilidad de infraestructura portuaria, la PEA y la densidad de infraestructura de carreteras tienen una influencia positiva en el crecimiento económico regional

---

Hong, Chung, Wang (2011)	China, 31 provincias	Examinar la conexión entre la infraestructura del transporte y el crecimiento económico regional	índice basado en la densidad de transporte terrestre, índice basado en la densidad de transporte aéreo, índice basado en la densidad de transporte marítimo, PBI per cápita, el stock real de capital per cápita, densidad poblacional, índice de instrucción.	31 provincias de china incluidas las del oeste sur y norte	Datos de panel	Fuerte evidencia de impacto de infraestructura marítima y terrestre sobre el PBI más no de la infraestructura aérea
Shang, Yu & Jee-Lee (2014)	China, 41 provincias portuarias (2003-2010)	Mostrar evidencia empírica que el puerto central de una región tiene impacto positivo en la tasa de crecimiento de dicha región.	la tasa de crecimiento del PBI per cápita como variable dependiente, el PBI per cápita, el nivel de educación para poder captar el capital humano , el gasto de gobierno para lograr observar y precisas la importancia de las políticas en el crecimiento económico, la densidad de carreteras y el índice de precios al consumidor para	41 provincias de china	Datos de panel	Resalta la contribución de los puertos en el crecimiento de su ciudad, la competencia entre puertos ayuda a potenciar la economía

---

---

Song & Jianning (2016)	China, 4 regiones generales: Central, Sureste, Region Río Yangtze y Región Bohai Rim	Ver la causalidad de la inversión portuaria en el desarrollo y crecimiento económico y sus efectos.	<p>Región Agregada: Inversión agregada de capital portuario, Bohai Rim: Inversión portuaria en la región Bohai, Yangtze river: Inversión portuaria en la región Yangtze, Sudeste, Inversión portuaria en la región sureste de china, Central: Inversión agregada en la región Central de China.</p>	4 regiones de china, inversión en cada región a nivel portuario y el PBI de cada una	Test de Causalidad de Granger, test de raíz unitaria y test de cointegración	<p>Hay una relación entre el PBI y las inversiones portuarias en infraestructura de los puertos, el test de causalidad granger concluye que en el largo plazo que la inversión en infraestructura es la razón del crecimiento económico más no viceversa, lo que significa que el nivel de actividades económicas dadas no es predictor del número de</p>
------------------------	--	---	---	--	--	---

---

poder captar el nivel de inflación y un ratio de inversión extranjera para poder captar la abertura hacia la economía global a su vez se incluye la variable de cargo de contenedores que se mide mediante TEUs.

---

					inversiones en infraestructura portuaria.	
Park y Seo, (2016)	16 Regiones de Corea del Sur, 224 observaciones	Analizar el caso de los puertos Coreanos y su estructura con respecto al desarrollo económico regional	el rendimiento regional de carga en toneladas que es una forma de identificar las actividades de un puerto que no están relacionadas con actividades de contenedores en el ámbito portuario, la otra variable es el rendimiento de contenedores, la inversión regional portuaria, se añaden dos variables dummy sobre la existencia de un puerto con actividades de cargamento, y la última variable es otra dicotómica que hace referencia que existe actividad de contenedores en dicho puerto.	16 regiones de corea del sur, incluyendo aquellas ciudades que no tienen un puerto bajo su cargo	Panel de datos	La existencia de puertos en una región obtuvo efecto negativo sobre el crecimiento económico regional, el rendimiento de también simboliza un escenario donde es significativo y positivo.

Para (Geenhuizen & Song, 2014) su investigación nos muestra cómo influye la inversión en infraestructura portuaria sobre el crecimiento de las economías regionales chinas, los puertos chinos son los más importantes a nivel mundial, el estudio tiene data de 4 regiones chinas las cuales son: Bohai Rin la cual es una importante región en cuanto a químicos pesados y aceros, la otra región es la conocida como Rio Yangtzé en la cual se encuentra el puerto de Shanghái, la otra región es la del Sudeste la cual es conocida por la producción de caña de azúcar, tabaco, entre otros. La última región que entra a tallar en este estudio es la conocida como región central donde se da la mayoría de operaciones manufactureras de china, las variables que entran a tallar en este estudio son el PBI, la inversión en capital portuario, el valor agregado en el sector manufacturero, la densidad promedio de tráfico en la infraestructura, el número de puertos a escala en provincias contiguas y el número de vuelos en los aeropuertos. (Geenhuizen & Song, 2014)

Para el caso de 12 regiones chinas se comprobó una alta conexión e incidencia de la infraestructura portuaria ya sea activo fijo o equipamiento de los puertos y el crecimiento regional de las regiones chinas en el este sur y norte del país, se comprobó que las variables utilizadas como la densidad portuaria, el stock de capital, el capital humano y el spillover entre provincias influían en el crecimiento regional, los resultados arrojados mediante el método de datos de panel arrojaron estimadores significativos a un nivel del 5% las variables utilizadas fueron significativas y arrojaron todas coeficientes positivos, sin embargo dichos coeficientes variaron dependiendo la región ya que cada región está en una fase diferente de industrialización según el estudio la zona este de china ya logro pasar la fase de industrialización mientras que las otras zonas están en proceso de lograrlo. (Geenhuizen & Song, 2014)

En el estudio de (Zepeda, Ángeles & Carrillo, 2017) se hace mención a el manejo de inversión privada sobre el manejo de los puertos mexicanos es decir concesiones, menciona la importancia de los puertos a nivel mundial así mismo del comercio, el estudio abarca 17 entidades federativas en México, el espacio temporal es de 1996 (este año fue cuando se sufrió el cambio de manejo de inversión privada en los puertos mexicanos) al 2013, la investigación utiliza una variable proxy denominada como factor de infraestructura portuaria, una variable proxy dada por longitud de carreteras/área de la región, se incluye la variable sal que hace mención a las salidas de vuelos internacionales realizados en los aeropuertos de las regiones y la población económicamente activa.

La cantidad de capital portuario que se pueda tener afecta al crecimiento económico de las regiones, este capital portuario no solo es suficiente físicamente también debe aprovecharse su uso de manera eficiente, una forma de medir esto es mediante la demanda de transporte, Para (Zepeda, Angeles, & Carrillo, 2017) la infraestructura portuaria solo será adecuada cuando esta se asocie con políticas y toma de decisiones que potencien la producción, el uso y el beneficio social correspondiente. Entre las regiones que se evidencia un menor factor de infraestructura portuaria y PBI son: Chiapas, Oaxaca y Guerrero. (Zepeda, Angeles, & Carrillo, 2017)

La investigación concluye un resultado inverso al de otros estudios donde aquellas ciudades o regiones interiores muestran menor crecimiento que las regiones litorales, el estudio hace una elección de estudio de 17 entidades federativas con litoral en Mexico 1996-2013.

Dicho trabajo utiliza variables como el Factor de Infraestructura portuaria, una variable proxy denominada Dencar la cual considera la longitud de carreteras entre el area geografica de la región de estudio, la población económicamente activa y el número de salida de vuelos

internacionales comerciales, estas variables antes expresadas con las independientes donde la dependiente viene siendo el pbi regional de cada región de estudio, la investigación utiliza la metodología de panel de datos con 3 modelos el de efectos fijos, aleatorios y el mínimo cuadrados ordinarios.

Así mismo dentro del paper se utiliza la metodología de panel de datos donde todas las regiones presentan un intercepto en el pbi positivo y significativo es decir las variables antes mencionadas tienen importancia sobre el pbi regional, dentro de esta metodología se opta por el modelo de efectos fijos que será presentando también para evaluar en la Figura N°14 en nuestra presente investigación ya que este explicaba mejor los efectos de las independientes con respecto a la dependiente, los coeficientes resultantes dentro de los 3 modelos demostraron ser significantes y positivos según (Zepeda, Angeles, & Carrillo, 2017), las variables de infraestructura portuaria, la variable proxy dencar y la población económicamente activa tuvieron una influencia sobre el pib regional con un nivel de significancia del 99%, no obstante la variable que va relacionada con las salidas de los vuelos internacionales no mostró influencia alguna en el modelo por lo que no explica un crecimiento productivo regional de las regiones de estudio.

Dentro del estudio de (Hong, Chu, & Wang, 2011) la infraestructura de transporte conlleva al crecimiento económico de diversas maneras, invertir en infraestructura conlleva a incrementar la demanda de bienes y servicios, un mejoramiento de la infraestructura nos lleva a un escenario, viéndolo desde otro punto si se logra mejorar la infraestructura las ciudades se verán conectadas por lo que desencadenará en mercados conectados entre sí, el trabajo añade variables cualitativas y cuantitativas, desde la década de los 90s la inversión en infraestructura ha sido puesta como una de las acciones a tomar en política, el estudio se encarga de clasificar 3 variables las cuales



son la infraestructura terrestre, la infraestructura aérea y la infraestructura marítima, se utiliza una data para 10 años desde 1998 a 2007 cada una de estas 3 variables se encarga de ver cómo afectan a las regiones este, central y oeste de china, a estas variables añadimos la densidad poblacional, el PBI per cápita y un ratio que se encarga de medir el nivel educativo, actualmente entre las regiones chinas hay una disparidad de fases de la industrialización, el estudio se centra a explicar el desequilibrio en términos económicos que sucede en las regiones chinas contempladas en la estimación, dicha estimación viene dada por la modelación de datos de panel para 31 provincias chinas, (Hong, Chu, & Wang, 2011) nos muestran cómo se ve afectado positivamente con fuerte evidencia el crecimiento económico debido a la infraestructura portuaria y terrestre pero dejando de lado a la infraestructura aérea, esta última no incide en el crecimiento del PBI para el caso de 31 provincias chinas vistas en este estudio también se utilizan variables como la densidad poblacional para medir la población en cada región y analizar cada caso a su vez se hace mención del PBI per cápita en aproximado por región, se logra encontrar fuerte conectividad entre la infraestructura terrestre y marítima sobre el PBI más no de la infraestructura aérea (Hong, Chu, Wang, 2011).

La globalización ha hecho que se incremente el crecimiento económico a diferencia de épocas pasadas, el transporte marítimo entre ellos el transporte de contenedores que ocupa el lugar pionero en el comercio e intercambio de bienes, los puertos se transformaron de ser facilitadores para el comercio a un pilar fundamental de este mismo, la existencia de los puertos debería incentivar al gobierno a construir más carreteras y vías que apoyen al flujo de mercancías, el trabajo tiene como objetivo ver el impacto de los puertos en el área local donde se ubica. (Shan, Yu, & Lee, 2014).

El estudio de (Shan, Yu, & Lee, 2014) colecta datos de panel, donde se utiliza la tasa de crecimiento del PBI per cápita, el nivel de educación para poder captar el capital humano, el gasto de gobierno para lograr observar y precisar la importancia de las políticas en el crecimiento económico, la densidad de carreteras y el índice de precios al consumidor para poder captar el nivel de inflación y un ratio de inversión extranjera para poder captar la abertura hacia la economía global a su vez se incluye la variable de cargo de contenedores que se mide mediante TEUs.

Se hizo una regresión de datos agrupados, los resultados mediante la estimación del modelo de efectos fijos concluyeron que el ratio de inversión extranjera así como el gasto de gobierno tienen conexión positiva con la tasa de crecimiento, del mismo modo la variable de cargo de contenedores como la educación fueron positivos, la gran sorpresa de este estudio radica en que la densidad de carreteras no contribuye de manera positiva al crecimiento del PBI per cápita.

Las funciones de los puertos están conectadas entre sí, las economías más avanzadas tienen puertos y transporte marítimo más avanzado, mostrar evidencia empírica que el puerto central de una región tiene impacto positivo en dicha región, (Shan, Yu, & Lee, 2014) concluyen que la competencia entre puertos ayuda a potenciar la economía local mediante este estudio, los puertos en la misma ciudad se pueden beneficiar de la cooperación entre ellos por lo que resultara positivo para políticas macroeconómicas.

En el estudio de (Song & Jianing, 2016) se pretende ver cuál es la causalidad entre la inversión portuaria y el crecimiento económico en china, se utilizan datos con periodo temporal de 1999-2009 los puertos chinos juegan un papel crucial en el ámbito económico y en el transporte, el crecimiento de un puerto está altamente relacionado con su economía regional, el objetivo de este trabajo es el de investigar la relación causal entre la infraestructura portuaria y el

crecimiento económico regional en china en este estudio se va a utilizar el test de causalidad de granger que permite ver si una variable influye a otra y viceversa, Las estimaciones empiezan formulando el test de raíz unitaria para datos de panel, ya que la data viene dada de esa forma econométrica así mismo se aplicó en el trabajo un test de cointegración para luego pasar a el test de causalidad de granger, la data utilizada esta subdivida en 4 regiones, Este estudio trata de ver la causalidad de la inversión portuaria en el crecimiento económico y sus efectos.

En la metodología presente se inicia por el test de raíz unitaria para los datos de panel, un test de cointegración y luego el test de causalidad de granger, las variables a tomar en cuenta son el PBI de las regiones Bohai Rim, Yangtze River, Sudeste y Central así como el capital en infraestructura de cada una, para aplicar el test de granger primero debe manejarse series estacionarias, de no ser el caso se aplica un test de cointegración que en este caso muestran una relación entre la infraestructura portuaria y el crecimiento económico regional, el test de causalidad de granger concluye que en el largo plazo que la inversión en infraestructura es la razón del crecimiento económico más no viceversa, lo que significa que el nivel de actividades económicas dadas no es predictor del número de inversiones en infraestructura portuaria. (Song & Jianing, 2016)

Para (Park y Seo, 2016) los puertos sin suficiente estructura fija obstruyen el crecimiento económico regional, sé utiliza datos de panel para la estimación del año 2000 al 2013 en 16 regiones de corea del sur donde el número de observaciones es de 224, incluye las regiones que tienen y también aquellas que no cuentan con un puerto, en cuanto a las variables utilizadas son 5, el rendimiento regional de carga en toneladas que es una forma de identificar las actividades de un puerto que no están relacionadas con actividades de contenedores en el ámbito portuario, la otra variable es el rendimiento de contenedores, la inversión regional portuaria, se añaden dos

variables dummy sobre la existencia de un puerto con actividades de cargamento, y la última variable es otra dicotómica que hace referencia que existe actividad de contenedores en dicho puerto, se llega a los resultados siguientes donde el capital humano juega un papel que refuerza el crecimiento económico, un aumento en el rendimiento de carga es altamente positivo para el crecimiento económico regional, la existencia de puertos en una región obtuvo efecto negativo sobre el crecimiento económico regional, el rendimiento de carga de contenedores también simboliza un escenario donde es significativo y positivo. (Park & Seo, 2016)

## **2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS**

Para poder utilizar la metodología econométrica respectiva debo partir de una función de producción, en el siguiente modelo de crecimiento económico se incluyen las variables que veremos en el presente estudio las cuales son el capital y la población/empleo como factores contribuyentes al crecimiento económico:

Modelo de Solow:

Este modelo se encarga de explicar el crecimiento de la economía y marcó un antes y un después en los modelos de crecimiento económico, se nos hace mención que la inversión que se logra realizar en las empresas y la educación de la población contribuye positivamente al crecimiento económico así como la capacidad tecnológica que se tenga

El modelo parte de los siguientes supuestos

*Tabla 7*  
*Descripción de las variables del modelo*

N°	Descripción
1	Tiempo Continuo
2	Cada producto elaborado se hace con una variable constante de tecnología
3	Economía Cerrada
4	Todos los factores de producción son utilizados es el consumo per cápita
5	la fuerza laboral crece de forma constante dado por : $n = \frac{\dot{L}}{L}$
6	Los valores iniciales de capital $k_0$ y $L_0$ trabajo están dados

Fuente. Sobre la base de Barro, R.J. y Sala-i-Martin, X. (1996)

Se parte de la siguiente función de producción donde:

Y: es la producción total de bienes y servicios.

K: Es el stock de capital y capital total que se tiene.

A: La variable tecnológica.

L: La fuerza laboral o trabajo de las personas utilizado.

$$Y(t) = F[K(t), L(t)] = K(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

$$\text{Acotando la función: } Y = A K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2)$$

En dicha función de producción existen rendimientos a escala constantes es decir que si se multiplica por el mismo factor los demás factores productivos la función se incrementa la producción en el mismo sentido:

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L) = \lambda A K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (3)$$

Las productividades marginales del stock de capital y la fuerza laboral son positivas:

$$\frac{\partial F}{\partial K} = \alpha A K^{\alpha-1} L^{1-\alpha} > 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial F}{\partial L} = (1 - \alpha) A K^\alpha L^{-\alpha} > 0 \quad (5)$$

A su vez los productos marginales de las derivadas están en declive o decrecimiento:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial K^2} = (\alpha - 1) \alpha A K^{\alpha-2} L^{1-\alpha} < 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial^2 F}{\partial L^2} = -\alpha (1 - \alpha) A K^\alpha L^{-\alpha-1} < 0 \quad (7)$$

Finalmente se deben cumplir las condiciones de Inada:

$$\lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0$$

Luego si tenemos:

$$x = \frac{Y}{L} \quad (8)$$

Donde tenemos que la producción per cápita viene siendo una función del stock de capital y la tecnología:  $y = \frac{Y}{L} = A K^\alpha L^{1-\alpha} \frac{A K^\alpha L^{1-\alpha} F}{L} = A \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \left(\frac{L}{L}\right)^{1-\alpha} = A k^\alpha \quad (9)$

Donde tenemos que la función de acumulación de capital viene dado por:

$$\dot{K} = sY - \delta K \quad (10)$$

En esta instancia se debe asumir que existe una tasa de depreciación constante y una tasa de ahorro constante.

Si dividimos la ecuación (10) entre K obtenemos:

$$\frac{\dot{K}}{K} = s Y K - \delta. \quad (11)$$

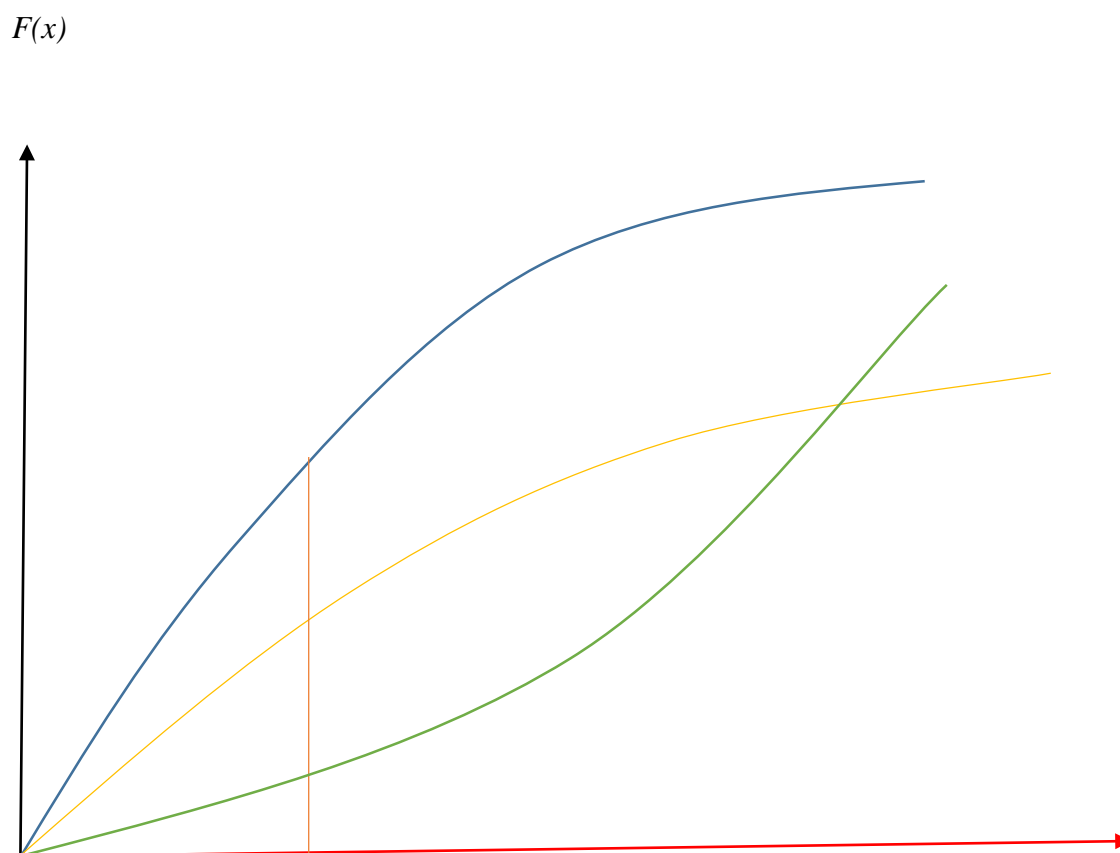
$$\frac{\dot{K}}{K} = s \frac{\dot{Y}}{K} - \delta = s \frac{\frac{Y}{L}}{\frac{K}{L}} - \delta = s \frac{y}{k} - \delta \quad (12)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} + n = s \frac{y}{k} - \delta \Rightarrow \dot{k} = sy - (\delta + n) k \quad (13)$$

Obteniendo la ecuación fundamental del crecimiento en el modelo de Solow (14) esta es una ecuación que refleja como el crecimiento económico es la diferencia del ahorro per cápita menos la inversión necesaria para que el capital per cápita se mantenga constante, cuanto mayor ahorro y mayor tecnología tendremos mayor crecimiento económico

$$\dot{k} = s A k^\alpha - (\delta + n) k \quad (14)$$

Gráficamente



*Sobre la base de Barro, R.J. y Sala-i-Martin, X. (1996)*

*Figura 4 Explicación grafica del modelo de solow*

En la figura tenemos las líneas clasificadas por colores donde en la siguiente tabla será explicada cada línea dentro del gráfico:

*Tabla 8*  
*Explicación del grafico*

Colores de línea	Descripción
Rojo	Capital per cápita: $K_t$



---

Verde	Tasa de depreciación: $SAKt^\alpha$
Azul	Función de producción: $y = AKt^\alpha$
Naranja	Viene siendo la producción y está repartida entre ahorro y la diferencia entre producción y ahorro que viene siendo consumo, recordemos que el ahorro es igual a la inversión
Amarillo	Función de ahorro: $(\delta + n) kt$
Negro	Eje de Producción: $F(Kt)$

---

Fuente: Sobre la base de Barro, R.J. y Sala-i-Martin, X. (1996)

Lo que nos dice este modelo es que nos da la clave como va a crecer el capital per cápita de una economía, en este caso crece el capital per cápita, la economía se traslada hacia la derecha, por lo que se recogerá crecimientos de la renta per cápita del país, de esta forma se logró explicar el crecimiento económico, la inversión se convierte en capital es decir Infraestructura y este se convierte en producción por eso dentro de este estudio veremos como el capital de las infraestructuras portuarias y viales contribuirán a mi crecimiento económico aplicando metodología econométrica partiendo de la función de producción vista en esta base teórica donde se incluye también a la población o trabajo como se ve en este modelo los cuales son representados como la variable  $pea$  que es un forma de medir dicha población aplicando en la metodología econométrica

### 3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- Carga de contenedores: El tipo de carga más común y el más utilizado en el comercio internacional, se trata de todo tipo de artículos que quepan en un contenedor y son los que más incidencia en el comercio tienen. (American association of ports Authorities, 2018).
- Carga de Granel: Se refiere al tipo de carga a granel es el que va relacionado a un commodity, este tipo de carga viene en forma de granos o semillas. (American association of ports Authorities, 2018).
- Carga de Granel Líquido: Se refiere al tipo de carga de granel en forma líquida es decir aceites de maíz, trigo, hidrocarburos entre otros. (American association of ports Authorities, 2018).
- Concesión: Es un contrato mediante el cual se concede el derecho o facultad que da el estado a la inversión privada de manera que ambos salgan beneficiados.
- Crecimiento: Hace referencia algo que ha crecido dentro de un determinado periodo de tiempo.
- Crecimiento Económico: Hace mención al aumento de la producción de bienes o servicios de un área determinada dentro de un periodo. (Barro y Sala-i-Martin, 1996).
- Datos de Panel: Hace mención a data existente que está conformada por múltiples unidades económicas y múltiples periodos de tiempo. (Wooldridge, 2010)
- Densidad: Hace referencia a cuan compacto o concentrado algo en realidad es.

- Enapu: Es la empresa de ámbito nacional que se encarga de realizar diversas actividades dentro de los puertos.
- Estado de Hechos: Es un estado en el cual se ponen a estudio las actividades que se dan en cada área dentro de un puerto, dichas actividades están controladas por el número de horas/comidas, detalles de trabajo diario, observaciones generales, detalla el tipo de carga y permite mantener conectadas las actividades de las 3 diversas áreas de un puerto la zona de carga, la zona terrestre y la zona de altamar, dicho estado de hechos debe ser firmado por estas 3 partes. (American association of ports Authorities, 2018).
- Infraestructura: Hace mención a las facilidades, instalaciones o servicios que se necesitan para el funcionamiento de una sociedad o grupo de actividades determinadas en un lugar determinado.
- Laytime: Es el tiempo aproximado que un barco debe realizar las actividades de carga, descarga, embarque y desembarque. (American association of ports Authorities, 2018).
- Macro región: Viene a entenderse como una subdivisión geopolítica de áreas.
- Ositran: Es el organismo supervisor de la inversión en infraestructura de transporte de uso público en el Perú.
- PBI: El producto bruto interno es el valor monetario de todos los productos o servicios terminados en un determinado periodo de tiempo. (Bishop,2004)
- PEA: Se entiende como la población económicamente activa (Bishop,2004)
- Puerto: Un puerto es el lugar geográfico que colinda con espacios de agua, y en el cual se lleva a cabo el cargue y descargue de mercancías o pasajeros, dicho puerto incluye

diverso tipo de actividades, existen de diverso tipo lacustres, fluviales y marítimos como los de la presente investigación.

- Refrigerados: Tipo de carga que hace mención a aquel cargamento que necesita tener una refrigeración bajo cero para poder conservarse y por ende poder comercializarse de manera óptima sin afectar su estado o condición. (American association of ports Authorities, 2018).
- Regionalización: Es el proceso de dividir a un país mediante regiones administrativas.
- TEUs: Es la unidad de medida de la carga en contenedores hace mención en ingles al termino Twenty Equivalent unit, 1 TEUs habla acerca de 1 contenedor de 20 pies. (American association of ports Authorities, 2018).

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **1. HIPÓTESIS Y SUPUESTOS BÁSICOS**

#### **1.1 Hipótesis General:**

La inversión de infraestructura portuaria y terrestre, así como la población económicamente activa son factores significativos en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

#### **1.2 Hipótesis Específicas:**

H1: La infraestructura portuaria es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

H2: La densidad de infraestructura vial es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

H3: La infraestructura portuaria es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

## 2. Identificación de variables o unidad de análisis

Las variables a utilizar en el presente estudio tienen un periodo de estudio del 2004 al 2016

dichas variables serán las siguientes:

*Tabla 9*  
*Descripción de las variables*

Variables	Descripción
PBI Regional	Variable Dependiente hace mención al PBI regional de las macro regiones dentro del estudio.
K port	Variable independiente, capital en infraestructura portuaria real (miles de dólares) , stock de capital portuario.
Div	Variable independiente, Km de carreteras pavimentadas entre el área total de la macro región.
PEA	Población económicamente activa, variable independiente (miles de personas).

Fuente: Sobre la base de Barro, R.J. y Sala-i-Martin, X. (1996)

Dichas variables están agrupadas por macro regiones según la Figura N°3

Unidad de Análisis

Va enfocada hacia las macro regiones Los Libertadores Huari, Lima, La Libertad, Grau y departamentos de Trujillo, lima, Ica, Ancash donde se encuentran los puertos de Paita,

Salaverry, Pisco, Chimbote y Callao, las cifras utilizadas son precisas en cuanto a las regiones/departamentos de los cuales se hablara véase Tabla n°5

### 3. Matriz lógica de Consistencia

Tabla 10  
Matriz lógica de Consistencia

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>
<i>General</i>	<i>General</i>	<i>General</i>	<i>General</i>
¿Cuál es el impacto de la inversión en infraestructura portuaria y terrestre así como la población económicamente en el crecimiento del PBI regional de las macro regiones de Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?	Determinar el impacto entre el aumento de la infraestructura portuaria y terrestre, así como la población económicamente activa en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.	La inversión de infraestructura portuaria y terrestre, así como la población económicamente activa son factores significativos en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBI regional de las macro regiones de Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau. También el Stock de capital del terminal portuario de dichas macro regiones, PEA y densidad vial</li> </ul>
<i>Específicos</i>	<i>Específicos</i>	<i>Específicos</i>	<i>Específicos</i>



---

<p>¿Cuál es el impacto de la infraestructura portuaria en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?</p>	<p>Determinar el impacto de la infraestructura portuaria en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.</p>	<p>: La infraestructura portuaria es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad de infraestructura vial regional (m/km2)</li> <li>Stock de capital portuario (infraestructura portuaria)</li> </ul>
<p>¿Cuál es el impacto de la densidad de infraestructura vial sobre mi PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?</p>	<p>Determinar el impacto de la densidad en infraestructura vial en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.</p>	<p>La densidad de infraestructura vial es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEA (Población económicamente activa regional)</li> </ul>

---

---

 La población

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el impacto de la población económicamente activa en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016?</li> </ul> | <p>Determinar el impacto de la población económicamente activa en el pbi regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.</p> | <p>económicamente activa es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.</p> |
|---|--|---|

---

 Fuente: Sobre la base de Elaboración Propia

## **CAPÍTULO IV MÉTODO**

### **4.1 Tipo y método de investigación**

La presente investigación es de tipo explicativa ya que se emplean variables para una población de estudio con el objeto de determinar la relación existente entre ellas. Del mismo modo, se utilizan técnicas cuantitativas para probar las hipótesis de investigación y, de esta manera, se busca identificar el comportamiento de una variable respecto a las demás planteadas en el estudio, con la finalidad de medir el impacto de la inversión en infraestructura portuaria en el crecimiento económico regional.

### **4.2 Diseño específico de investigación**

Se emplea un diseño no experimental debido a que el investigador no controla el comportamiento de las variables de estudio, sino se limita a observarlas y las utiliza para los fines de la investigación. Asimismo, se emplea un panel de datos, es decir, se realiza un análisis longitudinal, ya que se evalúa la evolución temporal de las variables para cada una de las entidades de estudio con el objetivo de realizar inferencia sobre ellas y analizar los resultados.

### **4.3 Población, Muestra o Participantes**

#### **Población de estudio**

La población de estudio está representada por las regiones donde se encuentran ubicados los puertos de Paita, Salaverry, Chimbote, Callao y Paracas correspondientes, respectivamente, a los departamentos de Piura, Trujillo, Ancash, Lima e Ica en el periodo 2004-2017. Estas regiones

están clasificadas según el antiguo sistema de regionalización del Perú, vigente desde 1988 hasta el año 1992, de la siguiente manera:

Región Grau, la cual está conformada por los actuales departamentos de Tumbes y Piura.

Región La Libertad, la cual abarca el actual departamento de La Libertad.

Región Chavín, la cual abarca el actual departamento de Ancash.

Región Lima, la cual está conformada por el actual departamento de Lima y la provincia constitucional del Callao.

Región Libertadores-Huari, la cual abarca los actuales departamentos de Huancavelica, Ica y Ayacucho.

Cabe resaltar que, la información relacionada a los puertos ubicados en estas regiones se limita a las mencionadas líneas arriba debido a la falta de información pública disponible.

### **Tamaño de la muestra**

La muestra consta de las cinco (05) regiones citadas en la sección anterior: Grau, La Libertad, Chavín, Lima y Libertadores-Huari en el periodo 2004-2016. Por lo tanto, el número de observaciones es igual a la multiplicación de la cantidad de ambos (regiones y años) representando un total de 70 observaciones.

### **Unidad de análisis**

La unidad de análisis en este trabajo de investigación es cada región donde se encuentran ubicados los puertos de Paita, Salaverry, Pisco, Callao y Paracas para cada año del periodo 2004-2016.

#### **4.4 Instrumentos de recogida de datos**

Los datos relacionados a las variables Producto Bruto Interno regional, Población Económicamente Activa y el área en km<sup>2</sup> de cada región y/o departamento fueron recolectados de las bases de datos publicadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Del mismo modo, la información referida a la variable stock de capital de los terminales portuarios fue tomada de los artículos publicados por el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Uso Público (Ositran). Finalmente, los datos referidos a la variable kilómetros pavimentados de carretera fueron tomados de la información publicada en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

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

En la presente investigación, se plantea un modelo econométrico con una estructura de datos de panel, lo cual se refiere a la utilización conjunta de datos de corte transversal y series de tiempo y permite observar el comportamiento de las entidades, representada por las regiones, a través del tiempo, expresado en años. Asimismo, presenta la ventaja de controlar variables que no se pueden observar o medir, así como también, aquellas que cambian a través del tiempo, pero no a través de las entidades. En otras palabras, se toma en cuenta la heterogeneidad de los individuos lo que reduce la probabilidad de presencia de sesgo.

Debido a que se hace referencia a un modelo espacio - temporal en el que existen  $N$  observaciones transversales en  $T$  periodos de tiempo, se especifica un modelo de regresión lineal para un panel de datos balanceado, de modo que la variable dependiente ( $Y$ ) se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{it} = a + bX_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Donde  $X$  representa a las variables independientes y el subíndice  $i = 1; 2; \dots; N$  representa a la entidad (región) y el subíndice  $t = 1; 2; \dots; T$  expresa el período (año). Para este caso, la muestra total de las observaciones en el modelo es  $N \times T$ . Asimismo,  $u_{it}$  representa el término de perturbación puramente aleatorio.

Respecto a los métodos de estimación, se plantean 3 posibles modelos aplicables a los datos de panel los cuales se detallan a continuación:

#### 4.5.1. Regresión agrupada (pooled)

Representa el modelo general para datos de panel y se plantea mediante el siguiente modelo:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \quad (2)$$

La ecuación (2) puede estimarse mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), sin embargo, cabe la posibilidad que la covarianza de las variables explicativas con el término de error sea diferente de cero, es decir, que los residuos no sean independientes de las observaciones por cual la estimación podría resultar sesgada. Principalmente, esto se debe a un error en la especificación del modelo por la omisión de alguna variable relevante o la existencia de características inobservables para cada individuo. Este problema puede solucionarse con el planteamiento de un método de estimación que incluya anidamiento de los datos a través de un modelo de efectos fijos o un modelo de efectos aleatorios.

#### 4.5.2. Efectos fijos (EF)

Se utiliza el modelo de efectos fijos cuando se busca analizar el impacto de las variables que varían a través del tiempo o cuando se quiere explorar la relación entre las variables exógenas y la variable endógena dentro de una entidad. Cada entidad tiene sus propias características individuales que pueden o no pueden influir en las variables explicativas.

Para plantear este modelo, se asume que alguna de las características dentro de los individuos puede impactar o sesgar alguna de las variables por lo cual es necesario controlarlas. Esto es razonable bajo el supuesto de la existencia de correlación entre el término de perturbación de las entidades y las variables explicativas, por lo cual su aplicación remueve el efecto de aquellas variables invariantes en el tiempo y es posible evaluar el efecto neto de las variables explicativas sobre la variable dependiente.

Otro importante supuesto del modelo de efectos fijos es que aquellas características invariantes en el tiempo son únicas para el individuo y no deben estar correlacionadas con otras características individuales. Cada entidad es diferente, entonces el término de perturbación de la entidad y la constante (la cual captura las características individuales de las entidades) no deben estar correlacionados con las demás. Si los términos de error están correlacionados, entonces este modelo no es el adecuado ya que la estimación realizada puede no ser correcta y se podría necesitar un modelo que tome en cuenta esta relación, probablemente utilizando efectos variables.

La ecuación para el modelo de efectos fijos es la siguiente:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Así también,  $\alpha_i = \alpha + v_i$  y reemplazando este término en la ecuación (4) queda:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it} \quad (4)$$

es decir, el error puede descomponerse en: una parte fija ( $\alpha$ ), la cual es constante para cada individuo y otra aleatoria ( $v_i$ ). De ello se puede obtener una tendencia general por regresión dando a cada individuo un punto de origen distinto.

La estimación puede realizarse de diversas maneras, una de ellas es introduciendo una dummy por cada individuo y estimando por MCO. Otra es calculando las diferencias, para lo cual se procede de la siguiente manera:

$$\bar{y}_{it} = \alpha + \beta \bar{X}_{it} + v_i + u_{it} \quad (5)$$

y restando (4) y (5) se obtiene la ecuación

$$(y_{it} - \bar{y}_{it}) = (X_{it} - \bar{X}_{it})\beta + (u_{it} - \bar{u}_t) \quad (6)$$

La cual, finalmente, puede estimarse por MCO.

#### 4.5.3. Efectos aleatorios (EA)

Cuando existen razones para creer que la heterogeneidad entre las entidades tiene alguna influencia sobre la variable dependiente entonces es preferible aplicar el modelo de efectos aleatorios. La racionalidad detrás es que, a diferencia del modelo de efectos fijos, la variación a



través de las entidades es asumida como aleatoria y no se encuentra correlacionada con las variables explicativas del modelo.

Una ventaja de los efectos aleatorios es que se puede incluir variables invariantes en el tiempo. En el modelo de efectos fijos, estas variables son absorbidas por el intercepto.

El modelo de efectos aleatorios presenta una especificación parecida al de efectos fijos, a diferencia que, se incluye el término  $\varepsilon_{it}$  que representa el error entre las entidades de estudio, cuya ecuación es la siguiente:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Se asume que el término de error de las entidades no está correlacionado con las variables regresoras lo cual permite a las variables invariantes en el tiempo tener un rol importante como variables explicativas. Asimismo, se necesita especificar aquellas características individuales que podrían o no influir en las variables explicativas, sin embargo, algunas podrían no estar disponibles lo cual puede conllevar a obtener un sesgo por variable omitida en el modelo.

Este modelo es más eficiente, es decir, la varianza de la estimación es menor, pero es menos consistente que la de efectos fijos. En otras palabras, es más exacto en el cálculo del valor del parámetro, pero este puede estar más sesgado que el de efectos fijos.

Respecto al método de estimación para este modelo, se puede estimar eficientemente mediante Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF). Otra alternativa es obtener el estimador de efectos aleatorios estimando por MCO el modelo transformado previamente la ecuación (7) de la siguiente manera:

$$(y_{it} - \hat{\theta}_i \bar{y}_{it}) = \alpha(1 - \hat{\theta}_i)(X_{it} - \hat{\theta}_i \bar{X}_{it})' \beta + v_i(1 - \hat{\theta}_i) + (u_{it} - \hat{\theta}_i \bar{u}_t) \quad (8)$$

donde  $\hat{\theta}_i$  es un estimador consistente de

$$\theta_i = 1 - \sqrt{\sigma_u^2 / (T_i \sigma_\alpha^2 + \sigma_u^2)} \quad (9)$$

Para elegir el modelo adecuado y que los efectos no observados sean tratados como fijos o aleatorios se procede a aplicar el test de especificación de Hausman.

#### 4.5.4. Test de Hausman

Esta prueba se utiliza para comparar las estimaciones del modelo de efectos fijos y efectos aleatorios y determinar si las diferencias en sus resultados son sistemáticas y significativas para luego elegir el más adecuado.

La hipótesis nula ( $H_0$ ) para el test de Hausman es que no existen diferencias sistemáticas entre los estimadores de ambos modelos. Es así que un p-valor por debajo del nivel de significancia establecido implica el rechazo de  $H_0$  lo cual indica que los estimadores obtenidos por el modelo de efectos aleatorios son inconsistentes y es preferible usar el modelo de efectos fijos.

En otras palabras, si se encuentra correlación entre el error y los regresores ( $Cov(X_{it}; u_{it}) \neq 0$ ), lo cual incumple el principal supuesto del modelo de efectos aleatorios, es preferible elegir el modelo de efectos fijos.

Finalmente, de acuerdo a las variables a utilizar en esta investigación, el modelo queda especificado de la siguiente manera:

$$\log(pib_{it}) = \alpha + b_1 \log(kport_{it}) + b_2 \log(Div) + b_3 \log(pea_{it}) + u_{it} \quad (10)$$

y el tratamiento de las variables no observables se determinará luego de la aplicación del Test de Hausman que compara ambas estimaciones.

#### **4.6 Procedimiento de ejecución del estudio**

El presente estudio se elaboró en una estructura dividida en 6 capítulos cuyo procedimiento se detalla en los siguientes párrafos:

El Capítulo 1 inicia con la elaboración del planteamiento del estudio la cual incluye la formulación del problema que consiste en describir, a modo general, la situación del tema a desarrollar para luego plantear las preguntas de investigación. De ellas, se desprenden los objetivos generales y específicos los cuales direccionan este trabajo de investigación ya que es lo que se pretende alcanzar. Posterior a ello, se elabora la justificación e importancia del estudio, así como también, sus alcances y limitaciones resultado de la búsqueda de información relacionada a las variables empleadas para la estimación del modelo.

El capítulo II desarrolla el Marco Teórico – Conceptual dividido en tres aspectos: los Antecedentes de la investigación que se refiere a investigaciones anteriores relacionadas al tema de investigación con la finalidad de obtener información sobre las variables, metodología y resultados obtenidos en estos estudios; las Bases teórico-científicas referidas a los modelos teóricos en los cuales se basa este estudio y la Definición de términos básicos que alude a los conceptos utilizados cuyas definiciones son necesarias aclarar para el entendimiento del estudio.

El capítulo III aborda el planteamiento de las Hipótesis y las Variables de estudio las cuales son resultado de la revisión de los dos capítulos anteriores. A modo de resumen, se presenta una Matriz lógica de consistencia que incluye el título, los problemas, los objetivos y las hipótesis de investigación, así como también las variables a incluir en el modelo.

El capítulo IV desarrolla el Método a aplicar en la investigación el cual incluye el tipo, el diseño específico, la población y muestra, los instrumentos de recolección de los datos, las técnicas de procesamiento y análisis de los datos y la presente sección donde se resume el procedimiento de elaboración del presente documento.

El capítulo V hace referencia a los Resultados del trabajo de investigación donde se presentan los datos cuantitativos y estadísticas descriptivos relacionados a las variables de estudio, seguido a ello se realiza el análisis de las pruebas estadísticas la estimación del modelo econométrico planteado y, posterior a ello, la discusión de los resultados obtenidos.

Finalmente, el capítulo VI contiene las conclusiones y recomendaciones producto de la investigación.

## CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Datos cuantitativos

En la presente sección se presenta la información cuantitativa para las variables de estudio a través de estadísticas descriptivas, las cuales facilitarán el entendimiento y posterior interpretación de los resultados obtenidos

Inicialmente, se utilizaron los datos disponibles para el periodo 2004-2017, sin embargo, se procedió a sustraer el año 2017 ya que no se cuenta con la información completa en las fuentes consultadas, por lo cual, se realizó el análisis para el periodo 2004-2016. Como resultado, los datos recogidos constituyen un panel balanceado, donde las regiones y los años representan las variables panel y de tiempo, respectivamente. Debido a que se cuenta con 5 regiones y 13 años en el periodo de estudio, se registran un total de 65 observaciones.

Como se está describiendo un panel de datos, se presentan 3 tipos de medición para las variables: dentro de su misma entidad (within), entre las entidades (between) y agrupadas sin diferenciar entre entidades (overall). Para fines de simplicidad se interpretan los valores de la variable dependiente (PIB) cuando es tomada de forma agrupada.

A continuación, se presentan algunas estadísticas descriptivas para las variables medidas en niveles, es decir, tomando su valor absoluto previo a la aplicación de alguna transformación a su valor original.

*Tabla 11*  
*Estadísticas descriptivas de las variables de estudio, 2004-2016.*

Variable		Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
PIB	overall	31,8	12,0	42,7	6,9	154,6	N = 65
	between			45,8	9,7	114,8	n = 5
	within			10,9	-0,1	72,7	T = 13
KPORT	overall	29111,8	6234,2	52610,0	2457,9	187175,6	N = 65
	between			49122,2	4936,7	116875,6	n = 5
	within			28412,3	-59198,3	99411,8	T = 13
DIV	overall	22,9	24,4	8,8	2,6	41,9	N = 65
	between			6,5	17,2	30,5	n = 5
	within			6,5	7,7	47,0	T = 13
PEA	overall	1720,6	987,3	1558,6	747,1	5107,0	N = 65
	between			1724,8	884,9	4803,8	n = 5
	within			109,9	1366,8	2023,8	T = 13

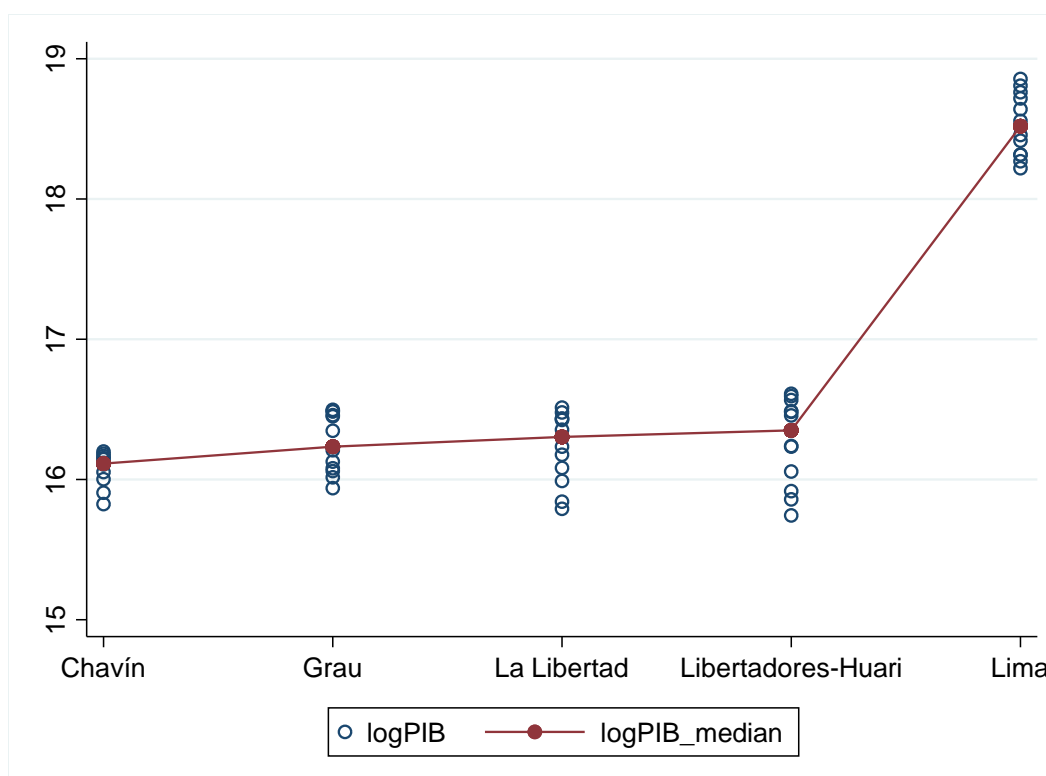
Fuente: Sobre la base de elaboración propia

En el Tabla N° 11 se observa que existe una notable diferencia entre los valores de la media y la mediana por lo cual se sospecha de la presencia de datos atípicos o asimétricos. En consecuencia, se elige como mejor medida de tendencia central a la mediana.

Para el caso de la variable PIB, el 50% de las entidades presentan valores inferiores a 12 miles de millones de soles, mientras que el otro 50% supera esa cifra. Asimismo, se tiene un valor mínimo de 6,9 y un valor máximo de 154,6 miles de millones de soles y, en promedio, el valor del PIB se desvía de la media aproximadamente en 42,7 miles de millones de soles.

Para identificar la heterogeneidad entre entidades y la heterogeneidad en el tiempo se realizan representaciones gráficas para la variable PIB, para lo cual sus valores fueron transformados en logaritmos debido a la presencia de valores asimétricos en la muestra.

En la figura N°5 se aprecia que la región Lima, en comparación con las otras regiones, presenta mayor PIB medio en el periodo 2004-2016. Así también, el PIB de la región Libertadores – Huari presenta valores más dispersos comparados con las demás regiones para el periodo 2004-2016.

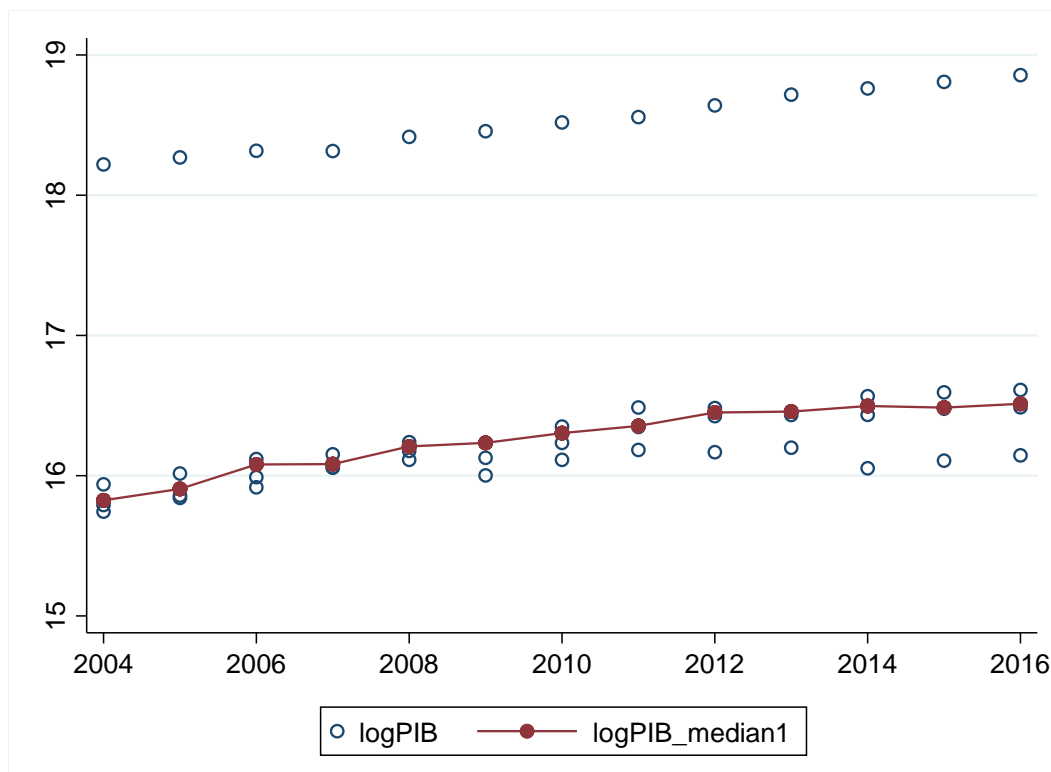


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

*Figura 5*

*Heterogeneidad entre el Producto Bruto Interno de las regiones, 2004-2016.*

Por otro lado, en el Gráfico N° 6 se observa que el PIB medio de las regiones se fue incrementando a través del periodo 2004-2016. Asimismo, se muestra que en todos los años una región cuenta con mayor PIB que las demás. De acuerdo al gráfico anterior se puede saber que corresponde a la región de Lima, por tanto, se puede afirmar que en todos los años del periodo 2004-2016, el PIB de la región Lima es notablemente superior al de las demás regiones.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

*Figura 6*

*Heterogeneidad del Producto Bruto Interno a través de los años, 2004-2016 .*

## 5.2 Análisis de Resultados

En esta sección, se presentan los resultados de los modelos estimados con el fin de contrastar las hipótesis planteadas.



Inicialmente, al estimar un modelo incluyendo la variable participación del sector manufactura en el PIB regional el cual fue especificado para los modelos de regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios, se encontró que esta no es significativa, por lo cual fue eliminada del modelo. Ello se puede explicar por el escaso crecimiento del sector manufacturero en las regiones de estudio, las cuales destacan principalmente por la realización de actividades primarias como las minería, pesca, agricultura y ganadería que reportan un bajo valor agregado; a excepción de la región Lima que tiene mayor participación en el sector servicios. Por el contrario, el resto de variables planteadas resultan significativas para el modelo por lo que se procede a plantear un nuevo modelo que solo incluya a estas últimas.

A continuación, se muestran los resultados de las estimaciones de los 3 modelos de datos de panel mencionados líneas arriba.

En la figura N°7 se observan los resultados de la estimación bajo el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), resultando que a pesar que se obtienen los signos esperados en los coeficientes, la variable DIV resulta no significativa para el modelo planteado.

Source	SS	df	MS			
				Number of obs	=	65
Model	57.3977026	3	19.1325675	F(3, 61)	=	764.78
Residual	1.52604774	61	.025017176	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9741
				Adj R-squared	=	0.9728
Total	58.9237504	64	.9206836	Root MSE	=	.15817

logPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
logKPORT	.2130507	.0364198	5.85	0.000	.1402248	.2858765
logDIV	.0365589	.0456864	0.80	0.427	-.0547968	.1279145
logPEA	1.043551	.0656418	15.90	0.000	.9122924	1.17481
_cons	7.108064	.2485339	28.60	0.000	6.61109	7.605039

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 7  
Resultados de la estimación del modelo de regresión agrupada.*

En la figura N° 8 se muestran los resultados de la estimación para el modelo de efectos fijos obteniéndose que los errores están correlacionados negativamente con los regresores. Así también, el test F muestra que las variables planteadas son conjuntamente significativas para el modelo, y, por tanto, sus coeficientes son estadísticamente diferentes de cero. Por otro lado, existe una alta correlación entre grupos (98,3%), es decir, el 98,3% de la varianza es explicada por la heterogeneidad entre regiones.

A modo individual, se muestra que las variables KPORT y PEA resultan significativas para el modelo de efectos fijos. Este no es el caso de la variable DIV, por lo cual se procede a plantear el modelo de efectos aleatorios.

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	65		
Group variable: id		Number of groups	=	5		
R-sq:		Obs per group:				
within	= 0.8354	min	=	13		
between	= 0.9797	avg	=	13.0		
overall	= 0.9658	max	=	13		
corr(u_i, Xb) = -0.9696		F(3,57)	=	96.43		
		Prob > F	=	0.0000		
logPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
logKPORT	.1107613	.0274191	4.04	0.000	.0558554	.1656671
logDIV	.0345418	.0472072	0.73	0.467	-.0599891	.1290727
logPEA	2.149434	.2781351	7.73	0.000	1.592478	2.70639
_cons	.1232929	1.852005	0.07	0.947	-3.585282	3.831868
sigma_u	.70069176					
sigma_e	.09272734					
rho	.98278839	(fraction of variance due to u_i)				
F test that all u_i=0: F(4, 57) = 30.12				Prob > F = 0.0000		

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 8  
Resultados de la estimación del modelo de efectos fijos.*

En el Figura N°9 se muestran los resultados de la estimación para el modelo de efectos aleatorios donde se asume que los errores no están correlacionados con los regresores. Asimismo, el test Chi-cuadrado muestra que las variables planteadas son conjuntamente significativas para el modelo, y, por tanto, sus coeficientes son estadísticamente diferentes de cero. Por otro lado, el 85,5% de la varianza es explicada por la heterogeneidad entre regiones.

A modo individual, se muestra que las tres variables regresoras, KPORT, DIV y PEA, resultan significativas para el modelo de efectos aleatorios.

Random-effects GLS regression		Number of obs	=	65		
Group variable: id		Number of groups	=	5		
R-sq:		Obs per group:				
within	= 0.8184			min	=	13
between	= 0.9801			avg	=	13.0
overall	= 0.9703			max	=	13
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		Wald chi2(3)	=	323.24		
		Prob > chi2	=	0.0000		
logPIB	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
logKPORT	.1215465	.0287187	4.23	0.000	.0652588	.1778342
logDIV	.1144862	.0409351	2.80	0.005	.0342548	.1947175
logPEA	1.417342	.1550668	9.14	0.000	1.113417	1.721268
_cons	5.035239	1.01198	4.98	0.000	3.051795	7.018684
sigma_u	.22560391					
sigma_e	.09272734					
rho	.85547879	(fraction of variance due to u_i)				

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 9  
Resultados de la estimación del modelo de efectos aleatorios.*

Seguido a ello, se realiza la prueba del Multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios para determinar si es necesaria la especificación de un modelo de efectos aleatorios para el tratamiento de los efectos no observados o si la regresión agrupada es suficiente.

En la Figura N° 10, con base en esta prueba, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) que plantea que la variabilidad de los efectos específicos es cero. Entonces, existen efectos específicos, por lo que se debería aplicar modelo de datos de panel.

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects		
$\log\text{PIB}[\text{id},t] = Xb + u[\text{id}] + e[\text{id},t]$		
Estimated results:		
	Var	sd = sqrt(Var)
logPIB	.9206836	.9595226
e	.0085984	.0927273
u	.0508971	.2256039
Test: Var(u) = 0		
	<u>chibar2(01)</u> =	94.05
	Prob > chibar2 =	0.0000

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 10  
Prueba del Multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios.*

En consecuencia, para determinar cuál es el mejor modelo de datos de panel se aplica el test de Hausman, sin embargo, esta prueba debe cumplir algunas propiedades asintóticas para que sus resultados sean válidos.

En este caso, la prueba incumple la propiedad de la existencia de una matriz de varianzas y covarianzas definida positiva. Adicionalmente, el modelo debe estar bien especificado, es decir, las variables que se plantean deben explicar el modelo correctamente. Sin embargo, se realiza la prueba para contrastar sus resultados, pero de no ser coherentes con los resultados de las estimaciones anteriores no serán tomados en cuenta.

En la figura N°11 se muestra que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) que plantea que existen diferencias no sistemáticas en los coeficientes, por lo tanto, es preferible aplicar el modelo de efectos fijos. Sin embargo, estos resultados no son coherentes con los coeficientes de la estimación.

	----- Coefficients -----			
	(b) fixed1	(B) random1	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
logKPORT	.1107613	.1215465	-.0107852	.
logDIV	.0345418	.1144862	-.0799444	.0235126
logPEA	2.149434	1.417342	.7320916	.230897

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(3) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
= 9.87  
Prob>chi2 = 0.0197  
(V\_b-V\_B is not positive definite)

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 11  
Prueba de Hausman.*

Otro argumento que refuerza la no utilización del modelo de efectos fijos es la presencia de heterocedasticidad por lo cual se realiza una prueba para determinar su existencia.

En la figura N° 12 se observa que se rechaza la hipótesis nula (Ho) que plantea la presencia de homocedasticidad, es decir, varianza constante. Entonces, se muestra que existe heterocedasticidad y es necesario controlarla para obtener resultados fiables.

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (5) = 17.81
Prob>chi2 = 0.0032
```

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 12  
Prueba de heterocedasticidad.*

Para controlar la heterocedasticidad es necesario realizar una estimación con errores estándar robustos permitiendo que las pruebas tengan mayor validez.

A continuación, se muestran los resultados de las estimaciones de los 3 modelos de datos de panel considerando errores estándar robustos.

En la figura N°13 se observan los resultados de la estimación del modelo de regresión agrupado con errores estándar robustos, resultando que a pesar que se obtienen los signos esperados en los coeficientes, la variable DIV resulta no significativa.

Linear regression		Number of obs	=	65		
		F(3, 61)	=	1684.68		
		Prob > F	=	0.0000		
		R-squared	=	0.9741		
		Root MSE	=	.15817		
logPIB	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
logKPORT	.2130507	.0321147	6.63	0.000	.1488334	.2772679
logDIV	.0365589	.0374377	0.98	0.333	-.0383024	.1114201
logPEA	1.043551	.0487291	21.42	0.000	.9461114	1.140991
_cons	7.108064	.1616417	43.97	0.000	6.784842	7.431287

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 13*

*Resultados de la estimación del modelo de regresión agrupada con errores estándar robustos.*

En la figura N° 14 se muestran los resultados de la estimación para el modelo de efectos fijos con errores estándar robustos obteniéndose que estos están correlacionados negativamente con los regresores. Así también, el test F muestra que las variables planteadas son conjuntamente

significativas para el modelo, y, por tanto, sus coeficientes son estadísticamente diferentes de cero.

Asimismo, de manera individual, se muestra que las variables KPORT y PEA resultan significativas para el modelo de efectos fijos, a diferencia de la variable DIV, por lo cual se realiza la estimación del modelo de efectos aleatorios.

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	65		
Group variable: id		Number of groups	=	5		
R-sq:		Obs per group:				
within	= 0.8354			min	=	13
between	= 0.9797			avg	=	13.0
overall	= 0.9658			max	=	13
corr(u_i, Xb) = -0.9696		F(3,4)	=	361.52		
		Prob > F	=	0.0000		
(Std. Err. adjusted for 5 clusters in id)						
logPIB	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
logKPORT	.1107613	.0466547	2.37	0.076	-.018773	.2402956
logDIV	.0345418	.0477639	0.72	0.510	-.0980719	.1671556
logPEA	2.149434	.4080882	5.27	0.006	1.0164	3.282468
_cons	.1232929	2.576109	0.05	0.964	-7.029134	7.275719
sigma_u	.70069176					
sigma_e	.09272734					
rho	.98278839	(fraction of variance due to u_i)				

*Sobre la base de elaboración propia*

Figura 14

Resultados de la estimación del modelo de efectos fijos con errores estándar robustos.

En la figura N°15 se muestran los resultados de la estimación para el modelo de efectos aleatorios con errores estándar robustos donde se asume que los errores no están correlacionados con los regresores. Asimismo, el test Chi-cuadrado muestra que las variables planteadas son



conjuntamente significativas para el modelo, y, por tanto, sus coeficientes son estadísticamente diferentes de cero.

Asimismo, de manera individual, se muestra que las tres variables regresoras, KPORT, DIV y PEA, resultan significativas para el modelo de efectos aleatorios.

Random-effects GLS regression		Number of obs	=	65		
Group variable: id		Number of groups	=	5		
R-sq:		Obs per group:				
within	= 0.8184			min	=	13
between	= 0.9801			avg	=	13.0
overall	= 0.9703			max	=	13
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		Wald chi2(3)	=	589.59		
		Prob > chi2	=	0.0000		
(Std. Err. adjusted for 5 clusters in id)						
logPIB		Robust				
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
logKPORT	.1215465	.0512999	2.37	0.018	.0210005	.2220925
logDIV	.1144862	.0341695	3.35	0.001	.0475152	.1814572
logPEA	1.417342	.30936	4.58	0.000	.811008	2.023677
_cons	5.035239	1.772935	2.84	0.005	1.560351	8.510128
sigma_u	.22560391					
sigma_e	.09272734					
rho	.85547879	(fraction of variance due to u_i)				

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 15*

*Resultados de la estimación del modelo de efectos aleatorios con errores estándar robustos.*

### 5.3. Discusión de resultados

En esta sección se presenta un resumen de los resultados de las estimaciones realizadas en el apartado anterior. De modo que se presentan 2 tablas: la primera incluye los modelos de

regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios y la segunda, los modelos de regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios considerando en cada uno la presencia de errores estándar robustos.

En la figura N° 16, se muestra que para los tres modelos se obtienen coeficientes con los signos esperados, sin embargo, estos resultados varían de acuerdo a la significancia de las variables.

Para el caso de los modelos de regresión agrupada (ols1) y de efectos fijos (fixed1), la variable DIV, que representa la infraestructura vial, es no significativa para el modelo, y ello no es coherente con investigaciones previas relacionadas al tema.

En consecuencia, es preferible el modelo de efectos aleatorios (random1) ya que cuenta con los signos y la significancia esperada para los coeficientes de las variables planteadas por lo que se pueden aceptar mis hipótesis planteadas en la investigación donde:

H1: La infraestructura portuaria es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

H2: La densidad de infraestructura vial es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

H3: H3: La población económicamente activa es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

Sin embargo este resultado no es definitivo ya que el modelo presenta heterocedasticidad por lo que en los siguientes párrafos se muestran las estimaciones de los modelos con errores estándar robustos.

Variable	ols1	fixed1	random1
logKPORT	.21305067***	.11076128***	.12154649***
logDIV	.03655886	.03454182	.11448619**
logPEA	1.0435513***	2.149434***	1.4173424***
_cons	7.1080645***	.1232929	5.0352392***
N	65	65	65
r2	.97410131	.83539558	
r2_a	.97282761	.815181	
legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001			

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 16*

*Resumen de los resultados de las estimaciones de los modelos de regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios.*

En la figura N° 17, se muestra que para los tres modelos se obtienen coeficientes con los signos esperados, sin embargo, estos resultados varían de acuerdo a la significancia de las variables.

Para el caso de los modelos de regresión agrupada con errores estándar robustos (ols2), la variable DIV resulta no significativa, mientras que, en el modelo de efectos fijos con errores estándar robustos (fixed2), tanto la variable DIV como la variable KPORT, que representa la infraestructura portuaria, resultan no significativas; lo cual no es coherente con investigaciones previas relacionadas al tema donde la infraestructura tiene una alta relevancia.

En consecuencia, es preferible el modelo de efectos aleatorios con errores estándar robustos (random2) ya que cuenta con los signos y la significancia esperada para los coeficientes de las variables planteadas. Además, los valores de los coeficientes son similares a los obtenidos con anterioridad.

Respecto a las variables esenciales del modelo, tal como este lo predice, se evidencia una relación directa entre la producción, representada por el Producto Bruto Interno regional (PIB) y

el capital, representado por la infraestructura portuaria (KPORT) y la infraestructura vial (DIV), y el trabajo, representado por la Población Económicamente Activa (PEA).

Por su parte, el R cuadrado ajustado ( $r2\_a$ ) es alto, de manera que las variables independientes incluidas están explicando en un alto porcentaje la producción de las regiones analizadas.

Variable	ols2	fixed2	random2
logKPORT	.21305067***	.11076128	.12154649*
logDIV	.03655886	.03454182	.11448619***
logPEA	1.0435513***	2.149434**	1.4173424***
_cons	7.1080645***	.1232929	5.0352392**
N	65	65	65
r2	.97410131	.83539558	
r2_a	.97282761	.82730028	
legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001			

*Sobre la base de elaboración propia*

*Figura 17*

*Resumen de los resultados de las estimaciones de los modelos de regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios con errores estándar robustos.*

Cabe resaltar que los resultados aquí presentados equivalen a la forma de interpretación de los datos luego de estimar los modelos econométricos, en donde los impactos de los coeficientes de las variables regresoras sobre la variable dependiente resultan de aplicar logaritmos a las variables originales, el resultado del modelo responde a las hipótesis vistas en la presente investigación tal que está sujeto a las bases teóricas e investigaciones previas vistas:

#### 1. Impacto de la infraestructura portuaria en el PIB

Los resultados muestran que existe una relación positiva entre la infraestructura portuaria y el PIB. Específicamente, un aumento del 1% en infraestructura portuaria genera un aumento de 0,12% en el PIB de las regiones analizadas, esto responde a la hipótesis donde mayor

infraestructura portuaria genera un incremento en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016.

## 2. Impacto de la infraestructura vial en el PIB

Tal como se espera, se encuentra que existe una relación positiva entre la infraestructura vial y el PIB. Para este caso, un aumento del 1% en la densidad en infraestructura vial genera un aumento de 0,11% en el PIB de las regiones analizadas.

Así mismo esto responde a la hipótesis referente a la variable de infraestructura vial la cual es la densidad de infraestructura vial es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 y 2016, esta hipótesis se acepta al ver el coeficiente de la variable div la cual también es positiva.

## 3. Impacto de la Población Económicamente Activa en el PIB

Del mismo modo, se encuentra que existe una relación positiva entre la Población Económicamente Activa (PEA) y el PIB. Un incremento del 1% en la PEA genera un incremento de 1,42% en el PIB.

Así mismo al ver este 1,42% se responde y comprueba la hipótesis donde la población económicamente activa es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016, que esta sujeta a las bases teóricas vistas en el estudio de (Zepeda Angeles y Carrillo, 2017) donde la población influía en el pbi regional de las regiones mexicanas que formaron parte de su evaluación.

Estos resultados van sujetos a los planteados por (Song & Heenguizen, 2014) donde las variables de infraestructura portuaria y terrestre eran así mismo significativas en sus respectivos estudios.

## CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

1. Se determinó que la infraestructura del capital portuario incidió positivamente en el pbi regional de las macro regiones estudiadas, así mismo se logra indicar que se logra el primer objetivo de determinar el impacto que se genera entre el pbi regional de las macro regiones estudiadas y la infraestructura del capital portuario donde un incremento de 1% en la infraestructura portuaria incrementa el PIB de las macro regiones Huari, La libertad, Lima, Chavín y Grau en 0,12% entre los años 2004 y 2016 con lo cual se logra aceptar la hipótesis donde la infraestructura portuaria es un factor significativo en el pbi regional, esto tiene mucho sentido si vemos los resultados de otros autores donde para (Hong, Chung, Wang 2011) se concluye que hay una fuerte incidencia de la infraestructura portuaria en el pbi regional, así mismo para (Song y Jianning, 2016) se determina que hay una relación entre el PBI y las inversiones portuarias en infraestructura de los puertos.
2. La variable de infraestructura terrestre afecta positivamente al pbi regional de las macro regiones estudiadas, se logra el objetivo de determinar el impacto generado entre el pbi regional y la infraestructura terrestre el cual es positivo, donde la densidad de infraestructura vial es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016. Ya que un incremento del 1% en la infraestructura terrestre genera un aumento de 0,11% en el PIB de las macro regiones Huari, La libertad, Lima, Chavín y Grau para los años 2004 al 2016 con lo cual logramos aceptar la hipótesis referente a la densidad de infraestructura vial como factor

significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016, esta conclusión se conecta con las conclusiones de otros autores donde para (Hong, Chung, Wang, 2011) la infraestructura terrestre también es una variable importante que afecta al pbi regional.

3. La población económicamente activa genera un impacto positivo sobre el PBI regional. Se obtuvo que un incremento del 1% en la PEA genera un incremento de 1,42% en el PIB de las macro regiones Huari, Chavín, Grau, La libertad y Lima. Para este caso, se logra el objetivo de determinar el impacto que generaba la producción logrando aceptar la hipótesis de que la población económicamente activa es un factor significativo en el PBI regional de las macro regiones Huari, Chavín, La Libertad, Lima y Grau entre el 2004 al 2016, esto va relacionado otros estudios como el de (Zepeda Angeles y Carrillo, 2017) donde se concluye que la población es un motor para el crecimiento económico.

## **6.2 Recomendaciones**

Quedan como recomendaciones de este estudio las siguientes:

1. Se deberá invertir más en infraestructura portuaria por parte de inversión privada o pública ya que esta representa una de las principales vías de crecimiento económico y significativo, la cual es necesaria para crear oportunidades de crecimiento de pbi para las regiones del Perú. Como se comprueba en el presente estudio la infraestructura portuaria influye en el crecimiento del PBI en 0,12% si logramos incrementar la

inversión existente en nuestros puertos peruanos lograremos un mayor crecimiento en las macro regiones de Lima, Chavín, La libertad, Huari y Grau, una manera de hacerlo es mediante la privatización de los puertos mediante concesiones

2. Se recomienda aportar mayores recursos por parte del estado a la inversión en infraestructura vial donde en el modelo esta viene dada por la densidad vial que en el modelo influye en un 0,11% en el crecimiento del PBI de las macro regiones, si se logran mejoras en esta variable inevitablemente contribuiremos al crecimiento económico de las macro regiones Lima, Chavín, La libertad, Huari y Grau, dicha infraestructura terrestre puede mejorarse mediante políticas públicas de gobierno que se encarguen de evaluar el estado y acondicionamiento de las carreteras que conectan a los diferentes centros de comercio.
3. Se deberá implementar mejoras y capacitación en el capital humano por parte de la inversión privada o estatal ya que se ha mostrado que la pea tiene una importante participación de 1,42% en el crecimiento de los niveles de pbi regional de las macro regiones de Lima, Chavín, Huari, La Libertad y Grau , de este modo lograremos un aumento en el pbi regional de las regiones en estudio.



## REFERENCIAS

- American association of ports Authorities. (2018). *Glossary of maritime terms*.
- Barro, R.J. y Sala-i-Martin, X. (1996) *Regional Cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence*.
- Bishop, M. (2004) *Economist essential*. The Economist
- Chang, (2011), *Una aproximación de los cambios en la productividad y los determinantes de la eficiencia de los puertos del Perú*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú.
- Chandra, & Thompson. (2000). *Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system*. *El Servier*, 457-490.
- Doerr, O., & Sánchez, R. (2006). *Indicadores de productividad para la industria portuaria, Aplicación en america latina y el caribe*, division de recursos naturales e infraestructura. Chile: Division de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL.
- Ducruet, C. (2008). *Régions portuaires et mondialisation. Méditerranée*, págs. 15-24.
- García, L. (2015). *Econometría I*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima-Perú.
- Geenhuizen, & Song. (noviembre de 2014). *Port infrastructure investment and regional economic growth*. *Transport Policy*, págs. 173-183.
- Hong, Chu, & Wang. (2011). *Transport infrastructure and regional economic growth evidence from China*. En *Transportation* (págs. 737-752).
- International Chamber of Commerce. (2018). *Incoterms rules*

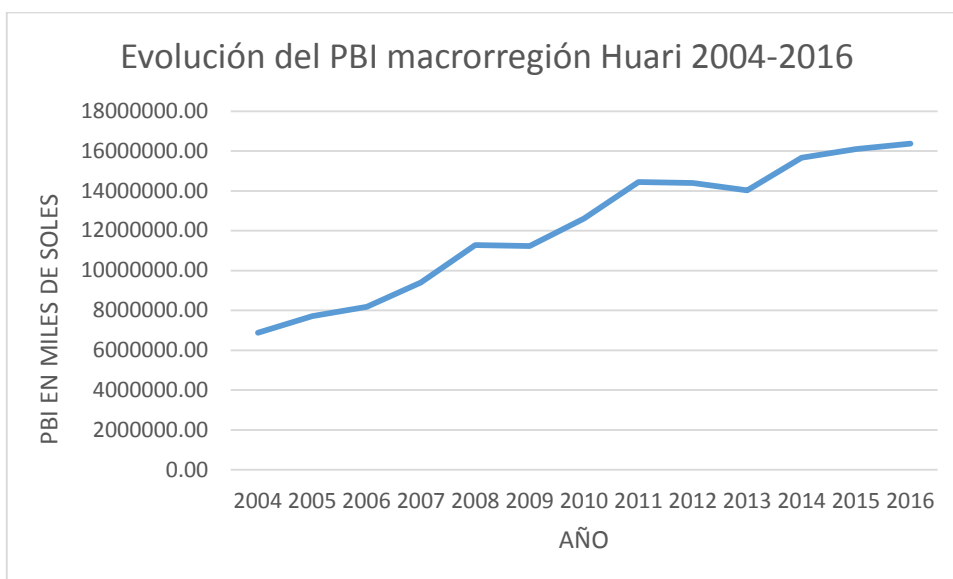
- Lucas Robert E. (2002). *Lectures on economic growth*. Harvard College
- Ministerio de Transportes y telecomunicaciones. (2018). *Concesiones en infraestructura de transporte*
- MINCETUR (2015). *Análisis de los costos marítimos portuarios*.
- Montero, R. (2011). *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada, España.
- International Association of Ports and Harbors. (2017). *World Container Traffic Data 2017*.
- OSITRAN (2011). *Ficha de contrato A.P.M Terminals Callao S.A*
- Paelinck, J., Mur, J., Trávez, F. (2015). *Modelos para datos espaciales con estructura transversal o de panel. Una revisión*. Estudios de Economía Aplicada, vol. 33, núm. 1, enero-abril, 2015, pp. 7-30 Asociación Internacional de Economía Aplicada. Valladolid, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30133775001>
- Park, & Seo. (2016). *The impact of seaports on the regional economies in South Korea*. ElSevier, págs. 107–119.
- Romo, B. (2016). *Modelo de datos de panel para el análisis del efecto de variables macroeconómicas en los procedimientos concursales de empresas españolas*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Pontificia Comillas ICAI-ICADE, Madrid, España.
- Rosas y Sanchez. (2012) *Desarrollo de Infraestructura y Crecimiento Económico: Revisión Conceptual*
- Rosales, L. (2010). *Técnicas de medición económica*. Facultad de Economía, Universidad Nacional de Piura, Perú.

- Rua Costa, C. (2006). *Los puertos en el transporte marítimo. Enginyeria d'Organització i Logística Industrial*, 1-20.
- Shan, Yu, & Lee. (2014). *An empirical investigation of the seaport's economic impact: Evidence from major ports in China. El Sevier* , págs. 41-53.
- Song, & Jianing. (2016). *Port infrastructure and regional economic growth in China: a granger causality test. MARITIME POLICY & MANAGEMENT*, págs. 456–468.
- Torres-Reyna, Oscar (2007). *Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata (v. 4.2)*. Universidad de Princeton, Estados Unidos. Recuperado de <https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf>
- Xavier Sala i Martín. (2002). *Apuntes de crecimiento económico*. Barcelona-España: Antoni Bosch.
- Wooldridge, J. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel data*. Segunda edición. Universidad de Cambridge, Inglaterra.
- Zamora y Pedraza. (2013). *El transporte internacional como factor de competitividad en el comercio exterior. Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 108-118.
- Zepeda, Angeles, & Carrillo. (2017). *Infraestructura portuaria y crecimiento económico regional en México. Economía Sociedad y Territorio*, 337-366.

## APENDICE XA

Las Macro regiones presentes en el estudio se encuentran en la tabla N°5 y la figura N°3, dichas han venido presentando los siguientes cambios a lo largo del periodo temporal del 2004 al 2016 de estudio de la presente investigación, en el caso de la macro región Huari la cual es constituida por los departamentos de Ayacucho, Huancavelica e Ica a continuación observaremos un gráfico sobre la evolución del PBI de dicha macro región:

*Grafico 1*  
*Evolución del PBI macrorregión Huari 2004-2016*



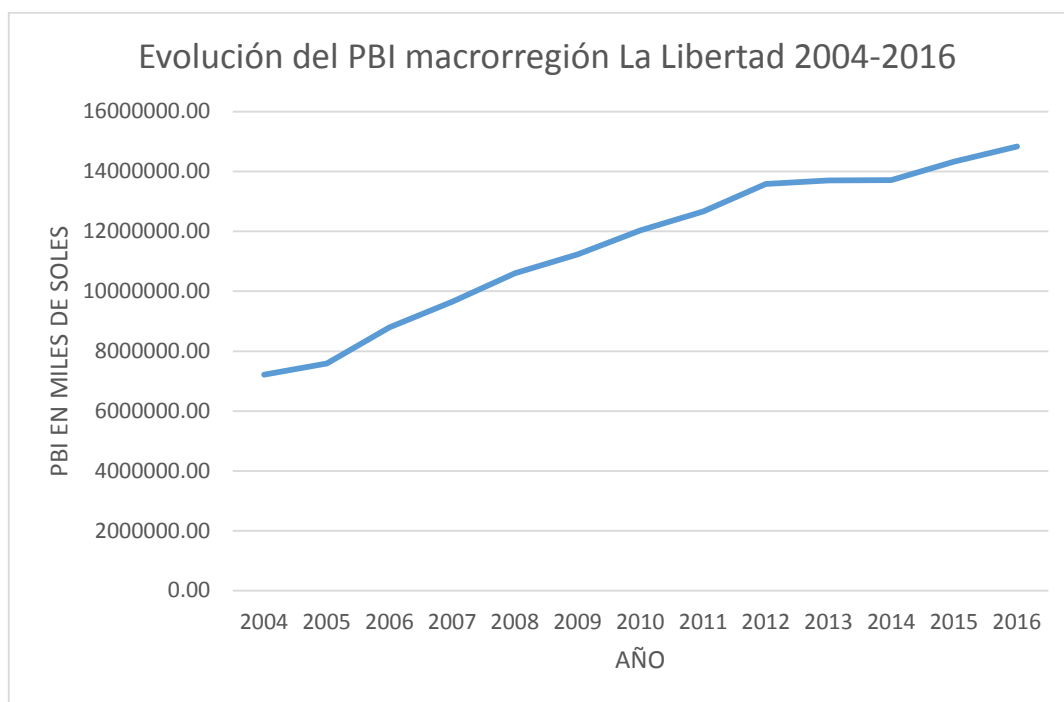
Sobre la base de elaboración propia

Como podemos ver la macro región Huari presenta crecimiento económico y una evolución positiva del PBI a lo largo de los años la dinámica de la evolución no muestra indicios de volatilidad, esta macro región se caracteriza por la producción de bienes mediante los cultivos y minería así como la ganadería.

En esta macro región dentro del puerto de Pisco, existe el terminal de nombre San Martín y está localizado en Ica, el puerto de Pisco se encuentra aproximadamente a 275 km del puerto central del Perú el cual es el puerto del Callao, el puerto de Pisco es conocido por la exportación de sus productos agrícolas captados de la región. El grupo Consorcio Paracas S.A es aquel que tiene concesionado al puerto de Pisco, al estar relativamente ubicado próximo al puerto del Callao se habla sobre una relación de competitividad con este, sin embargo sin infraestructura adecuada no se puede dar un escenario de competitividad ya que un puerto tiene mejor capacidad tecnológica que otro, dicho puerto colinda con la carretera panamericana sur.

A continuación veremos la Macro región La Libertad y su evolución.

*Grafico 2*  
*Evolución del PBI macrorregión La Libertad 2004-2016*



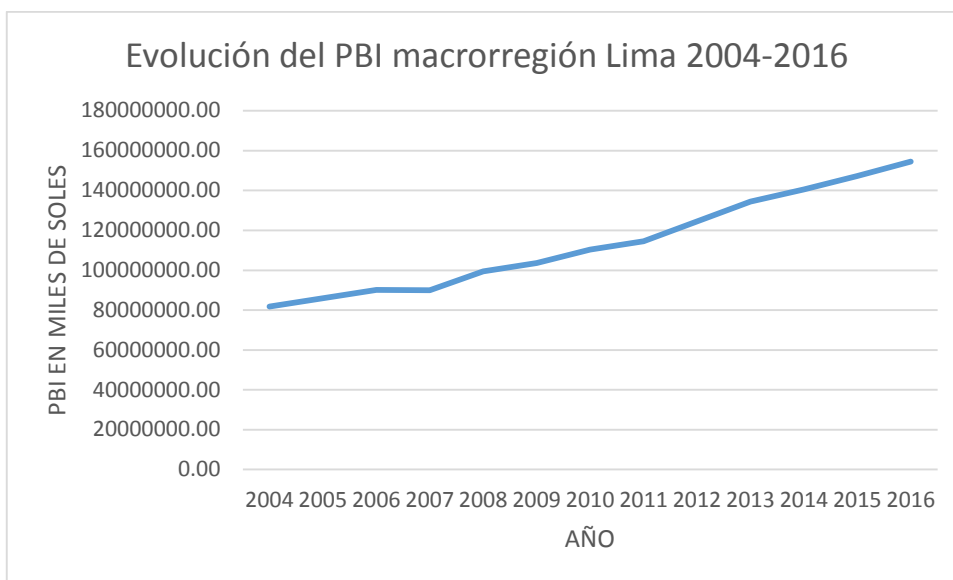
Sobre la base de elaboración propia

La macro región La Libertad es la que muestra mejor indicio de evolución ya que al ver el grafico vemos que no hay picos extraños ni volatilidad, dicha macro región se caracteriza por la pesca y la minería.

La concesión más reciente es la que tiene el Grupo Romero sobre el puerto de Salaverry de la cual existen 2 etapas de objetivos en la concesión donde destacan la reparación del muelle N°2, la construcción de silos de maíz y trigo, la reparación del muelle N°1, las reparaciones de los muelles no pueden ser simultaneas. (Ministerio de transporte y Comunicaciones, 2018)

La tercera macro región en ser evaluada será Lima: Evolución del PBI macro región Lima 2004-2016

*Grafico 3*  
*Evolución del PBI macrorregión Lima 2004-2016*



Sobre la base de elaboración propia

La macro región Lima conformada por la provincial constitucional del Callao y el Departamento de Lima presenta una situación similar al caso de La Libertad ya que su evolución productiva nos muestra que no hay picos o situaciones de alta volatilidad, dicha macro región contiene a la capital del Perú y cuenta con un alto comercio internacional de productos.

En esta macro región se encuentra el puerto del callao donde el muelle norte del puerto del callao el que atiende el mayor volumen de demanda y oferta, se encuentra concesionado a APB Terminals, en resumen este capital privado debe repotenciar el puerto del callao a medida que avance el tiempo de concesión.

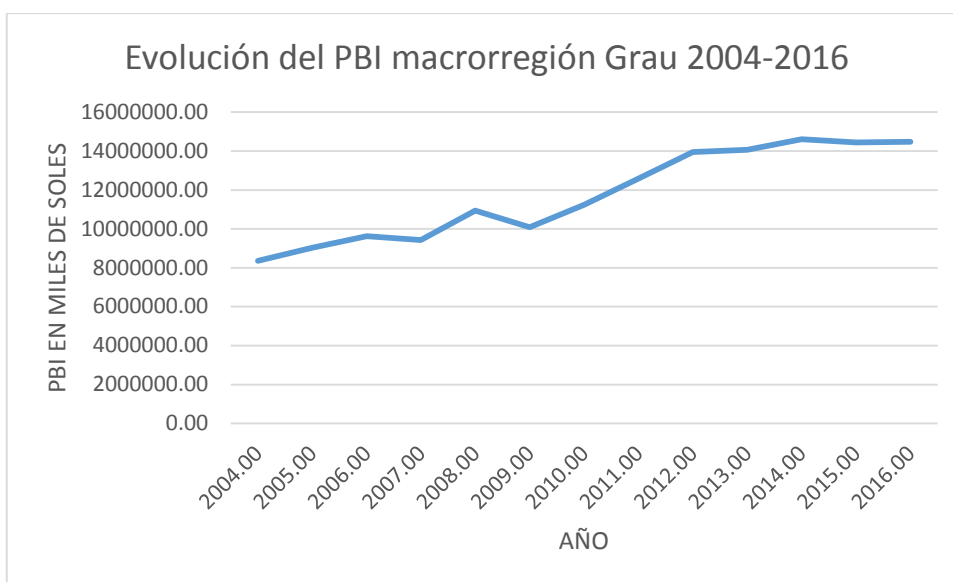
La Concesión hace énfasis sobre un terminal de concentración de minerales, el cual se localiza en la zona norte cerca al muelle número 7, El detalle de las inversiones que constatado por (Ministerio de transporte y Comunicaciones, 2018) para el terminal de la zona sur en el puerto del callao es el siguiente:

Se debe lograr Una inversión acumulada al año 2014 de 120, 330,000 dólares, actualmente el cumplimiento a la fecha de concesión es del 85.7% lo cual nos indica que hay un gran avance de la meta, así mismo se debe construir un sistema para la carga y descarga de minerales como también para su respectivo transporte. En tanto si nos referimos al muelle sur del puerto del callao, nos encontramos con una concesión a DPW, este muelle cuenta con 650 metros de largo y una profundidad de 16 metros, cuenta con equipamiento tecnológico adecuado, un patio de contenedores de 14.5 hectáreas, el promedio de naves que arriba al terminal muelle sur es de 3000 TEUS, la TEUS es la unidad de medida del peso que se utiliza en los puertos y referente a

la carga una TEU nos hace mención a un contenedor de 20 pies de longitud. (Ministerio de transporte y Comunicaciones, 2018)

La macro región Grau conformada por los departamentos de Tumbes y Piura nos muestra la siguiente evolución

*Grafico 4*  
*Evolución del PBI macrorregión Grau 2004-2016*



Sobre la base de elaboración propia

En este caso podemos observar una tendencia hacia el crecimiento sin embargo no es tan lineal como el caso de las macro regiones Lima y La Libertad.

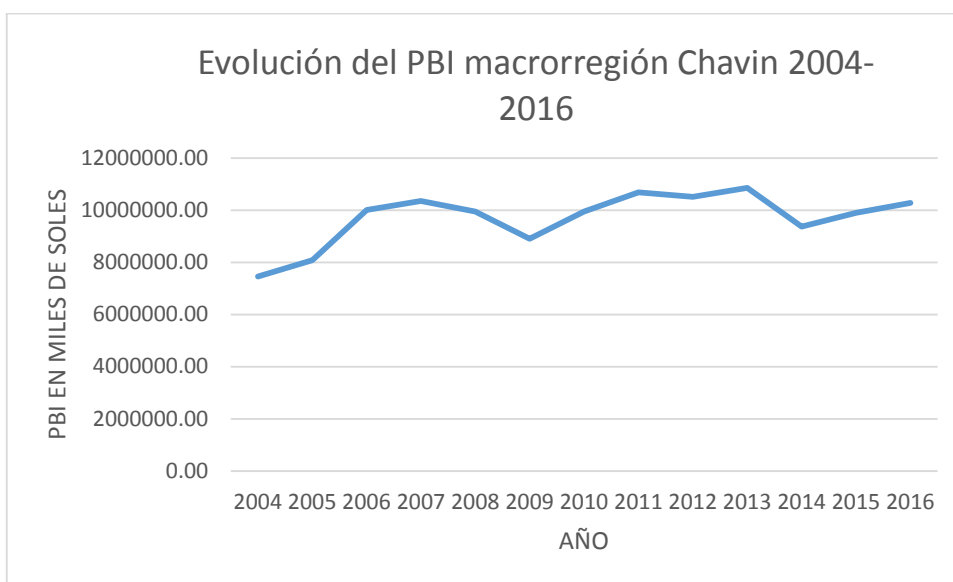
En este macro región se encuentra el puerto de Paita que se localiza en la ciudad de Piura, el puerto tiene conexión con Piura gracias a una carretera, en el presente estudio veremos cómo las carreteras también están conectadas con el crecimiento, los productos principales son los de tipo pesquero, agrícola y de minerales. El capital privado que tiene la concesión es Terminales Peruanos Portuarios Euro andinos S.A, dicha concesión deberá repotenciar las operaciones del



puerto de Paita mediante un mejoramiento en la estructura portuaria al igual que las otras concesiones.

La última macro región que hace falta mencionar en cuanto al crecimiento de su PBI viene dada por la macro región Chavín la cual está conformada por los departamentos de Ancash y Huánuco:

*Grafico 5*  
*Evolución del PBI macrorregión Chavin 2004-2016*



Sobre la base de elaboración propia

En este caso si tenemos ciertos picos al descenso y esto se explica a razón de fenómenos naturales ocurridos, corrupción y menor producción minera, esta macro región se caracteriza por la producción de electricidad y el sector manufactura.

El único puerto presente en este estudio que sigue siendo controlado por la autoridad portuaria nacional es el puerto de Chimbote ubicado en la macro región Chavín, se tiene previsto que se logre una concesión de dicho puerto en el año 2019.

### **Situación Actual de la actividad portuaria**

El sector marino y portuario en general de América Latina tiene nueva inversión constante, al haber más inversión podremos lograr un aumento en el mejoramiento de las condiciones de vida de la región, se generará más empleos en la región, al hablar de comercio debemos hablar de importaciones y exportaciones generadas. Muchos sectores entran a tallar en cuenta tales como el sector manufacturero, minero, pesquero, en general de alimentos, así como muchos otros, incentivar la inversión portuaria generaría un efecto positivo sobre el crecimiento de la región, en este estudio veremos el caso de los puertos de Paita, Pisco, Chimbote, Salaverry y Callao, veremos cómo el crecimiento económico de dichas regiones aumentara también se utilizarán variables que identifiquen a la población económicamente activa para poder ver cómo la población también afecta a mi crecimiento del PBI regional, la globalización y modernización de nuestro planeta ha permitido obtener productos de todas partes del mundo y de todo tipo, generar una mayor inversión desarrollara un mayor crecimiento regional de determinadas regiones tal como se verá en la presente investigación, si logramos potenciar las variables de la infraestructura que va asociada a mis puertos así como la población lograremos efectos positivos en nuestro crecimiento económico como se verá en la parte de resultados de la presente investigación.

La regulación portuaria es importante en este punto ya que permitirá ver el desempeño de los diferentes puertos existentes, en el caso peruano tenemos dos entes que se encargan de ver dicha regulación los cuales son el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte y la Autoridad Portuaria Nacional, ambos organismos se encargan de regular y verificar diferentes ámbitos a nivel portuario, OSITRAN se encarga de ver la regulación en la competitividad, según (MINCETUR, 2015) Análisis de los costos marítimos portuarios, el rol

fundamental del regulador en cuestión es adjudicar y resolver conflictos entre el concesionario y los usuarios a su vez la regulación entre los operadores portuarios, La autoridad portuaria nacional se encarga de regular la parte técnica y va regida de la parte operacional de los puertos.

Para (Rua Costa, 2006) debemos destacar el ámbito de multiproducción de la actividad portuaria, dónde se dan variadas actividades y servicios para los cuales se necesitan agentes y personal. Este ámbito de multiproducción implica utilizar más capital humano y más inversión en infraestructura portuaria para lograr un mejor desempeño, todo esto conlleva a contratar personal, lo cual está generando empleo en la región, en el presente estudio veremos también como afecta la población al crecimiento económico de las macro regiones dentro del estudio.

En el escenario peruano tenemos como puerto pilar al del callao el cual es considerado el más importante del Perú y de la costa este de Sudamérica fue construido entre 1930 y 1960, en 2011 APM terminal se adjudicó la concesión del terminal norte multipropósito del callao por un periodo de 30 años, el objetivo de APM Terminal según (OSITRAN, 2011) es el de construir una infraestructura que de una capacidad necesaria a los clientes, en 2013 APM terminal, llevo a cabo las etapas 1 y 2, las obras consistieron en la remodelación de los muelles 11 y 5 y ampliación del patio de contenedores, los muelles nuevos se construyeron sobre pilotes de acero, se llevó a cabo una renovación de infraestructura eléctrica con nuevos sistemas de ingreso al puerto, mejoramiento de la infraestructura de contenedores, utilización de tecnología de punta, el objetivo es hacer más eficiente la descarga e incrementar la productividad.

Los puertos son considerados entre uno de los nodos principales en el ámbito marítimo, los puertos cuentan con dos áreas: áreas de agua y áreas de tierra, muelles donde recibimos las mercancías, el diseño y las instalaciones para el almacenamiento, si logramos potenciar esas áreas mediante infraestructura se logran crecimientos económicos más altos.

En ambas áreas se desarrollan diferentes operaciones, primero se presta un servicio al barco, el practicaje se da cuando un piloto practico toma el control de la embarcación esto es una norma internacional, los remolcadores ayudan a que el buque frene en el puerto donde se dan servicios del buque en agua. (American Association of Port Authorities, 2018).

Para el Cargue y descargue de la mercancía se debe ayudar a las condiciones del buque, por ejemplo que este tenga combustible, energía entre otros.

Se puede saber con exactitud qué día y a qué hora llega un buque, hay 4 fases establecidas de cómo vamos a atender el buque según el contrato, el puerto empieza a programar la atención del buque, se debe preparar la llegada de un buque con anticipación.

El buque llega se genera una nota de alistamiento cuando se toma el buque y se amarra al muelle, se genera una libre platica y empezaran a darse los tiempos del buque (laytime) que tiene que ver con los movimientos y horarios del puerto, así vez, se establecen las ventanas de atención al buque. (American Association of Port Authorities, 2018)

Cuando se empieza a correr el laytime se debe planear toda la operación, se tiene un estado de hechos el cual controla las operaciones de forma horaria y quien empieza a descargar primero, en cuanto a la carga se tienen los tipos de carga denominados gráneles que por lo general se deben descargar primero, en el tipo de carga de contenedores el plano de estibas indica cual es la carga que se viene trayendo a diferencia de gráneles donde la carga viene repartida, se recibe el buque, existe un piloto practico que toma el mando del buque a cierta distancia del puerto ya que él es el conecedor del canal navegable él está asignado y lleva el buque al punto determinado, una vez que llega lo amarran y se lleva a cabo la operación de cargue y descargue de la mercancía que puede venir en diferentes tipos como veremos en el marco teórico, se debe tener diferente personal para el cargue y descargue. Debe haber camiones para recibir las mercancías, una vez

terminada la operación se debe revisar los 3 estados de hechos del buque, puerto y el de los agentes del puerto (American Association of Port Authorities, 2018).

El puerto programa la hora del zarpe para poner en altamar el buque. Las cargas deben pasar por una coordinación de protección y cuidado para evitar pérdidas robos o saqueos.

Si es un proceso de exportación una vez que esa mercancía está en los patios o bodegas de exportación, esta se pasa al buque para empezar el cargue de la mercancía al buque, si logramos agilizar la operatividad antes vista dentro de un puerto lograremos mayores niveles de productividad por ende tendremos resultados positivos sobre el crecimiento económico de la región en la cual se encuentra el puerto determinado en el cual se están llevando a cabo múltiples actividades.

Hablando de exportación, tocare brevemente los términos Incoterms que entrar a tallar en el presente estudio, si hablamos de exportación también debemos hablar de importación, dentro del comercio globalizado que se tiene en el mundo existen algunos términos aceptados por el comercio internacional, los cuales fueron introducidos a dicho sistema de comercio en el año 1936 por la Cámara de comercio internacional, tenemos una última actualización al año 2010, dentro de estos Incoterms tenemos algunos términos que van de la mano con los puertos dichos Incoterms se clasifican según el modo de transporte nos establecen la responsabilidad de importadores y exportadores en cuanto a los costes riesgos y tramites que ocurren en un determinado contrato de compra y venta.

A continuación, veremos los términos asociados a los barcos, tenemos el termino FAS que se utiliza en el transporte marítimo significa que el exportador organiza la mercancía para el transporte, carga y transporte local en el país de origen, el importador carga la mercancía en el

barco o buque, contrata el transporte principal, descarga en el lugar de destino y se encarga del despacho aduanero de importación y el transporte local en el país de destino.

También tenemos el termino FOB que significa que el exportador se ocupa de preparar la mercancía en el transporte la carga y el transporte local en el país de origen, se debe encargar del despacho aduanero de exportación y la carga en el barco, en tanto el importador se debe de encargar de contratar el transporte principal, evaluar la descarga del barco en el puerto o lugar de destino, hacer el despacho aduanero de importación y el transporte local en el país de destino.

(International Chamber of Commerce, 2010)