



UNIVERSIDAD
**SAN IGNACIO
DE LOYOLA**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Carrera de Economía y Negocios Internacionales

**EL IMPACTO DEL COBRE Y ZINC SOBRE EL
CANON MINERO DE ÁNCASH, 2005-2019.**

**Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de
Bachiller en Economía y Negocios Internacionales**

Luigi Andrew Florez Zamora

0000-0002-4692-110X

Neil Robert Lazo Guevara

0000-0003-0710-1093

Lima - Perú

2021

**“EL IMPACTO DEL COBRE Y EL ZINC SOBRE EL CANON
MINERO DE ÁNCASH, 2005-2019”**

Fecha de Aprobación:

Miércoles 10 de Febrero de 2021

Miembros del Comité Evaluador:

Dr. Larios Meoño, Fernando

Dr. Bazán Navarro, Ciro

Dr. Mougnot, Benoit

Contenido

RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Formulación del Problema	18
1.2.1. Problema General.	18
1.2.2. Problemas Específicos.....	19
1.3. Justificación de la Investigación	19
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES	21
2.1 Antecedentes internacionales	21
2.2. Antecedentes nacionales	24
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	31
3.1 Fundamentos Teóricos	31
3.1.1. Crecimiento Económico.	31
3.2. Modelo matemático	48
CAPÍTULO IV. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	53
4.1 Objetivos	53
4.1.1 Objetivo General.....	53
4.1.2 Objetivos Específicos	53
4.2 Hipótesis.....	53

4.2.1 Hipótesis General.	53
4.2.2 Hipótesis Específica.	53
4.3. Metodología	54
4.3.1. Tipo y diseño de investigación	54
4.3.2 Variables	55
4.3.3. Muestra	55
4.3.4 Instrumentos de investigación	56
4.3.5. Plan de análisis	56
CAPÍTULO V. RESULTADOS	60
5.1 .Presentación de resultados	60
5.1.1 Estadísticas descriptivas de tendencia central y de dispersión de las series en su nivel.	60
5.1.2 Estadísticas descriptivas de asociación lineal de las series en su nivel.	61
5.2. Discusión.....	75
5.2.1. Discusión respecto a los antecedentes.	75
5.2.2. Discusión respecto al marco teórico.	76
5.2.3. Discusión respecto a las hipótesis.	77
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
6.1. Conclusiones	80
6.2 Recomendaciones.....	81
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	86

Anexo 1 Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie LCMt	86
Anexo 1.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	86
Anexo 1.2. Modelo auxiliar con constante.....	86
Anexo 1.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	86
Anexo 2. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie LQCUt	87
Anexo 2.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	87
Anexo 2.2. Modelo auxiliar con constante.....	87
Anexo 2.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	87
Anexo 3. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie LQZnt	88
Anexo 3.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	88
Anexo 3.2. Modelo auxiliar con constante.....	88
Anexo 3.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	88
Anexo 4. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie LPcUt	89
Anexo 4.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	89
Anexo 4.2. Modelo auxiliar con constante.....	89
Anexo 4.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	89
Anexo 5. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie LPZnt	90
Anexo 5.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	90
Anexo 5.2. Modelo auxiliar con constante.....	90
Anexo 5.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	90
Anexo 6. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie DLCMt	91

Anexo 6.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	91
Anexo 6.2. Modelo auxiliar con constante.....	91
Anexo 6.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	91
Anexo 7. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie DLQCUt	92
Anexo 7.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	92
Anexo 7.2. Modelo auxiliar con constante.....	92
Anexo 7.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	92
Anexo 8. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie DLQZnt	93
Anexo 8.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	93
Anexo 8.2. Modelo auxiliar con constante.....	93
Anexo 8.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	93
Anexo 9. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie DLPCUt	94
Anexo 9.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	94
Anexo 9.2. Modelo auxiliar con constante.....	94
Anexo 9.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	94
Anexo 10. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie DLPZnt	95
Anexo 10.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	95
Anexo 10.2. Modelo auxiliar con constante.....	95
Anexo 10.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	95
Anexo 11. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie D2LCMt	96
Anexo 11.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	96

Anexo 11.2. Modelo auxiliar con constante.....	96
Anexo 11.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.....	96
Anexo 12. Estadísticas descriptivas de tendencia central y de dispersión de las series transformadas en logaritmos	97

RESUMEN

Esta investigación tiene como propósito examinar el impacto que tienen el cobre y el zinc en el Canon Minero de la región Áncash, durante el periodo 2005 – 2019. Con el fin de poder determinar si ambos commodities influyen de manera significativa en el crecimiento del indicador económico mencionado, el modelo incluye variables pertenecientes al sector minero del cobre y el zinc, como producción y precios. El objetivo es proporcionar un diagnóstico de la situación que ha venido atravesando la economía de esta región mediante el Canon Minero, debido a un importante incremento de los precios internacionales del cobre y el zinc asociados a una mayor demanda de minerales por economías emergentes, como el caso de China e India. Mediante una investigación descriptiva mixta, se busca observar y describir el comportamiento de dichas variables, y mediante un diseño no experimental se realizan inferencias sobre las relaciones entre ellas. Mediante un modelo ARDL se obtuvo como resultados que los precios de cobre y el zinc tienen un impacto del 1,5% y 0.7% sobre el canon minero respectivamente. Es importante señalar que la información proviene de fuentes gubernamentales (Instituto Nacional de Estadística e Informática y del Ministerio de Economía y Finanzas), lo cual hace fiables los resultados a generar. Para ello se hace uso del software Eviews, lo cual permite realizar el análisis estadístico de las variables, a través de la visión de estadísticas descriptivas y dispersión de estas, con el objeto de determinar si se procederá a realizar alguna transformación sobre estas. De esta forma se determinará la estacionariedad de las nuevas variables a través de la prueba de Dickey Fuller, para luego encontrar un rezago óptimo dentro de las variables, para luego establecer relaciones de cointegración y estimar el modelo de corrección de errores. Para finalmente validar el modelo con los diferentes tests necesarios (pruebas de autocorrelación, pruebas de heterocedasticidad, y pruebas de estacionariedad) y obtener los parámetros suficientes para generar los resultados significativos y relevantes.

Palabras claves: canon minero, cobre, zinc, modelo ardl, Eviews.

ABSTRACT

The purpose of this research is to examine the impact that copper and zinc have on the Mining Canon of the Ancash region, during the period 2005 - 2019. To determine if both commodities significantly influence the growth of the economic indicator as mentioned, the model includes variables belonging to the copper and zinc mining sector, such as production and prices. The objective is to provide a diagnosis of the situation that the economy of this region has been going through the Mining Canon, due to a significant increase in international prices of copper and zinc associated with a greater demand for minerals by emerging economies, such as case of China and India.

Through a mixed descriptive investigation, it seeks to observe and describe the behavior of these variables, and through a non-experimental design inferences are made about the relationships between them. Through an ARDL model, the results were obtained that the prices of copper and zinc have an impact of 1.5% and 0.7% on the mining canon, respectively.

It is important to note that the information comes from government sources (National Institute of Statistics and Informatics and the Ministry of Economy and Finance), which makes the results to be generated reliable. For this, the Eviews software is used, which allows the statistical analysis of the variables, through the vision of descriptive statistics and their dispersion, to determine if any transformation will be carried out on them. In this way, the stationarity of the new variables will be determined through the Dickey Fuller test, to then find an optimal lag within the variables, to then establish cointegration relationships and estimate the error correction model. To finally validate the model with the different necessary tests (autocorrelation tests, heteroscedasticity tests, and stationarity tests) and obtain the sufficient parameters to generate the significant and relevant results.

Keywords: mining canon, copper, zinc, ardl model, Eviews.

INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XXI, el Perú ha experimentado un boom minero gracias a factores externos como, por ejemplo, el repentino crecimiento de las cotizaciones internacionales en los minerales. Este boom ha permitido que las exportaciones mineras crezcan a tasas elevadas, generando sustanciales ingresos por canon minero para las regiones del país (Llanos, 2016).

Según cifras oficiales del MEF, las regiones de Ancash, Cajamarca, Arequipa, Tacna, La Libertad, Moquegua y Puno entre los años 2005 al 2015, recaudaron en promedio 83% del total de transferencias del canon minero a nivel nacional; lo que justifica la importancia del estudio del impacto de los metales hacia el canon minero y sobre el crecimiento económico de las regiones.

En la región de Ancash uno de los principales sectores económicos es la minería, ésta es una actividad multisectorial que genera, directa e indirectamente, una serie de beneficios a los distintos niveles de la sociedad; el canon minero es uno de los medios importantes para la generación del Producto Bruto Interno (PBI) del Perú y de las regiones. La presente investigación se centrará en los metales más producidos de la región como son el cobre y el zinc, y en qué nivel aportan al Canon Minero de Ancash. Además, se conocerá la existencia de desviaciones en las producciones durante el periodo de investigación a causa de alguna crisis global o algún fenómeno natural que haya complicado al sector.

La investigación se desarrolla por el método de análisis de series de tiempo, ya que permite determinar el impacto de la producción y precios del cobre y zinc sobre el Canon Minero de la región Ancash de manera cronológica. Para el caso de los precios internacionales y producciones de dichos metales los datos serán obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), y los datos correspondientes al Canon Minero se obtendrán del cálculo de datos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Se realizarán estimaciones por medio de varias pruebas como el Dickey Fuller, Normalidad,

Heterocedasticidad, Autocorrelación, entre otros. Este trabajo de investigación es considerado correlacional debido a que el estudio busca medir el grado de relación existente entre dos o más variables, tomando en cuenta los estadísticos descriptivos más importantes como las medidas de tendencia central y dispersión.

La participación del sector minero en el Producto Bruto Interno nacional es significativa, por ello se considera como soporte teórico ya que aporta impuestos, da empleo que se traduce en ingresos, hay inversiones de por medio, etc. Es importante conocer cada aspecto de la fórmula del PBI en la cual actúa el sector.

Es importante mencionar que la minería es la actividad económica más importante en la economía peruana haciendo que se preste especial atención al desarrollo del sector no solo en las aportaciones económicas para el país sino su relación con la sociedad y el medio ambiente. Muchas regiones del Perú se ven beneficiadas por el canon minero que representa el 50% del ingreso obtenido, siendo Áncash la región que genera mayor aporte económico al país con 750.9 millones de soles, para el 2017.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.Planteamiento del Problema

Durante la última década, Perú se ha convertido en uno de los países con mejor desempeño económico en el mundo en desarrollo, registrando tasas de crecimiento promedio superiores al 5% anual. El resurgimiento de la minería, en un momento de altos precios de los metales, ha sido uno de los principales impulsores del récord de crecimiento estelar del país. La experiencia de Perú muestra que, contrariamente a las afirmaciones convencionales de la "maldición de los recursos" de que las dotaciones de recursos naturales ricos provocan estancamiento económico, corrupción y autoritarismo, es posible transformar la riqueza mineral en un desarrollo sostenido con mejoras de bienestar amplias y significativas para grandes segmentos de la población. Lejos de ser una maldición, la minería ha sido una bendición para el Perú.

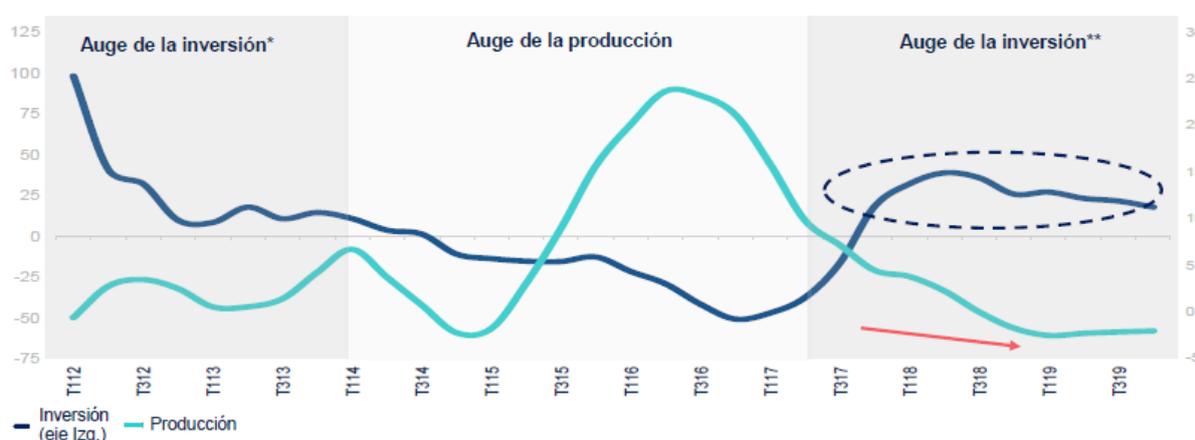


Figura 1. Ciclo de la actividad minera metálica: Inversión y Producción como variación interanual, de manera trimestral 2012 – 2019.

Fuente: Reporte Sector Minero BBVA 2020

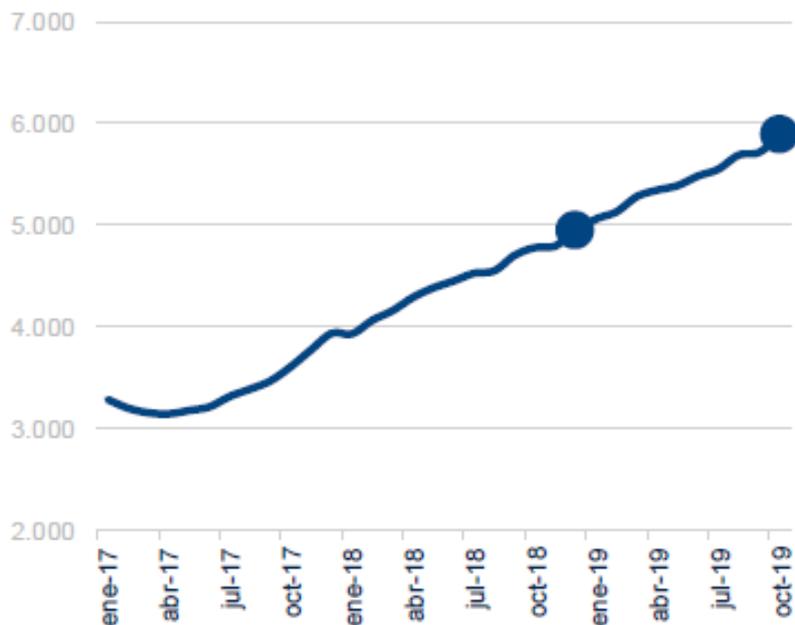


Figura 2. Inversión minera en millones de dólares acumulado, de manera mensual 2017 - 2019.

Fuente: Reporte Sector Minero BBVA 2020

Perú ha experimentado un alto crecimiento económico al tiempo que reduce la pobreza a la mitad (actualmente menos del 26 por ciento de la población total) y mejora la distribución del ingreso. Según el Banco Interamericano de Desarrollo, más de la mitad de la población ahora pertenece a la clase media. Esto contrasta fuertemente con episodios previos de expansión económica de corta duración. La importancia de la transformación del Perú se vuelve aún más dramática cuando se considera que no hace mucho tiempo, a fines de la década de 1980, el país estaba sumido en la hiperinflación y amenazado por un sangriento conflicto interno librado por dos organizaciones terroristas extremistas. Cerca de un millón de jóvenes peruanos abandonaron el país en busca de un futuro mejor en el extranjero, desanimados por el deterioro de las condiciones de vida y el desempleo desenfrenado. El cambio experimentado por el país desde entonces ha sido extraordinario.

La implementación de políticas exitosas de estabilización económica y ajuste estructural a principios de la década de 1990 creó las condiciones para un rápido crecimiento. Sin embargo,

fue la minería la que facilitó este resurgimiento, atrayendo los primeros grandes proyectos de inversión que generaron los ingresos necesarios para impulsar la expansión económica continua. Esta consolidación de la minería como motor de crecimiento debe verse en el contexto de la larga tradición de metalurgia del país, que se remonta a la época precolombina. En 2011, Perú fue el segundo mayor productor mundial de cobre, plata y zinc, y el sexto mayor productor de oro. Es por ello por lo que, no es sorprendente que la mayoría de las grandes corporaciones multinacionales mineras tengan presencia en el país.

La importancia de la minería para el Perú no puede ser exagerada. Representa cerca del 14 por ciento del PIB del país y alrededor del 60 por ciento de las exportaciones. Su peso económico relativo se ha expandido en la última década, lo que lleva a algunos críticos a argumentar que el auge minero actual ha profundizado la dependencia del país de los recursos primarios y desplazado a otras actividades productivas.

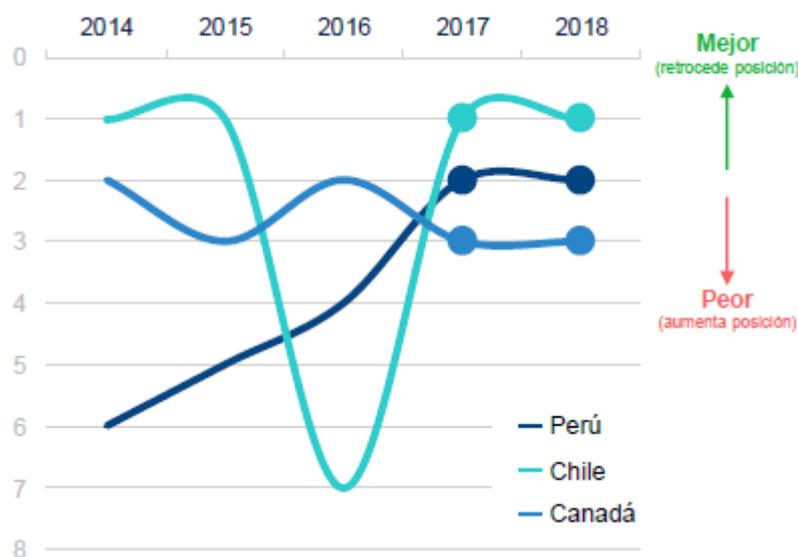


Figura 3. Índice de competitividad minera 2014 - 2018.

Fuente: Reporte Sector Minero BBVA 2020

Así mismo, se ha venido generando una enorme preocupación por las fluctuaciones de la producción y de los precios de los minerales que han sido constantes en el Perú. Esto debido a

que dichos precios tienen un impacto considerable dentro de la economía peruana, ya que el Perú es un exportador potencial de materia prima. Es decir, las distintas fluctuaciones de los precios están estrechamente correlacionadas con el Producto Bruto Interno del país y así mismo con la recaudación de los ingresos y rentas obtenidas por el Estado. El cobre y el zinc es un ejemplo de dichas fluctuaciones, durante el 2008, con la crisis financiera internacional, los precios de estos metales sufrieron una caída debido a la desaceleración de la economía en los sectores ya mencionados, lo que provocó la disminución del uso y comercialización al metal.



Figura 4. Precio promedio del cobre mensual 2019.

Fuente: Reporte Sector Minero BBVA 2020

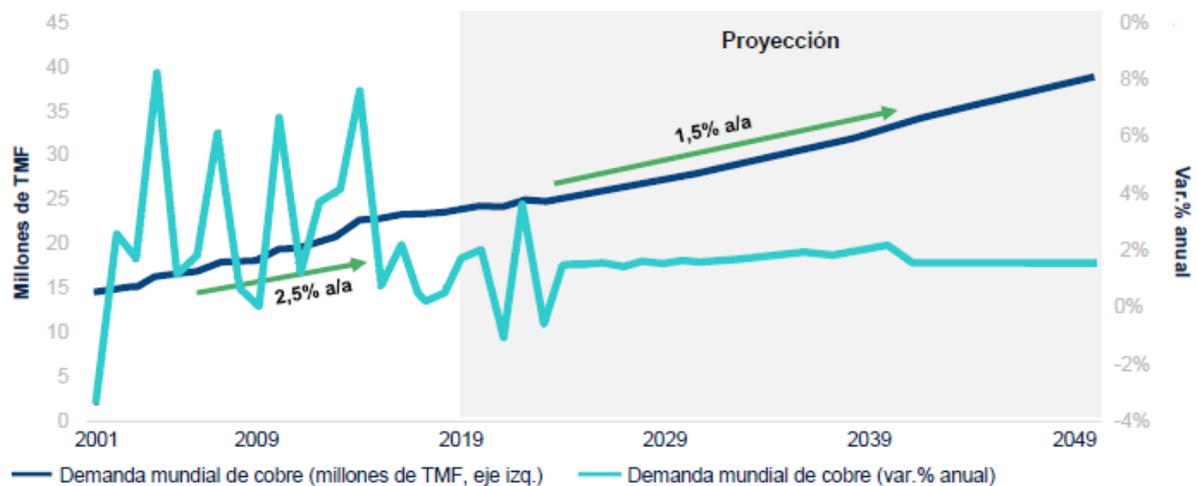


Figura 5. Proyección de demanda mundial de cobre refinado al 2050.

Fuente: Reporte Sector Minero BBVA 2020

Entendiendo el impacto que tiene la actividad minera y los precios de los metales en la economía peruana bajo un enfoque macroeconómico, siempre queda la preocupación sobre el rol que juega la minería en las condiciones de vida de las familias. Es decir, de los impactos que esta actividad genera a nivel microeconómico, a través de los ingresos generados por la extracción de los minerales y las distintas transferencias por concepto de Canon Minero y Regalías Mineras que representan el aporte directo que las mineras brindan al estado para que sean distribuidos en las diferentes regiones en donde se desarrolla esta actividad. El "canon minero", como se conoce este mecanismo, es una forma importante de hacer que Perú esté menos centrado en Lima. Este esfuerzo de descentralización es un proceso que busca otorgar poder y funciones administrativas a las autoridades elegidas a nivel local y provincial. El sistema de distribución de ingresos se estableció para que las localidades y comunidades alrededor de los centros mineros se beneficiaran más de los recursos generados por la industria como las que obtiene la región Ancash.

Ancash es una de las regiones con mayor ingreso económico por concepto de Canon Minero y de las cotizaciones de los metales de cobre y zinc, alcanzando máximos de 3.3825 dólares a finales del 2017 en el precio del cobre y 219.25 dólares la onza a inicios del 2018 en el precio del zinc. Entre los problemas aún vigentes, es que a pesar del considerable incremento en el canon minero se destaca el alto nivel de volatilidad. Además de la volatilidad, su actual diseño presenta varios cuestionamientos, como por ejemplo la generación de una fuerte desigualdad entre jurisdicciones distritales, provinciales y regionales ya que los recursos transferido de la minería no son distribuidos de forma equitativa.

A pesar de la reciente caída de los precios, la minería podría continuar contribuyendo significativamente al rápido crecimiento económico del Perú, ayudando a reducir la pobreza y mejorar el bienestar de grandes segmentos de la población. Perú tiene una oportunidad única de transformar su rica dotación mineral en desarrollo sostenible. Sin embargo, para hacerlo,

deberá gestionar con éxito los complejos desafíos planteados por los conflictos sociales que actualmente la afectan.



Figura 6. Precio del cobre 2016 - 2019.

Fuente: Preciometales



Figura 7. Precio del zinc 2016 - 2019.

Fuente: Preciometales

De tal manera, la reciente desaceleración de la economía china se ha traducido en menores precios de los minerales. Siendo las causas principales de la desaceleración económica de China: un cambio intencional de los líderes chinos, la guerra comercial entre Estados Unidos y China y la pandemia de COVID. No es sorprendente que este entorno internacional más restrictivo haya afectado negativamente a la economía peruana, que ahora se espera que se expanda a 3 por ciento en lugar del 5 por ciento proyectado a principios de año. En este nuevo entorno, los pagos de impuestos de la industria también se han desplomado. Durante la primera

mitad del año, las transferencias de canon a las regiones se han contraído cerca del 30 por ciento. La austeridad fiscal resultante se ha convertido en otra fuente de tensiones en las áreas mineras, donde las autoridades locales han comenzado a movilizarse, esta vez contra el gobierno central, exigiendo que se restituyan las transferencias completas a pesar de la caída en los precios de los minerales.

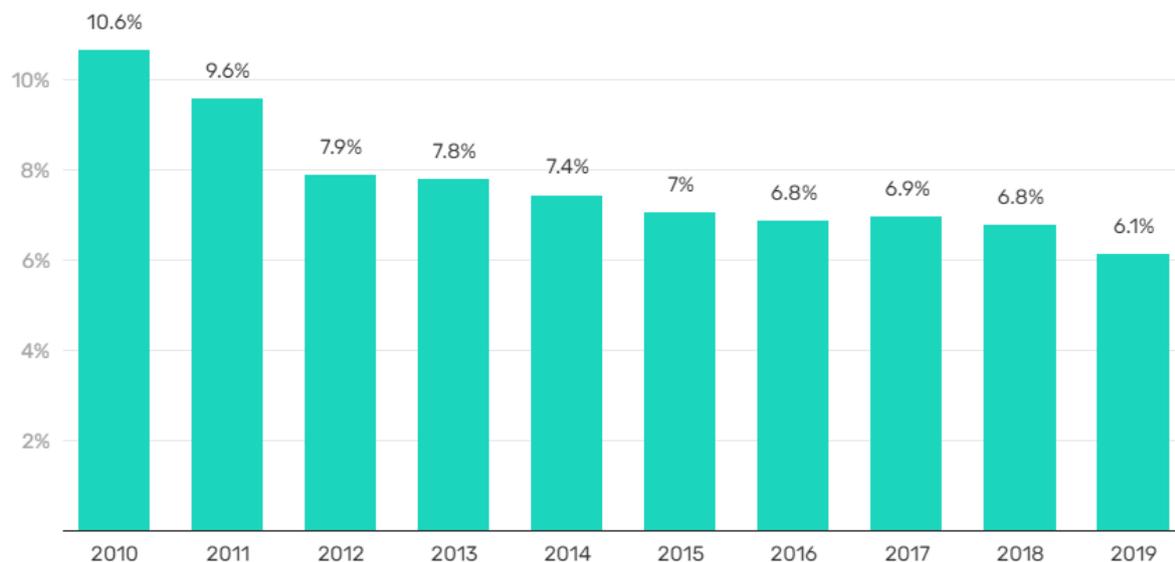


Figura 8. Crecimiento anual del PBI de China 2010 - 2019.

Fuente: China's Economic Slowdown and How It Affects You.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General.

¿Cómo afecta la producción y los precios internacionales del cobre y el zinc sobre el Canon Minero de la región Áncash, evaluadas en el periodo 2005 – 2019?

1.2.2. Problemas Específicos.

¿Qué impacto económico ha tenido la variación de los precios internacionales del cobre y zinc sobre el canon minero de la región de Áncash durante los años 2005 – 2019?

¿Cuál es la relación existente entre el canon minero y la producción de cobre y zinc explotados en Áncash, durante los años 2005 – 2019?

¿La crisis global del 2008 tuvo algún impacto en los precios del cobre y zinc y sobre el canon minero de la región de Áncash, durante los años 2005 – 2019?

1.3. Justificación de la Investigación

La motivación de los investigadores para realizar este trabajo de investigación sobre el sector minero se basa en brindar resultados econométricos que, respalden la relevancia de los precios de los metales como el cobre y el zinc en el Canon Minero de las regiones del Perú, específicamente en la región de Áncash. Además, conocer en qué medida el canon minero influye en el desarrollo económico de la región.

Esta investigación pretende proporcionar información actualizada sobre el impacto, negativo o positivo, de los metales más explotados en la región como lo son el cobre y el zinc.

Además, contribuir con las conclusiones encontradas afín de promover, mejorar y controlar las actividades mineras en la región, así como el manejo del presupuesto respecto al canon minero.

La investigación contribuirá explicando las razones del sistema de la actividad minera y plantea una mejora en la explotación, sabiendo de los conflictos sociales que representan disgusto sobre el manejo social de las mineras por parte de la sociedad, para beneficio integral del sector minero ya que es el más contribuyente en el crecimiento económico de la región Áncash.

Por último, la investigación está desarrollada para profesionales y público en general; de tal forma que, los resultados y conclusiones realizadas ayuden a la población a reconocer la importancia de los cambios en la producción y los precios del cobre y zinc en el crecimiento económico de la región. Inclusive puede ser usado por autoridades nacionales, regionales o municipales con la finalidad de conocer el presupuesto que ingresa a la región por el canon minero y tomen mejores decisiones en beneficio del desarrollo regional.

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes internacionales

En esta sección, la información brindada corresponde a las distintas variables de la minería en la región de Áncash que tienen un efecto directo o indirecto sobre el canon minero de la región. Se comenzará viendo problemáticas similares a nivel internacional como son los casos de Botswana y Zambia ubicados en el continente africano y también Papúa Nueva Guinea ubicado en Oceanía.

Según Imakando Musokorwane (2016), en su trabajo “El impacto socioeconómico de la minería: Un estudio comparativo entre Botswana y Zambia”, establece que la minería es una actividad de la que dependen muchos países africanos. siendo la minería y las canteras orientadas a la exportación de África está impulsada principalmente por el hambre de productos básicos de las economías más grandes del mundo. En los países en desarrollo, las exportaciones de productos básicos constituyen la porción más importante de las exportaciones. Aunque los beneficios económicos están presentes debido a las actividades mineras, debido a la escala y la naturaleza destructiva de estas actividades mineras, se sienten algunos impactos negativos en el medio ambiente en términos de deforestación, degradación de la tierra, agua tóxica y pérdida de tierras agrícolas para dar paso a la minería. ocupaciones. La investigación empírica reveló que los impactos socioeconómicos de la minería son el desplazamiento y el reasentamiento inducidos por la minería, el medio ambiente, la infraestructura y los servicios sociales, la salud y el tejido social. Los resultados cuantitativos del índice de importancia relativa indicaron que la infraestructura y los servicios sociales eran el factor más importante que afectaba a las comunidades, otros factores importantes eran la salud y el empleo. Teóricamente, el estudio proporcionó una nueva dimensión de análisis del impacto socioeconómico que incluía el nivel

macro y meso como un mejor método de evaluación del impacto minero en las comunidades. A través de los hallazgos empíricos, se abstraigo una teoría para posicionar la ley como un determinante clave de la calidad de las instituciones y no solo como uno de los factores enumerados que afectan la calidad institucional.

El autor Koitsiwe, K. (2018), en su trabajo “El impacto del sector minero en el desarrollo económico de Botswana”, establece que la minería tiene el potencial de ser una fuente importante de ingresos y una fuerza impulsora detrás de un desarrollo económico más amplio. La producción de minerales genera ingresos y divisas, puede estimular las economías locales a través de la compra local de insumos y puede ser la base de las industrias de procesamiento y fabricación posteriores. Los gobiernos reciben ingresos fiscales de la producción de minerales, que están disponibles para financiar la educación, la atención médica, las carreteras, los suministros de energía eléctrica y otras formas de infraestructura. Sin embargo, durante muchos años las economías dotadas de recursos se habían enfrentado a la idea de que la posesión de recursos naturales podría ser una maldición. El último superciclo de precios de los productos básicos ha inspirado a muchos, incluidos los gobiernos de las economías dotadas de recursos, a pensar constructivamente sobre cómo usar su riqueza mineral para beneficiar a sus ciudadanos. Además de la disminución esperada en los ingresos minerales, la situación fiscal del país se ha visto afectada negativamente por la crisis económica mundial, un desarrollo que ha llevado a una reducción en las reservas de divisas, un aumento de la deuda pública y un déficit presupuestario acumulativo de 2009 a 2012. Por lo tanto, es necesario abordar la política fiscal y las políticas sectoriales en reconocimiento de la disminución de los ingresos minerales. El primer objetivo de este estudio fue investigar empíricamente las relaciones dinámicas entre los ingresos minerales, el gasto público y el crecimiento económico en Botswana. Los ingresos minerales son la principal fuente de financiación del gasto público y las importaciones de bienes y servicios. El aumento de los ingresos minerales a lo largo de los años ha impulsado el

gasto público en infraestructura social y económica. El segundo objetivo de este estudio se centró en examinar los vínculos entre los sectores minero y no minero. Los resultados mostrarían el nivel de dependencia económica que se extiende desde el sector minero a los sectores no mineros y la medida en que los diferentes sectores se beneficiaron del auge de las exportaciones mineras y viceversa. Utilizando la autorregresión vectorial y la causalidad mayor, se desenredaron las relaciones entre sectores. Los resultados generales mostraron que el sector minero ha tenido un impacto positivo en otros sectores de la economía. Los resultados de las pruebas empíricas sugirieron que el sector minero se ha asociado positivamente con el crecimiento en los sectores manufacturero y de servicios. El sector de servicios parece haberse beneficiado más del sector minero que del sector manufacturero durante 1976-2014.

El autor Kaepae, K. (2018), “Techniques for analyzing and reconciling the progressive mineral taxation regime of Papúa New Guinea”, investiga cómo los gobiernos podrían usar un sistema tributario progresivo para recaudar más ingresos de la industria minera. Hacer que los impuestos sobre los minerales sean más progresivos puede aumentar la alta magnitud de los ingresos, reducir la desigualdad dependiente del tiempo, resolver la inestabilidad fiscal y restaurar la confianza en la planificación fiscal para ejecutar los objetivos de desarrollo social. Sin embargo, no se ha realizado ningún estudio para investigar cómo la progresividad distribuye las cargas y el grado en que los ingresos se recaudan y redistribuyen a una sociedad. Dada la brecha, este estudio investiga los potenciales de recaudación de ingresos del régimen progresivo de imposición de minerales de Papúa Nueva Guinea. La metodología de estudio difiere de los modelos estilizados utilizados para la construcción de la teoría de los impuestos y el análisis descriptivo de las cuestiones de política. El estudio utiliza la curva de Lorenz, que mide estructuralmente la distribución de la carga fiscal y el comportamiento dependiente del tiempo de los instrumentos fiscales mediante el cálculo de coeficientes de progresión utilizando el modelo de índice de Stroup.

Los objetivos de las investigaciones antes mencionadas no distan mucho de la realidad peruana. Para el caso peruano el tributo o impuesto para la minería es denominado Canon Minero y representa un porcentaje de los ingresos y rentas obtenidos por el Estado por la explotación económica de los recursos mineros.

2.2. Antecedentes nacionales

Según Bobadilla, H.(2016) “Recursos minerales: maldición o bendición para el crecimiento de la economía peruana: 1991T1-2015T2” quien trabajó en un modelo econométrico lineal tiene como objetivo analizar el impacto de los recursos mineros sobre el crecimiento económico en la economía peruana, utilizando la metodología de la maldición de los recursos naturales de Sachs & Warner (1995) en un modelo de series de tiempo, se encuentra que la abundancia de recursos mineros representada por las exportaciones mineras como porcentaje del PBI, tiene un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico de la economía peruana para el periodo de análisis, contrariamente a los resultados encontrados por Sachs & Warner (1995).

Asimismo, teniendo en cuenta la participación del zinc como uno de los metales más exportados en Perú

Azula, R. (2016) “Análisis del Sector Minero en concentrados de Zinc en el Perú”, explica el análisis del sector minero en el impacto de la macroeconomía del Perú, desde la perspectiva de las cinco fuerzas competitivas de Michael Porter. Se ha observado una correlación casi perfecta entre las exportaciones totales del Perú con las exportaciones mineras, con un coeficiente de Pearson de 0,99 prácticamente igual a 1, en un amplio juego de valores de 51 datos, entre los años 1964 hasta el 2015, lo cual nos confirma estadísticamente la relación directa que tienen los metales con las Exportaciones desde hace cincuenta años. Finalmente se tiene como

conclusión que el boom, en los precios de los minerales, que experimentó las exportaciones de este mineral ha impactado positivamente al crecimiento de la economía peruana. Afirmando que la abundancia de recursos mineros han sido una bendición para el crecimiento del país.

Por otro lado, se cuenta con la participación del cobre en la minería peruana y se analiza que, según Salirrosas, J. (2018) “Impactos de Corto y Largo Plazo de la Minería del Cobre en el Crecimiento Económico del Perú período 1995 – 2016” explicó la determinación del impacto económico de las variables de la minería del cobre sobre el PBI de Perú. Fue una investigación no experimental, teniendo como variables la producción del cobre, el precio internacional del cobre y el PBI usando un modelo VAR. El estudio demuestra que el precio internacional del cobre es la variable que mejor explica el comportamiento del PBI, en comparación con la producción de cobre en Perú. Concluyendo que los impuestos para el cobre tienen un mayor impacto que la inversión en el PBI a largo plazo; además las exportaciones del cobre tienen impactos favorables sobre el PBI tanto en corto como en largo plazo.

De este modo se tiene dos de los minerales, cobre y zinc, de mayor producción en la región de Áncash los cuales tienen relación directa con los tributos pagados al país por la actividad extractiva que realizan las empresas. Sin embargo, para conocer qué porcentaje de la venta de los minerales está destinado para las regiones, en este caso Áncash, se debe conocer el Canon Minero.

Por ello, según Yujra, S. (2018) “Impacto del Canon Minero en el Crecimiento Económico y la Pobreza en las Regiones Mineras del Perú, 2004- 2015” explica el impacto del canon minero sobre el crecimiento económico y la incidencia de pobreza en las principales regiones mineras del Perú. Se aplicó la investigación de carácter explicativo orientado a determinar la relación de causa y efecto entre el canon minero, crecimiento económico e incidencia de pobreza, en una muestra de siete regiones mineras del Perú. Por lo tanto, el canon minero ha impactado significativamente en la incidencia de pobreza. Yujra pudo identificar el impacto que

generaban los ingresos por Canon a las regiones peruanas llegando a la conclusión de que las transferencias mineras por Canon Minero han tenido un fuerte impacto para la contribución de los presupuestos de los gobiernos regionales, en la muestra de estudio se observó una relación positiva entre el canon minero y los presupuestos de los gobiernos regionales.

Con el Canon minero las regiones exportadoras de minerales reciben un porcentaje de los impuestos generados por la actividad minera. Por ello, Sánchez, L. (2014) “Transferencias gubernamentales y sus efectos en el gasto de inversión municipal en la región Áncash” tuvo como objetivo el análisis de los efectos de las transferencias gubernamentales en las finanzas municipales de la región Áncash. Usó variables como el canon minero, el gasto corriente y el gasto de inversión. Aplicó un modelo econométrico usando el efecto “flypape”. Concluyeron que las transferencias económicas por el canon minero son recursos que deberían ayudar pero que conllevan a comportamientos anómalos en la gestión de los gobernantes y además la reflexión de que se debe priorizar que el gasto de capital enlazado a las transferencias sea un gasto sostenible, teniendo en cuenta que el Canon tiene una tendencia a disminuir.

Por último, se analiza si en la región de Áncash sucederá lo mismo que en La Libertad sabiendo que es otra de las regiones de gran producción minera. Para ello según Rojas, E. (2016) “Las exportaciones mineras y su incidencia en el crecimiento económico de la región de La Libertad: 2000 al 2015” realizó un tipo de estudio no experimental explicativo correlacional, trabajando en un modelo econométrico lineal usando series estadísticas de la tasa de crecimiento de las exportaciones mineras y del crecimiento económico de la región La Libertad. Por ello, Rojas encuentra como resultado que el boom exportador del oro generó un importante crecimiento en los valores de exportación. Dicha región fue creciendo debido a las concesiones mineras y a empresas transnacionales generando oferta diversificada y valor agregado en la producción. Sin embargo, el modelo econométrico que planteó no muestra una relación significativa entre

la tasa de crecimiento de las exportaciones mineras y el crecimiento económico de la región La libertad.

Los autores Madrid & Avila (2019), en el reporte “Corruption risks in the mining sector: Perú report”, que se divide en tres capítulos. En el primer capítulo aborda la importancia de la minería en el Perú, los efectos derivados de la actividad minera en la esfera económica, revisando los aspectos inherentes de los conflictos sociales, y el marco legal del sistema de concesiones mineras. Al mismo tiempo, se analizan las obligaciones ambientales y los actores clave en la concesión de concesiones mineras y licencias ambientales. En el segundo describe los procesos para otorgar una concesión minera y certificación ambiental, además de centrarse en el desarrollo de hallazgos de riesgo y vulnerabilidad, factores contextuales y los resultados de la evaluación de riesgos. En el tercer capítulo detalla los principales hallazgos del estudio, así como las conclusiones y recomendaciones finales.

El objetivo del estudio fue identificar vulnerabilidades de corrupción sistémica, regulatoria e institucional en la concesión de licencias, permisos y contratos relacionados con el sector minero, así como evaluar los riesgos de corrupción generados por estas vulnerabilidades.

Según Pebe, C., Radas, N., & Torres, J (2017), en su artículo “The mining canon and the budget political cycle in Peru’s district municipalities, 2002-2011”, busca determinar si el acceso a un mayor volumen de fondos del canon minero afecta el nivel de gasto de capital de los alcaldes de distrito en los años electorales. El efecto de los ciclos electorales del Perú en la inversión pública del distrito (de 2002 a 2011), y cómo esto se relaciona con el canon minero, se analiza en términos del ciclo político presupuestario, utilizando un modelo de panel de efectos fijos. Los resultados muestran que el canon minero tiene un efecto diferencial en el 20% de los distritos que reciben las mayores cantidades; pero, en general, no hay una ciclicidad clara entre el gasto de capital en estos municipios y los años electorales.

Este estudio evalúa la importancia del ciclo del presupuesto político y su interacción con el canon minero en la ejecución de los gastos de capital en los municipios distritales de Perú. Los primeros resultados muestran que, en general, no existe una ciclicidad clara entre el gasto de capital de los municipios y los años electorales. Las estimaciones de las variables ficticias por año muestran que, en promedio, en 2006 y 2010 (el gasto de capital aumentó un 37,1% respecto al año anterior (2005 y 2009, respectivamente); y también hubo un aumento posterior a las elecciones de alrededor del 4,6% (en 2007 y 2011). Además, las cantidades transferidas a través del canon minero tuvieron un efecto positivo y significativo en el gasto de capital en 2006. Sin embargo, en promedio, su efecto en el ciclo del presupuesto político es marginal. Por lo tanto, un aumento per cápita en las transferencias de canon minero da como resultado un aumento menor en el gasto de capital por persona en 2010 que en 2006.

Según la autora Franco, M. (2011), en su trabajo, establece que como resultado del auge minero en Perú a principios de la década de 2000, el canon minero se ha convertido en una de las fuentes de financiación más importantes para los gobiernos locales. Su objetivo es financiar la infraestructura pública en las áreas que rodean la explotación minera como un medio para compensarlos por las externalidades causadas por la extracción. Sin embargo, no parece haber una mejora real en el bienestar. Estudios anteriores han analizado la relación entre la minería y la pobreza en Perú, pero se centraron en comparar las diferencias entre los distritos con explotación minera y aquellos sin ella. El documento propone que las transferencias de cánones mineros mejoran el nivel de vida de los hogares solo cuando son lo suficientemente altos como para lograr un impacto real en la población. Específicamente, los hogares en los distritos que reciben grandes cantidades de canon minero reducen sus niveles de privación en comparación con aquellos que reciben pequeñas cantidades. Para probar esto, se calculó un modelo de diferencia para comparar los resultados en el índice de pobreza multidimensional entre distritos

que reciben grandes volúmenes de canon minero versus aquellos que reciben pequeñas cantidades de este.

Para el autor Vera Arela (2017), en su trabajo “El impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa para el periodo del 2000-2015”, establece que la actividad minera en el Perú se sitúa en un contexto de buenas condiciones internacionales para exportación de minerales, tendencia alcista de precios de minerales y apertura de nuevos mercados internacionales, este escenario a su vez se encuentra situada en un entorno de intensa confrontación social por temas socio-políticos y “ambientales” , debido a esta situación, inversionistas nacionales y extranjeros han visto incrementar su riesgo de inversión en el sector minero, así mismo, se han visto obligados a retrasar o suspender importantes proyectos mineros a nivel nacional poniendo al país en una situación económica desfavorable al dejar de percibir los flujos monetarios provenientes de dicho sector.

La importancia que tiene la minería en el departamento de Arequipa no solo radica por ser considerada una fuente generadora de empleo directo e indirecto, también porque es una actividad recaudadora de impuesto para el Gobierno Central y el gobierno regional y locales, así mismo, es la actividad económica con mayor porcentaje de participación en el valor agregado bruto del departamento. Son los indicadores macroeconómicos, presentados y desarrollados en el trabajo, los que reafirman lo indicado, los mismos sirvieron como base para el presente trabajo de investigación cuyo objetivo principal es describir y analizar el impacto económico de la actividad minera en el departamento de Arequipa durante el periodo del año 2000 al 2015; mientras que los objetivos secundarios es medir el impacto (en términos porcentuales) del Canon Minero en la Incidencia de Pobreza del departamento de Arequipa y proyectar cuantitativamente el gasto per cápita del poblador arequipeño para el periodo del año 2017 al 2034 si se inicia la operación del proyecto de Tía María.

El autor Benavides (2019) “Responsible Mining and its contribution to the development of Perú”, señala que, indudablemente, la minería ofrece grandes beneficios para los peruanos. Esto se puede ver en la creación de empleos, nuevas carreteras, represas para el almacenamiento de agua para la agricultura y la generación de energía que llevarán electricidad a las áreas más aisladas del país, entre otros beneficios. El efecto multiplicador de la minería es enorme, y esto también se puede ver en las contribuciones hechas a través del canon minero. La evolución de los ingresos del canon minero en las regiones peruanas ha aumentado constantemente. En 2017, las diferentes regiones y municipios recibieron más de S / 1,862,700,000 en canon minero. Una vez más, esto demuestra cuán importantes pueden ser las contribuciones hechas por la minería para los gobiernos distritales, regionales y nacionales, permitiéndoles fortalecer su gestión y trabajar por el bien de la población en general. La distribución del canon minero en las regiones del Perú exhibe una evolución casi completamente positiva de año en año. El macrorregión central (Ancash, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín y Pasco) recibió la mayor cantidad, S / 726.3, que fue 70.1 por ciento más alta que el año anterior. Mientras tanto, la macro región del sur recibió S / 614.3 millones, un aumento de 16.8 por ciento. Esta región incluye los departamentos de Arequipa, Cusco, Madre de Dios, Moquegua, Puno y Tacna. Por su parte, la macro región norte —constada por Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes— recibió S / 445.4 millones, una disminución del 11.3 por ciento. En cuanto a la macro región oriental (Amazonas, Loreto, San Martín y Ucayali), los ingresos totalizaron S / 1.1 millones, lo que representa un aumento del 11.9 por ciento. Lima recibió S / 75.6 millones, un salto del 83.8 por ciento en comparación con 2016.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 Fundamentos Teóricos

3.1.1. Crecimiento Económico.

Existen grandes divergencias sobre la manera óptima de alcanzar el objetivo del crecimiento económico tanto como de los países como de sus regiones. Algunos economistas recalcan la necesidad de aumentar la inversión de capital. Otros la de fomentar la investigación y el desarrollo y el cambio tecnológico. Existe un tercer grupo que hace hincapié en el papel que desempeña la mejora del nivel de estudios de la mano de obra.

Adam Smith escribió un manual de desarrollo económico. Comenzó con una era de oro hipotética: "Aquel estado original de cosas, que precede tanto a la apropiación de tierra como a la acumulación de capital". Como es posible disponer libremente de la tierra, la población ocupa simplemente una mayor extensión y como no hay capital, el producto nacional se duplica exactamente al duplicarse la población, los salarios reales obtienen toda la renta nacional, ya que todavía no hay que restar nada como renta de la tierra o intereses del capital. La producción se expande con la población, por lo que los salarios reales por trabajador permanecen constantes a lo largo del tiempo.

Pero esta edad de oro no puede durar infinitamente. Finalmente, a medida que la población continúa creciendo, se ocupa toda la tierra. Cuando ya no queda tierra libre, ya no es posible que crezcan de un modo equilibrado la tierra, el trabajo y la producción.

El pesimista Malthus, por su parte, pensaba que las presiones de la población llevarían a la economía a un punto en el que los trabajadores se encontrarán en el nivel mínimo de subsistencia. El razonamiento de Malthus era el siguiente: siempre que los salarios fueran superiores al nivel de subsistencia, la población continuaría creciendo. Si fueran inferiores, la mortalidad sería alta y la población disminuiría. La población sólo se encontraría en un

equilibrio estable a los salarios de subsistencia. Creía que las clases trabajadoras estaban abocadas a una vida brutal, desagradable y breve.

Para John Stuart Mill (1806-1873), el crecimiento económico es impulsado por el excedente neto (compuesto por beneficios, rentas y alzas en los salarios reales). A partir de la ley de Say, Mill (1985) argumenta que el incremento de la producción está en función de la acumulación de capital y de su inversión derivada del ahorro. En su modelo del crecimiento económico, retomando varios de los argumentos de David Ricardo, Mill relacionó los rendimientos decrecientes, el crecimiento demográfico, el progreso técnico y la acumulación de capital; solo que, a diferencia de varios pensadores clásicos, no consideró que el estado estacionario fuese un hecho económico negativo, pues tras lograrse el progreso económico y la riqueza de la sociedad, se abrían cauces para emprender reformas sociales que materialicen la igualdad económica.

3.1.1.1. Modelos de crecimiento económico.

3.1.1.1.1. Modelo de Solow.

El modelo de crecimiento de Solow es un modelo exógeno de crecimiento económico que analiza los cambios en el nivel de producción en una economía a lo largo del tiempo como resultado de los cambios en la tasa de crecimiento de la población, la tasa de ahorro y la tasa de progreso tecnológico (Sala-i-Martin & Vila Artadi, 2000).

El modelo de crecimiento Solow, desarrollado por el economista ganador del Premio Nobel Robert Solow, fue el primer modelo de crecimiento neoclásico y se basó en el modelo keynesiano Harrod-Domar. El modelo de Solow es la base de la teoría moderna del crecimiento económico.

Supuestos

- El modelo de Solow cree que un aumento sostenido en la inversión de capital aumenta la tasa de crecimiento solo temporalmente: porque la relación entre capital y mano de obra aumenta.
- Sin embargo, el producto marginal de unidades adicionales de capital puede disminuir (hay rendimientos decrecientes) y, por lo tanto, una economía retrocede a un camino de crecimiento a largo plazo, con un crecimiento del PIB real al mismo ritmo que el crecimiento de la fuerza laboral más un factor para reflejar la mejora de la productividad.
- Se alcanza un “camino de crecimiento en estado estable” cuando la producción, el capital y la mano de obra crecen a la misma velocidad, por lo que la producción por trabajador y el capital por trabajador son constantes.
- Los economistas neoclásicos creen que aumentar la tasa de crecimiento de la tendencia requiere un aumento en la oferta laboral incluido un mayor nivel de productividad del trabajo y el capital.
- Se dice que las diferencias en el ritmo del cambio tecnológico entre países explican gran parte de la variación en las tasas de crecimiento que vemos.

Crecimiento de la productividad

El modelo neoclásico trata las mejoras de productividad como una variable 'exógena': se supone que son independientes de la cantidad de inversión de capital.

Crecimiento compensatorio

- El Modelo Solow presenta la idea de un crecimiento para ponerse al día cuando un país más pobre se está poniendo al día con un país más rico, a menudo debido a una mayor tasa marginal de rendimiento del capital invertido en los países de crecimiento más rápido.

- El modelo de Solow predice cierta convergencia de los niveles de vida (medidos por los ingresos per cápita), pero se cuestiona el alcance de los niveles de vida, entre otros, la existencia de la trampa de ingresos medios cuando las economías en crecimiento tienen dificultades para mantener el crecimiento y el aumento ingresos por habitante más allá de cierto nivel.

3.1.1.1.2. Modelo de crecimiento neoclásico.

La teoría del crecimiento neoclásico es una teoría económica que describe cómo una tasa de crecimiento económico constante resulta de una combinación de tres fuerzas impulsoras: trabajo, capital y tecnología. La Oficina Nacional de Investigación Económica nombra a Robert Solow y Trevor Swan por tener el crédito de desarrollar e introducir el modelo de crecimiento económico a largo plazo en 1956. El modelo consideró por primera vez aumentos de población exógenos para establecer la tasa de crecimiento, pero, en 1957, Solow incorporó cambio de tecnología en el modelo.

La teoría establece que el equilibrio a corto plazo resulta de cantidades variables de trabajo y capital en la función de producción. La teoría también argumenta que el cambio tecnológico tiene una gran influencia en una economía y que el crecimiento económico no puede continuar sin avances tecnológicos. La teoría del crecimiento neoclásico describe los tres factores necesarios para una economía en crecimiento. Estos son trabajo, capital y tecnología. Sin embargo, la teoría del crecimiento neoclásico aclara que el equilibrio temporal es diferente del equilibrio a largo plazo, que no requiere ninguno de estos tres factores.

Esta teoría del crecimiento plantea que la acumulación de capital dentro de una economía, y cómo las personas usan ese capital, es importante para el crecimiento económico. Además, la relación entre el capital y el trabajo de una economía determina su producción. Finalmente, se cree que la tecnología aumenta la productividad laboral y aumenta las capacidades de producción de la mano de obra.

Por lo tanto, la función de producción de la teoría del crecimiento neoclásico se usa para medir el crecimiento y el equilibrio de una economía. Esa función es $Y = AF(K, L)$.

- Y denota el producto interno bruto (PIB) de una economía
- K representa su parte del capital
- L describe la cantidad de mano de obra no calificada en una economía
- A representa un nivel determinante de tecnología

Sin embargo, debido a la relación entre trabajo y tecnología, la función de producción de una economía a menudo se reescribe como $Y = F(K, AL)$.

El aumento de cualquiera de los insumos muestra el efecto sobre el PIB y, por lo tanto, el equilibrio de una economía. Sin embargo, si los tres factores de la teoría del crecimiento neoclásico no son todos iguales, los rendimientos tanto del trabajo no calificado como del capital en una economía disminuyen. Estos rendimientos disminuidos implican que los aumentos en estos dos insumos tienen rendimientos decrecientes exponencialmente, mientras que la tecnología no tiene límites en su contribución al crecimiento y el producto resultante que puede producir.

Los autores encuentran un consenso entre diferentes perspectivas económicas, todos apuntan al cambio tecnológico como un generador clave del crecimiento económico. Por ejemplo, los neoclásicos han presionado históricamente a algunos gobiernos para que inviertan en el desarrollo científico y de investigación hacia la innovación. Los partidarios de la teoría endógena hacen hincapié en factores como la difusión tecnológica y la investigación y el desarrollo como catalizadores para la innovación y el crecimiento económico. Por último, los economistas evolutivos e institucionales consideran el entorno económico y social en sus modelos de innovación tecnológica y crecimiento económico.

3.1.1.1.3. Teoría Clásica y Neoclásica.

Existen posiciones bastante opuestas al respecto, por un lado, nos encontramos con Munn (1664) y su “Doctrina Mercantilista”, quien sustenta que el comercio internacional es el factor estratégico más importante para definir la competitividad de una nación al admitir que no todas las naciones son ganadoras al presentarse un juego de Suma Cero, donde el superávit comercial de una supone el déficit de la otra. Contrariamente a lo anterior, Smith (1776), argumentó que la ganancia de un país es la ganancia de otro, es decir, se trata de un juego de suma. Esta premisa rotulada como “Teoría de la Ventaja Absoluta” se interpreta como el beneficio comercial mutuo de los países en el comercio internacional al especializarse cada uno de ellos en la producción de un bien donde la capacidad productiva sea elevada y los costos unitarios mínimos. Asimismo, Ricardo logró ampliar el concepto de Smith hacia la “Teoría de las Ventajas Comparativas”, donde el comercio internacional era factible si una nación posee ventaja absoluta en la producción de más de un bien.

3.1.1.2. Comercio Internacional.

Ante la necesidad de explicar el comportamiento real del comercio internacional, Krugman indaga sobre nuevos complementos teóricos para planteamientos ortodoxos y heterodoxos sobre el comercio internacional tomando como base las economías a escala, en la cual mayores cantidades de producción reducen los costos y que a su vez dan facilidades a la oferta de productos siendo los consumidores los más beneficiados.

Mayorga & Martínez (2008) afirman: “La nueva teoría de Krugman permitió superar la explicación del economista británico Ricardo, (ventaja comparativa) vigente desde principios del siglo XIX, la misma que fue perfeccionando en las décadas de los 20 y los 30 del siglo XX por parte de los suecos Hecksher y Ohlin, que a su vez no fueron suficientes para explicar la

dominación progresiva del comercio internacional por países con condiciones semejantes que transaban los mismos productos” (p.80).

David Ricardo (1792-1823) en su “teoría comparativa “la cual es el pilar fundamental de la teoría Clásica del comercio internacional, atribuye el valor de los bienes a la cantidad de trabajo que incorporan y considera que la productividad de trabajo difiere al utilizarse distintas técnicas de producción. Luego, la causa del intercambio comercial.

3.1.1.2.1. Modelo de Mundell Fleming.

El modelo IS-LM-BP (también conocido como IS-LM-BP o modelo de Mundell-Fleming) es una extensión del modelo IS-LM, que fue formulado por Robert Mundell y Marcus Fleming los cuales realizaron un análisis casi simultáneo de las economías abiertas en los años sesenta. Se puede decir que el modelo de Mundell-Fleming es una versión del modelo IS-LM para una economía abierta. Además del equilibrio en el mercado de bienes y financiero, este modelo incorpora la balanza de pagos (Jiménez, 2010).

Aunque ambos economistas investigaron sobre el mismo tema, al mismo tiempo, ambos poseen análisis diferentes. Mundell analiza el caso de la movilidad perfecta de capitales. Por otro lado, el modelo de Fleming era más realista, ya que asumía movilidad imperfecta de capitales y, por tanto, hizo el modelo más riguroso y completo. Sin embargo, hoy en día, este modelo ha perdido interés, ya que la situación del mundo actual debido a la globalización hace más atractiva la hipótesis de movilidad perfecta de capitales que corresponde al punto de vista de Mundell.

Curva IS: el mercado de bienes y servicios

En una economía abierta, la condición de equilibrio en el mercado de bienes es que la producción (Y), sea igual a la demanda de bienes, que es la suma del consumo, inversión, gasto público y exportaciones netas. Esta relación se conoce como IS. Si definimos el consumo como (C) la producción como (Y) y los impuestos como (T) el equilibrio esta dado por:

$$Y = C(Y-T) + I + G + NX$$

Consideramos que la inversión no es constante, sino que depende de dos factores: el nivel de ventas y los tipos de interés. Si las exportaciones de las mineras aumentan, necesitarán hacer una inversión en nuevas maquinarias que aumenten la producción de metales; la relación es positiva. Con respecto a los tipos de interés, cuanto mayor sean, más caro resulta invertir, por lo que la relación entre estas dos variables es negativa.

Como se ha dicho anteriormente, también es necesario analizar las variaciones en los tipos de cambio. Si el tipo de cambio disminuye, podremos comprar más moneda extranjera con menos moneda propia. Por otro lado, los extranjeros tendrán que pagar más de su propia moneda a cambio de la nuestra. Los residentes del país pagarán más por los mismos bienes. Resumiendo, un aumento de e provoca un aumento de las exportaciones netas y una disminución provoca una reducción de las exportaciones netas. Esto traducido a la minería peruana afecta en los ingresos de las mineras ya que los precios internacionales están establecidos en su mayoría en libras y si el tipo de cambio es bajo pues el Canon Minero de las regiones se ve afectado ya que se habla de millones de soles de diferencia gracias a los cambios decimales del tipo de cambio.

El modelo de Mundell-Fleming es una herramienta muy útil a la hora de analizar una economía abierta. Un gran número de libros de texto y artículos discuten en favor o en contra de estos modelos. Sin embargo, no se puede negar que el mundo se está moviendo hacia la liberalización del comercio internacional y movimientos de capitales (principalmente a través de acuerdos de la Organización Mundial del Comercio), lo que nos hará inclinarnos hacia el punto de vista de Mundell. Para resumir, bajo movilidad perfecta de capital, la política monetaria solo funcionará si los tipos de cambio son flexibles, mientras que la política fiscal será efectiva si los tipos de cambio fueran fijos.

3.1.1.3. Producto Bruto Interno.

El PBI o Producto Bruto Interno es definido como el valor total de los bienes y servicios producidos en el Perú durante un periodo determinado, es el principal indicador de medición de la economía de un país.

Se mide por el modelo macroeconómico de Mundell-Fleming, el cálculo es la suma del consumo de las familias, el gasto del gobierno, las inversiones privadas y las exportaciones netas.

$$PBI = C + I + G + XN$$

Donde:

PBI: Producto Bruto Interno

C: Gasto en consumo privado

I: Gasto en Inversión privada

G: Gasto de Gobierno o gasto público

NX: Exportaciones netas

De acuerdo con el autor Félix Jiménez (2006), define al PBI siguiendo el método de la producción, el PBI se entiende como la suma de los valores agregados de cada una de las ramas económicas. Las unidades productivas que aportan a la generación del PBI se pueden clasificar por sectores productivos, las mismas que se utilizan en la contabilidad nacional del Perú y son: Agricultura, Caza, Silvicultura, Pesca, Minería, Electricidad y Agua, Construcción, Comercio, Transportes y Comunicaciones y Productores de Servicios Gubernamentales; entre otros servicios. (p.82)

Por otra parte, El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) define PBI de la siguiente manera: “El Producto Bruto Interno se define como el valor total de los bienes y

servicios generados en el territorio económico durante un período de tiempo, que generalmente es un año, libre de duplicaciones. Es decir, es el Valor Bruto de Producción menos el valor de los bienes y servicios (consumo intermedio) que ingresa nuevamente al proceso productivo para ser transformado en otros bienes”.

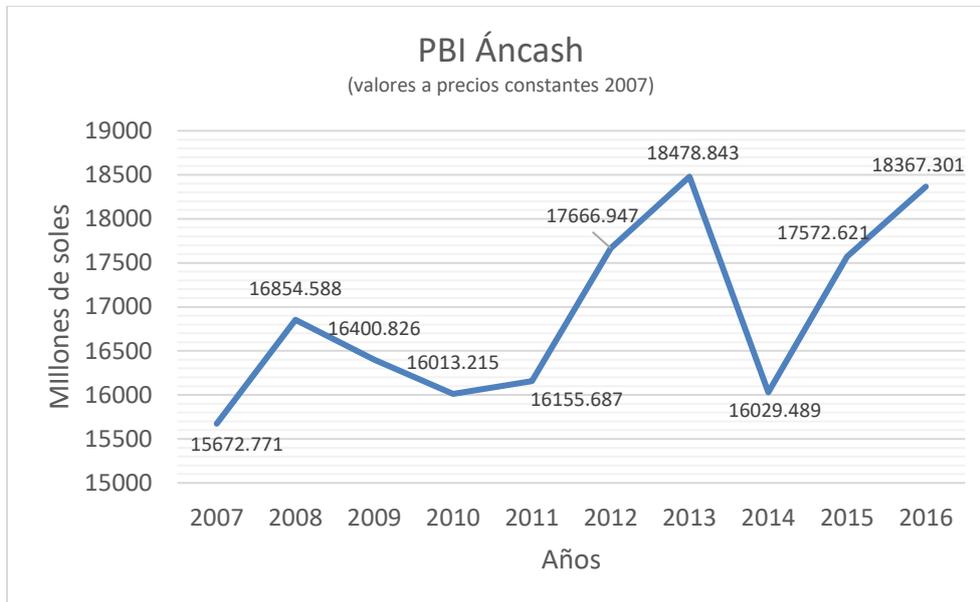


Figura 9. Producto Bruto Interno de Ancash 2007 - 2016.

Fuente:

3.1.1.4. Antecedentes históricos de la Minería Peruana

El Perú es un país minero, por vocación y tradición, porque posee importantes yacimientos de una amplia diversidad de metales y por su aporte al crecimiento nacional desde épocas inmemoriales.

Desde hace 12000 años, los peruanos de antaño ya trabajaban el cobre, hierro, estaño y oro, resaltando por ser grandes orfebres. En la época colonial la plata fue la base de la economía. Luego, a inicios de la república, la explotación del salitre afianzó la minería haciendo posible la construcción de grandes ferrocarriles.

Sin embargo, la primera caída de los precios de los minerales data de la década de 1980, el precio de cobre cayó a 60 centavos de dólar, lo que causó el cierre de minas, otros metales como el plomo, oro y plata también experimentaron una fuerte caída. Adicionalmente y debido a la precaria situación económica junto con el incremento de la inflación y el control del tipo de cambio se realizaron una serie de alteraciones que afectaron de manera negativa y fuerte a la exportación de minerales.

Actualmente La industria minera es un sector productivo muy importante en la economía del Perú dado que es el principal generador de divisas e ingresos fiscales del país, es así como el sector minero en el Perú representa casi el 5% del PBI, 4% del empleo formal y aproximadamente 58% de las exportaciones del país (Price Waterhouse Coopers, 2013). Además, es un importante generador de valor agregado e inversión, en particular, en zonas no urbanas del país genera descentralización de las actividades productivas, se puede decir también que mejora la calidad de vida de la población al interior del Perú y en zonas alto andina (Larrainvial, 2012). Mencionamos además que la minería es la mayor fuente de generación de divisas del país, concentrando entre 50% y 60% de las exportaciones totales del país, mientras que la participación de los ingresos fiscales de la minería sobre los ingresos corrientes del gobierno peruano se ha venido incrementando poco a poco (Larrainvial, 2012).

Por otro lado, la minería genera una importante suma de pago de impuestos, esta recaudación aporta para el crecimiento y desarrollo del Perú, porque genera recursos fiscales que son aprovechados en el financiamiento de ciertos gastos, como amortizar la deuda pública o cubrir el presupuesto de inversión y gasto corriente del Estado (Benavides, 2012). De igual manera, se conoce que el principal ingreso tributario pagado por las empresas mineras es el impuesto a la renta (impuesto corporativo) y el ingreso no tributario son las regalías mineras, que es una contraprestación económica por la explotación del recurso minero (Larrainvial, 2012).

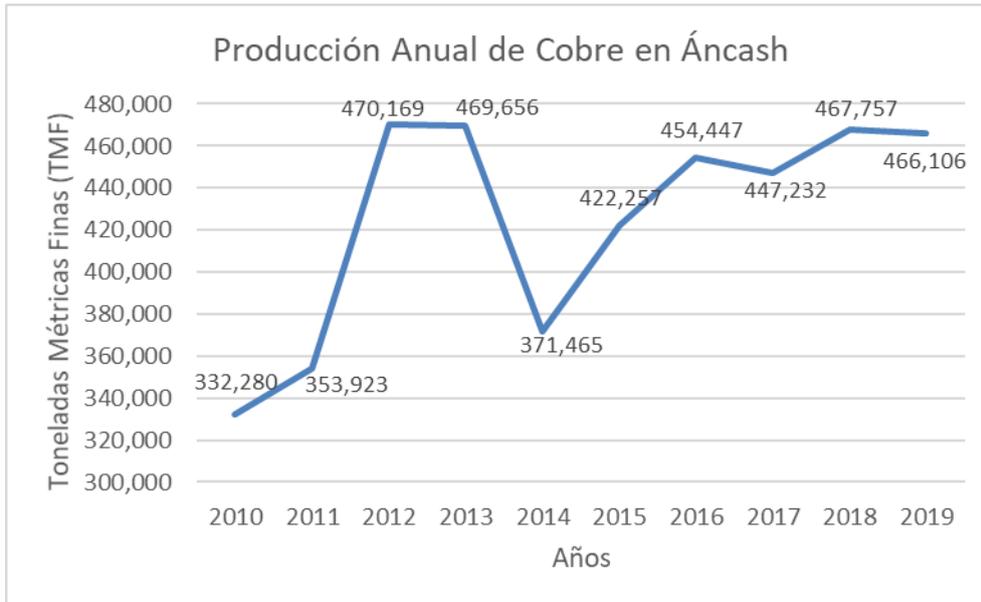


Figura 10. Producto anual en toneladas métricas de cobre en Ancash 2007 - 2016.

Fuente:

Producción anual del zinc

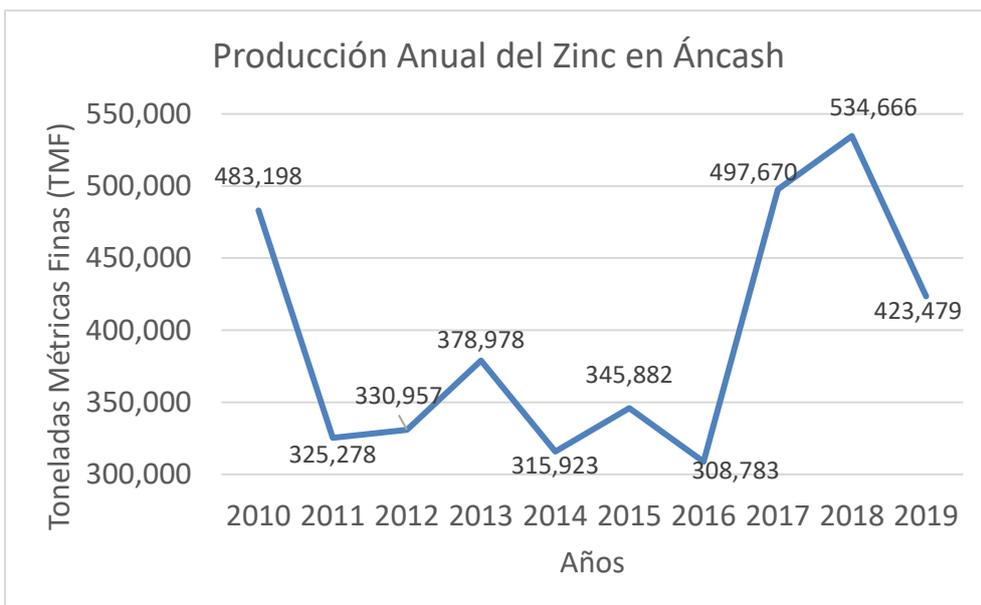


Figura 11. Producto anual en toneladas métricas de zinc en Ancash 2007 - 2016.

Fuente:

3.1.1.4.1. Canon Minero.

El gobierno Central del Perú, mediante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria, es la entidad que recauda los impuestos y contribuciones que realiza el sector privado por ejercer actividades productivas en el país. En lo que concierne al sector minero, las empresas realizan pagos por concepto de Impuestos a la Renta, Regalías mineras y Gravamen Minero.

Según Musgrave (1959), las Finanzas Públicas deben concluir con las Funciones de Asignación, Distribución y Estabilización. La asignación asegura una adecuada asignación de los recursos cuando asigna eficientemente los bienes públicos que van a ser ofrecidos. La distribución asegura una redistribución de los ingresos del Estado, que tiene un sentido de la equidad y justicia. Por último, la estabilización se encarga de que las variables macroeconómicas no exhiban variaciones abruptas, aquí se desarrollan la política fiscal y monetaria del país.

El Canon Minero tiene un impacto en el desarrollo económico de nuestro país, según la definición planteada por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE) indica que el canon surge como una suerte de compensación por la explotación de un recurso natural (no renovable). Una vez efectuada la recaudación, el Estado realiza la distribución de una parte de los ingresos captados y los asigna a las zonas en donde se explota el recurso natural. La Ley N° 28077 indica que el Canon Minero será distribuido entre los gobiernos regionales y locales de acuerdo con los índices de distribución que fije el Ministerio de Economía y Finanzas. La distribución del canon minero es de la siguiente forma: el 10% del total será distribuidos entre los gobiernos locales de la municipalidad o municipales distritales donde se explote los recursos; el 25% del total recaudado será distribuido entre los gobiernos locales de las municipalidades distritales donde se explote el recurso natural; el 40% del total recaudado será distribuido entre los gobiernos locales del departamento y el 25% del total recaudado será

distribuido a los gobiernos regionales donde se encuentra el recurso natural (de este porcentaje, el 20% será entregado a las universidades públicas de su circunscripción con el fin de invertir en investigación científica y tecnológica que potencien el desarrollo regional mientras que el 80% restante será entregado al gobierno regional).

Para la minería peruana, Vega (2008) analiza el proceso de descentralización que se desarrollaba en el país desde el 2002, donde considera que dicho proceso está cambiando de forma acelerada la institucionalidad pública, devolviendo poderes y recursos a los Gobiernos subnacionales. Si bien no califica al canon minero como la principal transferencia, sí lo califica como la transferencia con mayor crecimiento en los últimos años. Además, rescata regresividad en la distribución de las transferencias al identificar que las regiones más pobres son las que reciben menos transferencias.

En el documento de investigación de Herrera (2008) se rediseña el mecanismo de transferencias intergubernamentales del Perú a nivel distrital, añadiendo criterios para la equivalencia y compensación de los recursos distribuidos. El estudio encuentra que los distritos mineros captan más recursos que los que deberían captar acorde a su capacidad fiscal y sus necesidades de gasto y como consecuencia el exceso es absorbido por los distritos no mineros; además, enfatiza que para la mejora de las transferencias no se necesita de más recursos, sino de voluntad política.

3.1.1.4.2. Objetivos del Canon.

El canon tiene como objetivo lograr que los Gobiernos regionales y locales reciban recursos económicos para incentivar el desarrollo sostenible a través de inversiones que aporten una mejor calidad de vida de la población. Lo más adecuado para estos recursos es que sean destinados al financiamiento o cofinanciamiento de proyectos u obras de inversión que tengan impacto en la región o la localidad, y para investigar y desarrollar tecnologías por parte de las universidades públicas

3.1.1.4.3. Canon minero, regalía minera y vigencia de mina.

Dentro de las compensaciones que entregan las mineras por la explotación de los minerales están: el canon minero, la regalía minera y el derecho de vigencia de mina. Todas las transferencias las hace el Estado.

- Canon minero es el porcentaje del Impuesto a la Renta que pagan las empresas mineras al Estado Peruano.
- Regalía minera es el pago que se hace al Estado Peruano tomando en cuenta la producción de minerales de las empresas mineras
- Derecho de vigencia es el pago que se hace al Estado teniendo en cuenta el número de hectáreas otorgadas en concesión.

3.1.1.4.4. Transferencia del canon minero.

El reglamento de la Ley del Canon Minero señala que las transferencias se hacen a partir del mes siguiente de recibir la información de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) sobre los impuestos que las empresas mineras han pagado respecto al Impuesto a la Renta. Hasta hace algunos años, existía la posibilidad de que las transferencias se podían hacer hasta en 12 cuotas mensuales. Sin embargo, desde el 2007 la Ley de Presupuesto del Sector Público precisó que el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) realizará una única transferencia por motivo del Canon minero dentro de los sesenta días calendario después de culminado el periodo de regularización del Impuesto a la Renta.

El monto asignado a cada Gobierno Nacional se deposita en la cuenta ya existente del Banco de la Nación. Los intereses generados en estas cuentas sólo podrán ser utilizados para los fines previstos por la Ley del Canon minero.

3.1.1.4.5. Utilización del Canon Minero.

Las reglas para el uso de los recursos están señaladas en la Ley del Canon Minero y su reglamento. Sin embargo, dichas disposiciones sufrieron modificaciones desde el año 2006 a través de disposiciones de la Ley Anual de Presupuesto del Sector Público. Se enumerará la asignación de los recursos:

Financiamiento de proyectos de inversión en infraestructura pública

Financiamiento de proyectos de inversión productiva y desarrollo sostenible

Financiamiento o cofinanciamiento de proyectos de inversión en servicios públicos

Financiamiento o cofinanciamiento de proyectos de competencia de otros niveles de gobierno

Mantenimiento de infraestructura pública

Elaboración de perfiles de proyectos de inversión pública

Convenios de inversión pública local y regional con participación del sector privado

Supervisión del avance y calidad de obras públicas

Financiamiento de proyectos de infraestructura de servicios públicos transferidos

Compra de terrenos y maquinaria pesada

Casos excepcionales

3.1.1.4.6. Posturas sobre la contribución de la minería.

Es acertado suponer que la contribución de la minería es positiva para el desarrollo económico y que puede ser determinante en la reducción de la pobreza. Existen diversas investigaciones relacionadas al sector de la minería y a su impacto en las economías regionales y locales, concluyendo que contribuye a la reducción de los niveles de pobreza en estas economías. Por otra parte, otras investigaciones resaltan el vínculo entre la dotación de recursos minerales con altos índices de corrupción, captación de rentas por grupos económicos y niveles bajos de

educación, impidiendo de esta manera el desarrollo de las zonas mineras en lugar de promoverlo.

Siguiendo la postura a favor del impacto positivo de la minería, se encuentran los trabajos de Aragón y Rud (2009) que analizan el proyecto minero Yanacocha en Perú y llegan a la conclusión de que la industria puede fomentar el desarrollo local; además, la industria extractiva en su rol de expansión podría generar un choque de demanda positivo y provocaría el incremento en el retorno real de los factores de producción locales, lo que se traduce como una mejora en las condiciones de vida de los pobladores de la zona minera. Asimismo, Canut (2007) detalla la forma en la que una industria minera impulsa el desarrollo sostenible de un país, así como los aportes realizados por el sector minero al fisco impactan en la sostenibilidad del país.

Por otra parte, el Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) realizó un estudio sobre el sector minero y su impacto en las economías de los hogares en la sierra peruana (2007) en el cual muestra el impacto positivo en los ingresos y gastos medios de los hogares urbanos de la sierra, más no en los rurales: pero también el dinamismo minero favoreció a determinados grupos de la población, pero ha afectado negativamente, incrementando la desigualdad en los ingresos, en los grupos más vulnerables.

Así también en MACROCONSULT (2012) se estudia la importancia de la presencia, en la economía peruana, de la actividad minera indicando su rol a través de la generación de valor agregado, divisas, impuestos, inversión y empleo. En lo que respecta a los departamentos resaltan la participación en las transferencias de canon minero y la promoción de recursos en pro del desarrollo. Asimismo, estudian el efecto que la actividad minera tuvo en los niveles de vida de la población asentada en las comunidades mineras haciendo uso de herramientas de evaluación de impactos y descubriendo que el impacto es significativo sobre la pobreza

monetaria y en menor magnitud sobre variables de educación, salud e infraestructura de los distritos mineros.

3.2. Modelo matemático

Se sabe que existen 5 mineras de gran producción en Ancash que producen al menos uno de los 2 minerales cobre y zinc, asumiendo que los ingresos por canon minero de la producción de uno de los minerales son igual a:

$$CM_t = (CMcu_t)^{\alpha_1} (CMzn_t)^{\alpha_2} \quad (1)$$

Donde $CMcu_t$, es el aporte al canon minero del cobre y $CMzn_t$ es el aporte al canon minero del zinc donde cada aporte es igual a un porcentaje del total de ingresos obtenidos por la producción de cada mineral:

$$CMcu_t = \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it} = \theta (pcu_t)^{\gamma_1} (qcu_t)^{\gamma_2} \quad (2)$$

$$CMzn_t = \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it} = \theta (pzn_t)^{\delta_1} (qzn_t)^{\delta_2} \quad (3)$$

Reemplazando (2) y (3) tenemos

$$CM_t = (\theta (pcu_t)^{\gamma_1} (qcu_t)^{\gamma_2})^{\alpha_1} (\theta (pzn_t)^{\delta_1} (qzn_t)^{\delta_2})^{\alpha_2}$$

$$CM_t = \theta^{(\alpha_1 + \alpha_2)} (pcu_t)^{\alpha_1 \gamma_1} (qcu_t)^{\alpha_1 \gamma_2} (pzn_t)^{\alpha_2 \delta_1} (qzn_t)^{\alpha_2 \delta_2}$$

$$CM_t = A (pcu_t)^{\beta_1} (qcu_t)^{\beta_2} (pzn_t)^{\beta_3} (qzn_t)^{\beta_4} \quad (5)$$

Aplicando logaritmos a ambos lados tenemos:

$$\text{Ln}CM_t = \text{Ln}[A(\text{pcu}_t)^{\beta_1}(\text{qcu}_t)^{\beta_2}(\text{pzn}_t)^{\beta_3}(\text{qzn}_t)^{\beta_4}]$$

$$\text{Ln}CM_t = \text{Ln}[A] + \text{Ln}[(\text{pcu}_t)^{\beta_1}] + \text{Ln}[(\text{qcu}_t)^{\beta_2}] + \text{Ln}[(\text{pzn}_t)^{\beta_3}] + \text{Ln}[(\text{qzn}_t)^{\beta_4}] \quad (6)$$

Reorganizando se tiene la siguiente expresión:

$$\text{Ln}CM_t = \beta_0 + \beta_1\text{Ln}[\text{pcu}_t] + \beta_2\text{Ln}[\text{qcu}_t] + \beta_3\text{Ln}[\text{pzn}_t] + \beta_4\text{Ln}[\text{qzn}_t] \quad (7)$$

La expresión (7) se puede expresar como un modelo econométrico poblacional al incluir un término de perturbación:

$$\text{Ln}CM_t = \pi_0 + \pi_1\text{Ln}[\text{pcu}_t] + \pi_2\text{Ln}[\text{qcu}_t] + \pi_3\text{Ln}[\text{pzn}_t] + \pi_4\text{Ln}[\text{qzn}_t] + u_t \quad (8)$$

3.2.1. Modelo Auto regresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL).

El modelo de retardo distribuido autorregresivo (ADL) es el modelo principal en las regresiones dinámicas de ecuaciones únicas. Su popularidad en la econometría de series de tiempo aplicadas incluso ha aumentado, ya que para las variables no estacionarias la cointegración es equivalente a un mecanismo de corrección de errores. Al diferenciar y formar una combinación lineal de los datos no estacionarios, todas las variables se transforman de manera equivalente en un modelo de corrección de errores con series estacionarias solamente. Pesaran, M. y Shin, Y. (1999) desarrollaron una aproximación metodológica alternativa al estudio de las relaciones de largo plazo, llamada ARDL (Autoregressive Distributed Lagged approach) que permite verificar si existe una relación de largo plazo entre variables, dejando

de lado que las series tengan o no el mismo orden de integración. Para verificar la relación de largo plazo entre las variables del modelo ARDL se usa el Bound Test de Pesaran.

Los modelos ARDL son modelos de series de tiempo lineales en los que las variables dependientes e independientes tienen relación no únicamente contemporánea, sino también a través de valores históricos (rezagados). Un modelo general de ARDL presenta la siguiente estructura:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \psi_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{i=0}^{q_j} X_{j,t-i} \beta_{j,i} + \epsilon_i \quad (9)$$

En caso se encuentre evidencia de una relación a largo plazo, se puede estimar el correspondiente modelo de corrección de error (ECM), que permitiría establecer la velocidad de ajuste a una situación de equilibrio en el largo plazo, después de un “shock” o desequilibrio causado en el corto plazo a una de las variables del modelo. La regresión de cointegración para el modelo ARDL se da modificando la anterior ecuación formando la siguiente regresión:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_i^* \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{i=0}^{q_j-1} \Delta X_{j,t-i} \beta_{j,i}^* - \vartheta EC_{t-1} + \epsilon_i \quad (10)$$

Donde ϑ un coeficiente que informa acerca de la velocidad del ajuste mencionada anteriormente, además ψ_i^* y $\beta_{j,i}^*$ son coeficientes que capturan los efectos a corto plazo.

3.2.2. Mapa conceptual

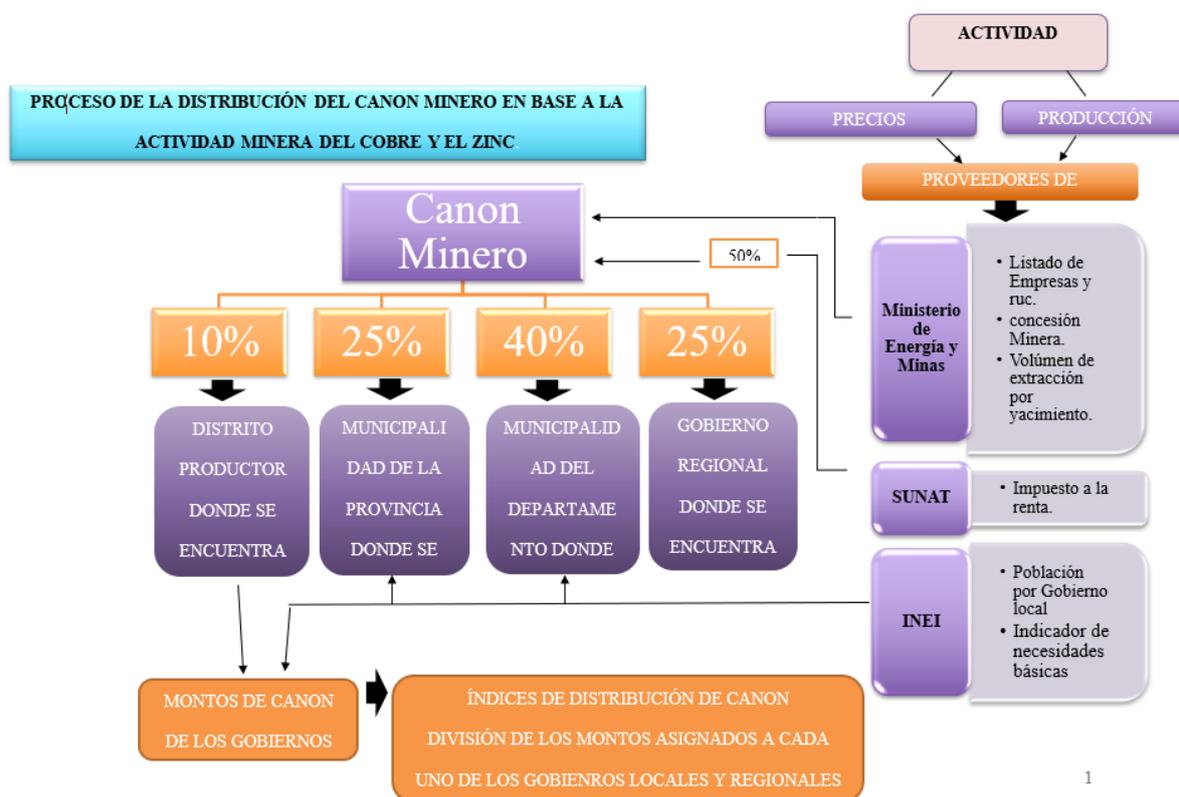


Figura 12. Mapa conceptual del proceso de distribución del canon minero.

Elaboración propia.

3.2.3. Explicación.

La Actividad Minera, la producción y los precios de los distintos metales, están muy ligados al crecimiento económico del Perú y sus regiones. De tal manera, se sabe que la demanda externa, el mercado internacional o las tendencias financieras, son las que intervienen en el precio de los commodities. Es verdad que nuestra economía es parte de un mercado globalizado que se somete por las leyes de la oferta y demanda y en el cual las tendencias de alzas y reducciones se ven impactadas por factores económicos, sociales o políticos.

Por otro lado, el Canon Minero es la participación efectiva y adecuada de la que gozan los Gobiernos Regionales y Locales del total de ingresos y rentas obtenidos por el Estado, por la explotación económica de los recursos mineros. De tal manera, una vez efectuada la recaudación y la regulación anual del Impuesto a la Renta, el Estado transfiere el 50% de los ingresos captados por dicho concepto a las zonas en donde se explotó el recurso minero.

Los recursos del Canon se asignan mediante índices de distribución, para la cual se utiliza información proveniente de fuentes como: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), las cuales proporcionan datos como las proyecciones de la población estimada a nivel departamental, provincial y distrital ; Utilidad bruta y ventas netas desagregada por actividades como las empresas que realizan diversas actividades de las que se derivan más de un Canon proveniente de un monto de impuesto a la Renta único ; y así como también los montos de Impuesto a la Renta pagados por las empresas que explotan el recurso natural.

Estos recursos provenientes del Canon que son provenientes del Impuesto a la Renta se transfieren a los Gobiernos Regionales y Locales y estos utilizarán los recursos provenientes de los Canon, así como los de Regalía Minera, en el financiamiento de proyectos de inversión pública que generen beneficios a la comunidad. Estos proyectos no podrán considerar, en ningún caso, intervenciones con fines empresariales o que puedan ser realizados por el sector privado.

CAPÍTULO IV. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

4.1 Objetivos

4.1.1 Objetivo General.

Determinar el efecto de la producción y los precios internacionales del cobre y el zinc sobre el Canon Minero de la región peruana de Áncash durante el periodo 2005 – 2019.

4.1.2 Objetivos Específicos

Medir el impacto económico que tiene la variación de los precios internacionales del cobre y zinc sobre el canon minero de la región de Áncash durante los años 2005 – 2019.

Identificar la relación existente entre el canon minero y la producción de cobre y zinc explotados en Áncash, durante los años 2005 – 2019.

Descubrir si la crisis global del 2008 tuvo algún impacto en los precios del cobre y zinc y sobre el canon minero de la región de Áncash, durante los años 2005 – 2019.

4.2 Hipótesis

4.2.1 Hipótesis General.

Las variaciones del precio del cobre y el zinc sí afectan de forma directa al canon minero de Áncash durante el periodo 2005 – 2019, el modelo es significativo.

4.2.2 Hipótesis Específica.

El modelo planteado sobre el impacto económico que tiene la variación de los precios internacionales del cobre y zinc sobre el canon minero de la región de Áncash durante los años 2005 – 2019 está correctamente especificado

Sí existe influencia significativa de la producción del cobre y zinc frente al canon minero de la región Áncash, durante los años 2005 – 2019.

La crisis global del 2008 sí afectó en los precios del cobre y zinc, debido a la caída en la demanda de los metales, y por ende sobre el canon minero de la región de Áncash, durante los años 2005 – 2019.

4.3. Metodología

4.3.1. Tipo y diseño de investigación

4.3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación según el objetivo es una investigación aplicada ya que el problema está establecido y es conocido y se usará la investigación para dar respuesta a preguntas focalizadas. Según los datos empleados es una investigación cuantitativa ya que usaremos datos numéricos de distintas fuentes para la elaboración de dicha investigación. Y según el conocimiento que se tiene del objeto de estudio es una investigación explicativa ya que exploramos la causa del problema, es decir no solo se busca la descripción del problema sino también encontrar las causas de este.

4.3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental y longitudinal debido al uso de base de datos. Además, es aquella que se realiza sin la necesidad de manipular libremente los datos de las variables. Es fundamental la observación de fenómenos tal y como se desarrollan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. Es longitudinal porque las variables son analizadas en un periodo de tiempo específico, entre el primer trimestre de 2005 y el cuarto

trimestre de 2019. Asimismo, se analizarán los cambios a través del tiempo dentro del Canon Minero de Áncash.

4.3.2 Variables

Las variables son cuantitativas

Tabla 1
Variables del modelo 2005 – 2019.

Variables	Unidades	Tipo	Frecuencia	Fuente
Canon Minero (millones de soles)	Millones de soles	Dependiente	Trimestral	MEF
Precio Internacional Cobre - Precio	(€US\$ por libras)	Independiente	Trimestral	INEI
Precio Internacional Zinc - Precio	(US\$ por libras)	Independiente	Trimestral	INEI
Producción regional de Cobre - Toneladas	(Toneladas métricas finas)	Independiente	Trimestral	INEI
Producción regional de Zinc - Toneladas	(Toneladas métricas finas)	Independiente	Trimestral	INEI

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Muestra

Para esta investigación se utilizó al Instituto Nacional de Estadística e Informática como principal fuente de información y también del Ministerio de Economía y Finanzas para el caso del Canon Minero ya que ellos son los encargados de transferir dichos fondos. La muestra está compuesta por el Canon Minero y los precio y producción de los principales metales provenientes de Áncash como son el cobre y el zinc a lo largo de los 15 últimos años. Se obtuvo una muestra de 60 periodos trimestrales, los que comprenden los 15 años del estudio entre el primer trimestre de 2005 y el último trimestre de 2019.

4.3.4 Instrumentos de investigación

Para el estudio de la información de las variables en esta investigación se hará uso de instrumentos econométricos que implica el uso de Excel, para importar y organizar los datos de la fuente del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para luego trasladarlo al programa usado para análisis econométricos, Eviews 10.

Se hace uso de instrumentos estadísticos, dado que sirven para el análisis de dispersión, normalidad y estadísticos de tendencia central que se aplicaron a las variables en cuestión. De esta forma, se pudo verificar si las condiciones de estas eran las adecuadas al momento de la estimación del modelo.

4.3.5. Plan de análisis

En primer lugar, se obtuvo la información necesaria para la investigación proveniente del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Los archivos obtenidos de las bases de datos fueron organizados y agrupados en el programa Excel para que luego esta información pueda ser importada posteriormente desde el software Eviews 10.

Dentro del archivo de trabajo de Eviews (workfile) se crearon las variables CM, QCU, QZN, PCU y PZN que representan a nuestras variables de estudio; lo primero que se hizo fue el análisis de los estadísticos de tendencia central y el análisis de la dispersión; luego se evaluó la normalidad de las series mediante la prueba de Jarque Bera. Como las series presentan un nivel alto de varianza se procedió a la transformación de cada variable en logaritmos y se analizó los estadísticos descriptivos de estas variables. Por otro lado, se sacó la matriz de covarianza y correlación para verificar las relaciones entre variables.

El segundo paso fue realizarles la prueba de estacionariedad, puesto que es necesario que la información no siga tendencias a largo plazo, por lo cual se les aplicó el test de Dickey Fuller Aumentado (DFA), comprobando la significancia del estadístico τ del test. Dado que se obtuvo que todas las variables no eran estacionarias en su nivel, se pasó a comprobar el test de DFA de raíz unitaria a las series en su primera diferencia. Obteniendo la estacionariedad de las series y comprobando la normalidad de estas series modificadas. Después, se procedió a encontrar el rezago óptimo según los criterios de información, con lo cual se pudo realizar el Test de causalidad de Granger y así apreciar la influencia que ejerce una variable sobre la otra.

El tercer paso fue el análisis de cointegración de las variables mediante el test de Engle y Granger, si las series tienen una relación de cointegración se procede a estimar el modelo de corrección de errores (MCE) y si no existe se estima un modelo MCO o un modelo dinámico. Los resultados nos indicaron que el modelo adecuado es un modelo dinámico ARDL

Finalmente se pasó a estimar el modelo planteado en el marco teórico y luego proceder a la validación del modelo a través del análisis de normalidad de los residuos con el test Jarque Bera, la prueba de autocorrelación con el test de Breusch Godfrey, el análisis de heterocedasticidad con la prueba Breusch Pagan Godfrey y por último se aplicó a los residuos el test de ADF para comprobar su estacionariedad. Se comprobó que el modelo es válido ya que los residuos son estacionarios, siguen una distribución normal, no están autocorrelacionados y su varianza es homocedástica.

Como los resultados del modelo son válidos y significativos se procedió al análisis, discusión y conclusiones de los resultados.

4.3.5.1. Modelo planteado

El modelo teórico planteado es el siguiente:

$$\begin{aligned} D2LCM &= C(1) * D2LCM(-1) + C(2) * D2LCM(-2) + C(3) * D2LCM(-3) + C(4) * \\ DLQCU &+ C(5) * DLQCU(-1) + C(6) * DLQCU(-2) + C(7) * DLQCU(-3) + C(8) * \\ DLQZN &+ C(9) * DLQZN(-1) + C(10) * DLQZN(-2) + C(11) * DLQZN(-3) + \\ C(12) &* DLQZN(-4) + C(13) * DLPCU + C(14) * DLPCU(-1) + C(15) * \\ DLPCU &(-2) + C(16) * DLPCU(-3) + C(17) * DLPZN + C(18) * DLPZN(-1) + \\ C(19) &* DLPZN(-2) + C(20) * DLPZN(-3) + C(21) * D08Q1 + C(22) \quad (11) \end{aligned}$$

El cual presenta un modelo estimado de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} D2LCM &= -0.573999935246 * D2LCM(-1) - 0.485248245626 * D2LCM(-2) - \\ &0.696724608103 * D2LCM(-3) - 0.212343941397 * DLQCU - \\ &0.00801084057876 * DLQCU(-1) + 0.0103289732507 * DLQCU(-2) + \\ &0.238819226844 * DLQCU(-3) - 0.0281572825834 * DLQZN - 0.12951593249 * \\ &DLQZN(-1) - 0.0235192970216 * DLQZN(-2) - 0.378070550433 * \\ &DLQZN(-3) - 0.498216214725 * DLQZN(-4) + 1.38695929392 * DLPCU - \\ &0.717599424285 * DLPCU(-1) - 0.511836513264 * DLPCU(-2) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &1.54751052379 * DLPCU(-3) - 0.668005500862 * DLPZN + 1.0734197194 * \\ &DLPZN(-1) + 0.190160640202 * DLPZN(-2) - 1.00043343275 * DLPZN(-3) - \\ &0.644856226378 * D08Q1 - 0.00602416982117 \end{aligned} \quad (12)$$

CAPÍTULO V. RESULTADOS

5.1 .Presentación de resultados

5.1.1 Estadísticas descriptivas de tendencia central y de dispersión de las series en su nivel.

Los resultados de los principales estadísticos descriptivos de las series a nivel utilizadas en el presente estudio: CM_t , QCU_t , QZN_t , PCU_t , y PZN_t se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2
Estadísticas descriptivas de las series de tiempo en su nivel.

	CMt	QCUt	QZNt	PCUt	PZNt
Media	51,870,089.00	89,034.78	84,185.51	286.07	65.60
Mediana	47,405,957.00	91,426.39	83,404.90	292.32	62.06
Máximo	149,000,000.00	136,847.20	170,030.70	456.35	110.64
Mínimo	2,905,419.00	30,787.56	33,345.33	138.69	27.72
Std. Dev.	34,954,619.00	25,572.40	31,158.59	77.02	20.40
CV	0.67	0.29	0.37	0.27	0.31
Asimetría	1.27	- 0.56	0.32	0.07	0.25
Curtosis	4.89	2.99	2.62	2.49	2.65

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados nos indican que: Las variables presentan niveles de varianzas altas, ya que sus respectivas desviaciones estándar son mayores a 10.

Con respecto a la asimetría de las variables se puede indicar que los histogramas de las variables: CM_t , QZN_t , PCU_t y PZN_t muestran cola hacia la derecha, ya que sus coeficientes de asimetría son positivos; pero la variable el histograma de la variable QCU_t muestra cola hacia la izquierda, ya que su coeficiente de asimetría es negativo (menor a cero).

También se puede señalar que las series: QCU_t , QZN_t , PCU_t y PZN_t presentan platicurtosis ya que sus coeficientes de curtosis son menores a 3, pero la serie CM_t presenta un coeficiente de curtosis mayor a 3, entonces se dice que la distribución de la serie es leptocúrtica.

5.1.2 Estadísticas descriptivas de asociación lineal de las series en su nivel.

5.1.2.1. Matriz de covarianzas.

De la matriz de covarianzas, se puede observar primero la diagonal de la matriz que nos indica las varianzas de cada serie.

Tabla 3
Matriz de covarianzas de las series en nivel.

	CMt	QCUt	QZNt	PCUt	PZNt
CMt	1.20E+15	-9.16E+10	3.94E+11	6.85E+08	4.60E+07
QCUt	-9.16E+10	6.42E+08	2.42E+08	9.94E+04	-2.51E+05
QZNt	3.94E+11	2.42E+08	9.54E+08	3.63E+05	-2.54E+05
PCUt	6.85E+08	9.94E+04	3.63E+05	5.83E+03	5.63E+02
PZNt	4.60E+07	-2.51E+05	-2.54E+05	5.63E+02	4.09E+02

Fuente: Elaboración propia.

Se tienen entonces:

- La varianza $\sigma^2 CM_t = 1.20E + 15$ presenta una varianza muy alta.
- La varianza $\sigma^2 QCU_t = 6.42E + 08$ presenta una varianza muy alta.
- La varianza $\sigma^2 QZN_t = 9.54E + 08$ presenta una varianza muy alta.
- La varianza $\sigma^2 PCU_t = 5.83E + 03$ presenta una varianza muy alta.
- La varianza $\sigma^2 PZN_t = 4.09E + 02$ presenta una varianza muy alta.

Así mismo, se tiene las covarianzas que es una medida de asociación lineal, se tiene que existe una relación lineal directamente proporcional entre casi todas las variables a excepción de la relación entre: CM_t y QCU_t , PZN_t y QCU_t ; y PZN_t y QZN_t , que presentan una relación indirecta ya que el valor de las covarianzas entre estas variables es negativo.

5.1.2.2. Matriz de correlaciones.

De la matriz de correlaciones, se puede saber acerca de las relaciones entre las series, si presenta relación positiva o negativa, o ninguna relación.

Tabla 4
Matriz de correlaciones de las series en nivel.

	CMt		QCUt		QZNt		PCU _t		PZNt
CMt	1.00	-	0.10		0.37		0.26		0.07
QCU _t	-	0.10	1.00		0.31		0.05	-	0.49
QZNt	0.37		0.31		1.00		0.15	-	0.41
PCUt	0.26		0.05		0.15		1.00		0.36
PZNt	0.07	-	0.49		-		0.36		1.00

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados se observa que casi todas las variables presentan una relación positiva a excepción de relación entre: CM_t y QCU_t , PZN_t y QCU_t ; y PZN_t y QZN_t que presentan una relación negativa ya que el valor de la covarianza entre estas variables es negativo. Además, se puede indicar que las relaciones entre las variables son débiles ya que el valor de sus coeficientes en valor absoluto es menor a 0.8.

5.1.3 Test de normalidad de Jarque Bera de las series en su nivel

En la tabla siguiente se puede observar que las probabilidades de los estadísticos de Jarque Bera de las variables QCU_t , QZN_t , PCU_t y PZN_t son mayores a 0.05 por lo tanto se puede aceptar la hipótesis nula que las series siguen una distribución normal, pero la variable CM_t presenta una probabilidad menor a 0.05 por lo que esta serie no sigue una distribución normal.

Tabla 5
Test de normalidad de Jarque Bera de las series en su nivel.

Serie	JB - Estadístico	PROB (JB – Estadístico)	Estado
CMt	23.816	0	No normalidad
QCUt	2.9959	0.2236	Normalidad
QZNt	1.3164	0.5178	Normalidad
PCUt	0.6773	0.7127	Normalidad
PZNt	0.873	0.6463	Normalidad

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 Transformación logarítmica natural de variables.

Dado que las series a nivel presentan niveles de varianzas altos es recomendable aplicar la transformación en logaritmos y así disminuir el nivel de las varianzas de las series. Los nombres de las series transformadas mediante logaritmos son: LCM_t , $LQCU_t$, $LQZN_t$, $LPCU_t$ y $LPZN_t$.

5.1.4.1 Estadísticas descriptivas de asociación lineal de las series transformadas en logaritmos.

Matriz de covarianzas

De la matriz de covarianzas, se puede observar primero la diagonal de la matriz que nos indica las varianzas de cada serie.

Tabla 6
Matriz de covarianzas de las series transformadas en logaritmos.

	CMt	QCUt	QZNt	PCUt	PZNt
CMt	0.8534	-0.047	0.1103	0.1422	0.0938
QCUt	-0.047	0.122	0.0721	0.0023	-0.0529
QZNt	0.1103	0.0721	0.1573	0.0167	-0.0529
PCUt	0.1422	0.0023	0.0167	0.0813	0.0518
PZNt	0.0938	-0.0529	-0.0529	0.0518	0.1104

Fuente: Elaboración propia.

Se tienen entonces:

- La varianza $\sigma^2 LCM_t = 0.8534$ presenta una varianza baja.
- La varianza $\sigma^2 LQCU_t = 0.1220$ presenta una varianza baja.
- La varianza $\sigma^2 LQZN_t = 0.1573$ presenta una varianza baja.
- La varianza $\sigma^2 LPCU_t = 0.0813$ presenta una varianza baja.
- La varianza $\sigma^2 LPZN_t = 0.1104$ presenta una varianza baja.

Así mismo, se tiene las covarianzas que es una medida de asociación lineal, se tiene que existe una relación lineal directamente proporcional entre casi todas las variables a excepción de la relación entre: LCM_t y $LQCU_t$, $LPZN_t$ y $LQCU_t$; y $LPZN_t$ y $LQZN_t$, que presentan una relación indirecta ya que el valor de las covarianzas entre estas variables es negativo.

Matriz de correlaciones

De la matriz de correlaciones, se puede saber acerca de las relaciones entre las series, si presenta relación positiva o negativa, o ninguna relación.

Tabla 7
Matriz de correlación de las series transformadas en logaritmos.

	CMt	QCUt	QZNt	PCUt	PZNt
CMt	1	-0.1455	0.3011	0.5399	0.3057
QCUt	-0.1455	1	0.5205	0.0232	-0.4559
QZNt	0.3011	0.5205	1	0.1475	-0.4011
PCUt	0.5399	0.0232	0.1475	1	0.5462
PZNt	0.3057	-0.4559	-0.4011	0.5462	1

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados se observa que casi todas las variables presentan una relación positiva a excepción de relación entre: LCM_t y $LQCU_t$, $LPZN_t$ y $LQCU_t$; y $LPZN_t$ y $LQZN_t$ que

presentan una relación negativa ya que el valor de la covarianza entre estas variables es negativo. Además, se puede indicar que las relaciones entre las variables son débiles ya que los valores de sus coeficientes en valor absoluto son menores a 0.8.

5.1.4.2. Test de normalidad de Jarque Bera de las series transformadas en logaritmos.

En la tabla siguiente se puede observar que las probabilidades de los estadísticos de Jarque Bera de las variables $LQZN_t$, $LPCU_t$ y $LPZN_t$ son mayores a 0.05 por lo tanto se puede aceptar la hipótesis nula que las series siguen una distribución normal, pero las variables LCM_t y $LQCU_t$ presentan una probabilidad menor a 0.05 por lo que las series no siguen una distribución normal.

Tabla 8
Test de normalidad de Jarque Bera de las series transformadas en logaritmos.

Serie	JB - Estadístico	PROB (JB - Estadístico)	Estado
LCMt	29.2089	0	No normalidad
LQCUt	17.8657	0.0001	No normalidad
LQZNt	2.6961	0.2597	Normalidad
LPCUt	2.8707	0.238	Normalidad
LPZNt	3.2818	0.1938	Normalidad

Fuente: Elaboración propia.

5.1.5. Test de Dickey Fuller

Se aplicó el test de Dickey Fuller Aumentado a las series de estudio, considerando los tres modelos auxiliares: Con tendencia y constante, con constante y sin tendencia ni constante; las hipótesis que se contrastaron fueron

H_0 : La serie presenta raiza unitaria

H_1 : La serie no presenta raiza unitaria

Tabla 9
Resumen de los resultados del test de raíz unitaria de Dickey-Fuller a las series transformadas en logaritmos.

Serie	Modelo auxiliar	Criterio de información	Reza go	t-estadístico	Prob(t estadístico)	Conclusión
LCMt	Con tendencia y constante	SIC	4	-7.691981	0	La serie es estacionaria
LCMt	Constante	SIC	4	-6.850623	0.0006	La serie es estacionaria
LCMt	No tendencia ni constante	SIC	4	0.441819	0.806	La serie no es estacionaria
LCQ Ut	Con tendencia y constante	SIC	0	-2.531222	0.3126	La serie no es estacionaria
LCQ Ut	Constante	SIC	0	-2.066152	0.2588	La serie no es estacionaria
LCQ Ut	No tendencia ni constante	SIC	0	-0.522572	0.4859	La serie no es estacionaria
LQZ Nt	Con tendencia y constante	SIC	0	-3.355384	0.068	La serie no es estacionaria
LQZ Nt	Constante	SIC	2	-0.867553	0.791	La serie no es estacionaria
LQZ Nt	No tendencia ni constante	SIC	2	-0.668745	0.4228	La serie no es estacionaria
LPC Ut	Con tendencia y constante	SIC	1	-3.407812	0.0608	La serie no es estacionaria
LPC Ut	Constante	SIC	1	-3.438671	0.0137	LPCUt ~ I(0)
LPC Ut	No tendencia ni constante	SIC	2	0.22935	0.7491	La serie no es estacionaria
LPZ Nt	Con tendencia y constante	SIC	1	-3.588901	0.04	La serie es estacionaria
LPZ Nt	Constante	SIC	1	-3.494268	0.0118	La serie es estacionaria
LPZ Nt	No tendencia ni constante	SIC	1	0.222539	0.7472	La serie no es estacionaria

Fuente: Elaboración propia.

El criterio que se utilizó fue el uso de la probabilidad asociada al estadístico τ del test, si el p-value del estadístico τ es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la serie es estacionaria es decir $I(0)$ y si por el contrario el p-value es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula por lo que la serie no es estacionaria y por lo tanto se tiene que aplicar la primera diferencia a la serie y aplicar nuevamente el test y comprobar si es estacionaria en primera diferencia.

En la tabla anterior se presenta un resumen de los resultados de los test ADF aplicado a las series en logaritmos, hay que tener en cuenta que de acuerdo con el comportamiento de la gráfica de las series (Ver Anexo 2 Gráficos 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2,5) el modelo auxiliar que debe ser considerado como adecuado para analizar los resultados del test ADF es el modelo auxiliar con constante.

Según los resultados las series no son estacionarias es decir no son $I(0)$ ya que los p-values de los modelos auxiliares son menores a 0.05 por lo que se consideró adecuado transformar las variables en su primera diferencia.

Las series transformadas en su primera diferencia recibieron los nombres: $DLCM_t$, $DLQCU_t$, $DLQZN_t$, $DLPCU_t$ y $DLPZN_t$, donde la letra D representa al operador de primera diferencia Δ que debe estar asociada a cada una de las variables en logaritmo.

De igual modelo, se presenta un resumen de los resultados de los test ADF aplicados a las series en primera diferencia teniendo en consideración que el modelo auxiliar sin tendencia ni intercepto es más adecuado para evaluar los resultados. Los resultados nos indicaron que las series $DLQCU_t$, $DLQZN_t$, $DLPCU_t$ y $DLPZN_t$ son estacionarias ya que el p-value del estadístico τ del modelo auxiliar es menor a 0.05; sin embargo, también se halló que la serie $DLCM_t$ es no estacionaria y por lo tanto se tiene que evaluar la serie en su segunda diferencia.

En la tabla siguiente se presentan los resultados del test ADF para la segunda diferencia del logaritmo del canon minero ($D2LCM_t$), según los resultados indican que la serie es estacionaria, dado que el p-value es menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria.

Tabla 10
Resumen de los resultados del test de raíz unitaria de Dickey-Fuller a las series transformadas en logaritmos.

Serie	Modelo auxiliar	Criterio de información	Reza go	t-estadístico	Prob(t estadístico)	Conclusión
-------	-----------------	-------------------------	---------	---------------	---------------------	------------

DLCM _t	Con tendencia y constante	SIC	3	-2.39738	0.3766	La serie no es estacionaria
DLCM _t	Constante	SIC	3	-2.1123	0.2408	La serie no es estacionaria
DLCM _t	No tendencia ni constante	SIC	4	-2.02883	0.0417	La serie es estacionaria
DLCQ _{Ut}	Con tendencia y constante	SIC	0	-9.25911	0	La serie es estacionaria
DLCQ _{Ut}	Constante	SIC	0	-9.27874	0	La serie es estacionaria
DLCQ _{Ut}	No tendencia ni constante	SIC	0	-9.32053	0	La serie es estacionaria
DLQZ _{Nt}	Con tendencia y constante	SIC	1	-9.34971	0	La serie es estacionaria
DLQZ _{Nt}	Constante	SIC	1	-9.23858	0	La serie es estacionaria
DLQZ _{Nt}	No tendencia ni constante	SIC	1	-9.26861	0	La serie es estacionaria
DLPC _{Ut}	Con tendencia y constante	SIC	1	-5.68374	0.0001	La serie es estacionaria
DLPC _{Ut}	Constante	SIC	1	-5.57036	0	La serie es estacionaria
DLPC _{Ut}	No tendencia ni constante	SIC	2	-5.61003	0	La serie es estacionaria
DLPZ _{Nt}	Con tendencia y constante	SIC	0	-4.16361	0.0092	La serie es estacionaria
DLPZ _{Nt}	Constante	SIC	0	-4.18624	0.0016	La serie es estacionaria
DLPZ _{Nt}	No tendencia ni constante	SIC	0	-4.19062	0.0001	La serie es estacionaria

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Resumen de los resultados del test de raíz unitaria de Dickey-Fuller para la segunda diferencia del logaritmo del canon minero $\Delta^2 LCM_t$.

Serie	Modelo auxiliar	Criterio de información	Rezag	t-estadístico	Prob(t-estadístico)	Orden de integración
D2LC _{Mt}	Con tendencia y constante	SIC	2	-10.82933	0	La serie es estacionaria
D2LC _{Mt}	Constante	SIC	2	-10.92233	0	La serie es estacionaria
D2LC _{Mt}	No tendencia ni constante	SIC	2	-11.03543	0	La serie es estacionaria

Fuente: Elaboración propia.

5.1.6. Integración de las series.

De acuerdo con los resultados se comprueba que las series son estacionarias $LQCU_t$, $LQZN_t$, $LPCU_t$ y $LPZN_t$ en su primera diferencia, es decir son integradas de orden 1 $I(1)$, en el caso

de la variable LCM_t se encontró que la serie es estacionaria en su segunda diferencia, es decir es integrada de orden 2 $I(2)$.

Tabla 12
Resumen del orden de integración de las series.

Variable	Orden de integración
LCM_t	$LCM_t \sim I(2)$
ΔLCM_t	$\Delta LCM_t \sim I(1)$
$\Delta^2 LCM_t$	$\Delta^2 LCM_t \sim I(0)$
$LQCU_t$	$LQCU_t \sim I(1)$
$\Delta LQCU_t$	$\Delta LQCU_t \sim I(0)$
$LQZN_t$	$LQZN_t \sim I(1)$
$\Delta LQZN_t$	$\Delta LQZN_t \sim I(0)$
$LPCU_t$	$LPCU_t \sim I(1)$
$\Delta LPCU_t$	$\Delta LPCU_t \sim I(0)$
$LPZN_t$	$LPZN_t \sim I(1)$
$\Delta LPZN_t$	$\Delta LPZN_t \sim I(0)$

Fuente: Elaboración propia.

5.1.7. Test de Causalidad de Granger.

Para evaluar el test de causalidad de Granger se utilizaran las series: $D2LCM_t$, $DLQCU_t$, $DLQZN_t$, $DLPCU_t$ y $DLPZN_t$, pero antes se debe conocer los rezagos óptimos de cada relación entre dos variables, de acuerdo con los Criterios de Información Akaike, Schwarz y Hannan Quinn.

En tabla siguiente se presenta que rezago óptimo se debe elegir para evaluar el test de Granger para la causalidad entre dos variables. Así por ejemplo para evaluar la causalidad a lo Granger de la relación $\Delta^2 LCM_t \rightarrow \Delta LQCU_t$ se debería elegir el modelo con 4 rezagos, y de similar forma se evaluaron las otras relaciones.

Tabla 13
Resumen de los rezagos óptimos en base a los criterios de decisión AIC, SIC y HQ.

Variabes Analizadas	AIC	SIC	HQ	Conclusión
$\Delta LCM_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	11	4	4	4

$\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	5	4	5	5
$\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	6	4	4	4
$\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	5	4	5	5
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	1	1	1	1
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	14	1	1	1
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	1	1	1	1
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	1	1	1	1
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	11	2	2	2
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	3	2	3	3
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	3	2	3	3
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	14	2	3	2
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	14	1	14	14
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	1	1	1	1
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	2	2	2	2
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	14	1	2	1
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	14	1	14	14
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	14	1	14	14
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	13	1	13	13
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	8	1	8	8

Fuente: Elaboración propia.

Según el test de causalidad de Granger solo existen las causalidades unidireccionales $\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LPCU_t$, $\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta LPCU_t$ y $\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta LPCU_t$ lo que implica que la variable $\Delta LPCU_t$ es explicada a lo Granger por las variables Δ^2LCM_t , $\Delta LQZN_t$ y $\Delta LPZN_t$ y se tienen los siguientes modelos auxiliares a lo Granger:

$$\Delta LPCU_t = \delta + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \Delta LPCU_{t-i} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta^2 LCM_{t-i} + u_i \quad (11)$$

$$\Delta LPCU_t = \delta + \sum_{i=1}^3 \alpha_i \Delta LPCU_{t-i} + \sum_{i=1}^3 \beta_i \Delta LQZN_{t-i} + v_i \quad (12)$$

$$\Delta LPCU_t = \delta + \sum_{i=1}^8 \alpha_i \Delta LPCU_{t-i} + \sum_{i=1}^8 \beta_i \Delta LPZN_{t-i} + w_i \quad (13)$$

Tabla 14
Resultados del test de causalidad de Granger para las series en estudio.

Variables analizadas	Criterio de información	Rezagos del	F-estadístico	P-value del F-estadístico	Relación De Causalidad de Granger
----------------------	-------------------------	-------------	---------------	---------------------------	-----------------------------------

		modelo auxiliar			
$\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	SIC	4	0.75608	0.5597	No hay Causalidad de Granger
$\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	AIC	5	0.48165	0.7878	No hay Causalidad de Granger
$\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	SIC	4	2.52073	0.0552	Hay Causalidad de Granger **
$\Delta^2LCM_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	AIC	5	1.64361	0.1714	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	AIC	1	0.01498	0.9031	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	SIC	1	0.36573	0.548	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	AIC	1	0.05098	0.8223	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LQCU_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	AIC	1	0.45371	0.5036	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	SIC	2	1.50707	0.2319	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	AIC	3	0.09002	0.9652	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	AIC	3	3.57851	0.0208	Hay Causalidad de Granger *
$\Delta LQZN_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	SIC	2	1.24534	0.2968	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	AIC	14	0.3701	0.9603	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	AIC	1	0.24685	0.6214	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	AIC	2	0.57884	0.5643	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPCU_t \rightarrow \Delta LPZN_t$	SIC	1	1.16601	0.2852	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta^2LCM_t$	AIC	14	0.41283	0.9415	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta LQCU_t$	AIC	14	0.1651	0.999	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta LQZN_t$	AIC	13	0.96734	0.5173	No hay Causalidad de Granger
$\Delta LPZN_t \rightarrow \Delta LPCU_t$	AIC	8	2.08145	0.0687	Hay Causalidad de Granger **

Fuente: Elaboración propia.

Dado el resultado del test de Granger no se podría establecer un modelo VAR ya que no existe causalidad bidireccional entre las variables de estudio o una causalidad unidireccional con respecto a nuestra principal variable dependiente Δ^2LCM_t ,

5.1.8 Cointegración.

Dado que no existe alguna relación bidireccional entre las variables de estudio, no se podría utilizar el test de Johansen para corroborar la cointegración de variables, es así como se hace uso del test de Engle – Granger, y se usaran las variables ΔLCM_t , $LQCU_t$, $LQZN_t$, $LPCU_t$ y $LPZN_t$ que son integradas de orden 1 .

Tabla 15
Resultados del test de cointegración de Engle y Granger.

Variable Dependiente	t-estadístico	Probabilidad	Estadístico z	Prob.*
ΔLCM_t	-2.2476	0.8949	-14.7194	0.6541
$\Delta LQCU_t$	-3.1382	0.5393	-17.3925	0.5059
$\Delta LQZN_t$	-3.924	0.2015	-24.7124	0.1763
$\Delta LPCU_t$	-2.6529	0.7641	-11.9395	0.806
$\Delta LPZN_t$	-3.4019	0.4108	-18.6369	0.4372

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar que para el caso cuando la variable dependiente es ΔLCM_t la probabilidad de estadístico τ es mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula de no cointegración, lo mismo sucede cuando las variables dependientes de la ecuación son $LQCU_t$, $LQZN_t$, $LPCU_t$ y $LPZN_t$. Por lo tanto, se concluye que no existe una relación de cointegración entre las variables y no sería conveniente utilizar el modelo de corrección de errores.

5.1.9. Linealidad de parámetros.

El test de Ramsey demuestra que existe linealidad en parámetros al presentar un p-valor de 0.1902 (en ambos estadísticos tanto F como t) mayores al valor de significancia de 0.05. En ese sentido, se acepta la hipótesis nula que la forma lineal es correcta.

Tabla 16
Resultados del test de Ramsey.

	Value	df	Probability
t-statistic	1.3414	29	0.1902
F-statistic	1.7995	(1, 29)	0.1902

Fuente: Elaboración propia.

5.1.10. Modelo de Rezagos Distribuidos (ARDL).

Para la estimación del modelo ARDL se utilizaron las variables estacionarias $\Delta^2 LCM_t$, $\Delta LQCU_t$, $\Delta LQZN_t$, $\Delta LPCU_t$ y $\Delta LPZN_t$. De acuerdo con la prueba de rezagos óptimos que da por defecto el software Eviews se estimó el modelo ARDL (3, 3, 4, 3, 3):

$$\Delta^2 LCM_t = \mu + \sum_{i=1}^3 \phi_i \Delta^2 LCM_{t-i} + \sum_{i=0}^3 \alpha_i \Delta LQCU_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_i \Delta LQZN_{t-i} + \sum_{i=0}^3 \delta_i \Delta LPZN_{t-i} + \sum_{i=0}^3 \vartheta_i \Delta PCU_{t-i} + \gamma D_{2008} + v_t \quad (14)$$

Donde:

ϕ_i : Representa a los estimadores asociados a los rezagos de la variable dependiente segunda diferencia del logaritmo del canon minero de la región Ancash $\Delta^2 LCM$, para todo $i = 1, 2, y 3$.

α_i : Representa a los estimadores asociados a la variable primera diferencia del logaritmo de la producción de cobre en la región Ancash ($\Delta LQCU_{t-i}$) y a sus rezagos, para todo $i = 0, 1, 2, y 3$.

β_i : Representa a los estimadores asociados a la variable primera diferencia del logaritmo de la producción de zinc en la región Ancash ($\Delta LQZN_{t-i}$) y a sus rezagos, para todo $i = 0, 1, 2, y 3$.

δ_i : Representa a los estimadores asociados a la variable primera diferencia del logaritmo del precio del cobre ($\Delta LPCU_{t-i}$) y sus rezagos, para todo $i = 0, 1, 2, y 3$.

ϑ_i : Representa a los estimadores asociados a la variable primera diferencia del logaritmo del precio del de zinc en la región Ancash ($\Delta LPZN_{t-i}$) y sus rezagos, para todo $i = 0, 1, 2, y 3$.

γ : Representa al impacto generado por el inicio de la crisis económica del año 2008

Según los resultados del modelo:

Los estimadores Φ_1, Φ_2 y Φ_3 asociados a los rezagos de la variable dependiente, son significativos individualmente.

También son significativos los estimadores β_3 y β_4 asociados al tercer y cuarto rezago de la variable $\Delta LQZN_t$, los estimadores δ_0 y δ_3 asociados a la variable $\Delta LPCU_t$ y a su tercer rezago respectivamente, los estimadores ϑ_0 y ϑ_3 asociados a al primer y tercer rezago de la variable $\Delta LPZN_t$ y por ultimo también es significativo el estimador γ asociado a la crisis económica del 2008.

La probabilidad del estadístico F nos indica que existe una significancia conjunta entre los estimadores del modelo.

El modelo también presenta una buena bondad de ajuste ya que su coeficiente de determinación $R^2 = 0.823278$ es alto.

Los resultados de las pruebas para la validación del modelo nos indica que no existen problemas de autocorrelación, heterocedasticidad y que los residuos se distribuyen normalmente y además son estacionarios.

Tabla 17
Resultados de la estimación del modelo ARDL(3,3,4,3,3).

Variable	Coefficiente	Std. Error	t	Probabilidad
Φ_1	-0.574	0.1069	-5.3695	0
Φ_1	-0.4852	0.1167	-4.1564	0.0002
Φ_1	-0.6967	0.1098	-6.3435	0
α_0	-0.2123	0.189	-1.1238	0.27
α_1	-0.008	0.1879	-0.0426	0.9663
α_2	0.0103	0.1803	0.0573	0.9547
α_3	0.2388	0.1773	1.347	0.1881
β_0	-0.0282	0.1761	-0.1599	0.874
β_1	-0.1295	0.1735	-0.7466	0.4611
β_2	-0.0235	0.1842	-0.1277	0.8992
β_3	-0.3781	0.1624	-2.3286	0.0268
β_4	-0.4982	0.1552	-3.2106	0.0032
δ_0	1.387	0.5466	2.5373	0.0166

δ_1	-0.7176	0.5764	-1.2449	0.2228
δ_2	-0.5118	0.5123	-0.9991	0.3257
δ_3	1.5475	0.4888	3.1658	0.0035
θ_0	-0.668	0.5498	-1.2151	0.2338
θ_1	1.0734	0.5739	1.8705	0.0712
θ_2	0.1902	0.5046	0.3769	0.7089
θ_3	-1.0004	0.469	-2.1331	0.0412
Υ	-0.6449	0.3531	-1.8261	0.0778
μ	-0.006	0.0372	-0.1618	0.8725
F = 6.655	P-value = 0.000002	R ² = 0.82	d = 1.74	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18
Resultados de las pruebas de validación de los residuos del modelo ARDL(3,3,4,3,3).

Prueba	Estadístico	P-value	Resultado
Jarque Bera	4.7901	0.0912	Normalidad
Breusch Godfrey	6.2151	0.8213	Autocorrelación
Breusch Pagan Godfrey	27.7868	0.1463	Homocedasticidad
ADF	-7.7032	0	Estacionario

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Discusión

5.2.1. Discusión respecto a los antecedentes.

Según la investigación realizada por Bobadilla (2016) concluyó que el boom en los precios de los minerales impactó positivamente en el crecimiento de la economía peruana y además según Salirrosas (2018) el precio internacional del cobre tiene un impacto significativo sobre el PBI esto se ve reflejado por el valor de los coeficientes asociados a los precios de los metales δ_0 , δ_3 , y θ_1 los cuales son significativos y positivos indicando que existe un impacto positivo sobre el canon minero por parte del precio de los metales.

Respecto a Yujra, S. (2018) determinó que el Canon Minero tuvo un fuerte impacto en los recursos de los gobiernos regionales y para el caso de Áncash así lo fue ya que existe una relación unidireccional de las variables independientes sobre la dependiente que es el Canon

Minero. Sin embargo, ello no resuelve el problema que tienen las poblaciones más cercanas a la actividad minera en la región esto debido a que la fórmula en la distribución del Canon Minero no favorece al gobierno distrital quien debería ser el mayor beneficiado por la extracción de los minerales. A ello se suma la conclusión por parte de Sánchez, L. (2014) que las transferencias económicas por el canon minero son recursos que deberían ayudar pero que conllevan a comportamientos anómalos en la gestión de los gobernantes, la malversación de fondos es también un problema latente en la realidad peruana. Ello se sustenta en la significancia de los parámetros y el modelo de manera global lo cual demuestra que el impacto de las variables en cuestión es importante para determinar el crecimiento de la región. Otro es el tema que atañe la incapacidad de las autoridades de realizar obras en beneficio público haciendo uso del Canon Minero siendo perjudicial para las regiones ya que el gobierno central mediante el Ministerio de Economía y Finanzas decide la cantidad a ser distribuida para cada región, es decir si la autoridad, de la jerarquía que fuera, no ha gastado o invertido el dinero del Canon este se resta de la siguiente distribución, desaprovechando oportunidades de crecimiento regional.

5.2.2. Discusión respecto al marco teórico.

Los resultados encontrados con el modelo ARDL no concuerdan en parte con lo planteado por Aragón y Rud (2009), Canut (2007) y MACROCONSULT (2012) con respecto al impacto de la minería en la economía; de acuerdo a nuestros resultados a los estimadores asociados al tercer y cuarto rezago de la producción del zinc: $\beta_3(-0.3781)$ y $\beta_4(-0.4982)$ son de impacto negativo lo que indicaría que la producción de este mineral no contribuye positivamente con el canon minero, pero existe un impacto positivo del precio del cobre y del zinc ya que los coeficientes de sus estimadores $\delta_0(1.387)$, $\delta_3(1.5475)$ y $\vartheta_1(1.0734)$ presentan impacto positivo sobre el canon minero, siendo significativos y relevantes. Sin embargo, los resultados mas

impactantes radican en los niveles de producción actual los cuales presentan impactos negativos, y el precio del zinc de igual modo, esto señala que la producción de ambos metales es contraproducente, y hace pensar que existen variables que no se muestran dentro del modelo. A modo de análisis social, que escapa dentro del modelo al no encontrar variables cuantificables, se señala que el canon minero está ligado a los ingresos de las mineras, y más aun en la determinación de la participación de los tributos en el canon. Asimismo, la cotización de los commodities, que se determina en el mercado bursátil a través de la oferta y demanda, permite establecer la tendencia que presentan los ingresos de las mineras. A lo largo de los años, los constantes conflictos políticos alrededor del mundo han logrado impactar en la producción de los metales, un claro ejemplo es el mostrado en China que mantuvo una guerra comercial con Estados Unidos con la consecuencia de reducir la demanda de materia prima entre ellos, principalmente los metales. No solo ello ha logrado impactar a estas economías, sino que por el contrario la producción o mejor dicho la demanda de estos metales se ha ido incrementando, lo cual ha mejorado la inversión extranjera en proyectos mineros, pero que en el canon minero no ha mostrado un resultado esperado (relación directa), sino que contradictorio, lo cual espera ser analizado más a fondo.

5.2.3. Discusión respecto a las hipótesis.

La hipótesis general de la investigación menciona que las variaciones del precio de los metales son relevante y significativa en el periodo en estudio. Sin embargo, la tabla siguiente nos muestra que el precio del cobre es relevante y significativo en el periodo en estudio y en tres rezagos (δ_0 , δ_3); y el precio del cobre rezagado un periodo ϑ_1 . Mas aun, solo el precio del cobre es positivo, lo cual determina un impacto positivo en el canon minero.

Tabla 19
Resultados de los parámetros del modelo ARDL(3,3,4,3,3).

Variable	Parámetro	Coficiente	Significancia
Canon minero (1 rezago)	Φ_1	-0.574	Significativo
Canon minero (2 rezagos)	Φ_1	-0.4852	Significativo
Canon minero (3 rezagos)	Φ_1	-0.6967	Significativo
Toneladas de cobre	α_0	-0.2123	No significativo
Toneladas de cobre (1 rezago)	α_1	-0.008	No significativo
Toneladas de cobre (2 rezagos)	α_2	0.0103	No significativo
Toneladas de cobre (3 rezagos)	α_3	0.2388	No significativo
Toneladas de zinc	β_0	-0.0282	No significativo
Toneladas de zinc (1 rezago)	β_1	-0.1295	No significativo
Toneladas de zinc (2 rezagos)	β_2	-0.0235	No significativo
Toneladas de zinc (3 rezagos)	β_3	-0.3781	Significativo
Toneladas de zinc (4 rezagos)	β_4	-0.4982	Significativo
Precio del cobre	δ_0	1.387	Significativo
Precio del cobre (1 rezago)	δ_1	-0.7176	No significativo
Precio del cobre (2 rezagos)	δ_2	-0.5118	No significativo
Precio del cobre (3 rezagos)	δ_3	1.5475	Significativo
Precio del zinc	θ_0	-0.668	No significativo
Precio del zinc (1 rezago)	θ_1	1.0734	No significativo
Precio del zinc (2 rezagos)	θ_2	0.1902	No significativo
Precio del zinc (3 rezagos)	θ_3	-1.0004	Significativo
Constante	μ	-0.006	No significativo
		F = 6.655	P-value = 0.000002
			R ² = 0.82

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la buena bondad de ajuste y la significancia de las principales variables de estudio se puede validar la hipótesis específica 1. Por ende, las producciones del cobre y zinc impactan en el canon minero porque este se deriva de los ingresos de las mineras. Sin embargo, el impacto es más fuerte si los cambios de producción no son causados por fluctuaciones en los precios internacionales.

Para la hipótesis específica 2, se puede señalar que la influencia no es significativa y mas aun no es directa sino indirecta, lo cual merece discusión por la teoría antes mostrada pues entra en conflicto con el impacto de la producción en el canon minero.

Por último, la hipótesis específica 3 que hace referencia al impacto de la crisis económica mundial, ya que el estimador $\gamma = -0.6449$ no es significativo, lo cual implicaría que la crisis tiene un impacto negativo sobre el canon. El impacto de la crisis en 2008 fue tan fuerte que provocó una brecha en todas las variables del modelo, es por ello por lo que se usa el segundo trimestre del 2008 para hacer el modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL).

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Dada la significancia y el valor de los estimadores se puede indicar que el modelo ARDL ha podido probar las hipótesis planteadas, pero que el impacto impulsor de la minería sobre el canon no viene por el lado de la producción si no por el nivel del precio internacional de los metales.

Por los resultados se concluye que la producción de cobre (QCU) no ha tenido un impacto significativo sobre el canon minero, pero en el caso de la producción de zinc se da el hecho que se genera impactos negativos de 0.37% y 0.49% provenientes del tercer y cuarto rezago de la variable $\Delta \ln QZN_t$; los precios de los metales también influyen en el canon minero es así que el precio contemporáneo y del tercer rezago influye sobre el canon minero en 1.38% y 1.54%; y por último un impacto positivo del 1.07% del precio del zinc sobre el canon minero.

También hay que indicar que como ya ha sido tocado en diferentes investigaciones, la crisis económica del 2008 tuvo un impacto negativo sobre diversas actividades económicas como en el caso de la minería y de esa manera afectó al canon minero; de acuerdo con la estimación del modelo la crisis económica generó una disminución del 0.6% sobre el canon minero. La crisis global afectó directamente a la demanda de los países importadores de metales causando el desplome de los precios. Lo que se tradujo en la reducción del Canon Minero para todas las regiones mineras.

Además, aunque no era parte de la investigación, se ha encontrado que el efecto dinámico de los rezagos de la variable dependiente resultó negativo, esto implicaría que mientras más crece el monto del canon minero en un periodo determinado luego esto generara problemas, una de las posibles razones puede ser el problema de la cleptocracia gubernamental o de la ineficiencia

del gobierno regional en manejar fondos del canon y así esto genera que al año siguiente el monto recaudado se vea afectado porque se considera que no se aprovecha los fondos provenientes del canon.

6.2 Recomendaciones

Ante la conocida insatisfacción de los pobladores más cercanos a la actividad minera y lo estudiado en la investigación, se debe replantear la distribución del canon minero según jurisdicciones. Es decir, las municipalidades distritales donde hay actividad minera deberían obtener más del 10% que en la actualidad se distribuye esto debido a que la autoridad de ese distrito sabe de las necesidades de su localidad. El gobierno regional e incluso el provincial no siempre conoce o simplemente no atiende las necesidades de las poblaciones mineras que ante el olvido ven con malos ojos la actividad minera.

Este estudio de corte longitudinal se puede ampliar y convertirse en un modelo de datos de panel que contenga como individuos a los diferentes departamentos o gobiernos regionales que reciben fondos del canon minero y ver si este afecta positivamente al desarrollo económico de las respectivas zonas de estudio.

Esta investigación puede motivar a otros investigadores a determinar el impacto de los gastos gubernamentales con fondos del Canon Minero, es decir saber qué proyectos u obras se hacen con este recurso en las regiones peruanas y medir el impacto que estas tiene sobre el beneficio de las regiones, provincias o distritos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agarwal, M. (2020). *Basic Kaldor's Model (with diagrams)*. Obtenido de Economics discussion: <https://www.economicdiscussion.net/neo-classical-theory/basic-kaldors-model-with-diagrams/8369>
- Alogoskoufis, G., & Smith, R. (1995). On Error Correction Models: Specification, Interpretation, Estimation. *Surveys in Econometrics*, 139-170.
- Alosilla, S (2019). "Análisis del efecto del canon minero y la producción agrícola en la pobreza y crecimiento económico de Áncash, Cajamarca y Arequipa 2004 – 2017". Recuperado de: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12404/Alosilla_Estevez_Sergio_Ernesto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Banton, C. (21 de Abril de 2019). *Neoclassical growth theory*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/n/neoclassical-growth-theory.asp#:~:text=Neoclassical%20growth%20theory%20outlines%20the,labor%2C%20capital%2C%20and%20technology.&text=Robert%20Solow%20and%20Trevor%20Swan%20first%20introduced%20the%20neoclassical%20gro>
- BCRP (2019). *Protestas contra Las Bambas aún tienen impacto limitado en producción minera*. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/protestas-contras-las-bambas-aun-tienen-impacto-limitado-en-produccion-minera-reporto-el-bcr-noticia/?ref=gesr>
- Benavides, R. (2019). *3° Edition Responsible Mining and its contribution to the development of Perú*. Lima, Perú: Buenaventura.
- Bobadilla, H. (2016), "Recursos minerales: maldición o bendición para el crecimiento de la economía peruana: 1991T1-2015T2" Recuperado de: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/629/ECO-BOB-ADR-16.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bobadilla, H. (2016). "Recursos minerales: maldición o bendición para el crecimiento de la economía peruana". 2016, de Universidad Nacional de Piura <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/629/ECO-BOB-ADR-%0916.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Casas, C. y Málaga, A. (2016). *Modelo de equilibrio parcial del sector minero para una economía pequeña y abierta como la peruana*. 2016. Universidad del Pacífico <http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1446/DD1616.pdf?sequence=5>

CFI. (2020). *What is the Solow Growth Model?* Obtenido de Corporate finance institute:

<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/economics/solow-growth-model/>

Chávez, C. y Díaz, J. (2016) “*La exportación de minerales y su incidencia en el Producto Bruto Interno del Perú 1993 – 2014, una aproximación empírica*” Recuperado de: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/93/TESIS%20N%C2%09%B0%2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Davidson, R. and MacKinnon, J. (2003). *Econometric theory and methods*. New York: Oxford University Press. <http://bseu.by/russian/faculty5/stat/docs/4/Davidson,MacKinnon,%20Econometric%20Theory%20and%20Methods.pdf>

Diario El peruano. (2018). *Aporte de la minería al PBI*. Recuperado de: <https://elperuano.pe/noticia.aspx?id=65726>

Enders, W. (2015). *Applied Econometrics Time Series*, Fourth Edition. New Jersey: Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Applied+Econometric+Time+Series%2C+4th+Edition-p-9781118808566>

Franco, M. (2011). *Impact of mining canon transfers on multidimensional poverty in Peru*.

Exeter, Inglaterra: University of Exeter.

Gestión. (2019). *SNMPE: Minería aporta 20% de recaudación del IR, pero la carga fiscal a empresas es mayor a otros países*. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/snmpe-mineria-aporta-20-recaudacion-carga-fiscal-empresas-mayor-otros-paises-256718-noticia/?ref=gesr>

Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría*, Quinta Edición. México D.F. : McGraw-Hill. <https://scalleruizunp.files.wordpress.com/2015/04/econometria-damodar-n-gujarati.pdf>

Hassler, U., & Wolters, J. (2005). *Autoregressive distributed lag models and cointegration*.

Berlín, Alemania: Econstor.

Himley, M. (2014). *Mining History: Mobilizing the past in struggles over mineral extraction in Peru*. *Geographical Review*, 104(2), 174-191. Recuperado el 11 de Noviembre, 2018 de <https://search.proquest.com/docview/1817071535?accountid=43847>

Hylleberg, S., & Mizon, G. E. (1989). Cointegration and Error Correction Mechanisms. *The Economic Journal* 99, 113-125.

Imakando Musokorwane, S. (2016). *The socio-economic impact of mining: a comparative study*

Botswana and Zambia. Johannesburg, Sudáfrica: Wits Business School.

Johnston, J. and Dinardo, J. (1997). *Econometrics Method*. New York: McGraw-Hill. <https://economics.ut.ac.ir/documents/3030266/14100645/econometric%20meth%09ods-johnston.pdf>

- Johnston, J. and Dinardo, J. (1997). *Econometrics Method*. New York: McGraw-Hill.
<https://economics.ut.ac.ir/documents/3030266/14100645/econometric%20methods-johnston.pdf>
- Kaepae, K. A. (2018). *Techniques for analysing and reconciling the progressive mineral taxation regime of Papua New Guinea*. Perth, Australia: Curtin University.
- Koitsiwe, K. (2018). *The impact of mining sector on economic development in Botswana*. Akita, Japon: Akita University.
- La República (2018). *En noviembre el PBI creció 1,86% por mejora de la minería*. Recuperado de: <https://larepublica.pe/economia/2020/01/15/mef-inei-en-noviembre-el-pbi-crecio-186-por-mejora-de-la-mineria/>
- La República (2019). *Perú es el segundo mayor productor mundial de cobre, plata y zinc*. Recuperado de: <https://larepublica.pe/economia/1464102-peru-lidera-ranking-mundial-produccion-reservas-mineras>
- Landa, Y. (2017). *Revenue from the Extractive Industries and Copper Mining in Peru*. Universidad de Lima, 1, 26. <http://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v48n189/0301-7036-prode-48-189-141-en.pdf>
- Larios, J. y Álvarez, V. (2014). *Análisis Económico de Series de Tiempo: Teoría y Problemas*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1562/3/2014_Larios_An%C3%A1lisis%20econom%C3%A9trico%20de%20series%20de%20tiempo.pdf
- Larios, J.; González, C. y Álvarez V. (2016). *Investigación en Economía y Negocios: Metodología con Aplicaciones en Eviews*. Lima: Fondo Editorial USIL. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2527/1/2016_Larios_Investigacion-en-economia-y-negocios.pdf
- Larios, J.; Quineche, R. y Álvarez, V. (2014). *Fundamentos de Econometría: Teoría y Problemas*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1543/4/2014_Larios_%C3%81lvar ez_Quineche_Fundamentos-de-Econometr%C3%ADa-teor%C3%ADa-y-problemas.pdf
- Madrid, R., & Avila, M. (2019). *Corruption risks in the mining sector: Peru report*. Lima, Perú: Proetica.
- Ministerio de Energía y Minas. (s.f.). *Minem: Casi el 10% del PBI y el 61% de las exportaciones del 2018 fueron producto de la minería*. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/29754-minem-casi-el-10-del-pbi-y-el-61-de-las-exportaciones-del-2018-fueron-producto-de-la-mineria>
- Ortiz, A (2015). *“Impacto de los ingresos por canon minero en el crecimiento económico de las regiones del Perú en el periodo 1996-2013”*. Recuperado de: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/997/ortizmori_arturo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Osinergmin (2016). *Mercado mundial, nacional, efectos derivados y visión de la minería*. OSINERGMIN, Lima. Recuperado el 10 de octubre, 2018, de: http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/EstudiosEconomicos/RAES/RAES-Mineria-Agosto-2016-GPAE-OS.pdf

- Pebe, C., Radas, N., & Torres, J. (2017). The mining canon and the budget political cycle in Peru's district municipalities, 2002-2011. *Revista de la CEPAL N° 123*, 168-185.
- Pettinger, T. (07 de Agosto de 2019). *Harrod-Domar model of growth and its limitations*.
 Obtenido de Economics help:
<https://www.economicshelp.org/blog/498/economics/harod-domar-model-of-growth-and-its-limitations/>
- Phillips, A. W. (1954). Stabilization Policy in a Closed Economy. *Economic Journal* 64, 290-323.
- Phillips, A. W. (1957). Stabilization Policy and the Time Form of Lagged Responses. *Economic Journal* 67, 265-277.
- Policonomics. (2020). *IS-LM-BO model*. Obtenido de Policonomics:
<https://policonomics.com/is-lm-bp/>
- Riley, G. (2020). *Understanding the Solow Economic Growth Model*. Obtenido de Tutor2u:
<https://www.tutor2u.net/economics/reference/economic-growth-neo-classical-growth-the-solow-model>
- Rojas, E. (2016) "Las exportaciones mineras y su incidencia en el crecimiento económico de la región de La Libertad: 2000 al 2015" Recuperado de:
http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9417/rojasnarro_edwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rojas, E. (2016). *Las exportaciones mineras y su incidencia en el crecimiento económico de la región La Libertad: periodo 2000 - 2015* Tesis UNITRU, 10.09.18, De UNT Base de datos. Recuperado el 30 de setiembre, 2018, de:
http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9417/rojasnarro_edwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sargan, J. D. (1964). Wages and Prices in the United Kingdom: A study in Econometric Methodology. *Econometric Analysis for National Economic Planning*, 25-54.
- Vera Arela, E. (2017). *El impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa para el periodo del 2000-2015*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú

ANEXOS

Anexo 1 Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie LCM_t

Anexo 1.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.691981	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.144584	
5% level	-3.498692	
10% level	-3.178578	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 1.2. Modelo auxiliar con constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.850623	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 1.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: LCM has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.441819	0.8060
Test critical values: 1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 2. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $LQCU_t$

Anexo 2.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.531222	0.3126
Test critical values:		
1% level	-4.130526	
5% level	-3.492149	
10% level	-3.174802	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 2.2. Modelo auxiliar con constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.066152	0.2588
Test critical values:		
1% level	-3.552666	
5% level	-2.914517	
10% level	-2.595033	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 2.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: LQCU has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.522572	0.4859
Test critical values:		
1% level	-2.606911	
5% level	-1.946764	
10% level	-1.613062	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 3. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $LQZN_t$

Anexo 3.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.355384	0.0680
Test critical values: 1% level	-4.130526	
5% level	-3.492149	
10% level	-3.174802	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 3.2. Modelo auxiliar con constante.

Null Hypothesis: LQZN has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.867553	0.7910
Test critical values: 1% level	-3.557472	
5% level	-2.916566	
10% level	-2.596116	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 3.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: LQZN has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.668745	0.4228
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 4. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $LPCU_t$

Anexo 4.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: LPCU has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.407812	0.0608
Test critical values: 1% level	-4.133838	
5% level	-3.493692	
10% level	-3.175693	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 4.2. Modelo auxiliar con constante.

Null Hypothesis: LPCU has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.438671	0.0137
Test critical values: 1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 4.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: LPCU has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.229350	0.7491
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 5. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $LPZN_t$

Anexo 5.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: LPZN has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.588901	0.0400
Test critical values: 1% level	-4.133838	
5% level	-3.493692	
10% level	-3.175693	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 5.2. Modelo auxiliar con constante.

Null Hypothesis: LPZN has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.494268	0.0118
Test critical values: 1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 5.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: LPZN has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.222539	0.7472
Test critical values: 1% level	-2.607686	
5% level	-1.946878	
10% level	-1.612999	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 6. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $DLCM_t$

Anexo 6.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLCM has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.397376	0.3766
Test critical values: 1% level	-4.144584	
5% level	-3.498692	
10% level	-3.178578	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 6.2. Modelo auxiliar con constante.

Null Hypothesis: DLCM has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.112303	0.2408
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 6.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLCM has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.028833	0.0417
Test critical values: 1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 7. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $DLQCU_t$

Anexo 7.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.259114	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.133838	
5% level	-3.493692	
10% level	-3.175693	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 7.2. Modelo auxiliar con constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.278735	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 7.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLQCU has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.320529	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.607686	
5% level	-1.946878	
10% level	-1.612999	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 8. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $DLQZN_t$

Anexo 8.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLQZN has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.349707	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.137279	
5% level	-3.495295	
10% level	-3.176618	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 8.2. Modelo auxiliar con constante.

Null Hypothesis: DLQZN has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.238581	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.557472	
5% level	-2.916566	
10% level	-2.596116	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 8.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLQZN has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.268610	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 9. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $DLPCU_t$

Anexo 9.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLPCU has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.683741	0.0001
Test critical values: 1% level	-4.137279	
5% level	-3.495295	
10% level	-3.176618	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 9.2. Modelo auxiliar con constante.

Null Hypothesis: DLPCU has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.570359	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.557472	
5% level	-2.916566	
10% level	-2.596116	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 9.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLPCU has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.610027	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 10. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $DLPZN_t$

Anexo 10.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.163606	0.0092
Test critical values: 1% level	-4.133838	
5% level	-3.493692	
10% level	-3.175693	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 10.2. Modelo auxiliar con constante.

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.186236	0.0016
Test critical values: 1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 10.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: DLPZN has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.190616	0.0001
Test critical values: 1% level	-2.607686	
5% level	-1.946878	
10% level	-1.612999	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 11. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) aplicado a la serie $D2LCM_t$

Anexo 11.1. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: D2LCM has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.82933	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.144584	
5% level	-3.498692	
10% level	-3.178578	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 11.2. Modelo auxiliar con constante.

Null Hypothesis: D2LCM has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.92233	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 11.3. Modelo auxiliar con tendencia y constante.

Null Hypothesis: D2LCM has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.03543	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 12. Estadísticas descriptivas de tendencia central y de dispersión de las series transformadas en logaritmos

Los resultados de los principales estadísticos descriptivos de las series a nivel utilizadas en el presente estudio: LCM_t , $LQCU_t$, $LQZN_t$, $LPCU_t$, y $LPZN_t$ se presentan a continuación:

Tabla 20
Estadísticas descriptivas de las series transformadas en logaritmos.

	CMt	QCUt	QZNt	PCUt	PZNt
Media	17.4672	11.3443	11.2671	5.6176	4.1319
Mediana	17.6743	11.4233	11.3315	5.6779	4.1281
Máximo	18.822	11.8266	12.0437	6.1233	4.7063
Mínimo	14.8821	10.3349	10.4147	4.9322	3.3223
Std. Dev.	0.932	0.3524	0.4001	0.2877	0.3352
CV	0.0534	0.0311	0.0355	0.0512	0.0811
Asimetría	-1.4331	-1.2923	-0.4383	-0.5225	-0.5859
Curtosis	5.0208	3.9179	2.3945	2.6587	3.0935

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados nos indican que: Las variables presentan niveles de varianzas bajos, ya que sus respectivas desviaciones estándar son menores a 1.

Con respecto a la asimetría de las variables se puede indicar que los histogramas de todas las variables muestran cola hacia la izquierda, ya que sus coeficientes de asimetría son negativos.

También se puede señalar que las series: $LQZN_t$ y $LPCU_t$ presentan platicurtosis ya que sus coeficientes de curtosis son menores a 3, pero las series LCM_t , $LQCU_t$ y $LQZN_t$ presentan coeficientes de curtosis mayores a 3, entonces se dice que la distribución de las series es leptocúrtica.