

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS Y ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMÍA



TESIS DE GRADO

MENCIÓN: DESARROLLO PRODUCTIVO

**“DESEMPEÑO DEL SECTOR MINERO EN EL DESARROLLO
PRODUCTIVO DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA, PERIODO 1990 -
2019”**

POSTULANTE: MAMANI CHOQUE, GERMAN DANIEL

TUTOR: LIC. RAMOS MACHACA, IVON MERCEDES

RELATOR: LIC. VARGAS GALLO, JAIME ALVARO

LA PAZ – BOLIVIA

2023

Dedicatoria:

El presente documento de investigación está dedicado con mucho amor y cariño a mi esposa Gladys E. Pérez. A mis Padres, Nazario Mamani y Teodora Choque. A mis hermanos Lourdes, Franz Teddy, Juan Ariel y Grover. A mis sobrinos Luan, Iker y Lilian y a mi familia por su apoyo y comprensión.

Agradecimientos:

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la vida, por bendecirme con una familia y guiarme en cada paso y decisión asumida.

Agradezco a la Universidad Mayor de San Andrés y a la Carrera de Economía por haberme acobijado durante mi formación profesional.

A mi tutora Lic. Ivon Mercedes Machaca Ramos por su apoyo, disposición, comprensión y aportes de conocimientos y experiencia durante toda la elaboración de este trabajo de investigación.

A mi relator Lic. Jaime Alvaro Vargas Gallo, por su apoyo, en las valiosas sugerencias y recomendaciones que perfeccionaron el presente trabajo de investigación.

Expreso mi profundo agradecimiento, a mi esposa y mi familia, por su amor, fortaleza y apoyo incondicional durante todo este tiempo.

PRESENTACIÓN

La presente investigación corresponde a la Mención de Desarrollo Productivo, por el cual se propone el tema “**DESEMPEÑO DEL SECTOR MINERO EN EL DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA, PERIODO 1990 – 2019**”, donde se establece el siguiente planteamiento de problema: “¿La contribución PIB sectorial (minero) es significativa al desarrollo de la economía productiva para Bolivia?”.

El tema de investigación tiene como objetivos: i) Evaluar el desempeño del sector minero en el PIB entre 1990 y 2019 para la economía boliviana. ii) Desarrollar un modelo econométrico para analizar el desarrollo productivo influenciado por el sector minero en la economía. iii) Determinar la existencia de un quiebre estructural PIB en el periodo analizado en la economía boliviana.

El estudio de investigación está desarrollado en cuatro capítulos:

CAPÍTULO I.- Presenta el Marco Metodológico Referencial, donde se concreta la delimitación del tema, se establece las Categorías y Variables Económicas, se plantea la problematización e identificación del problema central, el planteamiento de objetivos, la hipótesis, y la metodología de investigación.

CAPÍTULO II.- Se describe las principales Teorías y Conceptos sobre la teoría que suscriben al tema de estudio

CAPÍTULO III.- Contiene los aspectos de legales, normativos e Institucionales y de política pública que se relacionan con el problema de investigación.

CAPÍTULO IV.- Evaluación de la economía boliviana y del sector minero en Bolivia, desarrollando los factores determinantes y condicionantes del tema de investigación, donde se describe, explica y compara el proceder de las variables en el periodo de investigación a fin de dar respuesta al problema planteado.

CAPÍTULO V.- Presenta la evidencia empírica del documento de estudio.

CAPÍTULO VI.- Muestran las conclusiones y recomendaciones del presente tema de investigación, donde se presentan los principales resultados obtenidos.

RESUMEN EJECUTIVO

La historia de Bolivia en cuanto a sus riquezas naturales, data desde tiempos remotos, plata en la colonia y en la época republicana estaño y en la actualidad ese contexto no ha cambiado del todo, el sector de la minería tiene una gran trascendencia en la economía boliviana, siendo una de las actividades imperantes en la estructura económica, a pesar del tiempo en la actualidad sigue siendo esta actividad extractivista generadora de recursos para el erario nacional y una actividad que sigue generando empleo. En el presente documento de investigación se analiza desempeño del sector minero a nivel macroeconómico para la economía boliviana en el periodo 1990 – 2019.

Las fluctuaciones en los precios internacionales son las señales que tiene el sector para la reactivación. Entre los años 90's hasta el 2005 el sector tuvo un desempeño más armónico, aunque se evidenció en la información que los mejores precios internacionales de los commodities fueron a partir del año 2006 y esto duró hasta el 2014.

El modelo econométrico en su versión ampliada en conjunto es bueno, como así también sus coeficientes individuales Las regalías mineras tiene un comportamiento positivo respecto al PIB, por ejemplo, si las regalías se incrementaran en 10%, este coeficiente vendría a ser algo más del 2%, esta inferencia se podría tomar como la elasticidad de las regalías respecto al PIB.

El tipo de cambio real de intercambio muestra un signo negativo, coherente con la apreciación de la moneda nacional desde el año 2006, respecto al PIB si se va por el lado de la oferta, los productos nacionales se fueron encareciendo respecto a las demás monedas, haciendo que indirectamente se pueda perder competitividad, el coeficiente es bajo por los resultados obtenidos. Asimismo, se ha incluido una variable dicotómica (dummy) en el análisis, desde el año 2006 mostrando un cambio de paradigma del modelo económico hacia un modelo de economía social, productiva y comunitaria, haciendo que

el estado sea protagonista, en todos los sectores, eso sin marginar al sector privado pero un Estado no solamente como regulador sino como un participante más del flujo económico.

En cuanto a la inferencia formal se podría aseverar el efecto del PIB sectorial es positivo, el resultado de este coeficiente es 0.14 aproximadamente, por ejemplo, si se incrementa el PIB sectorial en 10%, el PIB se incrementaría en 1.4%, este coeficiente visto como el aporte neto del PIB sectorial en el crecimiento de la economía boliviana, bajo el supuesto de las variables que se han incluido en el modelo.

Palabras Clave: Crecimiento económico – Cuentas nacionales – Series de tiempo.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	iv
RESUMEN EJECUTIVO	vi
CAPÍTULO I.....	1
ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.1. Delimitación temporal.....	3
1.1.2. Delimitación geográfica.....	3
1.1.3. Delimitación de variables y Categorías económicas	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	5
1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.4.1. Problematización	5
1.4.2. Identificación del problema central.....	9
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	9
1.5.1 Justificación Teórica.....	9
1.5.2 Justificación Económica	9
1.5.3 Justificación Social	10
1.6 PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS.....	10
1.6.1 Objetivo Central.....	10
1.6.2 Objetivos Específicos	10
1.7 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	11
1.7.1 Formulación de la hipótesis	11
1.7.2 Operacionalización de las variables	11
1.8 APLICACIÓN METODOLÓGICA	12
1.8.1 Tipo de investigación	12
1.8.2. Método de Investigación	12
1.8.3. Fuentes de información.....	13
1.8.4. Procesamiento de Datos	13

1.9	CONSISTENCIA METODOLÓGICA	14
	CAPÍTULO II	15
	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.1	MARCO CONCEPTUAL.....	15
2.2	MARCO TEÓRICO	16
2.2.1	Los Mercantilistas	16
2.2.2	Los Clásicos	17
2.2.3	La crítica de Marx	21
2.2.4	Schumpeter y las innovaciones tecnológicas.....	22
2.2.5	Teoría Keynesiana	26
2.2.6	Pensamiento neoclásico.....	28
2.2.7	Enfoque estructural.....	32
2.3	TEORÍA DE LA ECONOMÍA MINERA.....	34
	CAPITULO III.....	36
	ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES.....	36
3.1	ASPECTOS LEGALES.....	36
3.2	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO	36
3.3	LEY MINERA	39
3.4	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	43
3.4.1	Políticas y estrategias para el sector Minero Metalúrgico.....	45
3.4.2	Plan Sectorial de Minería	46
3.5	INSTITUCIONES PÚBLICAS PARTICIPANTES DEL SECTOR MINERO	47
	CAPÍTULO IV	55
	EVALUACIÓN DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA Y DEL SECTOR MINERO EN BOLIVIA	55
4.1	CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA	55
4.2.	PRODUCCIÓN INTERNA Y PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS MINERALES	58

4.3	EFFECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL SECTOR	65
CAPÍTULO V		68
EVIDENCIA EMPÍRICA.....		68
5.1	CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES DE TIEMPO	69
5.1.1	Test de Raíz Unitaria	71
5.1.2	Tendencias comunes	72
5.1.3	Relación Ampliada	74
5.2	MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS	76
5.2.1	Modelación Econométrica	76
5.2.2	Ecuación Básica.....	77
5.2.3	Especificación del modelo	78
5.2.4	Especificación econométrica del modelo	78
5.2.5	Regresión ampliada	79
5.2.6	Test de estabilidad del modelo	81
5.3	QUIEBRE ESTRUCTURAL.....	84
5.4	PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	86
5.4.1	Test de normalidad	86
5.4.2	Test de heterocedasticidad	87
5.4.3	Test de autocorrelación.....	88
5.5	TEST DE RAÍZ UNITARIA SOBRE LOS RESIDUOS	89
CAPÍTULO VI.....		91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		91
6.1	CONCLUSIONES.....	92
6.2	RECOMENDACIONES.....	97
BIBLIOGRAFÍA.....		99

ANEXOS.....99

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Categorías y variables económicas.....	3
Cuadro N° 2: Producción de minerales, 2016-2020 ^A	6
Cuadro N° 3: Definición de las variables incluidas	11
Cuadro N° 4: Operacionalización de las variables	12
Cuadro N° 5: Matriz de consistencia metodológica	14
Cuadro N° 6: Principales Atribuciones de la AJAM*	53
Cuadro N° 7: Test de raíz unitaria: variables en niveles.....	72
Cuadro N° 8: Test de cointegración Johansen – Juselius	73
Cuadro N° 9: Test de cointegración Johansen – Juselius	75
Cuadro N° 10: Regresión básica.....	77
Cuadro N° 11: Regresión ampliada	79
Cuadro N° 12: Test de quiebre estructural.....	85
Cuadro N° 13: Test de Heterocedasticidad.....	88
Cuadro N° 14: Test Autocorrelación Serial.....	89
Cuadro N° 15: Test de Raíz unitaria a los residuos	89
Cuadro N° 16: Resumen de los resultados obtenidos	94
Cuadro N° 17: Resumen test de quiebre estructural	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Precio internacional del oro y plata 2010-2020	6
Figura N° 2: Precio internacional del zinc, plomo y estaño, 2010-2020	7
Figura N° 3: Regalías e índice de precios 2012 - 2020.....	8
Figura N° 4: Economía Minera relación	35
Figura N° 5: Actores del sector minero	43
Figura N° 6: Estructura de la matriz productiva nacional.....	44
Figura N° 7: Producto Interno Bruto y PIB (sectorial) 1990 - 2019.....	56
Figura N° 8: Crecimiento del Producto Interno Bruto y PIB minero 1990 - 2019	57
Figura N° 9: Participación del PIB sectorial en el PIB 1990 - 2019.....	58
Figura N° 10: Producción de Zinc, Plomo y Estaño 1990 - 2019.....	59
Figura N° 11: Producción de Oro 1990 - 2019	60
Figura N° 12: Precio del Oro 1990 - 2019	61
Figura N° 13: Precios promedio de minerales 1990 - 2019.....	62
Figura N° 14: Regalías mineras 1990 - 2019.....	63
Figura N° 15: Utilidades de empresas Mineras 1990 - 2019.....	64
Figura N° 16: Tipo de cambio real de intercambio 1990 - 2019	65
Figura N° 17: Distribución porcentual de la población en la ocupación principal, según grupo ocupacional, 1999 - 2017.....	66
Figura N° 18: Remuneración media nominal del sector privado según actividad económica, 1996 - 2019	67
Figura N° 19: variables incluidas inicialmente 1990 - 2019.....	68
Figura N° 20: Residuos del modelo	81
Figura N° 21: Residuos Recursivos	82
Figura N° 22: Coeficientes recursivos	83
Figura N° 23: Contraste QUSUM cuadrado	84
Figura N° 24: Normalidad de los residuos.....	87
Figura N° 25: PIB y PIB Minero 1990 - 2019	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1.....	102
Nociones básicas de Raíz Unitaria	
Anexo N° 2.....	103
Test de Raíz Unitaria a las variables	
Anexo N° 3.....	109
Test de Cointegración	
Anexo N° 4.....	112
Regresiones econométricas	
Anexo N° 5.....	114
Test de quiebre estructural 2000 – 2003 – 2006 - 2014	
Anexo N° 6.....	115
Prueba de White (Heterocedasticidad)	
Anexo N° 7.....	116
Test de autocorrelación	
Anexo N° 8.....	117
Test de raíz unitaria a los residuos	

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

Se debe estudiar el desempeño del sector minero en el desarrollo productivo de la economía boliviana, por su larga y manifiesta tradición minera¹ (Rodríguez y otros 2020). Este hecho se debe no sólo a que la minería ha formado y sigue formando, parte vital de la estructura económica del país o al hecho de que una parte importante de su población se dedica a actividades mineras desde tiempos precolombinos (antes con mayor preponderancia), se debe a que la propia existencia y la fundación de la República de Bolivia estuvo y hoy en día sigue estando determinada esencialmente por esta actividad extractiva (Rodríguez y otros 2020), no solo de la minería sino de recursos hidrocarburífero.

La actividad minera es uno de los sectores tradicionales y dinámicos de la economía boliviana cuya evolución está sujeta al contexto externo, vía precios internacionales. La minería, como actividad económica, es una de las que más ha impulsado el desarrollo de la economía boliviana, tanto en la generación de ingresos como de empleo.

La evolución de la actividad extractiva de la minería en Bolivia, al igual que en el resto de países productores de Sudamérica, estuvo marcada en los últimos años por los vaivenes de los precios de las materias primas, considerándose un ciclo económico expansivo del sector extractivista. Este fenómeno, caracterizado por el incremento sostenido de los precios (principalmente commodities), se explica por el fuerte crecimiento de algunos países asiáticos, destacándose entre ellos China.

¹ Bolivia se funda en 1825 lo hace como heredera de la Audiencia de Charcas, antigua administración colonial de la corona española, que a su vez había sido creada para gestionar la riqueza generada por la extracción de plata del Cerro Rico de Potosí.

El incremento de los precios desde el año 2003 hasta el año 2012, aumentó sustancialmente el valor de la producción y de las exportaciones, y en muchos casos, supuso también fuertes incrementos en la cantidad de minerales explotados (Rodríguez y otros 2020).

En el país los últimos años se profundizó la participación estatal en el sector, misma que se ha incrementado de forma sustancial en el marco del “Plan Quinquenal de Desarrollo Minero Metalúrgico”, documento que establece un conjunto de políticas, programas y proyectos con el objetivo de retomar nuevamente al sector minero como un eje de la economía nacional, con desarrollo industrial diversificado desde la prospección hasta la fundición o refinación de minerales, complementado con procesos de transformación, industrialización y comercialización, generadores de empleo y promotor del desarrollo sostenido de las comunidades en zonas mineras (UDAPE, 2016).

Las medidas más importantes a partir del 2006 fueron la restructuración de COMIBOL y la consolidación de las empresas mineras estatales: **Huanuni, Vinto, Corocoro y Colquiri.**

Además, se impulsaron diferentes políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el desarrollo y diversificación del potencial minero metalúrgico del país, con una participación en todos los niveles por parte del Estado, a su vez en toda la cadena productiva minera (UDAPE, 2016).

Las instituciones que se involucraron de manera directa fueron el Ministerio de Minería y Metalurgia, la Corporación Minera de Bolivia, empresas mineras estatales, Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas, Empleo en las Áreas Mineras de Bolivia, Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera, Fondo de Financiamiento para la Minería y Servicio Nacional de Registro y Control de la Comercialización de Minerales y Metales, y otras que dieron un gran impulso al desarrollo del sector.

1.1. DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.1.1. Delimitación temporal

En este documento se analizará el periodo 1990 – 2019.

1.1.2. Delimitación geográfica

El ámbito geográfico del documento de investigación es de contexto nacional, analizando el sector minero boliviano.

1.1.3. Delimitación de variables y Categorías económicas

La categoría económica, que se define como un conjunto de variables económicas que describen y explican el objeto de investigación. El presente trabajo se sustenta en el análisis de las siguientes categorías económicas:

Cuadro N.º 1: Categorías y variables económicas

Categorías económicas		Variables económicas
C. 1	Desempeño del Sector Minero	PIB Minero Exportaciones mineras Regalías mineras Recaudación de impuestos del sector minero
C. 2	Desarrollo Productivo	Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) Formación bruta de capital fijo

Fuente: Elaboración Propia.

Restricciones a nivel de categorías y variables económicas. Las variables económicas se definen como un conjunto de indicadores, índices económicos, datos estadísticos económicos, parámetros económicos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

La motivación de la presente propuesta de investigación, yace en la importancia que el crecimiento del sector minero imprime en el desarrollo económico. Pese a que este sector ha sido impulsado principalmente por las exportaciones de minerales que en promedio de 1990 a 2015 contribuyeron con un promedio anual del 31,9% respecto de las exportaciones totales.

Mientras que, según el boletín estadístico del Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM 2019), muestra que en el periodo de enero a septiembre de 2019 la producción de minerales alcanzó un total de 758.755 toneladas, un -1,86% respecto a similar período de 2018, en el que se alcanzó 773.138 toneladas. Los únicos minerales que incrementaron su nivel de producción son el zinc con 3,20% y oro con 41,19% respecto a similar periodo de 2018. Los demás minerales presentan disminución en la cantidad producida.

La exportación de minerales obtuvo su mayor registro el año 2018, reflejando una importante recuperación desde la gestión 2015. Respecto a su composición, la exportación se encuentra concentrada en 5 productos: zinc, oro, plata, estaño y plomo, los cuales representan, en promedio, un 95% del total de minerales exportados en el periodo 2000-2018 (Calle y Bustos 2019). Se debe destacar la participación del zinc y el oro en los últimos años, a pesar de los efectos nocivos en las economías debido a la pandemia del COVID 2019².

De lo anterior se puede concluir que es un desafío para la economía boliviana, el desarrollo de políticas que aseguren la captación de la riqueza de los recursos mineralógicos y la generación de beneficios sostenibles para las comunidades productoras, además que sea amigable con la naturaleza, sin dejar de lado los beneficios indirectos para la población en su conjunto.

² Coyuntura acontecida mundialmente por la pandemia del COVID-19.

De ahí que el objeto de la presente investigación es la observación del desempeño del sector minero en el progreso de la economía boliviana.

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El cuestionamiento a la que se llega el presente documento académico y que se desea responder es:

¿La contribución PIB sectorial (minero) es significativa al desarrollo de la economía productiva para Bolivia?

1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.4.1. Problematización

En primer lugar, es importante señalar que la producción minera obedece a ciclos económicos en el desenvolvimiento mundial y a las perspectivas de las cotizaciones internacionales de sus productos primarios, los factores externos también resultan fundamentales para determinar su desarrollo y expansión.

La actividad minera fue otro de los sectores más afectados en el último año, gestión marcada por la pandemia y de todas las actividades económicas, la debilidad de la demanda externa y el consiguiente desplome de los precios internacionales de minerales en promedio como se puede ver el siguiente cuadro.

La producción de minerales en estos recientes años marca en promedio un descenso en el volumen de producción. El Estaño, Plomo, Cobre y la Plata descendieron desde el año 2018, los otros recursos mineralógicos tuvieron una marcada caída el año 2020. La excepción es el wólfram fue el único mineral que tuvo un buen año 2020 teniendo oscilaciones entre el 2016 – 2020 (MEFP 2020).

Sin embargo, el desempeño del sector minero se ha limitado a la exploración y explotación de minerales. El rezago tecnológico, es otro de los factores determinantes, además del uso

intensivo de mano de obra, el limitado acceso al financiamiento, la capacidad empresarial y en general la baja competitividad encubierta por un periodo de precios elevados de los minerales en el mercado internacional.

Cuadro N° 2: Producción de minerales, 2016-2020^A
(En toneladas métricas y en kilos finos el oro)

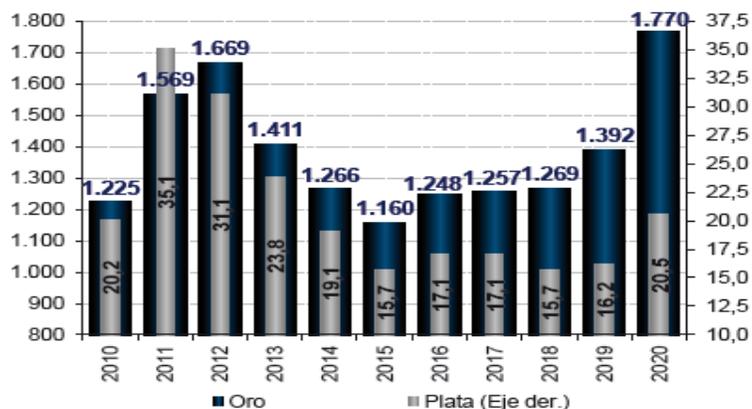
	2016	2017	2018	2019	2020(p)
Zinc	486.955	503.676	519.630	528.099	359.695
Plomo	89.510	111.566	112.047	88.002	64.619
Estaño	17.805	18.331	17.251	17.122	14.691
Cobre	8.460	7.129	5.216	4.478	2.822
Antimonio	2.669	2.844	3.110	2.747	2.629
Wólfram	1.399	1.254	1.722	1.342	1.699
Plata	1.353	1.196	1.192	1.153	930
Oro ⁽¹⁾	5.015	5.490	6.169	5.452	2.804

Fuente: Elaboración: MEFP, Unidad de Análisis y Estudios Fiscales.

(p) cifra preliminar ^AEn cuadros y figuras se dan las cifras de los últimos 5 a 10 años por motivos de coyuntura.

Un problema del sector como tal es la productividad de los factores, tecnología, mano de obra, capital, la caída de los niveles de producción está vinculada principalmente a problemas técnicos ligados a la gestión de las empresas estatales (Enriquez s/f).

Figura N° 1: Precio internacional del oro y plata 2010-2020
(En dólares por onza troy fina)

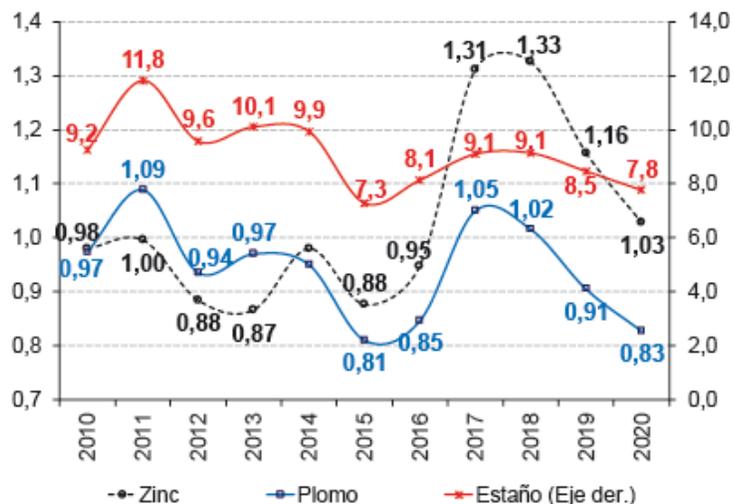


Fuente: Elaboración: MEFP, Unidad de Análisis y Estudios Fiscales.

Como se ha señalado líneas arriba, la minería es una actividad con repercusiones de dependencia en factores externos, básicamente precios, estos son determinados en mercados internacionales, con países que pueden decidir su cotización, precios de los insumos y de la tecnología que son inflexibles a la baja, mientras que los productos básicos como los minerales permanecen constantes.

A pesar de la crisis internacional por electo salubre el precio del oro se ha incrementado desde el año 2015. La plata por su lado su pico más alto fue el año 2011 teniendo oscilaciones frecuentemente hacia la baja, pero desde el año 2018 este comportamiento volvió ascender muy lentamente, la razón porque ambos bienes es que ambos representan unidad de valor, la tenencia de estos activos es una forma de resguardar su poder de los tenedores de estos bienes (MEFP 2020).

Figura N° 2: Precio internacional del zinc, plomo y estaño, 2010-2020
(En dólares por libra fina)



Fuente: Elaboración: MEFP, Unidad de Análisis y Estudios Fiscales.

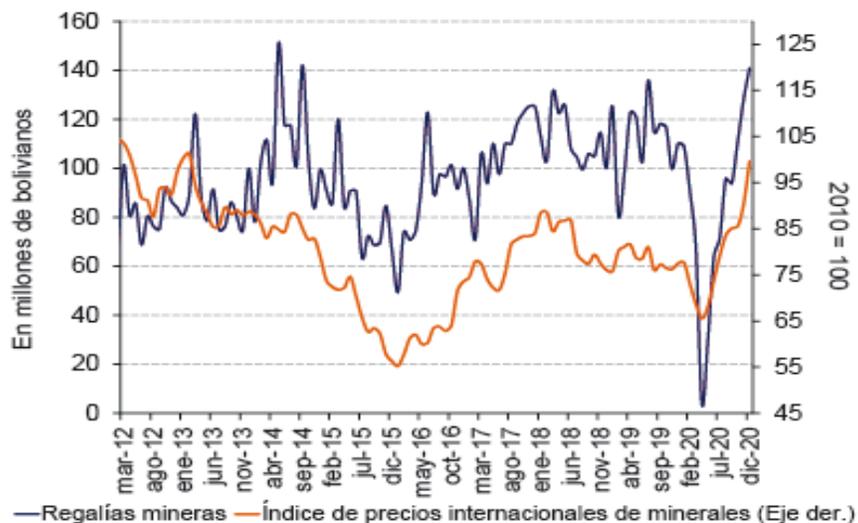
Los minerales de zinc, plomo y estaño presentaron descensos en sus precios desde el año 2017 – 2018. Las fluctuaciones internacionales y el stock que guardan las economías

fuerzas hacen que estos puedan manejar los commodities para negociar en los mercados productores.

Respecto al aporte del Sector Minero al PIB Nacional, este se mantuvo constante e incluso ha experimentado leves incrementos durante las gestiones 2015 – 2019, por lo tanto, es importante revisar su importancia dentro del Desarrollo Productivo de Bolivia.

El aporte de las regalías mineras al erario nacional fue oscilante en todo el periodo mostrado, los precios internacionales dan evidencia por lo menos gráficamente que son seguidores del ciclo económico. La caída generalizada de los precios internacionales, a pesar de su recuperación en la segunda parte del año, sumado al desplome de la producción de minerales en el país por efecto de la pandemia y la paralización de actividades productivas, determinaron el descenso de los ingresos por regalías mineras, el siguiente cuadro muestra este descenso.

Figura N° 3: Regalías e índice de precios 2012 - 2020
(En millones de bolivianos y el índice de precios internacionales de minerales)



Fuente: Elaboración: MEFP, Unidad de Análisis y Estudios Fiscales.

Como consecuencia de esta reducción los gobiernos subnacionales de los departamentos productores de minerales sufrieron recortes presupuestarios de sus recursos económicos.

1.4.2. Identificación del problema central

La contribución del Sector Minero es insuficiente para el desarrollo productivo para el país. En términos cuestionables el problema central de investigación es: *¿La contribución del PIB sectorial (minero) es significativa al desarrollo de la economía productiva para Bolivia?*

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

En economía, como ciencia que se encarga de la distribución de los recursos escasos entre los miembros de la sociedad, forma parte la identificación de problemas asociados a las decisiones de inversión mediante la preparación y evaluación de proyectos.

En consecuencia, las decisiones de consumo e inversión, no deberían ser tomadas, sin antes contar con un previo estudio que verifique; qué, cuándo, cómo, dónde y sobre todo porqué deberían llevarse a cabo iniciativas que impulsen a los distintos sectores económicos.

1.5.1 Justificación Teórica

Se analiza los conceptos relacionados a la economía minera, desarrollo productivo y contribución del Producto Interno Bruto por sector económico.

La investigación también pretende considerarse como aporte académico relevante, debido a que se aplican tanto conocimientos, como principios y postulados de Economía.

1.5.2 Justificación Económica

El Sector Minero es importante económicamente, por la contribución en el Producto Interno Bruto, expresado mediante sus exportaciones, nivel de precios y cantidad de

producción. Además, el estudio permitirá reconocer las fortalezas y debilidades en la administración de recursos involucrados en el desempeño del sector minero.

1.5.3 Justificación Social

La minería es una de las actividades económicas que involucra el uso intensivo de capital y en otras de mano de obra, por lo tanto, es pertinente plantear un análisis que permitan conocer y mejorar las condiciones de la población que tenga una relación directa con este sector e indirectamente en el conjunto de la sociedad, a través del empleo y el diseño de políticas públicas que favorezcan al desarrollo de las regiones productoras.

1.5.4 Justificación a la Mención

Respecto de la mención Desarrollo Productivo, su importancia radica en el estudio de herramientas orientadas al fortalecimiento de la estructura productiva de la economía, en particular, enfocándose en temas de producción y la inversión para el Desarrollo del sector minero.

1.6 PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Central

Demostrar el desempeño del sector minero en el desarrollo productivo de la economía boliviana.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el desempeño del sector minero en el PIB entre 1990 y 2019 para la economía boliviana.
- Desarrollar un modelo econométrico para analizar el desarrollo productivo influenciado por el sector minero en la economía.
- Determinar la existencia de un quiebre estructural PIB en el periodo analizado en la economía boliviana.

1.7 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

1.7.1 Formulación de la hipótesis

“La contribución PIB sectorial (minero) es significativo al desarrollo de la economía productiva para Bolivia”

Para la comprobación de la hipótesis se plantea un modelo econométrico de dobles diferencias o diferencias en diferencias que permitirá comparar grupos de tratamiento o estudio, comparar los cambios en el tiempo de la variable dependiente.

Cuadro N° 3: Definición de las variables incluidas

Variable	Definición conceptual	Indicador
Crecimiento económico del PIB.	La tasa de crecimiento económico es la variación porcentual del PIB real en un período de tiempo determinado.	Tasa de crecimiento económico
Producción del sector Minero	La mayoría de producción minera en el país se refiere a minerales metálicos que son comercializados principalmente como materia prima, en forma de concentrados o productos refinados, y en contados casos con cierto valor agregado.	En volumen (cuantía)
Tipo de cambio real	Es la cantidad de bienes nacionales para adquirir un bien extranjero.	Tasa del tipo de cambio real
Precio de los minerales	Cotización de los minerales metálicos y no metálicos en el mercado internacional	Precios en dólares

Fuente: Elaboración Propia

1.7.2 Operacionalización de las variables

Para fines de la presente propuesta de investigación, es necesario establecer una relación de las variables sujeto de estudio, las cuales inicialmente se encuentran en proceso de recopilación, eso no significa que se puedan incluir o desagregar otras variables más en el transcurso de la investigación. A continuación, se presenta el cuadro de operacionalización de las variables:

Cuadro N° 4: Operacionalización de las variables

Variable dependiente	Variables independientes
Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB)	<ul style="list-style-type: none">• PIB Minero• Regalías mineras• Recaudación de impuestos del sector minero• Tipo de cambio real

Fuente: elaboración propia.

En el transcurso de la investigación pueden surgir otras variables que puedan cambiar el contexto inicial, sin distorsionar el análisis central.

1.8 APLICACIÓN METODOLÓGICA

1.8.1 Tipo de investigación

Para definir el tipo de investigación, recurriremos a la clasificación por objetivos propuesta por (Ávila, 2006), en su obra Introducción a la metodología de la investigación, la cual describe de la siguiente manera: “Este criterio permite clasificar la investigación por su nivel de complejidad de acuerdo al objetivo que pretende. El diseño y la metodología es distinta en estudios de tipo exploratorio, descriptivo, correlacional y experimental.”

De ahí que la presente investigación es de tipo descriptiva, por sus características, servirá de guía en el proceso de investigación.

Estudios Descriptivos: Los estudios descriptivos dentro de la investigación correlacional y tienen como propósito la descripción de eventos, situaciones representativas de un fenómeno o unidad de análisis específica. (Ávila, 2006)

1.8.2. Método de Investigación

Por la naturaleza del enfoque de investigación adoptado, en este caso el cuantitativo, se recurrirá a diferentes fuentes y tipos de datos, por tanto, el análisis de los datos que se

realizara es de tipo cuantitativo “la interpretación es producto de toda la información en su conjunto” (Hernández, R., & Baptista, 2014). Asimismo, el alcance del estudio es de tipo correlacional.

1.8.3. Fuentes de información

Las fuentes de información que se utilizaran en la presente investigación son las siguientes:

- **Información Documental:** Revisión de los documentos publicados, artículos de políticas públicas, documentos de trabajo, etc.
- **Información Estadística:** Revisión de publicaciones en Anuarios, Dossiers, informes disponibles en:
 - a) Instituto Nacional de Estadística (INE)
 - b) Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE)
 - c) Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM)
 - d) Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social (MTEPS)
 - e) Otras fuentes diversas

1.8.4. Procesamiento de Datos

De acuerdo a la naturaleza y características del presente trabajo de investigación, será de carácter retrospectiva, debido a que se analizara el comportamiento que han tenido las variables de estudio en el pasado. Para lo cual se tomará una muestra del periodo de investigación en base a series publicadas por instituciones gubernamentales.

La información de los datos está en series de tiempo, en este caso se utilizará el mejor software que se adapte al estilo de investigación.

1.9 CONSISTENCIA METODOLÓGICA

A continuación, en el siguiente cuadro se sintetiza la metodología de investigación del presente documento:

Cuadro N° 5: Matriz de consistencia metodológica

1. Título del tema	“Desempeño del sector minero en el desarrollo productivo de la economía boliviana, periodo 1990 - 2019”	
2. Objeto de investigación	El objeto de la presente investigación es la observación del desempeño del sector minero en el progreso de la economía boliviana	
3. Problema	4. Objetivo general	5. Hipótesis
¿La contribución del PIB sectorial (minero) es significativa al desarrollo de la economía productiva para Bolivia?	Demostrar el desempeño del sector minero en el desarrollo productivo de la economía boliviana.	“La contribución PIB sectorial (minero) es significativo al desarrollo de la economía productiva para Bolivia”

Fuente: Elaboración Propia.

La estructura del documento está conformada inicialmente por los aspectos metodológicos del estudio, en el segundo apartado se revisa las ideas teóricas que dan rigurosidad a la investigación, el tercer capítulo se menciona los aspectos jurídicos y legales del sector minero para Bolivia. La cuarta parte es la revisión de las cifras de la economía boliviana y la quinta parte es la comprobación práctica de esta discusión académica. También se tiene un apartado para las conclusiones y recomendaciones que se presentaron en la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

En este apartado se revisan las teorías del pensamiento económico que dan un escenario de las corrientes teóricas, marcan los hechos generales del pensar económico que son necesarios para su entendimiento. Inicialmente se exponen las definiciones de los conceptos que son más utilizados en el presente documento de investigación.

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Economía minera

La economía minera se define como la aplicación de la economía al estudio de todos los aspectos del sector minero, es una subdivisión de la economía general, una disciplina no usual. Tradicionalmente las especializaciones en economía se han desarrollado en líneas funcionales (Mackenzie 1992).

Crecimiento económico

El crecimiento económico es el aumento sostenido del producto en una economía, un indicador del nivel de vida de una sociedad. Usualmente se mide como el aumento del Producto Interno Bruto (PIB) real en un periodo de varios años o décadas, es uno de los objetivos de estudio de la macroeconomía (Sach – Larrain 2002).

Producto interno bruto

Representa el valor de la producción final de bienes y servicios en un periodo. Se mide la producción final para evitar contar lo bienes intermedios; es decir, aquellos que se usan en la producción de otros bienes. El PIB es una variable de flujo, porque representa la cantidad producida en un periodo y varía al transcurrir el tiempo (De Gregorio 2007).

PIB real

Denominado también como PIB a precios constantes o PIB a precios del año 0. Mide el valor de la producción a precios de un año base, nos proporciona una idea de cuánto crece la economía como resultado únicamente de los aumentos en la cantidad de bienes y servicios producidos y no de aumentos en los precios (Sach – Larrain).

Regalías (mineras)

Contraprestación económica de propiedad del Estado que se causa por la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables (BCB 2019).

Tipo de cambio real

Indicador que mide el poder adquisitivo de la moneda de un país con relación a un grupo de países, tomando como base de comparación un periodo determinado (BCB 2019).

A continuación, se sintetizan las principales escuelas de pensamiento teórico que circunscriben el presente estudio.

2.2 MARCO TEÓRICO

Existen diferentes escuelas de pensamiento económico en este apartado se pretende mostrar estos desarrollos.

2.2.1 Los Mercantilistas

El mercantilismo es el nombre que se da a la literatura y la práctica económicas del periodo que va aproximadamente del siglo 15 hasta mediados del siglo 17. Aunque hubo literatura mercantilista en todas las economías en desarrollo de Europa occidental, fueron los ingleses y los franceses los que hicieron las aportaciones más significativas (Landreth y Colander 2006). La literatura mercantilista escrita entre 1650 y 1750 es claramente de mayor calidad; diseminados por toda ella se encuentran casi todos los conceptos analíticos en los que Adam Smith basó su obra *Wealth of Nations* en términos simplificados.

Smith realizó un análisis en su obra de 1776 haciendo una crítica de la teoría y la práctica mercantilistas³, especialmente del hecho de que equipararan la riqueza de una nación con la cantidad de metales preciosos que poseía.

Thomas Mun (1571 - 1642), podría considerarse uno de los exponentes más destacados del pensamiento mercantilista, sus premisas fueron: el gobierno debía regular el comercio exterior para conseguir una balanza comercial favorable, fomentar la importación de materia primas baratas (metales preciosos), aprobar aranceles protectores de los bienes manufacturados importados, adoptar otras medidas para aumentar la población y mantener los salarios en nivel bajo y competitivo. El objetivo de la política inglesa era que las colonias fueran una economía exportadora de materias primas y dependieran de Inglaterra para proveer bienes manufacturados (Landreth y Colander 2006).

Por lo descrito sobre los mercantilistas eran los precursores de varias ideas de los clásicos, aunque con distinta óptica, siendo que estos últimos pensaban que acumular riquezas por sí solos no tenían impacto en la economía.

2.2.2 Los Clásicos

Esta forma de pensamiento económico y es casi exclusivamente británico por su orientación y sus principales aportaciones. Los tres grandes aportes del pensamiento clásico son *Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (1776) de Adam Smith (1723–1790), *On the Principles of Political Economy and Taxation* (1817) de David Ricardo (1772–1823) y *Principles of Political Economy* (1848) de John Stuart Mill (1806–1873) (Landreth y Colander 2006).

³ Los primeros mercantilistas estaban muy impresionados por la importancia de la enorme entrada de metales preciosos del Nuevo Mundo en Europa, especialmente en España. Sin embargo, los mercantilistas posteriores no eran de esa opinión y fueron capaces de aportar útiles ideas analíticas sobre el papel del dinero en una economía.

En el centro de la preocupación de los economistas clásicos, estuvo el problema de la riqueza (factores que inciden en el crecimiento económico), su origen y distribución, así como el análisis del valor; el estudio de la renta de la tierra, del comercio internacional y de la acción que hace el Estado resultaron otros tantos temas fundamentales en sus escritos.

Estos dedicaron a estudiar los mercados y el sistema de precios como mecanismo de asignación de los recursos. Los clásicos estudiaron la formación de los precios relativos y los mercados para comprender su influencia en el crecimiento económico. Estaban muy interesados en las fuerzas que alteran la distribución de la renta con el paso del tiempo y, por tanto, en las causas de las variaciones que experimentan los precios relativos con el paso del tiempo (Landreth y Colander 2006).

Los siguientes argumentos dan cuerpo a esta escuela de pensamiento (Ekelund – Herbert 2005):

- Competencia perfecta en todos los mercados. (Libre comercio y libre mercado).
- El Estado no debe intervenir en el funcionamiento de los mercados
- Eliminar algunas barreras al comercio internacional.
- El crecimiento económico está relacionado con la acumulación del capital y la división del trabajo.
- Precios flexibles al alza y a la baja.
- El mercado de trabajo está siempre en situación de pleno empleo.

En la Riqueza de las Naciones, Smith explicó su concepción de la naturaleza de la riqueza de las naciones: *“El trabajo anual de toda nación es el fondo que lo surte originalmente de todas las necesidades y comodidades de la vida que consume anualmente y que siempre consiste en el producto inmediato de ese trabajo o en lo que se compra con ese producto a otras naciones”* (Smith 1776).

Cada país es capaz de producir una variedad de mercancías, algunos países pueden producir los mismos productos que otros, la diferencia es la eficiencia (Ventaja Absoluta). El libre comercio permite ampliar la dimensión de los mercados mediante el incremento de la producción a través del grado de especialización, permitiendo incrementar la productividad del trabajo (Ekelund – Herbert 2005).

La Ventaja Comparativa propuesta por David Ricardo, sirvió como base para un modelo que revele las relaciones causales de los beneficios reales del comercio y complementa la teoría de la ventaja absoluta. Intuitivamente en este escenario se podría imaginar el flujo circular de la economía, los que producen determinan eficientemente la asignación de los recursos, inciden en el crecimiento económico y a su vez vuelven a influir en la formación del ahorro e inversión de la economía (Ekelund – Herbert 2005).

En términos generales, se considera que una empresa dispone de una ventaja competitiva si puede dotar a sus productos o servicios de un atributo clave en la decisión de compra de su cliente objetivo, de tal manera que éste esté dispuesto a pagar por dicho producto o servicio un sobreprecio, o al menos lo prefiera y elija,

al momento de realizar su compra (Long 2017). La ventaja competitiva es un concepto establecido en 1980 por Michael Porter, refiriéndose a una característica potencialmente única y sostenible en el transcurso del tiempo que no posea cualquier otra empresa que compita en el mismo mercado. Esta ventaja al ser única le brinda un posicionamiento favorable en el mercado que se desempeñen.

En la obra de Henri Denis: "Historia del Pensamiento Económico", se expone los siguientes términos el planteamiento de Ricardo sobre la distribución del ingreso nacional: haciendo una abstracción de la renta agraria, el beneficio es la diferencia entre el precio de venta y el precio del costo (Ferrufino 2013). Por consiguiente, para explicar los beneficios es preciso conocer:

- Leyes que determinan los salarios.
- Leyes que determinan los precios de venta de los productos.

Al referirse a los precios de venta de los productos, Ricardo al igual que Smith, analizan que los precios de mercado pueden ser muy variables y estar determinados por su escasez relativa.

Los clásicos muestran a una economía más centrada en temas macroeconómicos de la economía política, tales como ingreso nacional, empleo con la división del trabajo y las teorías de la ventaja comparativa, la asignación de los recursos es el verdadero valor que se le asigna al flujo económico.

2.2.2.1 La Determinación de la Renta

Uno de los factores de producción desde el punto de vista clásico es el factor *Tierra*, uno de los recursos que están dentro de esta son los recursos mineralógicos, pudiendo hacer analogía con simplemente el factor tierra precediendo la actividad agrícola en su mayor aplicación teórica. El valor de cambio de un bien está determinado por la mayor cantidad de trabajo necesaria para su producción La incorporación de tierras nuevas en las cuales la producción es cada vez más difícil aumenta el valor de cambio de todos los productos, favoreciendo a los antiguos productores (Ferrufino 2013).

Según el pensamiento clásico los factores que afectan a la distribución del ingreso en el largo plazo eran bastante claros. De un lado, había, una tendencia al aumento de la renta de la tierra y, por ende, del valor de los productos. Esta evolución afectaba directamente el valor de la fuerza de trabajo de un momento dado. Los salarios "normales" tendían a subir relativamente en virtud del incremento de los precios de los productos de primera necesidad. De esta manera los beneficios bajaban y la participación del capital se reducía constantemente (Ferrufino 2013).

Es importante remarcar que los salarios "normales" no aumentaban. Estos eran más o menos equivalentes a una canasta de bienes que proporcionaba los medios de subsistencia a los obreros. Lo que aumentaba era el precio de los productos de la tierra, y concretamente, la renta de la tierra; esto excluye a los salarios de los campesinos del movimiento alcista.

2.2.3 La crítica de Marx

Los estudios históricos y los análisis económicos de Marx convencieron a Engels de que los beneficios y los demás ingresos procedentes de una explotación sin escrúpulos por parte del capitalista. Sobre esta crítica se alza la crítica económica que desemboca en la certificación histórica de la lucha de clases (Alí 2016).

La "acumulación primitiva" en la historia económica de Inglaterra fue posible gracias a la delimitación y acceso a las tierras. Durante los siglos XVII y XVIII los terratenientes utilizaron su poder en el parlamento para quitar a los agricultores los derechos que por tradición tenían sobre las tierras comunales. Al volverse las tierras privadas, empujaron a sus víctimas a las ciudades y a las fábricas. Sin tierras ni herramientas, los hombres, las mujeres y los niños tenían que trabajar para conseguir un medio de subsistencia (Ekelund – Herbert 2005).

En la obra cumbre de Carlos Marx 1867, "El Capital", se realiza un estudio de la dinámica de la sociedad burguesa, desentrañando sus leyes fundamentales. Allí se estudia como la agricultura fue subordinada por el capital y se realizan importantes sugerencias sobre los caminos por los que se efectuó tal proceso (Landreth y Colander 2006).

Sintéticamente en El Capital, definió: "La llamada acumulación originaria es el proceso histórico de disociación entre el productor y los medios de producción y enfocando directamente el problema de la tierra", al expropiar de la tierra a la masa del pueblo se sientan las bases para el régimen capitalista de producción (Ekelund – Herbert 2005).

En el valor de las mercancías influye directamente aplicado en ellas sino también el que se invierte en herramientas, instrumentos y edificios. En la producción de una mercancía intervienen entonces, además de la fuerza de trabajo (trabajo vivo), los medios de producción (trabajo muerto). Marx considera medios de producción al conjunto formado por los objetos de trabajo y los instrumentos o medios de trabajo. Todos contribuyen a la determinación del valor de la mercancía, pero de distinto modo (Alí 2016).

El valor de la fuerza de trabajo, por su parte está dado por el valor de sus medios de subsistencia, dicho de otro modo, es el tiempo de trabajo socialmente necesario para producir dichos bienes. Pero la fuerza de trabajo es una mercancía muy especial pues "no se limita a reproducir su valor, sino que produce un valor nuevo". Esta es la diferencia esencial entre la fuerza de trabajo y un medio de producción, pues este último "no puede jamás transferir al producto más valor que el que pierde en el proceso de trabajo, al destruirse su propio valor de uso (Alí 2016).

Para Marx es el individuo que con su trabajo da el valor a las mercancías, pero en su crítica intenta mostrar que el propietario de los recursos es quien causa el desequilibrio moral y económico.

2.2.4 Schumpeter y las innovaciones tecnológicas

Joseph Schumpeter uno de los pensadores de la nueva escuela austriaca tiene particularidades que pueden ser tratadas en esta investigación y que contribuyan en los aspectos teóricos del mismo.

Schumpeter hizo del empresario el principal agente que provoca el desequilibrio (es decir, el cambio) en una economía competitiva, el desarrollo es un proceso dinámico, una alteración del status quo económico. El no consideraba el progreso económico como algo simplemente accesorio al cuerpo central de la teoría económica ortodoxa, sino como la base para la reinterpretación de un proceso vital que había sido excluido de la corriente

principal del análisis económico por el planteamiento estático del equilibrio general (Ekelund – Herbert 2005).

Como Menger y otros autores de la Escuela Austriaca que antecede a Schumpeter describió la competencia como un proceso que supone principalmente las innovaciones dinámicas del empresario. Schumpeter utilizó el concepto de equilibrio como Weber había utilizado el de estado estacionario: como una construcción teórica, un punto de partida. Acuñó una expresión para describir este estado de equilibrio: «la corriente circular de la vida económica». Su principal característica es que la vida económica se desenvuelve rutinariamente sobre la base de la experiencia del pasado; no hay fuerzas que pongan de manifiesto ningún cambio en el *status quo*. Schumpeter subrayó la naturaleza de la producción y la distribución en la corriente circular (Ekelund – Herbert 2005):

Por tanto, los terratenientes y obreros solamente entregarán sus servicios a cambio de bienes de consumo, ya se empleen dichos servicios en la creación de bienes de consumo o de producción. No tienen necesidad de cambiar sus servicios de tierra y trabajo por bienes futuros, o promesas de bienes futuros de consumo, así como tampoco de solicitar «anticipos» de bienes de consumo presentes. Nos hallamos simplemente ante un cambio, y no ante operaciones de crédito. El elemento «tiempo» no juega papel alguno. Todos los productos son solamente productos, y no otra cosa. A la empresa individual no le importa si se dedica a la producción de bienes de producción o de consumo, pues el producto se paga en ambos casos de inmediato, y a su valor completo (Schumpeter 1941).

La aplicación de cualquier mejora es una tarea completamente diferente de su invención, y que requiere aptitudes distintas. Si bien los empresarios pueden ser inventores, como pueden ser capitalistas, lo son por coincidencia y no por naturaleza, y viceversa. Además, las innovaciones que llevarán a la práctica los empresarios, no precisan ser invenciones en forma alguna (Mendoza 2018).

Inicia con una incógnita: ¿Qué incentiva las innovaciones? Según Schumpeter (1934) no son los problemas o las necesidades preexistentes los que favorecen las innovaciones, al ser estas las que crean las necesidades que satisfacen (Álvarez García 2012). Ya que es el emprendedor el sujeto de la innovación, las viejas industrias fallan al innovar, no por los decrecientes beneficios de la innovación, sino más bien por la débil motivación a innovar.

Estas ideas iniciales de Schumpeter (1934) fueron desarrolladas a comienzos del siglo XX y son notorias en su trabajo, en donde el rol central lo tiene el emprendedor al retar (nuevos paradigmas) las firmas establecidas mediante la introducción de nuevos bienes y procesos que remplazan los negocios y bienes obsoletos, proceso al cual denominó “destrucción creativa”. En este contexto la competencia entre emprendedores y firmas pequeñas es la que favorece la actividad innovadora. A esta conclusión se le conoce como Schumpeter marca I (Álvarez García 2012).

En un sentido más técnico, Schumpeter definió la innovación por medio de la función de producción. La función de producción, «describe la manera en que varía la cantidad del producto si varían las cantidades de los factores. Si, en lugar de las cantidades de los factores, se varía la forma de la función, se tiene una innovación» (Schumpeter 1941).

Schumpeter afirma que la innovación es favorecida por la competencia monopolística, ya que las firmas oligopólicas tienen mayores incentivos a innovar de acuerdo con su posición en el mercado y debido a la capacidad de las grandes corporaciones de explotar la elasticidad de la demanda, atraer científicos y técnicos mejor calificados, y emprender proyectos de investigación y desarrollo (I+D) que firmas pequeñas no estarían en capacidad de realizar, Este conjunto de postulados se conoce como la Schumpeter marca II.

Se podría sintetizar que el análisis de Schumpeter, muestra una visión emprendedora para el privado, su adaptación a los cambios tecnológicos con su gran aporte a la producción

siendo más competitivos. As su vez Schumpeter se despreocupa de las fluctuaciones del nivel de precios, y enfoca el problema desde otro ángulo, lo que interesa no es el hecho de que el empresario (Mollinedo 2016).

Entre estos autores revisados, Schumpeter es uno de los autores que con su aporte realizó en orientar por donde tiene que ir la economía, las innovaciones son vitales para el progreso y el desarrollo de las economías, sin este factor no existe el impulso para el avance de la sociedad.

2.2.2.4 Desarrollo tecnológico

El evolucionismo intenta explicar, desde una visión dinámica y endógena, todos los procesos y la evolución que las empresas tienen en el mercado, reconociéndolas como agentes que toman decisiones racionales para evitar que su destino se vea ligado a las condiciones genéticas propias de su aparición; se considera que cada agente se esfuerza para buscar la posición en la cual quiere ubicarse o permanecer (Landreth y Colander 2006).

Con base en esto, la innovación es dirigida por la tecnología que la firma utiliza en la actualidad, la cual depende de las tecnologías usadas en el pasado; por las condiciones de mercado que podrían ser el fundamento de la configuración de la velocidad y la dirección del cambio tecnológico y, por último, por la dirección que tome la tecnología en un momento determinado (Ekelund – Herbert 2005).

Según Di Maio (2003), en la teoría evolucionista la tasa de progreso tecnológico es influenciada por la fuerza que tiene el vínculo entre la tasa de avance científico y el surgimiento de nuevas ideas. Otras influencias radican en el grado de aprovechar las diferentes innovaciones y las condiciones de mercado.

Sumado a esto en el evolucionismo juega un papel central, en el proceso innovador, el aprendizaje que se genera a través de la acumulación de experiencia en la producción; por esta razón el aprendizaje es un proceso único e intransferible. Se reconocen tres tipos de aprendizaje: uno es el adquirido en procesos de I+D; el segundo tiene que ver con el diseño y la fabricación, y el último se realiza cuando el producto ha sido usado por el consumidor final (Ekelund – Herbert 2005).

En los países en desarrollo no es frecuente la búsqueda rutinaria de innovaciones, por lo que la innovación depende en gran medida de las transferencias tecnológicas externas, resultado de las importaciones y las adquisiciones de licencias. La generación de innovación en estos países es producto de la imitación o de la mezcla entre imitar e inventar, a lo que Arocena y Sutz (2001) denominan la capacidad de innovar en condiciones de escasez.

El desarrollo tecnológico es parte de las innovaciones que se han dado en la historia económica, sin este factor muchos sectores y en general la economía no podría ser lo que se conoce hoy en día.

2.2.5 Teoría Keynesiana

El análisis macroeconómico de Keynes señala que adquiriendo un determinado bien de capital, el inversionista adquiere un flujo de rendimientos esperados en el futuro, el cual refleja el mayor o menor grado de optimismo del inversionista de cara al futuro. La motivación empresarial obedece, fundamentalmente a las expectativas de los inversionistas sobre el estado futuro de la economía.

Estos rendimientos esperados se comparan con el costo del capital para estimar lo que Keynes denomina “eficiencia marginal del capital”. El aliciente para la inversión, según Keynes, está determinado por el análisis que realizan los empresarios acerca del beneficio

que esperan obtener de la misma en relación con el tipo de interés que deben pagar por los fondos prestados para tal inversión (Calancha 2013).

En este sentido Keynes (1936) realiza una crítica a los neoclásicos que postula que la inversión se lleva a cabo hasta el punto en que la productividad marginal de capital iguala a la tasa de interés, argumentando que este postulado solo es válido en condiciones estáticas y de perfecta certidumbre (Mollinedo 2016).

La conexión entre el proceso de ahorro – inversión y la política fiscal se forma a través de 3 mecanismos; i) se podría llamarlo instantáneo debido a que lo ahorrado sea invertido directamente, ii) influir sobre los determinantes macroeconómicos del ahorro e inversión, iii) afectar los parámetros del comportamiento de los agentes privados (Marfán 1985).

Cuando excede lo que se consume habitualmente, es lo que Keynes llama inversión. La inversión comprende lo que en cuentas nacionales se denomina Formación bruta de capital fijo, tales como: construir fábricas, ferrocarriles, maquinarias, carreteras, colegios; y otros tipos de bienes que no han de ser consumidos con tanta rapidez como se producen, en otras palabras, los bienes de capital que tengan una depreciación de mediano a largo plazo (Mollinedo 2016).

La distinción entre consumo e inversión es fundamental para Keynes. Su teoría afirma que el empleo depende de la cantidad de inversión, o, lo que es lo mismo, el paro es originado por una insuficiencia de inversión. No sólo obtienen empleo los obreros encargados de la construcción de nuevas fábricas, casas, ferrocarriles, etc.; sino que los obreros, así empleados gastan su dinero en los productos de las fábricas ya construidas, pagan el alquiler de las casas ya construidas, viajan en ferrocarril, etc. En resumen, se puede argumentar que el empleo en la actividad de inversión ayuda a mantener la demanda de la producción existente de bienes de consumo y servicios (Mollinedo 2016).

El pensamiento Keynesiano muy vigente en la actualidad da a los gobiernos mayor flexibilidad para la toma de decisiones que son estrictamente políticas desde el punto de vista de la economía política con la que los gobiernos quieren encaminar sus premisas que son lo que en el marketing político ofrecen a sus electores, cuando se está en procesos eleccionarios.

2.2.6 Pensamiento neoclásico

A partir de 1870, los economistas neoclásicos imprimieron un giro a la economía, abandonando las limitaciones de la oferta, para centrarse en la interpretación de las preferencias de los consumidores en términos subjetivos es decir más psicológicos y difíciles de cuantificar.

La teoría neoclásica otorga un papel fundamental al mercado, considera que es el mejor asignador de recursos. Según este pensamiento, el Estado debe intervenir mínimamente, mediante la legislación social, los subsidios (en lo posible no hacerlos), los derechos arancelarios, etc. (Mendoza 2018).

Esta escuela económica se caracteriza por la defensa del mercado como principal agente regulador y distribuidor de los recursos. La teoría neoclásica a diferencia de las ideas de los clásicos, incorporan un análisis más sistémico y formal de la economía y no desde una perspectiva de economía política (planteada por Smith y sus predecesores), sosteniendo también que el mercado se autorregula por sí mismo y que a largo plazo, los mercados se vacían en otras palabras tienden al equilibrio (Mendoza 2018).

Algunos consideran como verdaderos neoclásicos ambos contemporáneos Marshall y Pigou; ellos sentaron las bases de la llamada economía moderna. Pigou entre sus obras, destaca la “Teoría del empleo”, donde desarrolla lo que se ha considerado la teoría neoclásica de la ocupación, (empleo voluntario), la que explica a través de la ley de los rendimientos decrecientes de los factores de la producción, principalmente del trabajo. Él

plantea que la relación entre el nivel de ocupación y el salario real es inversamente proporcional, lo que quiere decir que a medida que aumente el salario real, menor será el nivel de ocupación y viceversa (Alí 2016).

La teoría neoclásica es un paradigma económico, que a pesar de las críticas se mantiene hasta el día de hoy obviamente con sus toques particulares y mayor apertura en las obligaciones de un estado de bienestar, pero acentuadas en las actividades privadas de la economía y la sociedad, se caracteriza a la economía como un sistema con mayor apertura, bajo un método de optimización de los recursos (Mollinedo 2016). Los neoclásicos, encuentran su fundamento en el individualismo metodológico (que explica los fenómenos económicos y sociales a través de comportamientos individuales).

Según esta corriente, los mercados competitivos, las preferencias de los consumidores hacia los bienes más económicos, a su vez que representen el mayor grado de satisfacción y la de los productores ofrecer lo más que se pueda, se ajustarían para alcanzar un nivel de equilibrio (Mendoza 2018).

Los fundamentos en cual gira a esta escuela son:

- a) Los individuos son los agentes principales del proceso económico, porque son ellos los que toman las decisiones. Estas decisiones se refieren básicamente a: ¿qué?, ¿cuándo?, ¿cómo? producir y en qué cantidades consumir; los agentes o unidades económicas se dividen en productores y consumidores.
- b) Es una teoría fundamentalmente microeconómica, y en particular, basada en la teoría de los precios.
- c) Las acciones de los agentes se orientan por el deseo de maximización de los productores (beneficio) y los consumidores de su utilidad.

Los Neoclásicos formalizan las ideas de sus antecesores (clásicos) con ideas matemáticas y muestran un bagaje de sus ideas con este tipo de enfoque.

El siguiente punto se explica más formalmente estas ideas. Por el enfoque que se está presentando la teoría que más se acerca a la propuesta es el pensamiento neoclásico. Habiendo esbozado los aspectos más relevantes el siguiente punto es intentar acercarse a una aproximación en la teoría económica que pueda ser útil para explicar el funcionamiento de la economía boliviana con preceptos teóricos y establecer las pautas donde se enmarca la investigación.

2.2.6.1 Función de producción

La función de producción es donde se exhibe las relaciones entre insumos y el producto (input - output), mostrando los niveles máximos que se pueden obtener de las distintas combinaciones de los insumos. Para simplificar asume la tecnología (progreso tecnológico) como dada (Romer 2006). Se puede representar de la siguiente forma:

$$Q_i = F(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$$

Donde Q es la producción de X y está en función de x_n insumos. Donde n puede tomar la cantidad necesaria de insumos necesarios para producir la cantidad deseada.

El producto medio del insumo x_n se define como la cantidad de producto atribuible a una unidad del mismo, mientras que el producto marginal es la contribución al producto de la última unidad adicional del insumo x_n . Para ejemplificar el análisis se va a tener solo dos insumos:

$$PMe_{x_1} = \frac{f(x_1, x_2)}{x_1} \qquad PMg_{x_1} = \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1}$$

Siendo objetivo se debería estimar una función de producción para cada una de las empresas que componen una industria, porque aun teniendo la misma combinación de insumos, las empresas alcanzarán distintos niveles de producto (Valverde 1994), debido

a su "tecnología particular", al estado de desgaste de su maquinaria, al grado de utilización de la capacidad instalada, etc.

En una economía ascendente, con mercados financieros poco desarrollados e ingresando recién como país al mercado de valores (papeles) y paupérrima capacidad de producción de bienes de capital, la combinación de los insumos está determinada, además de la decisión del productor, por la disponibilidad de los insumos requeridos.

En este sentido, a manera de lanzar una hipótesis, se puede mencionar que la escasez de "capital" y de mano de obra calificada, pueden constituirse en determinantes principales del grado de utilización de los insumos, por lo que no todas las empresas estarán produciendo al nivel de producción que asegure la maximización de la ganancia y/o genere los mínimos costos. Además, el precio de los insumos es una variable exógena⁴ para el productor, en otras palabras, no tiene el poder de decisión y podría estar por encima o por debajo del valor del producto marginal y, por lo tanto, alejado de sus requerimientos reales de insumos (Valverde 1994).

En ese contexto, el productor tiene que elegir entre diferentes posibles composiciones de insumos a una tasa que refleje la velocidad de intercambio, o lo que es lo mismo, encontrar su tasa marginal de sustitución técnica (TMgST), que por definición es igual a la relación entre los productos marginales de los insumos e igual también a la relación entre los precios de los insumos, como se ejemplifica de la siguiente manera:

$$TMgST_{R,S} = \frac{PMg_R}{PMg_S} = \frac{P_r}{P_s} = \frac{S}{R}$$

Otro concepto de importancia es la elasticidad de sustitución, **Es**, que mide la sensibilidad de R/S ante un cambio de pr/ps. A medida que cambia la relación de precios cambia la

⁴ A pesar de tener en el país por decreto los salarios mínimos, este indicador no puede ser tomado como un parámetro confiable para poder hacer alguna inferencia al respecto

pendiente de la línea de isocosto y se obtiene un nuevo punto de tangencia a la curva isocuanta, lo que implica un nuevo nivel de utilización de insumos. La **Es** se define:

$$Es = (\text{Cambio porcentual en R/S})/(\text{Cambio porcentual en Pr/Ps})$$

Donde por ejemplo Pr es el precio del insumo suponiendo que es la Renta de cualquier insumo y Ps es el precio del insumo del Salario para ejemplificar lo que se trata de afirmar en este apartado.

Las funciones de producción tienen estrecha correspondencia con los rendimientos a escala, que se refieren a la cuantía en la que cambia la producción ante un cambio en igual proporción en la cantidad utilizada de insumos. Lo ideal será naturalmente que las funciones de producción sean linealmente homogéneas de un grado igual o mayor que uno, lo contrario significará que los aumentos proporcionales en los insumos (y por lo tanto en los costos), determinarán un aumento menos que proporcional en el producto (Valverde 1994).

2.2.7 Enfoque estructural

El pensamiento cepalino propagó durante la segunda mitad del siglo XX. Las ideas centrales del planteamiento de la CEPAL se sustentan en el método histórico y estructuralista fundado por Raul Prebisch (precursor de esta teoría). Esta teoría económica recoge las inquietudes de un continente tomador de teorías económicas (Sotelsek 2008).

Es una crítica contundente acerca de los efectos de la división internacional del trabajo, haciendo hincapié sobre América Latina como punto de partida del análisis, y se enriquece al estudiar el papel que esta ha jugado en el comercio internacional, de donde concluye que América Latina está inmersa en unas situaciones de desventaja en las relaciones centro-periferia, que conllevan al deterioro de los términos de intercambio al presentarse mayor apropiación de los desarrollos y progresos técnicos por parte de los centros, que

especializaron su economía en bienes intermedios y finales, mientras que las economías de los países de América Latina basan sus actividades en el sector primario de la economía desde tiempos de la colonia y aún a mediados del siglo XX (Mendoza 2018).

Esas diferencias del progreso técnico son las causas de los cambios en las productividades⁵ de los países, y ocasionan que los centros, sean prácticamente los dueños del progreso técnico (tecnologías avanzadas y mejoras), haciendo que obtengan mayores procesos de acumulación vía comercio internacional, al importar más productos primarios por una equivalencia menor de bienes intermedios y finales; y que a su vez la periferia transfiera a los centros parte de su progreso técnico (Mendoza 2018). Con este y otros criterios, Prebisch dejó esbozado el sustento para definir las ideas sobre política económica de la CEPAL al plantear la industrialización vía sustitución de importaciones y la industrialización programada, eje para superar esa situación de subdesarrollo y desventaja en el sistema económico mundial (Sotelsek 2008).

Para Prebisch el proceso que conlleva la actividad económica se puede resumir sus premisas (Baron 2012) en las siguientes proposiciones:

1. Las ventajas económicas de la división internacional del trabajo- está sustentado en una premisa terminantemente contradicha por los hechos, la cual dice sostiene que “el fruto del progreso técnico tiende a repartirse parejamente entre la colectividad, ya sea por baja de los precios o por el alza equivalente de los salarios”
2. Incorpora implícitamente el tema de la distribución del ingreso, el ahorro, la inversión y explicita una crítica a ciertas tendencias de consumo que van en detrimento de la acumulación de capital.
3. Sintetiza los cambios en las estructuras de crecimiento económico de los países de la periferia -la crisis del modelo de crecimiento basado en las exportaciones y la

⁵ Además de la composición de sus funciones de producción como países.

escasez de capital- e indica como salida la industrialización en un modelo de crecimiento hacia adentro.

4. Propone límites a la industrialización, menciona por primera vez la categoría planes de desarrollo en su estudio, propio de la intervención estatal en el direccionamiento de la economía y resalta la especialización.

Este pensamiento económico resalta el método histórico estructuralista en el sentido de reconocer dos aspectos que tienen implicaciones interesantes de observar. Primer aspecto: así como se reconocen las particularidades de la periferia, se reconocen las particularidades de los centros, lo que conduce a una crítica “implícita” sobre la definición de la universalización de la ciencia económica (Mendoza 2018).

Este enfoque necesita de insumos que no los produce, en otras palabras, la sustitución de importaciones proviene de algo de afuera que se debe producir dentro de la economía nacional para desplazar los bienes foráneos, favoreciendo la producción nacional.

2.3 TEORÍA DE LA ECONOMÍA MINERA

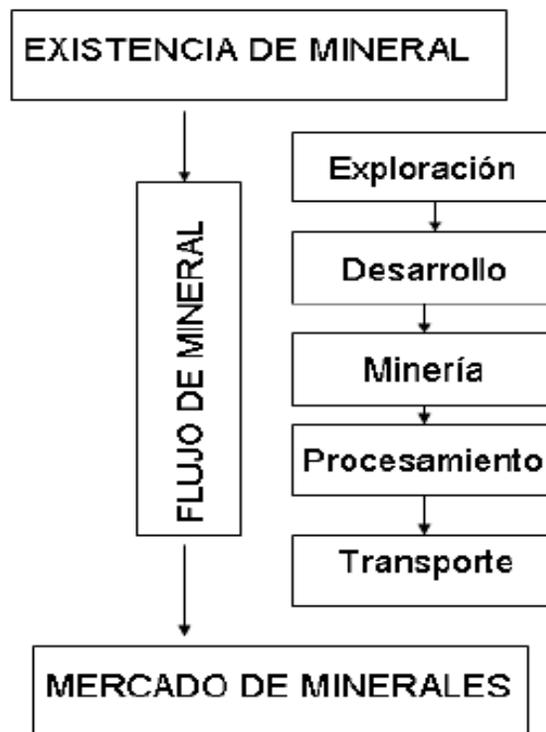
La minería convenientemente se evidencia como un proceso productivo de extracción, desde el suministro por el cual los minerales se convierten desde recursos geológicos hasta productos negociables o vendibles Mackenzie⁶ (1992) mencionado en (Mendoza 2018).

La actividad minera en la economía tiene las siguientes fases que va desde la ubicación del yacimiento o veta (in situ), en otras palabras, la existencia geológica de minerales, delinear y desarrollar depósitos mineralógicos, extraer en bruto, procesar (limpieza) y vender productos obtenidos. Consecuentemente los depósitos minerales son un punto central del proceso de suministro mineral Mackenzie Brain (1992).

⁶ Del título original “*Economic Guidelines for Mineral Exploration: Seminar Notes*” de 1992

Las características económicas están definidas por una serie de características técnicas que reflejan, en parte, el ambiente geológico asociado con los depósitos minerales. El proceso de lograr una producción económica de minerales consiste en una secuencia de actividades con múltiples etapas por las cuales los minerales se transforman desde un recurso geológico desconocido hasta materiales negociables (Mendoza 2018).

Figura N° 4: Economía Minera - relación



Fuente: Mackenzie Brain (1992).

En el siguiente capítulo se repasará los aspectos normativos (legales) e institucionales en los que se enmarca el sector minero boliviano y las políticas que han sido elaboradas sobre la temática.

CAPITULO III

ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES

Desde el año 1986 hasta el 2005 las políticas estuvieron enfocadas a un modelo más de libre mercado. A partir del año 2006 a la actualidad, la política de gobierno se enfoca en un modelo donde el Estado se convierte en el principal actor de los recursos naturales. A continuación, se resumen las principales medidas legales que anteceden a la actividad del sector minero, más adelante se describen las instituciones público – privadas que tienen a su cargo el sector.

3.1 ASPECTOS LEGALES

Son recursos naturales los minerales en todos sus estados, los hidrocarburos, el agua, el aire, el suelo y el subsuelo, los bosques, la biodiversidad, el espectro electromagnético, son de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país. El estado asume el control sobre la exploración, explotación, industrialización, transporte y comercialización de los recursos naturales. En el caso de los recursos no renovables tendrán el carácter de necesidad estatal y utilidad pública.

Uno de los máximos postulados del Estado promoverá prioritariamente la industrialización de los recursos no renovables. Los procesos de industrialización se realizarán con preferencia en el lugar de origen de la producción, favoreciendo la competitividad en el mercado interno e internacional gestionando recursos económicos para la investigación, asistencia técnica y la transferencia de tecnologías, protegiendo el medio ambiente y garantizando la generación de empleo e insumos económicos y sociales (Constitución Política del Estado 2009).

3.2 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO

Las empresas privadas, bolivianas o extranjeras deberán pagar impuestos y regalías por la explotación de los recursos naturales.

La nueva Constitución Política del Estado promulgada en el año 2009, entre otras disposiciones sobre el sector, donde se establecen las siguientes directrices iniciales que da el marco legal de la presente CPE:

Capítulo Tercero Políticas Económicas

Art. 319 I- La industrialización de los recursos naturales será prioridad en las políticas económicas, en el marco del respeto y protección del medio ambiente y de los derechos de las naciones y pueblos indígena originario campesinos y sus territorios. La articulación de la explotación de los recursos naturales con el aparato productivo interno será prioritaria en las políticas económicas del Estado.

II En la comercialización de los recursos naturales y energéticos estratégicos, el Estado considerará, para la definición del precio de su comercialización, los impuestos, regalías y participaciones correspondientes que deban pagarse a la hacienda pública.

Art. 320: La inversión nacional se priorizará frente a la inversión extranjera. La inversión extranjera deberá someterse a la jurisdicción y leyes bolivianas, respetando su independencia y equidad.

Título II, medio ambiente, recursos naturales, tierra y territorio, capítulo primero (medio ambiente)

Art. 342: Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

Capítulo Segundo - Recursos Naturales

Art. 348 inc. I: Son recursos naturales los minerales en todos sus estados, los hidrocarburos, el agua, el aire, el suelo y el subsuelo, los bosques, la biodiversidad, el

espectro electromagnético y todos aquellos elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.

Capítulo Cuarto - Minería y Metalurgia

Artículo 369. I. El Estado será responsable de las riquezas mineralógicas que se encuentren en el suelo y subsuelo cualquiera sea su origen y su aplicación será regulada por la ley. Se reconoce como actores productivos a la industria minera estatal, industria minera privada y sociedades cooperativas.

II. Los recursos naturales no metálicos existentes en los salares, salmueras, evaporíticos, azufres y otros, son de carácter estratégico para el país.

III. Será responsabilidad del Estado la dirección de la política minera y metalúrgica, así como el fomento, promoción y control de la actividad minera.

IV. El Estado ejercerá control y fiscalización en toda la cadena productiva minera y sobre las actividades que desarrollen los titulares de derechos mineros, contratos mineros o derechos preconstituidos.

Artículo 370: I) El Estado otorgará derechos mineros en toda la cadena productiva, suscribirá contratos mineros con personas individuales y colectivas previo cumplimiento de las normas establecidas en la ley.

II) El Estado promoverá y fortalecerá las cooperativas mineras para que contribuyan al desarrollo económico social del país.

III) El derecho minero en toda la cadena productiva, así como los contratos mineros tienen que cumplir una función económica social ejercida directamente por sus titulares.

IV) El derecho minero que comprende las inversiones y trabajo en la prospección, exploración, explotación, concentración, industria o comercialización de los minerales o metales es de dominio de los titulares. La ley definirá los alcances de este derecho.

- V) El contrato minero obligará a los beneficiarios a desarrollar la actividad minera para satisfacer el interés económico social. El incumplimiento de esta obligación dará lugar a su resolución inmediata.
- VI) El Estado, a través de sus entidades autárquicas, promoverá y desarrollará políticas de administración, prospección, exploración, explotación, industrialización, comercialización, evaluación e información técnica, geológica y científica de los recursos naturales no renovables para el desarrollo minero.

A continuación, se revisa la normativa específica del sector minero:

3.3 LEY MINERA

La Ley de Minería y Metalurgia, N° 535 aprobada en mayo del 2014. Artículo 1, tiene por objeto regular las actividades minero metalúrgicas estableciendo principios, lineamientos y procedimientos para la otorgación, conservación y extinción de derechos mineros, desarrollo y continuidad de las actividades minero metalúrgicas de manera responsable, planificada y sustentable; determinar la nueva estructura institucional, roles y atribuciones de las entidades estatales y de los actores productivos mineros; y disponer las atribuciones y procedimientos de la jurisdicción administrativa minera, conforme a los preceptos dispuestos en la Constitución Política del Estado.

Art.2, Los recursos minerales, cualquiera sea su origen o el estado en el que se presenten existentes que se encuentren en el suelo y subsuelo del territorio boliviano, son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano; su administración corresponde al Estado con sujeción a lo previsto en la presente Ley.

- Permite el control estratégico de los recursos minerales mediante la administración de las concesiones mineras a cargo de un organismo de servicio especializado para que no sean retenidas improductivamente.

- Sanciona el no cumplimiento de la función social y económica en beneficio de los productores y del estado.
- Define los nuevos roles de las instituciones estatales, de los subsectores de la minería y de las comunidades indígenas.

Principios y definiciones de la Ley de Minería y Metalurgia (Capítulo II)

Artículo 5. Son principios de la presente Ley:

- a) Función Económica Social.
- b) Interés Económico Social.
- c) Intransferibilidad e intransmisibilidad del área minera.
- d) Seguridad jurídica para los actores productivos mineros en toda la cadena productiva. El Estado otorga, reconoce, respeta y garantiza los derechos mineros, protege la inversión y el ejercicio pleno de sus actividades, en cumplimiento de la Constitución Política del Estado.
- e) Responsabilidad Social en el aprovechamiento de recursos mineros en el marco del desarrollo sustentable, orientado a mejorar la calidad de vida de las y los bolivianos.
- f) Sustentabilidad del desarrollo del sector minero, a través de la promoción de inversiones.
- g) Reciprocidad con la Madre Tierra. El desarrollo de las actividades mineras deberá regirse en el marco de lo establecido en la Constitución Política del Estado, la Ley N° 300 de 15 de octubre de 2012, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, y otra normativa legal aplicable.
- h) Protección a Naciones y Pueblos Indígena Originarios en situación de Alta Vulnerabilidad. El Desarrollo de las actividades mineras deberá considerar los cuidados de protección a las naciones y pueblos indígena originarios en situación de alta vulnerabilidad, cuando corresponda.

A continuación, se sintetizan las bases para el desarrollo de la actividad minera que rigen en la presente ley (artículo 6):

- Industrialización minero metalúrgica por el carácter estratégico para el desarrollo industrial de recursos minerales.
- Investigación, formación y desarrollo tecnológico para el cambio cualitativo y cuantitativo de la minería y metalurgia del país.
- Promoción de la inversión como función y obligación del Estado para promover políticas para la inversión en el sector minero en toda la cadena productiva.
- Igualdad de oportunidades y garantías para todos los actores productivos mineros considerando su naturaleza jurídica diferenciada, en el acceso a la otorgación y reconocimiento de derechos mineros.
- Derechos laborales
- Protección del medio ambiente.

Disposiciones fundamentales (Capítulo III)

Artículo 10. La cadena productiva minera comprende las siguientes actividades y los clasifica de la siguiente manera:

- a) Cateo: Búsqueda rudimentaria de indicios de mineralización en superficie.
- b) Prospección: Búsqueda de indicios de mineralización en el suelo y subsuelo mediante métodos geológicos, geoquímicos, geofísicos y otros empleando instrumentos y técnicas apropiadas.
- c) Prospección Aérea
- d) Exploración: La determinación de la dimensión y características del yacimiento, de la cantidad y calidad del mineral, y su evaluación para fines de desarrollo minero.
- e) Explotación: La preparación y desarrollo de un yacimiento o mina, la extracción del mineral, su transporte a bocamina o plantas de tratamiento o concentración.

- f) **Beneficio o Concentración:** Procesos físicos, químicos y tecnológicos destinados a elevar el contenido útil o ley del mineral.
- g) **Fundición y Refinación:** Procesos de conversión de productos minerales y metales en metales de alta pureza.
- h) **Comercialización de Minerales y Metales:** Compra-venta interna o externa.
- i) **Industrialización:** Es el proceso de transformación de minerales y metales en bienes de capital, bienes de consumo intermedio y de consumo final.

Sujetos y actores productivos mineros (Capítulo V)

Los actores que involucrados en la extracción minera y metalúrgico son (artículos 31 al 35):

- a) **Industria minera privada:** Incluida la minería chica, está conformada por las empresas nacionales y/o extranjeras establecidas bajo cualquiera de las formas empresariales o societarias establecidas en el Código de Comercio, incluyendo los negocios unipersonales y las sociedades de economía mixta, cuyo objeto principal sea la realización de actividades del sector, incluyendo los negocios unipersonales y las sociedades de economía mixta, cuyo objeto principal sea la realización de actividades del sector.
- b) **La minería chica:** Está constituida por operadores mineros titulares de derechos en una determinada área minera que trabajan en pequeña escala usando métodos manuales, semi-mecanizados y mecanizados, en forma individual, familiar o en condominio o societaria.
- c) **Cooperativas mineras:** Las cooperativas mineras son instituciones sociales y económicas autogestionarias de interés social sin fines de lucro.
- d) **Empresas mixtas:** Los actores productivos mineros privados reconocidos para el ejercicio de actividades mineras de acuerdo a la presente Ley, podrán proponer o participar en la constitución y conformación de sociedades de economía mixta, empresas estatales mixtas y empresas mixtas, con actores productivos mineros estatales de acuerdo a las normas que sean aplicables para cada caso.

Asimismo, la Ley 535 de Minería y Metalurgia establece que los derechos mineros de la Corporación Minera de Bolivia se ejercen respecto, entre otras, de las *Bocaminas, niveles, desmontes, colas, escorias, relaves, pallacos y residuos mineros metalúrgicos provenientes de las concesiones mineras de los grupos nacionalizados y concesiones mineras legalmente adquiridas por la Corporación Minera de Bolivia –COMIBOL, a cualquier título* (Mollinedo 2016).

3.4 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

“Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para el Vivir Bien” (PND 2007)

El objetivo de este plan es el de gestionar, direccionar las políticas, programas y proyectos que le permitirían a Bolivia lograr una transformación y ser un país digno, soberano, productivo y democrático para todos. Bajo dirección gubernamental se pretende convertir a Bolivia en un país industrializador mediante la acción de cuatro actores que se interrelacionan:

Figura N° 5: Actores del sector minero



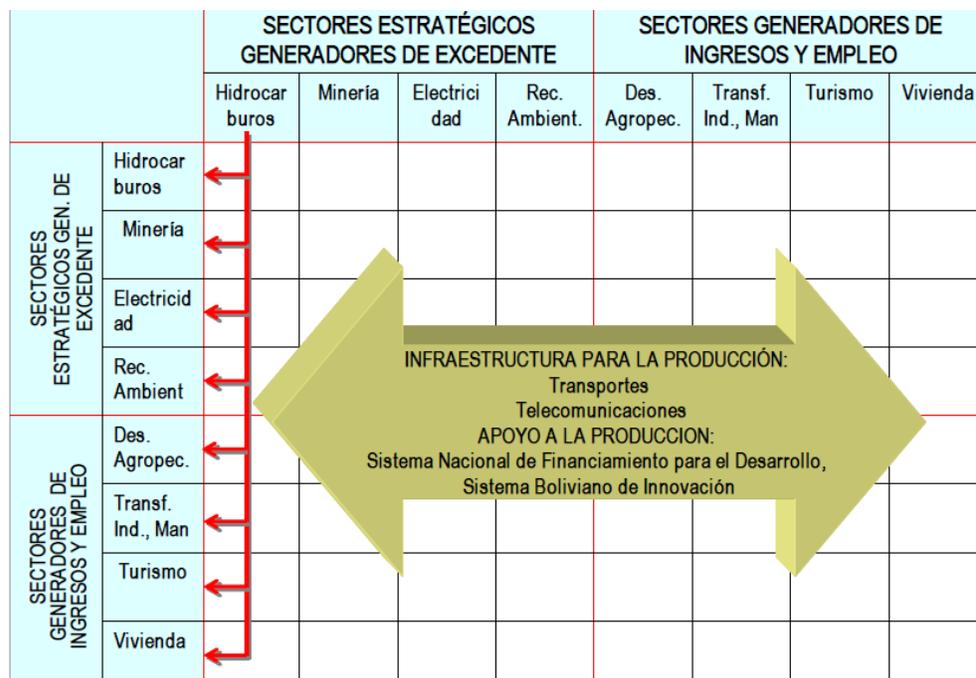
Fuente: elaboración propia en base a normativa vigente

La dimensión económica del Plan Nacional de Desarrollo (PND) contribuirá a la transformación de la matriz productiva para cambiar el actual patrón primario exportador excluyente (Capítulo 4 PND).

La estructura de la matriz productiva nacional está formada por dos grupos de sectores: los estratégicos generadores de excedente y los generadores de empleo e ingresos. De manera transversal se encuentran los sectores de infraestructura para la producción y apoyo a la producción.

Los sectores estratégicos están integrados por Hidrocarburos, Minería, Electricidad y Recursos ambientales, que resguardan la nacionalidad porque abarcan los recursos naturales, recuperados y reconocidos como patrimonio del Estado. Requieren elevadas inversiones en tecnología, son intensivos en capital y a su vez tienen gran capacidad para generar excedente (PND 2007).

Figura N° 6: Estructura de la matriz productiva nacional



Fuente: elaboración PND 2007.

El modelo nacional - productivo, para el sector minero tiene las siguientes directrices:

- Expansión del Estado Nacional Productor.
- La industrialización de los recursos naturales.
- La modernización y tecnificación de la mediana y pequeña empresa:
- La dirección y administración superiores de la industria minera estarán a cargo de una entidad autónoma: *Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera AJAM* con las atribuciones que determine la ley.

- El Estado asumirá el control y la dirección sobre la exploración, explotación, industrialización, transporte y comercialización de los recursos naturales estratégicos a través de entidades públicas, cooperativas o comunitarias, las que podrán a su vez contratar a empresas privadas y constituir empresas mixtas.
- El Estado podrá suscribir contratos de asociación con personas jurídicas, bolivianas o extranjeras, para el aprovechamiento de los recursos naturales. Debiendo asegurarse la reinversión de las utilidades económicas en el país.
- La explotación de recursos naturales en determinado territorio estará sujeta a un proceso de consulta a la población afectada, convocada por el Estado, que será libre, previa e informada. Se garantiza la participación ciudadana en el proceso de gestión ambiental y se promoverá la conservación de los ecosistemas, de acuerdo con la Constitución y la ley. En las naciones y pueblos indígena originario campesinos, la consulta tendrá lugar respetando sus normas y procedimientos propios.
- Las concesiones sobre recursos naturales, electricidad, telecomunicaciones y servicios básicos deberán adecuarse al nuevo ordenamiento jurídico. La migración de las concesiones a un nuevo régimen jurídico en ningún caso supondrá desconocimiento de derechos adquiridos.

3.4.1 Políticas y estrategias para el sector Minero Metalúrgico

La política minero metalúrgica contenida en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) es una propuesta que tiene el objetivo de cambiar el patrón primario exportador a un modelo que promueva la industrialización generando valor agregado mediante el incremento, comercialización y diversificación de la producción en la minería estatal y privada (Luna 2014).

Esta propuesta se constituye como una herramienta de la interacción de los agentes económicos orientados a una planificación a largo plazo con sólidas bases estructurales

para el sector minero. Las políticas y estrategias planteadas se resumen son las siguientes (Luna 2014):

- Nuevo marco jurídico normativo para el desarrollo integral de la minería.
- Participación del Estado como protagonista y promotor del desarrollo de la minería y metalurgia.
- Desarrollo y diversificación del potencial minero metalúrgico del país.
- Fortalecimiento de la minería chica y corporativizada.
- Participación de la comunidad.

3.4.2 Plan Sectorial de Minería

El Ministerio de Minería y Metalurgia es formalmente responsable de la definición y aplicación de las políticas y normas que establecen el marco de acción de casi todas las actividades⁷ mineras y metalúrgicos en el país.

En este sentido el “Plan Quinquenal de Desarrollo Minero Metalúrgico” establece un conjunto de políticas, programas y proyectos sectoriales a ejecutarse en los próximos años a fin de que el sector minero se constituya en un pilar de la economía nacional, con desarrollo industrial diversificado, desde la prospección hasta la fundición o refinación de minerales, complementada con procesos de transformación, industrialización y comercialización, generadora de empleo digno y estable, promotora de desarrollo sostenido de las comunidades en zonas mineras, demostrando que es posible contar en el país con una minería racionalmente trabajada, adecuadamente tecnificada, ambientalmente sostenible y socialmente aceptada (<http://www.mineria.gob.bo/documentos/cpresentacion.php>).

⁷ Los gobiernos departamentales y municipales deben fijar su política en áridos y semejantes.

3.5 INSTITUCIONES PÚBLICAS PARTICIPANTES DEL SECTOR MINERO

Con el propósito de preservar los recursos naturales no renovables, el Gobierno dictó el Decreto Supremo 29117, de 1 de mayo de 2007, que tiene por objetivo declarar reserva fiscal minera a todo el territorio nacional, comprendiendo los recursos mineralógicos metálicos, no metálicos, evaporíticos, piedras preciosas, semipreciosas y salmueras, siendo el Estado, en ejercicio del derecho propietario de la reserva fiscal, quien otorga a la COMIBOL la facultad y potestad de su explotación y administración, salvándose los derechos pre constituidos sobre las áreas mineras otorgadas anteriormente en concesión, exceptuando a los áridos y agregados que se encuentran bajo jurisdicción municipal (Mollinedo 2016).

3.5.1 El estado (gobierno central)

- a) Participar en el desarrollo de proyectos geológicos, mineros y metalúrgicos estratégicos mediante sus instituciones fundamentales como COMIBOL, Empresa Metalúrgica Vinto (EMV), Empresa Siderúrgica del Mutún (ESM), Servicio Geológico Técnico de Minas (SERGEOTECMIN) y las entidades normativas, reguladoras y de investigación.
- b) Ejercer el control de la comercialización de minerales y metales.
- c) Apoyar el acopio de la producción de las cooperativas y mineros chicos.
- d) Participar de los excedentes mineros de forma directa.
- e) Implementar un nuevo régimen⁸ tributario, un sistema impositivo que permita obtener mayores ingresos fiscales sin afectar la viabilidad de las inversiones actuales o futuras.
- f) Brindar la seguridad necesaria para su expansión por tratarse de un sector estratégico para el desarrollo nacional.
- g) Promover el descubrimiento de nuevos yacimientos que signifiquen beneficio económico para el país.

⁸ Para que la actividad minera sea sostenible se redefinirá la distribución tributaria del sector para que un porcentaje sea destinado a financiar los proyectos productivos sostenibles de la comunidad.

El fortalecimiento de la minería chica y corporativizada consiste en la transformación productiva, económica y social con participación del estado, la comunidad y propios actores. Se deberá pasar a un proceso de mecanización, mejoras tecnológicas, incremento de la producción y productividad, gestión administrativa eficiente y manejo ambiental adecuado lo que se reflejará en mayores beneficios económicos y en la calidad de vida (Mendoza 2018).

Ministerio de minería y metalurgia (MMM)

Esta institución de orden público del Estado Plurinacional de Bolivia se encarga de implementar políticas mineras y metalúrgicas. Desde mediados de 2006, las políticas del MMM se enmarcan en el Plan Nacional de Desarrollo. A nivel institucional (<http://www.mineria.gob.bo/documentos/cpresentacion.php>) se citan a continuación sus objetivos estratégicos:

1. Definir e implementar el enfoque, procedimiento, instrumento e instancia responsable del mecanismo de inteligencia sectorial para facilitar la toma de decisiones estratégicas.
2. Gestionar e implementar convenios de formación académica y capacitación técnica para cualificar las capacidades de los recursos del sector.
3. Promover y supervisar la gestión por resultados en las entidades y empresas públicas del sector y en la minería chica y cooperativizada para fortalecer su desempeño.
4. Definir, promover y supervisar la implementación de estrategias y mecanismos de captación de inversiones para proyectos estratégicos del sector.
5. Promover el diseño y ejecución de nuevos proyectos en toda la cadena de valor del sector para aumentar la generación de excedentes y empleo.
6. Definir y supervisar la articulación entre eslabones de las cadenas productivas minero metalúrgicas para industrializar y diversificar la producción.

7. Controlar el cumplimiento de la normativa sectorial ambiental para precautelar los derechos de la madre tierra.
8. Promover la articulación entre el desarrollo productivo sectorial y el mercado interno para generar excedentes y empleo.
9. Supervisar el desarrollo, implantación y actualización de un sistema de información sectorial integral para la toma de decisiones estratégicas y operativas.
10. Coordinar la articulación de políticas intersectoriales e interinstitucionales para generar sinergias y economías de escala entre actores productivos mineros y gobiernos subnacionales con actividad minera.

A continuación, se citan las políticas institucionales del MMM (<http://www.mineria.gob.bo/documentos/cpresentacion.php>)

1. Ampliación de Reservas Mineras.
2. Promoción de inversiones e implementación de nuevos proyectos.
3. Mejora de la productividad y eficiencia.
4. Industrialización de diversificación de la producción.
5. Formalización de operadores y control de comercialización.
6. Desarrollo de áreas mineras en armonía con la madre tierra.
7. Mejora de la calidad de vida de trabajadores mineros y sus familias.
8. Gestión integral de la información.
9. Coordinación de las políticas intersectoriales e interinstitucionales.

En cuanto a la estructura jerárquica: la institución cabeza de sector es el Ministerio Minería y Metalurgia, se describieron sus atribuciones páginas arriba. Jerárquicamente tiene a su cargo 3 viceministerios a su cargo:

- Viceministerio de Desarrollo Productivo.
- Viceministerio de Política Minera Control y Fiscalización.

- Viceministerio de Cooperativas Minera.

A continuación, se describe las instituciones que están estrechamente relacionadas con la actividad minera en el país y con la entidad cabeza de sector.

Servicio nacional de registro y control de la comercialización de minerales y metales (SENARECOM)

Es una entidad que está bajo tuición del Ministerio de Minería y Metalurgia, creada el 13 de junio de 2007 mediante el Decreto Supremo N° 29165.

El objetivo institucional que persigue es por consiguiente: *“la entidad encargada de realizar el registro y control de la comercialización de minerales y metales, que genera información estadística útil y oportunidad para la implementación de políticas económicas y sociales, coadyuvando a optimizar los ingresos económicos para el Estado”* (<https://www.senarecom.gob.bo/institucion-objetivos.php>)

Proporciona información estadística para la implementación de políticas económicas y sociales registrando la información de las exportaciones mineras, de los aportes de cooperativas mineras y mineros chicos. Coordina sus operaciones con las gobernaciones departamentales antes prefecturas y gobiernos municipales, para supervisar el pago correcto de las regalías (mineras) y acabar con el mercado informal de compra y venta de minerales.

Viceministerio de Comercio Interno y Exportaciones.

Promueve políticas para el desarrollo de las exportaciones consolidando el acceso efectivo y real a los mercados. Se encarga de planear estrategias para la implementación de acciones orientadas al desarrollo del comercio interno y exportaciones, aunado a la ciencia y tecnología; y aspectos innovadores para enfrentar la competitividad (Mendoza 2018).

Corporación minera de Bolivia (COMIBOL)

La Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) fue creada mediante Decreto Supremo 3196 dictado el 2 de octubre de 1952. La creación de la empresa fue un anticipo a la nacionalización de las minas que se encontraban en poder de los Patiño, Hotchschild y Aramayo que se produciría pocos días después, el 31 de octubre (<http://www.comibol.gob.bo/index.php/institucional/historia-de-la-comibol>).

A mediados de los 80`s, esta entidad fue reducida por los problemas del momento y adecuo sus funciones a ser un ente menos activo en la economía del país.

Para mediados de la década del 2000, se refundó la COMIBOL. El proceso político del cambio y las acciones iniciadas por el Gobierno de la Revolución Democrática y Cultural permitieron a la Corporación Minera de Bolivia recuperar su histórico “rol productivo”. Con el propósito de preservar los recursos naturales no renovables, el Gobierno dictó el decreto supremo 29117, de 1 de mayo de 2007.

Las líneas estratégicas para la COMIBOL son:

- Control estratégico.
- Control de los recursos mineralógicos.
- Recuperación de las concesiones mineras sin inversiones.
- Diversificación y aumento del valor agregado de la producción minera.
- Aprobación de una nueva Ley de Minería que asegure todo el circuito productivo (concesiones, industrialización y comercialización).
- Restitución de la COMIBOL de su rol productivo.
- Control de los recursos.
- El Estado participa en la cadena productiva y fiscaliza las actividades mineras.
- Reposición del rol productivo del Estado en todo el ciclo de la minería.
- Potenciamiento de COMIBOL, como entidades autárquica, descentralizada regionalmente y auto sustentable.

- Potenciamiento geomineralógico.
- Crear condiciones para aumentar las inversiones en prospección y exploración minera.
- Promover las investigaciones geomineralógicas.
- Difundir las oportunidades de inversión en prospección, exploración y explotación minera en Bolivia.

Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM)

La Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM) es una entidad autárquica, con personalidad jurídica y patrimonio propio, bajo tuición del Ministerio de Minería y Metalurgia. Es la encargada de la dirección, administración superior, registro, control y fiscalización de la actividad minera en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia

(https://www.autoridadminera.gob.bo/public/index.php/informacion_institucional/Nosotros1,729.html).

La Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera se ha planteado dos Objetivos Estratégicos (OE)

(https://www.autoridadminera.gob.bo/public/index.php/informacion_institucional/OBJETIVOS-ESTRATEGICOS,926.html):

OE 1. *Coadyuvar en el desarrollo del sector minero a través de la dirección, administración superior, control y fiscalización de la actividad minera en todo el territorio del Estado, para contribuir al desarrollo económico del país.*

OE 2. *Fortalecer la AJAM a través de la implementación de TIC`s, Reglamentos, Instrumentos, capacitación de RRHH y gestión institucional, para el control eficiente y eficaz de la actividad minera.*

A continuación, se muestra un cuadro con las atribuciones de la AJAM:

Cuadro N° 6: Principales Atribuciones de la AJAM*

Técnicas Especializadas	Fiscalización y Control	Lucha Contra la Minería Ilegal	Otorgación de Derechos Mineros	Adecuación de Derechos Mineros	Protección Jurídica
Administrar el Catastro y Cuadrulado Minero Registro minero Publicar la Gaceta Nacional Minera Cobrar y controlar el pago de la Patente Minera Administrar la Base de Datos Gráfica y Alfanumérica de las áreas mineras Prestación de servicios técnicos y especializados relativos al Catastro y Cuadrulado Minero	Control y fiscalización de las cooperativas mineras en el desarrollo de sus actividades, considerando su carácter y naturaleza Emitir los actos de reversión por inactividad minera evidenciada por el Viceministerio de Política Minera, Regulación y Fiscalización (en el marco de la Ley N° 403)	Planificar y organizar acciones técnicas – operativas de control y prevención, a nivel nacional, para evitar la minería ilegal, en coordinación con las Fuerzas Armadas y la Policía Boliviana.	Suscribir Contratos Administrativos Mineros Dar Licencia de Prospección y Exploración Dar Licencia de Prospección Aérea Dar Licencia de Operación Dar Licencia de Comercialización	Llevar adelante el proceso por el cual las Autorizaciones Transitorias Especiales (ex concesiones mineras) y Contratos de Arrendamiento se adecuarán al nuevo marco normativo, a través de la suscripción de Contratos Administrativos Mineros con la AJAM	Resolver las denuncias de Amparo Administrativo Minero Resolver las denuncias de Propase (titular de Derecho Minero que invada el área de otro titular contiguo) Atender las solicitudes de Derecho de Paso y Uso

*Consulta Previa, Libre e Informada: Llevar adelante el proceso de Consulta Previa en todas las solicitudes de Contratos Administrativos Mineros.

Fuente: elaboración propia en base a https://www.autoridadminera.gob.bo/public/index.php/informacion_institucional/Materiales-Externos.763.html

Servicio Geológico y Minero (SERGIOMIN)

El Servicio Geológico y Minero, es una institución estatal descentralizada, creada mediante Ley N° 535 de 28 de mayo de 2014, el objetivo principal es generar la información geológica básica del país,

Inicia actividades hace 54 años como Departamento Nacional de Geología (DENAGEO), va cambiando de razón social a Servicio Geológico de Bolivia (GEOBOL), luego a Servicio Nacional de Geología y Minería (SERGEOMIN), el 2003 adopta la razón social de Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas (SERGEOTECCMIN), ya en 2014 se restablece a SERGEOMIN (Mendoza 2018).

Sus actividades recurrentes son: la realización de prospecciones y exploraciones geológica minera, desde el inicio de sus actividades, generando información importante con referencia a yacimientos de diferentes minerales y rocas industriales, información base para otros trabajos de exploración (Mendoza 2018).

Ningún Estado puede diseñar, planificar y orientar su desarrollo sin conocer la capacidad de recursos que su territorio posee, por ello la prospección y exploración son la base para el desarrollo económico de Bolivia.

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA Y DEL SECTOR MINERO EN BOLIVIA

En el presente capítulo se aborda la descripción de la evolución de la economía boliviana, como de las variables económicas de estudio. Para tal fin se analizará en principio el PIB y del PIB sectorial, el precio de los minerales (internacional), el tipo de cambio real, las regalías que dejó estos recursos naturales, los impuestos al sector minero y los impuestos a las utilidades mineras y el comportamiento de las tasas de interés al sector productivo.

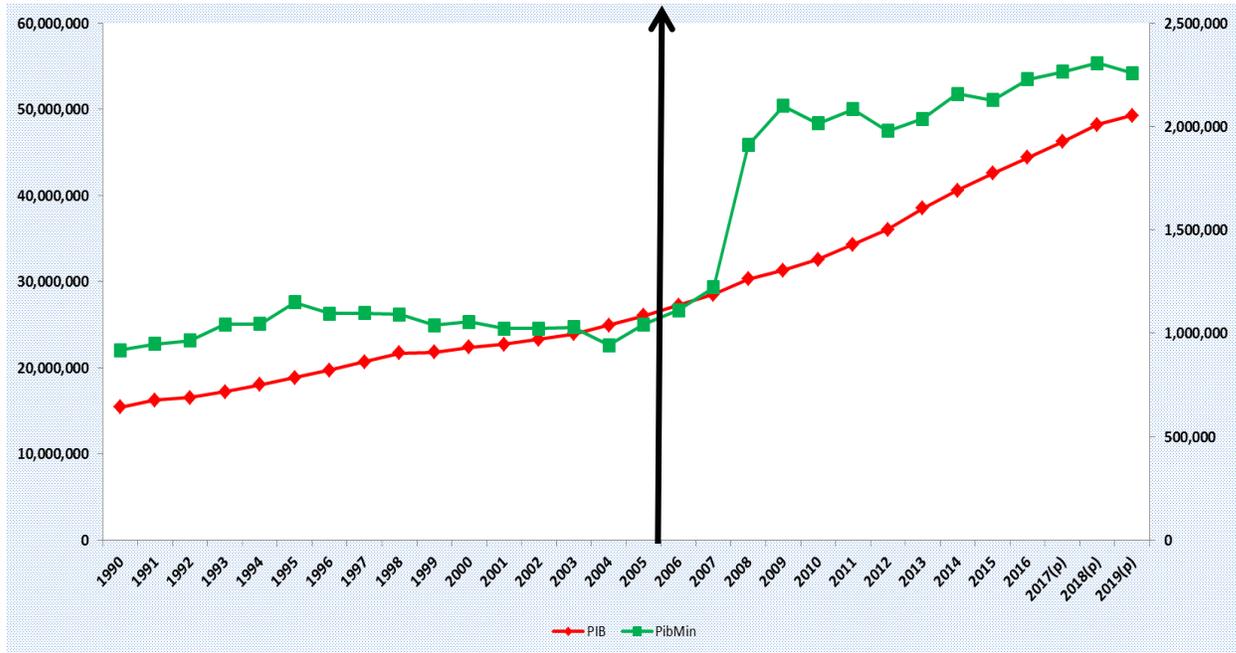
4.1 CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA

EL PIB tuvo un ascenso constante entre 1990 a 2019, existen 3 momentos que podrían marcar un quiebre estructural en el tiempo, el momento **a)** se podría considerar entre 1990 – 2006 como el periodo neoliberal, donde las políticas económicas se avizoraba de corte de libre mercado, el segundo momento: **b)** entre 2006 – 2019 como el periodo de la Economía Social Productiva y Comunitaria.

Existe un tercer momento: **c)** dentro de este periodo como los problemas sociales del año 2019 y seguido de eso, el problema mundial de la pandemia del COVID 19, que en el país se instaló el año 2020. En la figura 5 se puede ver los 3 momentos.

Entre los 2 primeros momentos se vislumbra un ascenso sostenido de la economía nacional, asimismo a partir del año 2006 para adelante los precios de las materias primas (minerales, petróleo, gas) tuvieron ascensos significativos y condujeron a un mayor porcentaje del crecimiento debido a este factor, vía precios y volúmenes.

Figura N° 7: Producto Interno Bruto y PIB (sectorial) 1990 - 2019
(En miles de Bs. de 1990)



Fuente: elaboración propia en base a datos del INE.

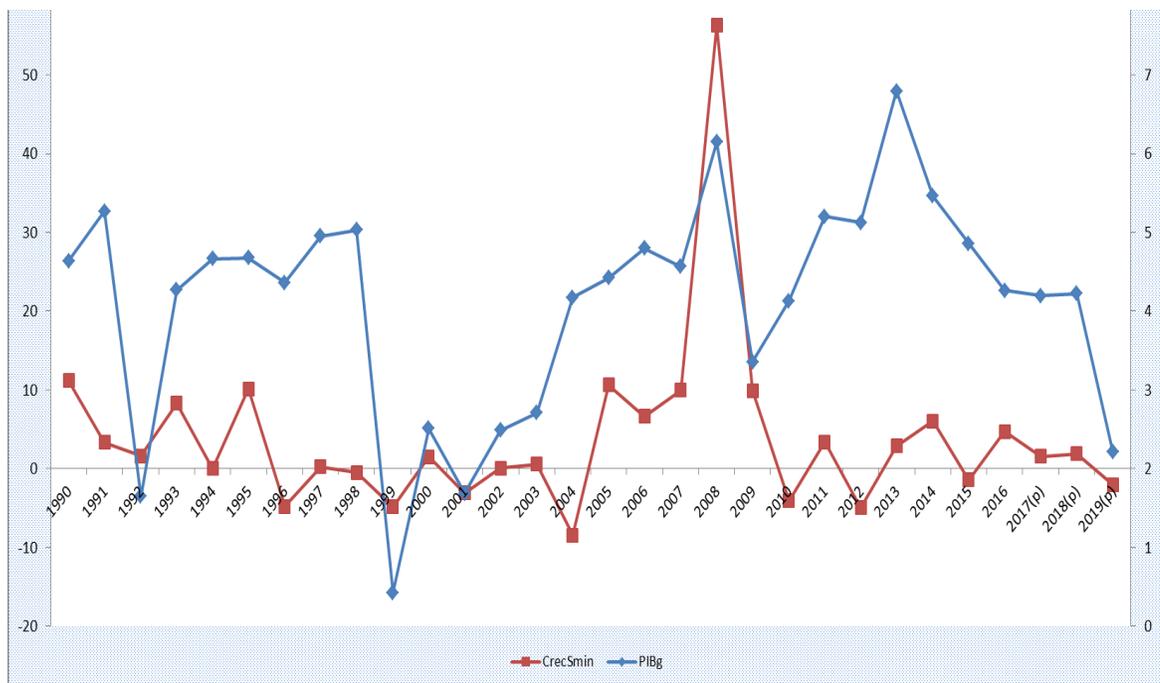
En este análisis se está señalando 2 etapas diferentes de hacer política económica pero no difieren en demasía sus resultados finales, el tercer evento como es la pandemia es una externalidad negativa que ha golpeado a todas las economías del planeta y era necesario mencionarlo.

Es importante describir, que las tasas de crecimiento del PIB y del PIB sectorial muestran una escenografía con distinta interpretación, por lo que a continuación se graficara su ilustración.

La tasa de crecimiento del PIB sectorial ha sido fluctuante en comparación al PIB, la primera ronda en promedio 3.6% en el periodo neoliberal, esta misma bajo el modelo de economía de social productiva y comunitaria oscila en promedio 3.9%, mostrando un 0.3% mayor en relación al periodo neoliberal del PIB nacional.

La volatilidad del PIB sectorial muestra la reacción a los precios internacionales principalmente y a los periodos de estabilidad política y social, los conflictos de finales de los 90's y comienzos del nuevo milenio trajeron vaivenes en este sector al igual que en los últimos años de la segunda década de los 20's del nuevo milenio y a las expectativas de los agentes económicos que se forman.

Figura N° 8: Crecimiento del Producto Interno Bruto y PIB minero 1990 - 2019
(En porcentaje del PIB)



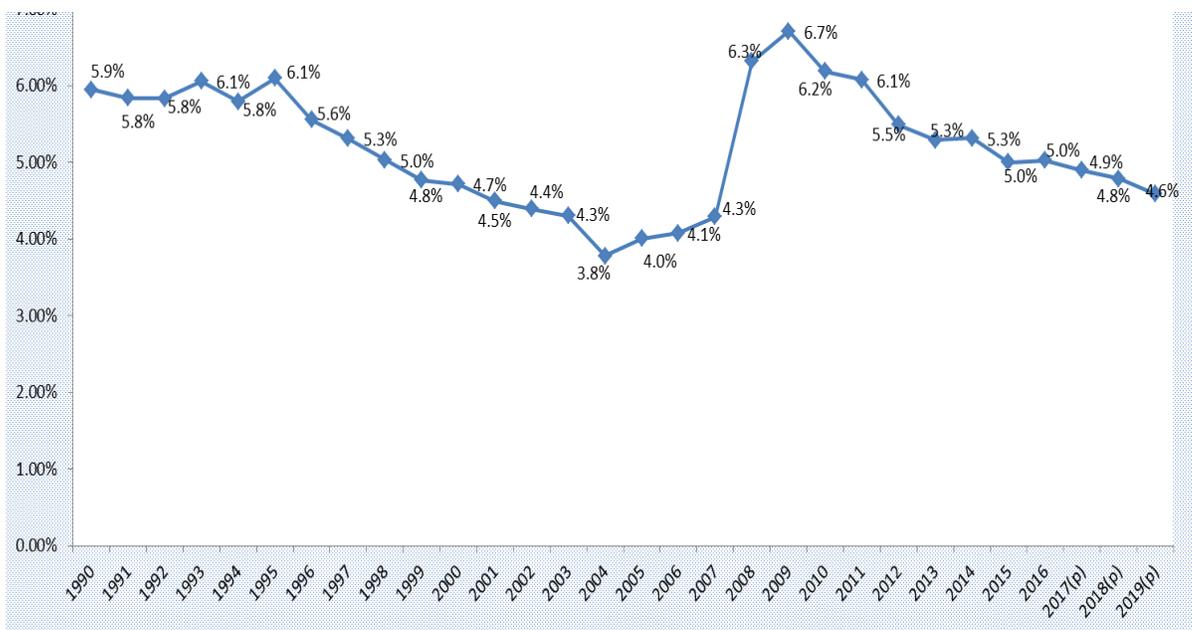
Fuente: elaboración propia en base a datos del INE.

Con el cambio de modelo económico uno de los sectores que tuvo mayor impulso fue el minero, la reacción positiva a las nuevas políticas que fueron en un corto plazo como se puede ver en la figura el año 2008, este sector creció formidablemente (56%) pero solo fue un gran impulso, que analizando en un sub periodo entre el 2009 – 2019 este sector creció en promedio 1.6%.

La contribución del PIB sectorial, primero al crecimiento económico y posteriormente al desarrollo productivo en la economía. Entre 1990 – 2005, esta participación fue

declinando en su trayectoria, llegando a ser menos del 4% el 2005, inmediatamente (2006) tiene una recuperación sustancial pero efímera en el tiempo entre los años 2009 – 2009, los postulados de la nueva política económica incentivaron al sector, volviendo a recuperar las empresas públicas (COMIBOL), haciendo revitalizar nuevamente al sector.

Figura N° 9: Participación del PIB sectorial en el PIB 1990 - 2019
(En %)



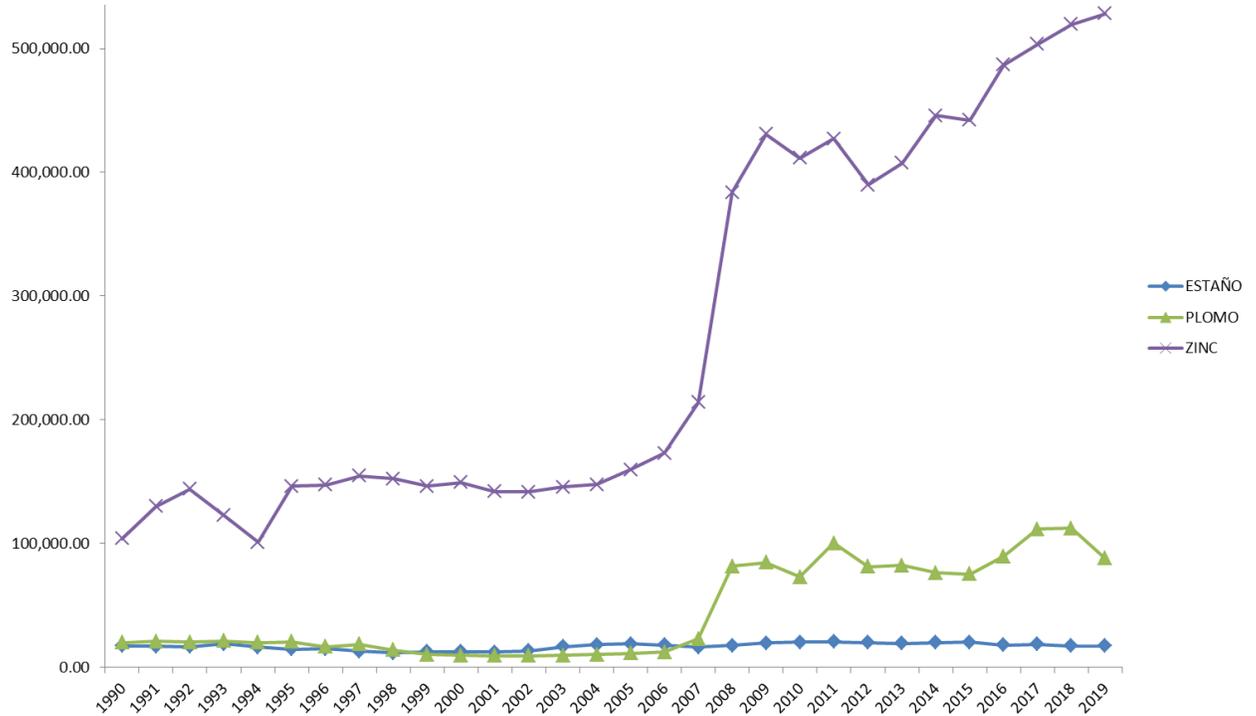
Fuente: elaboración propia en base a datos del INE

Asimismo, se muestra en el gráfico, la segunda parte del periodo analizado a partir del 2010, mostrando nuevamente una caída del sector más veloz que antes del periodo neoliberal,

4.2. PRODUCCIÓN INTERNA Y PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS MINERALES

Según la información estadística del INE en el periodo analizado, este reporta los volúmenes de los siguientes minerales: Estaño, Cobre, Plomo, Zinc, Wolfram, Plata, Antimonio y Oro, por volumen de producción se mostrará el siguiente gráfico.

Figura N° 10: Producción de Zinc, Plomo y Estaño 1990 - 2019
(En toneladas métricas)



Fuente: elaboración propia en base a datos del INE.

El principal mineral que se extrae por volumen es el Zinc⁹, que en el periodo neoliberal no se lo tenía en cuenta a pesar que los volúmenes de producción eran mucho mayores que la de los otros minerales, a partir del 2006 este metal se empieza a extraer con más intensidad, ni los problemas sociales ni el COVID-19 frenaron su producción.

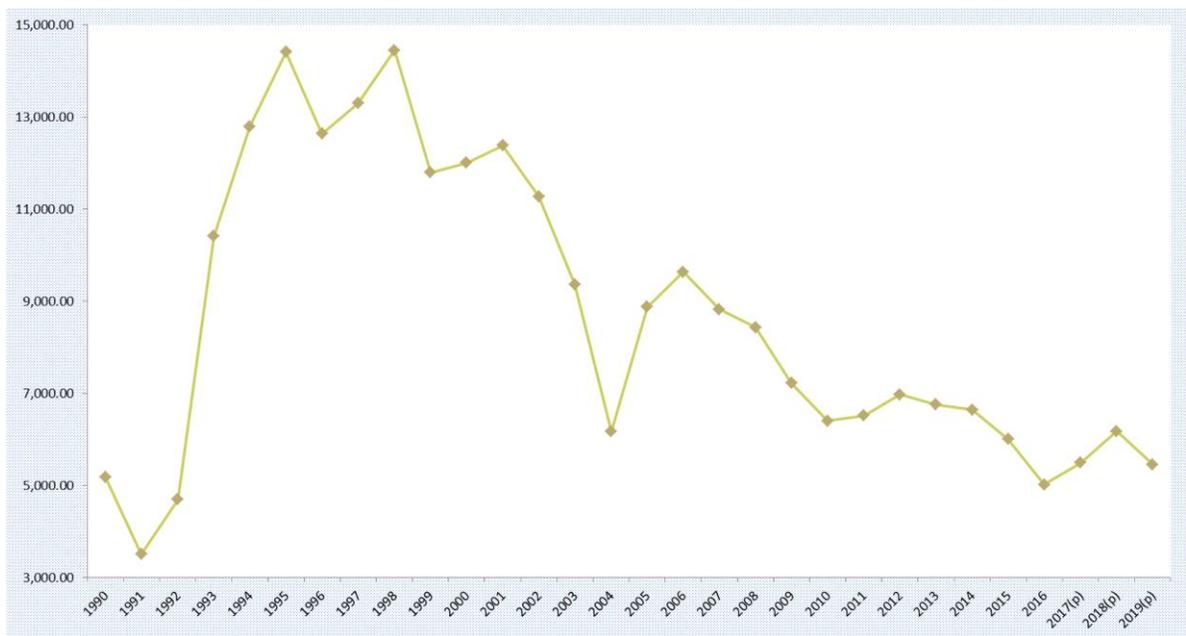
Entre el 90 y el 2006 el plomo no tenía la intensidad con lo que se hace hoy en día y el estaño sigue siendo bajo y constante su extracción. El plomo tiene un ascenso del 2007 en adelante llegando a producirse en 7 veces su volumen del periodo neoliberal. Bolivia es un país históricamente estannífero mucho antes del tiempo de la Republica y se produjo

⁹ El metal de zinc se utiliza en muchas aplicaciones. Excelente resistencia a la corrosión atmosférica, la principal aplicación del zinc es el galvanizado. El relativamente bajo punto de fusión del zinc y sus buenas características de resistencia a la tensión son las razones de su utilización como una aleación de moldeado por fundición en troquel.

el primer boom a finales del siglo 19 y las primeras décadas del siglo 20, pero actualmente su producción es baja en todo el periodo ilustrado.

A pesar que el oro no se produce en grandes volúmenes, pero es el mineral por excelencia máspreciado y más buscado en el mundo, se muestra la evolución de la producción de esta materia prima en el siguiente gráfico:

Figura N° 11: Producción de Oro 1990 - 2019
(En libra fina)

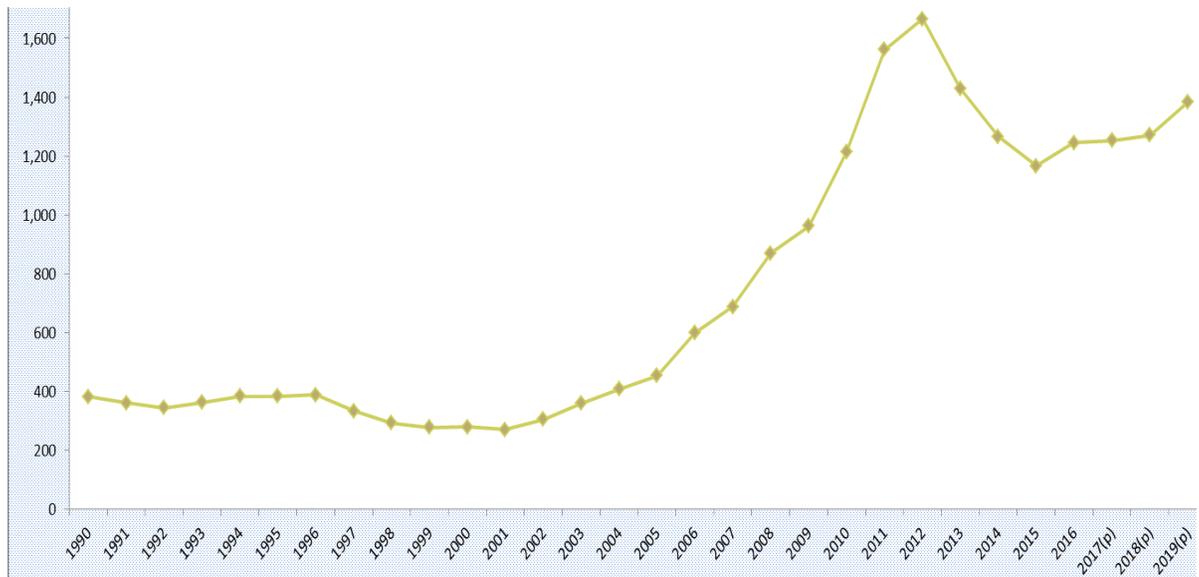


Fuente: elaboración propia en base a datos del INE

En la primera década de la ilustración se tuvo un ascenso con vaivenes, los fenómenos climáticos en esos años fueron los que hicieron fluctuar esta producción, a partir del 99 se tuvo un descenso constante en su trayectoria, básicamente por la mano de obra y la tecnología utilizada, además del contrabando que afectaron su extracción y su formalización en las cuentas nacionales, los problemas sociales contribuyeron a esta situación.

En el siguiente gráfico se muestra el precio internacional del oro en el tramo analizado:

Figura N° 12: Precio del Oro 1990 - 2019
(En onza troy)



Fuente: elaboración propia en base a datos del INE

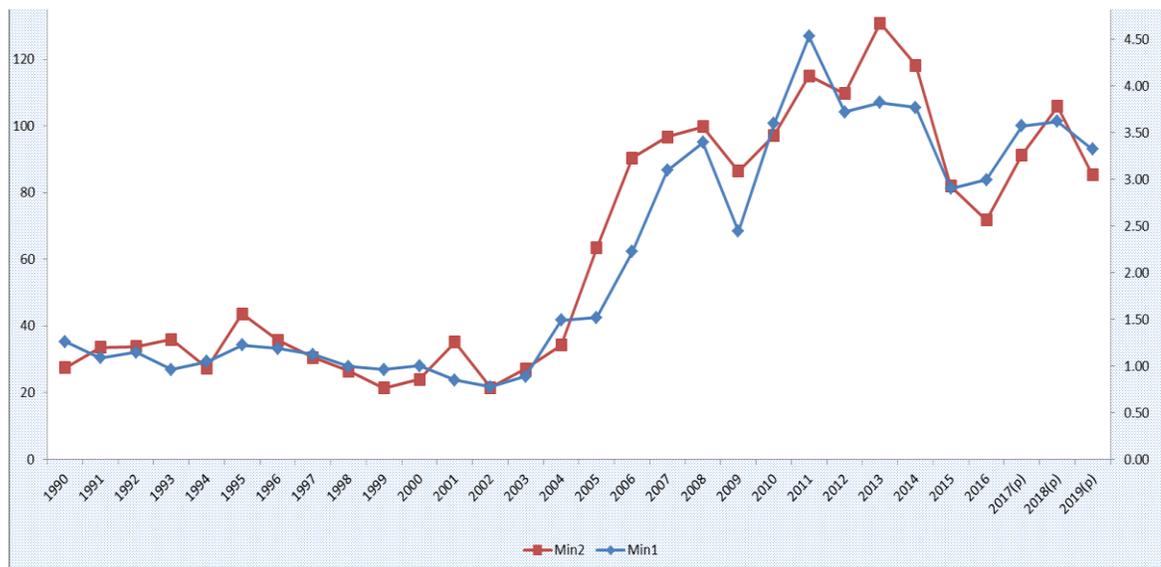
Notas: precio del oro en Onza troy

Entre los 90`s y el 2005 el precio internacional del oro estaba prácticamente estancado oscilando los 350US la Onza Troy, el precio de este mineral a partir del 2006 al 2012 sufre un incremento sostenido debido a las crisis financieras de esos años, las expectativas de los agentes se volcaron rápidamente hacia salvaguardar sus capitales en un activo como medio de resguardo. A partir del 2015 este bien no ha sufrido descensos hasta la actualidad, el precio promedio entre el 2006 – 2019 fue de más de 1250US la Onza Troy.

Otro factor que impulsó este incremento en los últimos años fue el Covid-19, donde muchos agentes económicos se volcaron a este activo como medio de salvataje siendo que todas las economías en mayor o menor impacto descendieron y esta fue la medida para llevar sus divisas.

Para el siguiente gráfico se agruparon y se promediaron los precios del estaño, cobre, zinc y plomo, denominados Min1 y los minerales Plata y Wólfram como Min2, estos promedios lo que buscan es el grado de asociación de los precios de los minerales.

Figura N° 13: Precios promedio de minerales 1990 - 2019
(En dólares americanos)



Fuente: elaboración propia en base a datos del INE.

Notas: se asocia en Min1 los siguientes minerales: estaño, cobre, zinc y plomo. El quantum de estos minerales se los mide en libra fina.

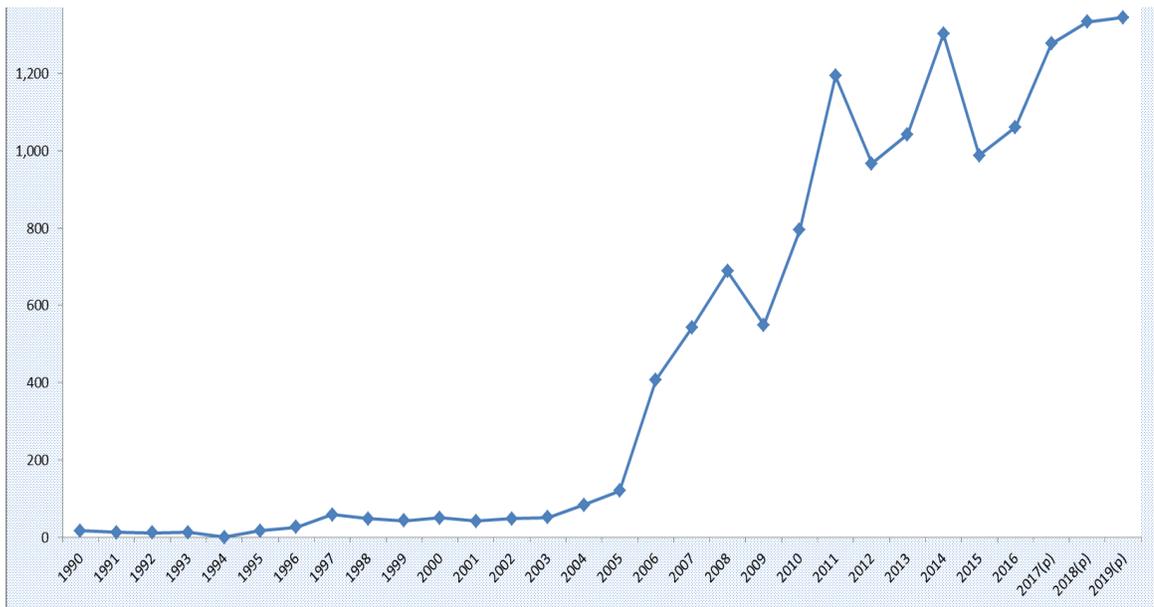
Se asocia en Min2= Plata (el volumen se mide en onza troy) y Wólfram (libra fina)

Ambas categorías en los 90`s y el año 2005 se muestran inalteradas en promedio, el promedio de Min1 en ese periodo es de 1.10 US la libra fina, Min2 respectivamente 33US (la onza troy de plata y la libra fina de wólfram).

A partir de la gestión 2006 ambas categorías muestran ascensos significativos: el promedio de Min1 es de 3.45US la libra fina y de Min2 la media es de 96US la onza troy de plata y la libra fina de wólfram respectivamente, en ambas categorías con vaivenes en su trayectoria a partir del 2006, no obstante, Min1 en estos últimos años no tuvo caídas como se podría manejar las cifras, en cambio Min2 si se ve afectado por la crisis mundial, pero ambos vuelven a recuperarse al año siguiente.

Por consiguiente, en lo que refiere al sector minero y sus derivadas hasta el año 2005 las regalías mineras prácticamente son nominales, la siguiente figura muestra su comportamiento:

Figura N° 14: Regalías mineras 1990 - 2019
(En miles de bolivianos)

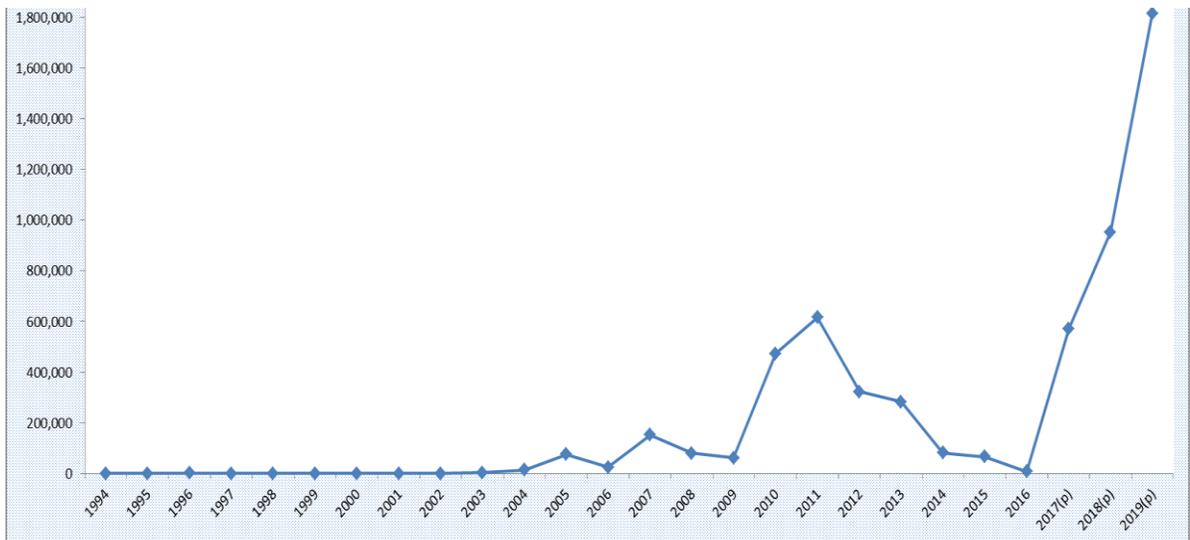


Fuente: elaboración propia en base al dossier estadístico de UDAPE.

A partir del año 2006 la presente muestra una tendencia en ascenso con sus fluctuaciones hacia ambos lados, las regalías mineras exclusivamente del volumen de producción que el sector se desenvuelve, factores políticos – sociales (avasallamientos, pugnas de poder), climáticos (fenómenos del niño y de la niña) afectan este comportamiento.

Esta variable como las regalías se ve afectada tanto por el precio y el volumen de producción de los minerales, las primeras gestiones de los 90's estas utilidades eran nulas y por eso se ilustran a partir del 1994, aunque hasta el 2004 estas no sobrepasan los 14 mil bolivianos, como se evidencia en la figura siguiente:

Figura N° 15: Utilidades de empresas Mineras 1990 - 2019
(En miles de bolivianos)

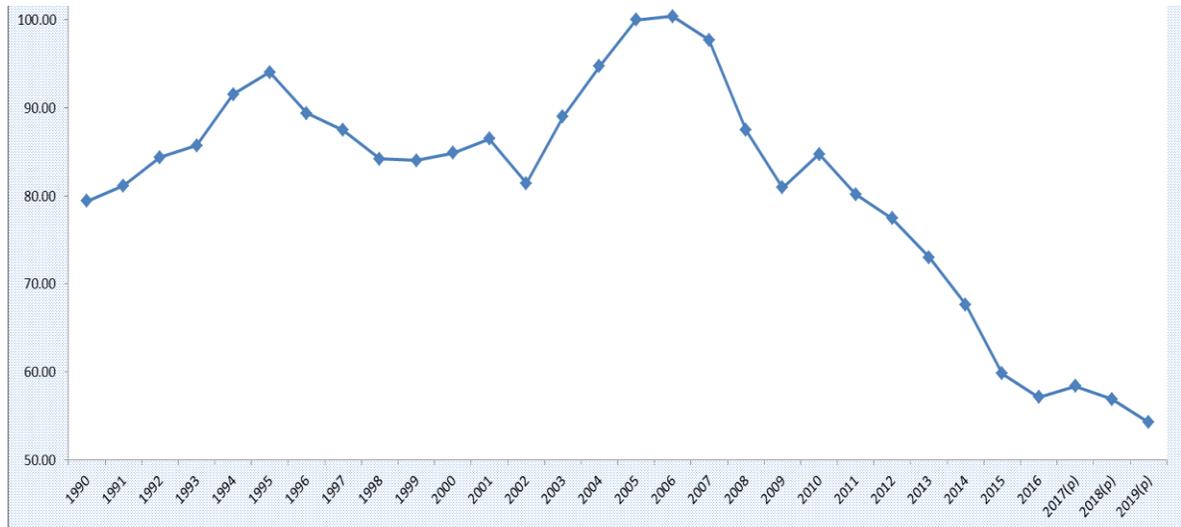


Fuente: elaboración propia en base al dossier estadístico de UDAPE.

Como se refleja en la figura a partir de la gestión 2009 en tendencia son crecientes, a pesar que desde el 2011 al 2016 sufrieron caídas bastante pronunciadas.

Lo que mide el índice de tipo de cambio real son las relaciones de intercambio con los demás países, en este caso se realizó un promedio con los principales socios comerciales que el Estado Plurinacional sostiene. Esta relación entre los 90`s al 2007 tiene una relación lineal se podría decir que la moneda local podía de alguna manera equiparse respecto a otros bienes su poder adquisitivo (en bienes), hasta ese año se estaba acercando a 100 o si se quiere decir a una paridad ajustada.

Figura N° 16: Tipo de cambio real de intercambio 1990 - 2019



Fuente: elaboración propia en base al dossier estadístico de UDAPE y BCB.

A partir del año 2008 esta relación tiene una apreciación del boliviano respecto a las demás monedas, en otras palabras, va perdiendo competitividad la moneda local respecto a sus socios comerciales, esta relación va disminuyendo de 100.

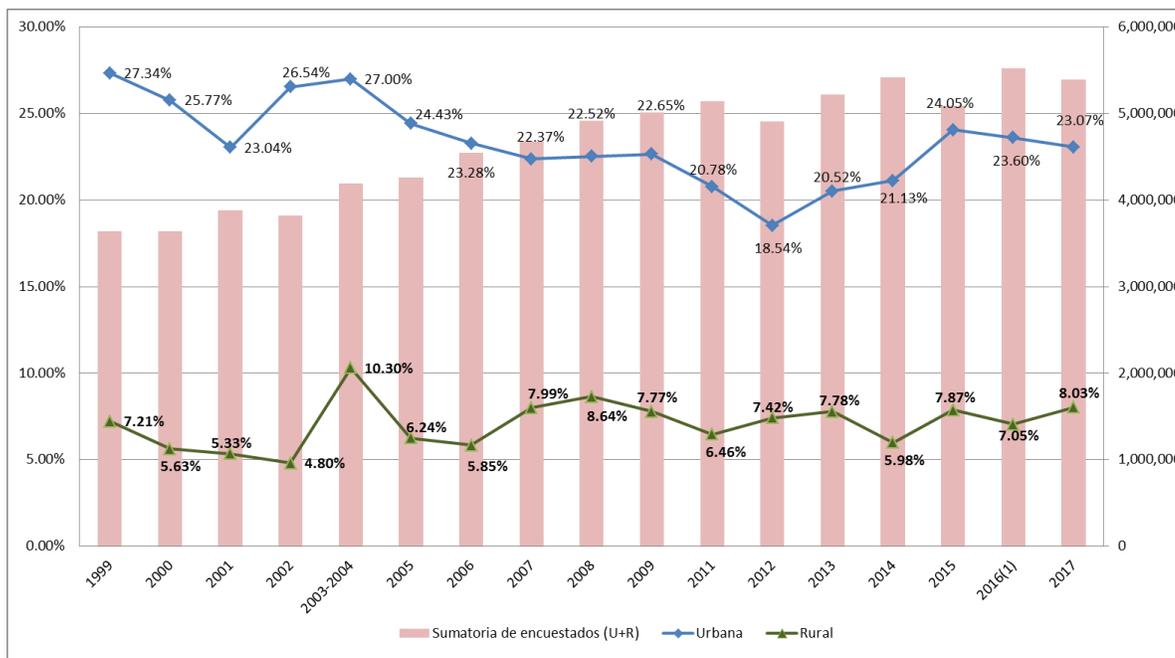
En conclusión, de este capítulo todas las variables expuestas tienen como año de corte los años 2006 – 2009, en el caso que sea posterior al año 2006 se ve rezagadas las variables de acuerdo a las respuestas con las que pueden generar las políticas económicas realizadas en gestiones previos.

4.3 EFECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL SECTOR

Bolivia es un país extractivista una de sus principales actividades ocupacionales es la minería como generadora de empleo y a la vez de remuneración económica, en el siguiente grafico se muestra la ocupación¹⁰ por área (urbana/rural) porcentual, la construcción de este indicador es por las encuestas de empleo y hogares realizado por el INE.

¹⁰ Este indicador cabe aclarar que es una composición de 3 subsectores de la economía, entre los cuales figuran: la industria extractiva, la construcción y la industria manufacturera

Figura N° 17: Distribución porcentual de la población en la ocupación principal, según grupo ocupacional, 1999 - 2017 (En %)



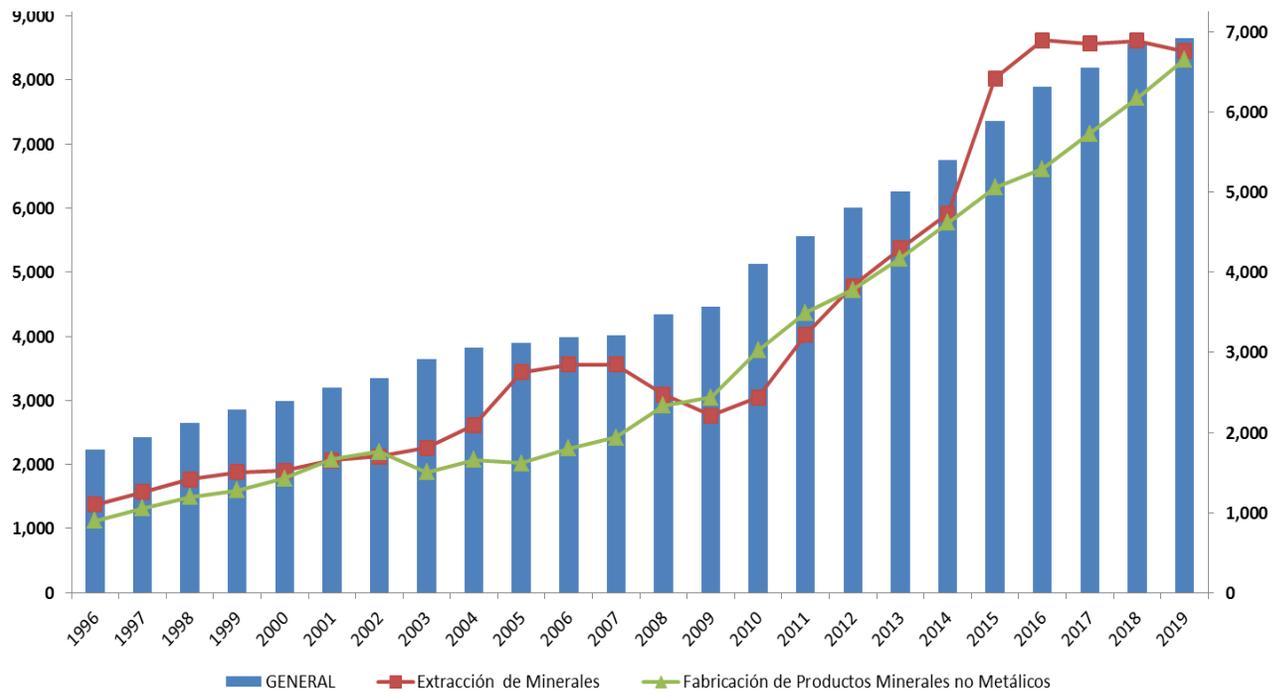
Fuente: elaboración propia en base a datos del INE: Encuestas¹¹ de mejoramiento de condiciones de vida (MECOVI 1999 - 2002), encuesta continua de hogares 2003 - 2004, encuesta de hogares 2005 - 2017

Este indicador muestra un rango entre el 20 y algo menos del 30% de actividades ocupacionales en el área urbana, no existe una tendencia clara, entre 1999 al 2012 se redujo lentamente y entre el 2013 a 2017 se tuvo una recuperación de la mano de obra en estos sectores. Por otro lado, en el área rural prácticamente esta tendencia es constante en el tiempo oscilando algo más del 7% de personas ocupadas en estas actividades.

El siguiente gráfico muestra la remuneración media del sector minero y la fabricación de productos minerales no metálicos, la tendencia muestra un incremento en los 2 rubros del gráfico, esto por un lado se debe al incremento salarial que se generó desde 2006 hasta la fecha.

¹¹ Estas encuestas tienen diferente muestreo en el tiempo, pero a partir del 2004 en adelante fue incrementándose.

Figura N° 18: Remuneración media nominal del sector privado según actividad económica, 1996 - 2019
(En bolivianos)



Fuente: elaboración propia en base a datos del INE (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social)
(p) Preliminar a septiembre

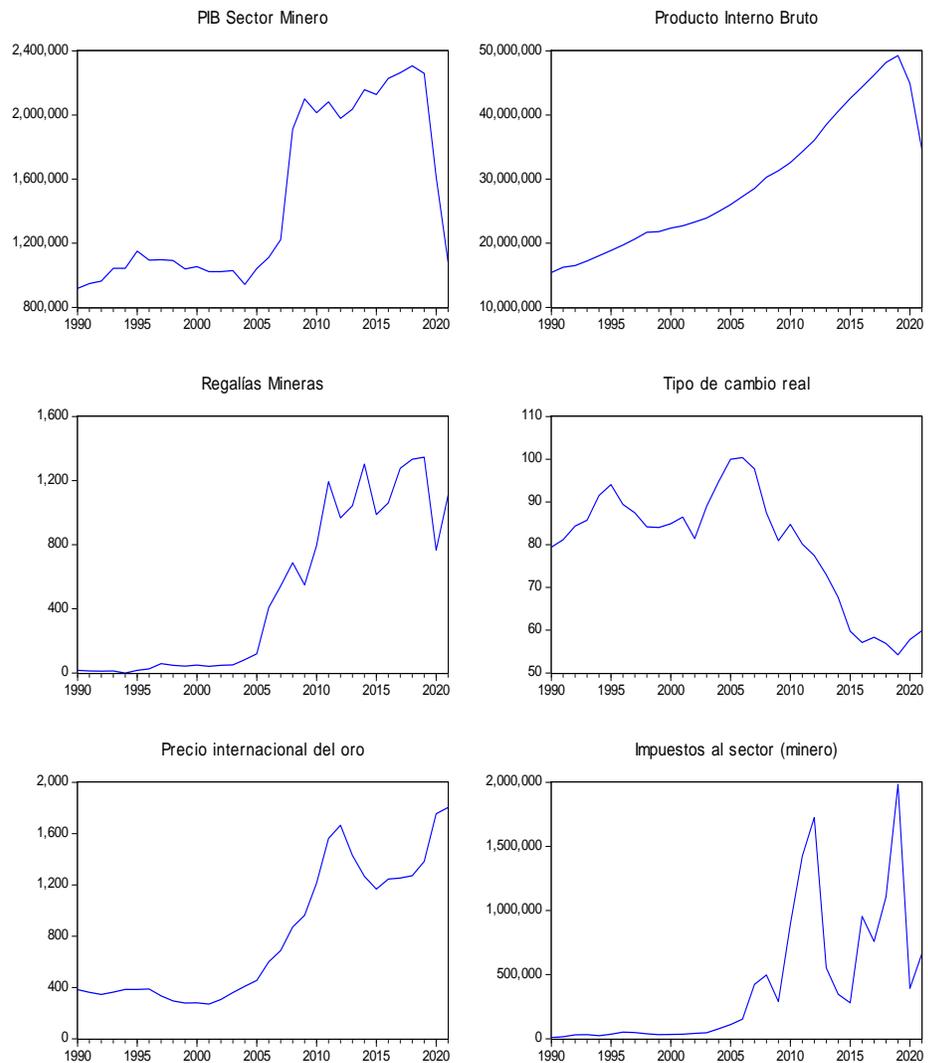
El promedio del periodo de economía de mercado marca alrededor de más de 2000bs. (entre 1996 – 2005). El segundo corte del 2006 en adelante muestra una media de 5800bs. El salario medio del sector minero estuvo por encima del promedio general entre las gestiones 2015 – 2018.

CAPÍTULO V

EVIDENCIA EMPÍRICA

El objetivo del presente capítulo es presentar de manera formal la comprobación del trabajo, responder a los objetivos y las preguntas de investigación que se plantearon en el documento, inicialmente se hacen pruebas a las series de tiempo.

Figura N° 19: variables incluidas inicialmente 1990 - 2019
(En miles de bolivianos de 1990; en miles de bolivianos; en dólares americanos y numero índice)



Fuente: elaboración propia en base al dossier estadístico de UDAPE, INE y BCB, realizado en el software econométrico E-Views 9-10.

En el grafico 19 (página anterior) se muestra un conjunto de variables del objeto de estudio, se tiene en primera instancia al PIB del sector minero teniendo en esta una tendencia creciente a partir del año 2007 sostenida hasta el año 2019, el agregado del PIB tiene un crecimiento constante en el tiempo hasta el año 2019, las regalías mineras tienen un auge a partir del año 2005, tanto por los efectos en volumen y precios internacionales, una señal muy parecida en los últimos años del impuesto al sector minero. Los términos de intercambio se han deteriorado a partir del año 2006. El precio internacional del oro muestra sus mejores números a partir del 2005. Con excepción del TCR las demás variables tienen una tendencia creciente y los impuestos a este sector tienen una gran volatilidad.

En esta sección se revisa las principales características de las series de tiempo que están siendo objeto de estudio para la economía boliviana. En primer lugar, se evalúa las variables revisar si estas series de tiempo son o no estacionarias (Greene W. 1999).

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES DE TIEMPO

Un paso previo para determinar formalmente el caso de estudio es necesario hacer algunas pruebas a los datos que han sido recabados. Inicialmente se mostrarán los gráficos de cada una de las variables que serán tratadas: Producto Interno Bruto y PIB sectorial, regalías mineras, precios internacionales de los minerales (oro), impuesto al sector minero, tipo de cambio real, además de buscar su relación empírica con la teoría económica, se espera que el modelo que se desarrollara en este capítulo demuestre cuales son las variables más influyentes en el sector.

Para comprobar si la variable es estacionaria o no lo es, se tiene que determinar si la variable en cuestión contiene raíz unitaria (La ampliación de la teoría del término de raíz unitaria se aclara en el Anexo 1) significando que la serie de tiempo es no estacionaria.

Cuando las series de tiempo que se modelan no son estacionarias corren el peligro de generar una regresión espuria, en otras palabras “los resultados que se obtengan

manejando esta clase de datos pueden conllevar a la posibilidad de obtener resultados espurios o dudosos, en el sentido que superficialmente los resultados se ven bien pero al ensayarlos repetidas veces se vuelvan sospechosos” (Gujarati 1997), los resultados en términos prácticos serán una baja relevancia práctica, en otras palabras la aplicación de política económica (toma de decisiones) no será importante.

Se define la estacionariedad o una variable estacionaria de la siguiente manera un proceso estocástico es estacionario si satisface los siguientes tres requisitos:

1. E_{yt} y es independiente de t.
2. Var_{yt} y es constante e independiente de t.
3. $Cov_{(yt xit)}$ es una función de $t - i$, pero no del momento (t) o de la observación (i).

Las series de tiempo que se estudia en economía raras veces tienen la propiedad de ser estacionarias y se caracterizan por ser procesos no estacionarios.

Antes de modelar las variables que se tiene en el estudio es necesario verificar que estas sean estacionarias. *“Una variable de una serie de tiempo es estacionaria cuando su media y su varianza son constantes en el tiempo, si el valor de su covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o el rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo que se han calculado la covarianza”*, en otras palabras, no varía en el tiempo Gujarati (2004). Una variable de serie de tiempo que no sea estacionaria tendrá su media, varianza o ambas tengan variaciones en el tiempo y estas series de tiempo se las denomina no estacionaria.

La importancia radica en que las series de tiempo sean estacionarias por razones ya mencionadas, una o más series de tiempo que no sean estacionaria solo se la podrá analizar bajo el periodo considerado y no se podrá generalizar cuando se analice en otras situaciones, de hecho estas series no podrán ser utilizadas con fines de pronóstico ya que

su valor práctico será insuficiente y/o nulo, por lo tanto cada conjunto de datos perteneciente a la serie de tiempo (Gujarati 2002) corresponderá a un episodio particular.

Para comprobar si existe estacionariedad en las series de tiempo estudiadas, el test de arranque es la prueba de raíz unitaria. Existen varios tipos de test¹² para verificar la presencia de raíz unitaria; el test de Dickey y Fuller Aumentando (ADF) es el que se va a emplear para hacer las inferencias. El siguiente apartado se contrasta la presencia o no de raíz unitaria en las pruebas mencionadas.

5.1.1 Test de Raíz Unitaria

Una de las pruebas que se incorporaron al análisis de series de tiempo es el test de raíz unitaria, en poco tiempo se convirtió en test de arranque para determinar la estacionariedad o no cuando se trabajan con series de tiempo (variables). En el cuadro N° 6, se muestra el resumen de los resultados obtenidos con el test de raíz unitaria¹³ (en el Anexo 3 se presenta las tablas de resultados del test ADF).

Los resultados muestran que las variables del caso de estudio, no son estacionarias en niveles, habiendo aplicado el test ADF, como se puede observar el T-Statistic son menores a los niveles de confianza es de 1%, 5% y 10% respectivamente y un grado de probabilidad mayor al 5%, con excepción de la tasa de crecimiento económico no es estadísticamente significativa al 10%, concluyéndose en esta sección que para todas variables (series de tiempo) contienen una raíz unitaria, dicho de otro modo todas las variables no son estacionarias.

¹² Otras pruebas de raíz unitaria son: Philips y Perron, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin KPSS, Andrew y Zivot, Lee Strazicich, estos dos último permiten ver la presencia de quiebres estructurales, estos test no se van a emplear para este trabajo.

¹³

Cuadro N° 7: Test de raíz unitaria: variables en niveles

Variable	T- Stadistic	Tend.	Cons.	Rezagos*	1%	5%	10%	Prob.	Orden de Int.
PiB	-1.515762	✓	✓	0	-4.28458	-3.562882	-3.215267	0.8022	I(1)
PIB sect. Minero	-1.293566	✓	✓	1	-4.296729	-3.568379	-3.218382	0.8702	I(1)
Precio Internacional del Oro	-1.5953	✓	✓	0	-4.28458	-3.562882	-3.215267	0.7717	I(1)
Precios1 min	-2.47896	✓	✓	0	-4.28458	-3.562882	-3.215267	0.3354	I(1)
Precios2 min	-1.879971	✓	✓	0	-4.28458	-3.562882	-3.215267	0.6406	I(1)
Utilidades Min.	-1.311878	✓	✓	7	-4.394309	-3.612199	-3.243079	0.8601	I(1)
Impuestos al sector	-1.358158	-	✓	7	-3.737853	-2.991878	-2.635542	0.5852	I(1)
TCRI	-0.968725	-	✓	1	-3.67017	-2.963972	-2.621007	0.7513	I(1)
Tasa de Crecimiento	-3.414239	✓	✓	0	-4.309824	-3.574244	-3.221728	0.069	I(1)
Regalías Mineras	-0.870427	-	✓	0	-3.661661	-2.960411	-2.61916	0.7841	I(1)

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9- 10. El test aplicado en la mayoría de las variables fue el ADF.

* La elección de rezagos en el test ADF de las variables es dada por *default*.

Si bien la estacionariedad puede ser recuperada en algunos casos a través de su primera diferencia, sucede que el análisis de interés se centra en variables de nivel, la no estacionariedad invalidaría los supuestos usuales de estimación con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y en consecuencia no se permitiría confiar en resultados (parámetros) obtenidos ya que resultarían muy débiles (Gujarati 2004). Sin embargo, puede existir que dos o más variables puedan no ser estacionarias individualmente, pero una combinación lineal entre ellas puede serlo, en este caso se dice que las variables están cointegradas (Gujarati 2004).

Adoptando la metodología de Johansen y Juselius mediante el test de cointegración de Johansen, esta prueba permite identificar si existe alguna combinación lineal de variables no estacionarias por separado conjuntamente pueden estar cointegradas.

5.1.2 Tendencias comunes

El propósito del test de cointegración es determinar si este grupo de variables no estacionarias (en niveles) están cointegradas; Engle y Granger (Eviews User`s Guide

2004) señalan que una combinación lineal de dos o más series de tiempo no estacionarias podría resultar que sea estacionaria. El propósito del test de cointegración¹⁴ de Johansen y Juselius es determinar si las series de tiempo están cointegradas.

La función básica es comprobar la cointegración del PIB y del PIB minero, para ver la sintonía inicial de estas variables, a continuación, se muestra el cuadro:

En esta relación inicial se demuestra que existe al menos una relación de largo plazo entre estas 2 variables, las pruebas de cointegración son: i) el *Trace test* y ii) *Max-eigenvalue test*,

La hipótesis formal indica:

Hipótesis nula H_0 = existe cointegración
 Hipótesis alterna H_1 = No existe cointegración

Ambas pruebas indican una relación de cointegración, superando el 0.05 del nivel de confianza, en otras palabras, existe una relación de largo plazo entre el PIB sectorial y el PIB general.

Cuadro N° 8: Test de cointegración Johansen – Juselius
 (Relación básica)

Date: 03/15/23 Time: 19:06
 Sample (adjusted): 1992 2019
 Included observations: 28 after adjustments
 Trend assumption: No deterministic trend
 Series: PIBMIN PIB
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized	Trace	0.05
--------------	-------	------

¹⁴ Las pruebas que realiza en el test de Johansen Juselius son el test de la traza y el criterio del máximo valor de Eigen, en este caso aceptan las dos pruebas para aceptar la hipótesis nula de que existe cointegración entre las variables del caso de estudio, anulando la hipótesis alternativa que rechaza la relación de largo plazo.

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.359831	13.92633	12.32090	0.0267
At most 1	0.050049	1.437667	4.129906	0.2700

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.359831	12.48866	11.22480	0.0298
At most 1	0.050049	1.437667	4.129906	0.2700

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10

Nota: La elección de rezagos en el test de Cointegración Johansen Juselius de las variables es dada por default. Para ver los resultados ampliado del test Johansen & Juselius ver anexo 4.

En la siguiente sección se describe los supuestos y bondades del modelo de mínimos cuadrados ordinarios y posteriormente su estimación.

5.1.3 Relación Ampliada

En este apartado se verificará si existe una relación de largo plazo entre el PIB, la tasa de crecimiento del PIB minero, regalías mineras y el tipo de cambio real, el objetivo que se está persiguiendo en este documento es ver si el grupo de variables consigue una sincronía en conjunto, para ese propósito se utilizará el test de Johansen y Juselius (Gujarati 2004) que se aplica a continuación.

El segundo test de cointegración se aplica a un grupo de variables para realizar el análisis empírico y confrontar la teoría económica, a continuación, se muestra el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9: Test de cointegración Johansen – Juselius

Date: 03/10/23 Time: 14:44
 Sample (adjusted): 1992 2019
 Included observations: 28 after adjustments
 Trend assumption: No deterministic trend (restricted constant)
 Series: PIBMIN PIB TCRI REGAL
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.686510	67.64751	54.07904	0.0020
At most 1	0.533559	35.16787	35.19275	0.0503
At most 2	0.267075	13.81440	20.26184	0.3024
At most 3	0.166949	5.114483	9.164546	0.2711

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.686510	32.47963	28.58808	0.0151
At most 1	0.533559	21.35347	22.29962	0.0674
At most 2	0.267075	8.699920	15.89210	0.4667
At most 3	0.166949	5.114483	9.164546	0.2711

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10

Nota: La elección de rezagos en el test de Cointegración Johansen Juselius de las variables es dada por default. Para ver los resultados ampliado del test Johansen & Juselius ver anexo 4.

La confianza estándar es del 5% que muestra el test por default, una vez aplicado esta prueba se acepta la presencia de al menos una relación de cointegración entre estas variables propuestas, en otras palabras, existe sincronía entre las variables del caso de estudio. Por otro lado, queda anulada cualquier sospecha de que la regresión como tal podría resultar espuria y los parámetros cuentan con validez de en sus parámetros de largo plazo.

5.2 MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS

Es la forma más simple de estimación para una regresión y un modelo práctico con propiedades deseadas, según la aplicación del teorema de Gauss – Markov los parámetros que logran alcanzar bajo este tipo de estimación son MELI esto quiere decir Mejor Estimador Lineal Insesgado por las siguientes características (Gujarati 2004):

1. Debe ser una función lineal de una variable aleatoria, tal como la variable dependiente en el modelo de regresión $Y = a + bX + u$.
2. Insesgados por tener un valor promedio en el sentido de que es esperado ese valor.
3. De varianza mínima dentro de la clase de todos los estimadores lineales insesgados, un estimador con varianza mínima es conocido como un estimador eficiente.

Este es el escenario deseado, pero no siempre se puede obtener esta clase de resultados, lo más conveniente es tratar de minimizar los inconvenientes cuando se modela con datos de corta data.

A continuación, se muestra la ecuación inicial que se propone en la investigación:

5.2.1 Modelación Econométrica

Con respaldo de la aplicación del test de Cointegración de Johansen y Juselius queda demostrado que existe una relación de largo plazo entre las variables en cuestión, donde se afirma que no es una relación espuria.

El modelo (regresión) se podrá estimar bajo el método de mínimos cuadrados ordinarios, sus parámetros no serían confiables ni estables, en otras palabras, se romperían los supuestos de los estimadores, no sería una solución deseada, tampoco no tendría implicaciones prácticas en aplicación de política económica ya que sus estimadores serían superficiales (Gujarati 2004).

5.2.2 Ecuación Básica

Para determinar su efecto del PIB sectorial sobre el PIB es necesario hacer correr primeramente un modelo básico¹⁵ para ver el efecto que tiene este coeficiente: En el siguiente cuadro se muestra este resultado:

Cuadro N° 10: Regresión básica

Dependent Variable: LNPIB
Method: Least Squares
Date: 03/10/23 Time: 13:57
Sample: 1990 2019
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNMIN	0.896018	0.077308	11.59024	0.0000
C	4.438379	1.093611	4.058462	0.0004

Adjusted R-squared 0.821355 Prob(F-statistic) 0.000000

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

Nota: los resultados ampliados están en el anexo 4.

Se muestra un coeficiente cercano a 1 positivo, asimismo es un modelo estadísticamente aceptable con un R² ajustado del 82%. El producto sectorial minero tiene una relación directa con el PIB general, en la composición de la economía nacional y por ende en el desarrollo económico productivo, siendo aproximadamente menos 0.896, si el PIB sectorial se incrementa en 5% el PIB nacional se incrementa en 0.0445%.

A continuación, se verifica la relación de largo plazo entre las demás variables que se propone en el estudio y la próxima regresión se muestra una extensión con algunas variables que vinculan el crecimiento económico con variables macroeconómicas. Realizando el análisis de inferencia utilizando econometría clásica para obtener los resultados finales del documento de estudio.

¹⁵ Se manejaron variables transformadas en logaritmos, haciendo de esta forma que los cambios que se produzcan se podrían considerar como elasticidad de una variable a otra.

5.2.3 Especificación del modelo

La especificación teórica tiene una forma estructural y lineal, que se representa a continuación de la siguiente manera:

$$PIB = f(CRECSMIN, regalias, TCRI)$$

Dónde: PIB = Producto Interno Bruto
 CRECSMIN = Tasa de crecimiento del PIB sectorial
 Regalías = Regalías que otorgan los minerales
 TcRI = Tipo de cambio real de intercambio

Esta es la relación teórica a la que se ha llegado mediante la investigación realizada y que interesa comprobar para la economía boliviana, podrán existir otras variables que no se están tomando en cuenta, con el correr del estudio se verá la conveniencia de incrementar o modificar esta relación.

5.2.4 Especificación econométrica del modelo

El modelo teórico que se está representando resulta de la especificación económica presentada líneas arriba, la cual interesa contrastar la efectividad del sector de la minería (nacional) en la economía boliviana, a continuación, se representa la especificación econométrica del modelo:

$$PIB = \beta_0 + \beta_1 Min + \beta_2 Reg + \beta_4 TCRI + \beta_5 MESCO$$

Se complemente el modelo con: MSeCP = Modelo social económico, comunitario y productivo donde: 0 = desde 1990 a 2005; 1= a partir del 2006 en adelante.

Las magnitudes de los coeficientes que se están buscando en esta relación es que los betas β_1 y β_2 , como conjeturas teóricas iniciales los resultados deberían ser positivos y cuanto

más cerca a uno para ambos coeficientes, esto para afirmar que el sector minero impacta fuertemente en la economía y las regalías mineras benefician al PIB, teóricamente los términos de intercambio medido en el TCRI por la apreciación del boliviano tendría que ser negativo y la variable dummy tendría que ser positiva (teóricamente).

5.2.5 Regresión ampliada

El rango de los datos es de 1990 a 2019, las propiedades estadísticas global e individualmente de los coeficientes son significativa al 5% de grado de confianza, con excepción del PIB sectorial que supera escasamente el $p < 10$ del nivel de confianza y no es prudente excluir esta variable, por los objetivos de investigación del presente estudio que se están analizando. Algunas de estas variables se aplicaron logaritmos, en cambio las variables que son índices o tasas de crecimiento se mantuvieron en niveles. A continuación, se muestra los resultados encontrados para el caso de estudio:

El ajuste del modelo tiene un R^2 ajustado del 95 % que representa a las variables incluidas que explican el desarrollo productivo en la economía, principalmente del PIB sectorial minero, existe un 5% restante que el modelo no captura y esta expresado en el término de error del modelo, inicialmente el modelo presenta autocorrelación de primer grado, esto podría deberse a que la variable dependiente tiene entre sus componentes del PIB sectorial inmerso en la estimación. A partir de este análisis se corrobora que todas las variables incluidas son significativas para el desarrollo productivo, con excepción de la tasa de crecimiento del producto de minería, siendo su efecto infinitesimal negativo, en otras palabras, muy pequeño.

Cuadro N° 11: Regresión ampliada

Dependent Variable: LNPIB
Method: Least Squares
Date: 03/15/23 Time: 19:31
Sample: 1990 2019
Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CRECSMIN	-0.001125	0.001203	-0.935544	0.3588
LNREG	0.225680	0.021875	10.31701	0.0000
C	16.60465	0.135413	122.6222	0.0000
MESCP	-0.230191	0.077800	-2.958742	0.0068
TCRI	-0.006389	0.001168	-5.472004	0.0000
Adjusted R-squared	0.965220	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

Nota: los resultados ampliados están en el anexo 4.

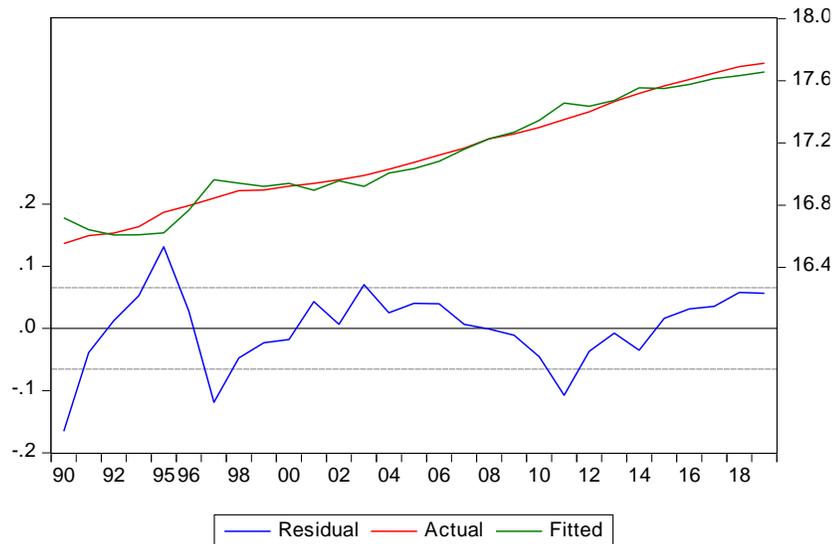
Las regalías mineras tienen un comportamiento positivo respecto al PIB, por ejemplo, si las regalías se incrementaran en 10%, este coeficiente vendría a ser algo más del 2%, esta inferencia se podría tomar como la elasticidad de las regalías respecto al PIB, por la transformación que se hizo a los datos expresados en logaritmos.

El tipo de cambio real de intercambio muestra un signo negativo, coherente con la apreciación de la moneda nacional desde el año 2006, respecto al PIB si se va por el lado de la oferta, los productos nacionales se fueron encareciendo respecto a frente a las demás monedas, haciendo que indirectamente se pueda perder competitividad, el coeficiente es bajo por los resultados obtenidos.

Se ha incluido una variable dummy en el análisis, desde el año 2006 se cambió el paradigma de modelo económico hacia una economía social, productiva y comunitaria, haciendo que el estado sea mucho más protagonista, sin marginar al sector privado, pero ya no solo como regulador sino como un jugador más, hasta el 2005 se avizoraba un modelo económico de corte neoliberal haciendo que el estado no intervenga en la economía y se dedique exclusivamente a ser un actor regulador en la economía. Con los datos obtenidos y la regresión obtenida este factor influyó negativamente en el desarrollo de la economía del sector minero productivo.

En el siguiente gráfico se muestra los residuos del modelo, esto representa si el ajuste ha sido bueno y si en alguna medida se acerca a la realidad, con la información obtenida.

Figura N° 20: Residuos del modelo



Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10

La orientación de los residuos muestra un comportamiento aceptable, la línea azul marca en su mayoría dentro de la banda de confianza (entre -1 y 1), esto quiere decir que el ajuste es admisible, en investigaciones futuras se podría incluir otras variables omitidas en esta investigación.

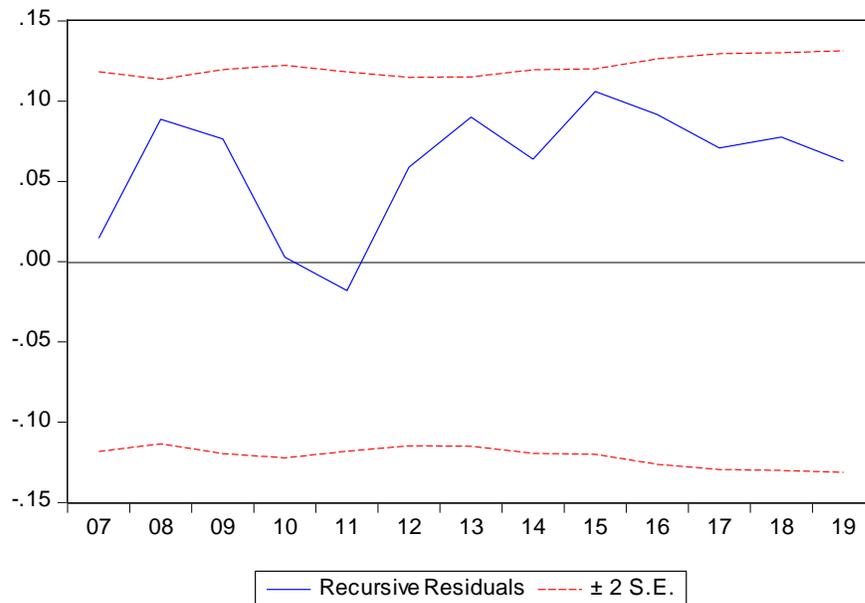
En la siguiente sección se mostrarán test no paramétricos de la estabilidad del modelo estimado, estos serán gráficos en todos los test a presentarse, la estabilidad del modelo se precisa entre bandas de confianza en las ilustraciones y como el tiempo es una variable que incluye el modelo la línea azul en los gráficos no deben pasar del margen de las líneas rojas.

5.2.6 Test de estabilidad del modelo

Los contrastes son con métodos no paramétricos si el modelo presenta cambio estructural y pierde la estabilidad en sus parámetros, Brown, Durbin y Evans (1975) proponen (Grenne 1999) un método basado en residuos recursivos esta técnica es apropiada para

series de tiempo y podría utilizarse si no se sabe con certeza cuando podría tener lugar un cambio estructural. A continuación, se muestra la ilustración de residuos recursivos:

Figura N° 21: Residuos Recursivos

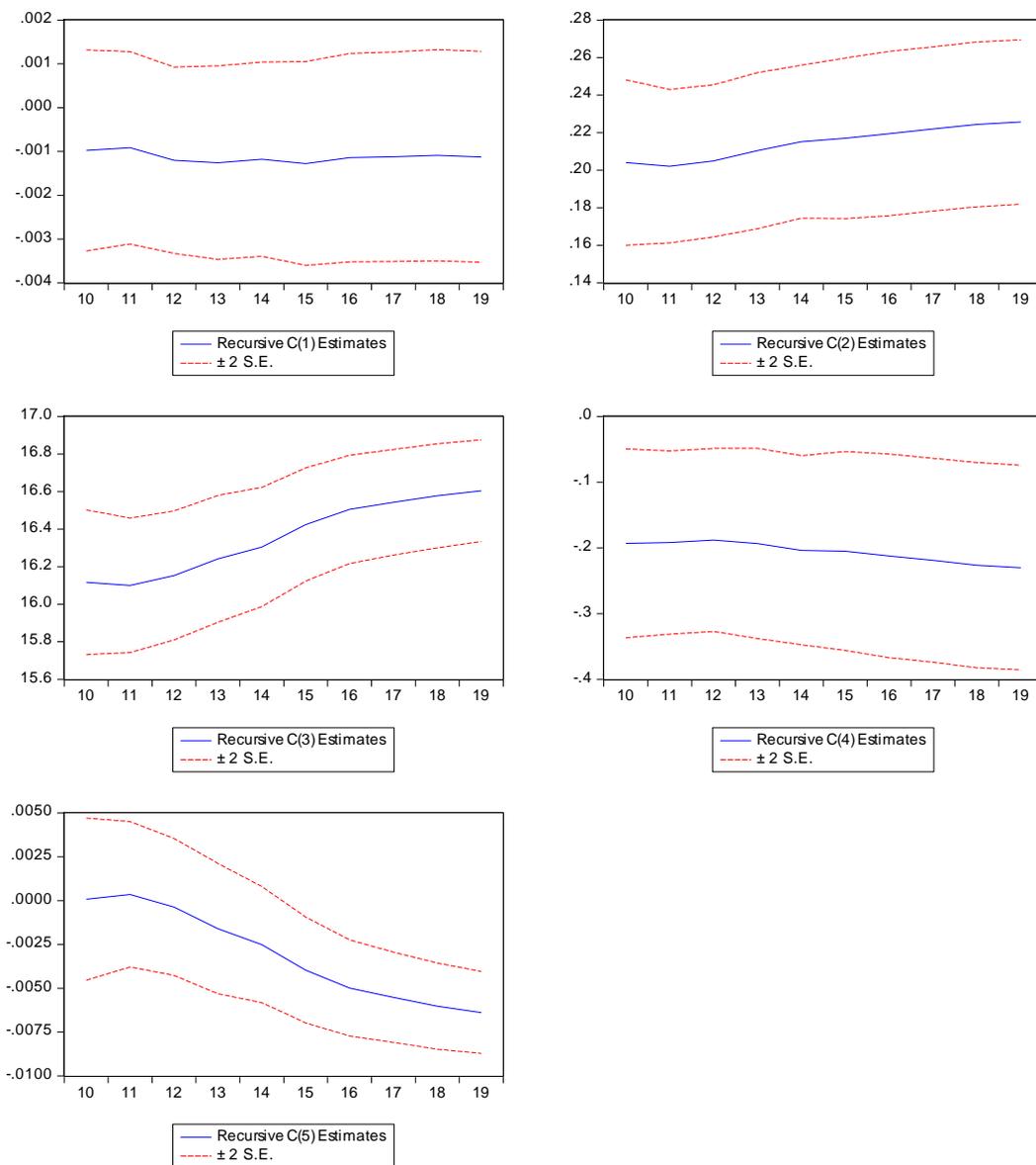


Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

En términos generales se podría estar hablando de un modelo estable, donde la línea azul de acuerdo a este test no paramétrico está dentro de la zona estable. Pero el gráfico al final muestra una salida notoria de las bandas de confianza, el único evento externo fue el Covid-19 que podría explicar este hecho.

A continuación, se presenta las respectivas ilustraciones respectivamente.

Figura N° 22: Coeficientes recursivos

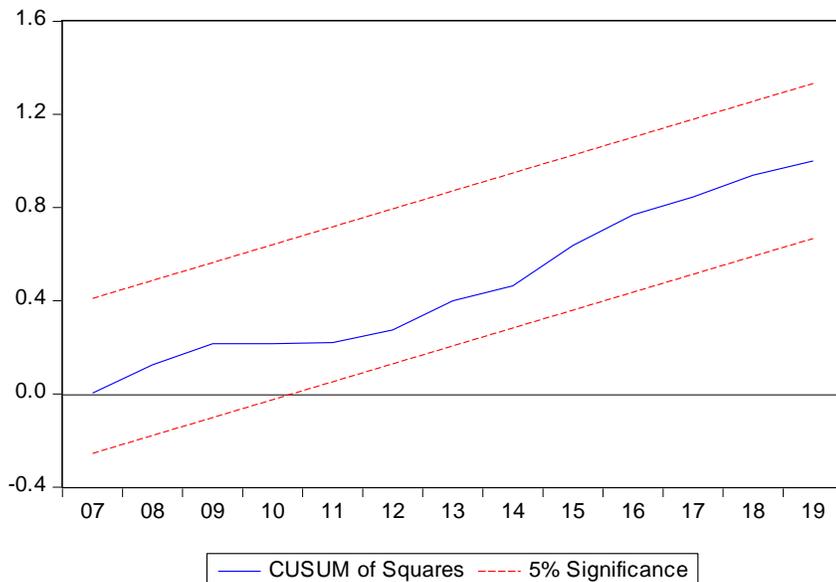


Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

En este grafico muestra una estabilidad (permanencia estructural) del modelo, a continuación de muestra el contraste no paramétrico QUSUM cuadrado: como resultado el grafico muestra estabilidad en el modelo

Los contrastes CUSUM y CUSUMQ muestran que el modelo es estable (permanencia estructural) en el tiempo al encontrarse dentro de las bandas.

Figura N° 23: Contraste QUSUM cuadrado



Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

A continuación, se muestra un par de test para descartar o afirmar un quiebre estructural en la economía boliviana.

5.3 QUIEBRE ESTRUCTURAL

Se hicieron pruebas con el test de Chow para revelar la presencia de quiebre estructural en la economía boliviana, para los años 1999 al 2007, en el que se creía que el año 2006 tendría un cambio estructural por el cambio de modelo económico. Pasando de una economía de mercado a un modelo de económico social productivo y comunitario, donde el Estado es un actor más incisivo en la economía, en otras palabras, el papel del Estado cobra vigor.

La dódima de hipótesis es la siguiente:

Hipótesis nula H_0 = existe quiebre estructural
 Hipótesis alterna H_1 = no existe quiebre estructural

Cuadro N° 12: Test de quiebre estructural

Chow Breakpoint Test: 2006
 Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints
 Varying regressors: CRECSMIN LNREG C TCRI
 Equation Sample: 1990 2019

F-statistic	5.271515	Prob. F(4,20)	0.0046
Log likelihood ratio	20.87816	Prob. Chi-Square(4)	0.0003
Wald Statistic	21.08606	Prob. Chi-Square(4)	0.0003

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.
 Si desea revisar los test complementarios de quiebre estructural ver los resultados en el anexo 5.

El resultado no fue significativo, si bien hubo un cambio de paradigma sus efectos tuvo rezagos en la economía, el test formal indica que si hubo quiebre estructural y más profundo el año 2003 denominado el “el ciclo rebelde”, que derrotó primero en el 2000 la privatización transnacional del agua (donde también se encontró un cambio estructural), cercó las grandes ciudades varias veces en defensa de los sembrados de coca durante el primer lustro del siglo y reapropió para el Estado el servicio de gas en el año 2003 (Restrepo 2015), esto pudo ser causante de este stress económico.

En la siguiente sección se pasa a revisar algunos test econométricos al modelo estimado, para dar validez a los parámetros encontrados y este de acorde con la técnica empleada, los test de que se prueban darán señales para su mejor manejo de estas variables macroeconómicas y dar una visión mucho más general de la problemática tratada que no influirán en las conclusiones hasta aquí encontradas. A continuación, se realizan algunas pruebas de econometría clásica para mostrar su validez estadística y sus propiedades econométricas.

5.4 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

5.4.1 Test de normalidad

La normal es una distribución de probabilidad Grenne (1999) con ventajas para transformaciones lineales, muchos fenómenos siguen este patrón de comportamiento, muy presente en las ciencias sociales como la economía, aplicable a modelos estimados bajo MCO, modelos de parámetros lineales. Una de las primeras pruebas es verificar la normalidad de los residuos

La estadística de prueba se distribuye, bajo la hipótesis nula, asintóticamente como una distribución χ^2 . El rechazo de la hipótesis nula puede sugerir variables omitidas, no linealidades o errores heteroscedásticos no consideradas en el modelo (Alatorre – Reyes 2011).

Uno de los test para determinar la normalidad es la prueba de Jaque-Bera¹⁶ para aceptar la hipótesis nula de que los coeficientes deben tener ciertas características que se muestra en el siguiente gráfico:

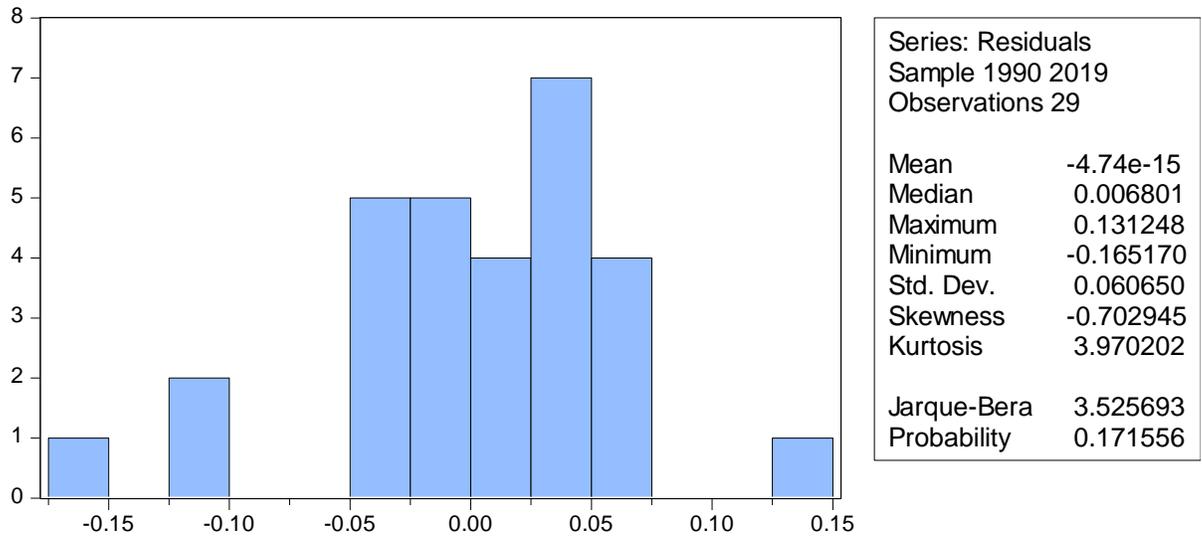
La dócima de hipótesis es la siguiente:

Hipótesis nula H_0 = existe normalidad de los errores

Hipótesis alterna H_1 = no existe normalidad de los errores

¹⁶ Esta prueba JB es una prueba asintótica o de muestras grandes muestras, consideramos que 60 observaciones nos dan cierta razón en utilizar este test para comprobar la normalidad de los residuos.

Figura N° 24: Normalidad de los residuos



Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10

Como se observa en el gráfico, la probabilidad es mayor al 5% y el estadístico Jaquer Bera es del 0.57, demostrando que los residuos se comportan como si fuera una distribución normal.

5.4.2 Test de heterocedasticidad

El romper el supuesto de homocedasticidad de los errores implica que: las varianzas no son idénticas y esto causa que no se podrá generalizar la proposición. Es uno más de los supuestos importantes del modelo de regresión bajo el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, este test prueba si la varianza del error es constante (en su recorrido) Gujarati (2003). A continuación, se presenta el test de White¹⁷ (cuadro 11), la dódima de hipótesis es la siguiente:

Hipótesis nula H_0 = existe homocedasticidad

Hipótesis alterna (H_1) presencia de no homocedasticidad

¹⁷ Esta prueba es mucho más utilizada para econometría de corte transversal, siendo no excluyente para series de tiempo. Existen otros test para determinar si existe heterocedasticidad, el test de White se realiza de dos formas a términos cruzados y no cruzados.

Cuadro N° 13: Test de Heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.470867	Prob. F(13,15)	0.0483
Obs*R-squared	19.76850	Prob. Chi-Square(13)	0.1011
Scaled explained SS	20.10741	Prob. Chi-Square(13)	0.0926

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10

El test con términos cruzados de la prueba de White, determina que el modelo es homocedástico, con una baja estimación, en otras palabras, los errores no tienen un comportamiento heterocedástico, siendo su probabilidad mayor al 10% determinado con este test, (revisar el test ampliado se muestra en el anexo 6).

5.4.3 Test de autocorrelación

El término de autocorrelación (Gujarati 2003) se puede definir como la correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo, por el método MCO supone que no existe esta perturbación. Expresado en palabras más sencillas el término de perturbación relacionado con una observación cualquiera no está relacionado con cualquier otra observación ($\mu_i \neq \mu_j$).

Para comprobar esta afirmación a consideración de la prueba se va a realizar el test Breush-Godfrey, en el cuadro se muestra el resumen del test realizado. Este test se plantea de la siguiente manera:

Hipótesis nula H_0 = existe autocorrelación serial

Hipótesis alterna (H_1) = no existe autocorrelación serial

Cuadro N° 14: Test Autocorrelación Serial

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.543893	Prob. F(2,22)	0.1014
Obs*R-squared	5.446950	Prob. Chi-Square(2)	0.0656

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

El modelo se libera del supuesto de autocorrelación al 10%, en este caso de segundo orden y/o superior, el test de DW se encontró se encontraba en el área de indecisión, el test Breush-Godfrey para autocorrelación muestra que los errores no están autocorrelacionados, mostrando una probabilidad mayor al 5% (Ver anexo 7 si se desea ampliar el test practicado).

5.5 TEST DE RAÍZ UNITARIA SOBRE LOS RESIDUOS

Una vez realizada la regresión es necesario contrastar el término de residuos para obtener ruido blanco, para obtener el agotamiento de la capacidad de los datos del modelo presentado. Ahora se necesita comprobar que los residuos del modelo sean ruido blanco (estacionarios), para eso se aplica la prueba de raíz unitaria a los residuos del modelo con los Test Dickey Fuller Ampliado el cuadro 13 evidencia esta prueba:

Cuadro N° 15: Test de Raíz unitaria a los residuos

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.969163	0.0051
Test critical values:		
1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

La elección de rezagos en el test ADF de las variables es dada por default

Nota: Si desea revisar la tabla de resultados ampliada del test de raíz unitaria sobre los residuos está en el Anexo 8.

El nivel de confianza del test ADF al 5%, asimismo el T-Statistic, muestran a los valores críticos en todos los niveles de confianza están por debajo del T-Statistic, lo que quiere

decir que toda la información disponible encontrada en los residuos agotó la capacidad de información, el modelo satisface la comprobación empírica determinando econométricamente. Con esto finalmente se concluye la evidencia empírica en la contribución del PIB sectorial al PIB.

Esta investigación en su comprobación empírica es inicial y las opciones quedan abiertas para el análisis en sus diferentes efectos de las políticas para el sector de la minería, existe 2 versiones sobre el mismo tema y ambas pueden congeniar, por un lado la estabilidad de la actividad económica puede hacer que esta relación tenga implicancia positiva para el sector y a su vez una la recaudación de las regalías mineras dinamizan la economía nacional y habría que ver mejorar la posición del TCRI y que esta relación vuelva a estar cerca al 100.

En el siguiente capítulo se elaboran las conclusiones del documento de estudio y las recomendaciones que derivan de la presente investigación.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se sintetiza las principales ideas del desempeño del sector minero en el desarrollo productivo para la economía boliviana periodo 1990 - 2019, para este medio se utilizó el método instrumental econométrico con series de tiempo requerido mínimamente. A continuación, se repasan las principales conclusiones a las que llega este documento de estudio y más adelante se planteó algunas sugerencias más que recomendaciones sobre la temática analizada.

En los siguientes párrafos se resume las principales conclusiones de cada capítulo. En el marco teórico Inicialmente se tiene a los expositores de los clásicos donde exhiben ideas de las ventajas del comercio y de las ventajas que puedan sacar los países con sus actividades, en los últimos años Bolivia por la posición de su tipo de cambio perdió competitividad, a su vez una pequeña economía no puede influir en la determinación de los precios y esta hace que se tenga fluctuaciones cada vez que el mercado mundial tenga un cambio.

- Las ideas keynesianas a partir del 2006 cobraron más vigor, pudiendo estar orientadas en que el Estado (Central) puede intervenir como un actor más de la economía, no solo como regulador, en Bolivia se reactivaron las empresas públicas y esto impulsó en parte el sector minero y toda la economía nacional
- No existe una teoría económica que se aplique a la economía sectorial y a la economía boliviana como tal, teóricamente se puede señalar un mix de teorías económicas que pueden asumir en ciertos episodios a una economía como la boliviana.

- Cabe destacar que la economía boliviana experimento cambios significativos en su estructura a través de una mayor apertura externa debido a un incremento en el intercambio comercial. Fue hasta 2006 donde el Estado retoma su rol productor con el propósito principal de dinamizar la economía con la creación y consolidación de Empresas Productivas Nacionales Estratégicas.
- En el actual Plan Nacional de Desarrollo busca que los individuos perciban una remuneración digna, resultante de su trabajo productivo, que permite lograr bienestar para sus familias y contribuir con su esfuerzo a la colectividad. Así, en la perspectiva del mediano y largo plazo, el cambio estructural propuesto para el sector consiste en la transformación tecnológica, incrementando la eficiencia, eficacia y diversificación productiva que concentran la mayor parte de la fuerza de trabajo. Así también se puedan generar políticas públicas económicas favorables al sector minero, a canalizar la inversión pública, como la Inversión Extranjera Directa y que el mismo pueda generar indirectamente empleo para poder ampliar la estructura económica.
- Legalmente bajo la CPE los recursos naturales son del Estado como; los minerales en todos sus estados, los hidrocarburos, el agua, el suelo y el subsuelo, los bosques, la biodiversidad y todos aquellos elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.

6.1 CONCLUSIONES

Las conclusiones que se descarga de la presente investigación se plasman en la comprobación de los objetivos demostrados en la secuencia del documento realizado, además de la hipótesis planteada.

OE1: Evaluar el desempeño del sector minero en el PIB entre 1990 y 2019 para la economía boliviana.

En el sub periodo 1990 – 2005 Bolivia no tuvo una visión de largo plazo del sector minero para que se desarrolle a escala nacional, Bolivia principalmente tiene una economía extractivista y en este sector la industrialización no es prioritaria, la escasa incorporación de innovaciones, no son parte de lo que pide el sector (inserción de capital y mano de obra calificada).

La tasa de crecimiento del PIB minero (sectorial) ha sido fluctuante en relación al crecimiento del PIB (global), el primer periodo 1990 - 2005 creció en promedio 5.12% (denominado el periodo neoliberal), el segundo corte llamado el modelo de economía de social productiva y comunitaria de este mismo sector creció en promedio 5.05%, mostrando una reducción del 0.07% menor en relación al periodo neoliberal. Con el cambio de modelo económico uno de los sectores que tuvo mayor impulso fue el minero, la reacción positiva a las nuevas políticas que fueron en un corto plazo. Los postulados de la nueva política económica fueron los incentivos al sector, como la recuperación de las empresas públicas (COMIBOL), haciendo revitalizar nuevamente al sector y dar mayores beneficios a los productores con leyes que benefician al país y sus mineros.

Asimismo, en el segundo periodo se puede observar 2 micro ciclos dentro del sector, el primero entre 2006 – 2009 creció a una mayor velocidad mostrando un 5.35%, esto se debe al contexto internacional y a la mejora de los precios internacionales, el 2do periodo 2010 en adelante este fue bajando año tras año en promedio fue de 5.26%.

Los últimos años de este sector tiende a un descenso por lo observado en las cifras, uno de los bienes de mayor cotización es el oro, metal precioso por su valor y precio internacional, que desde hace unos años atrás está al alza, internamente en las áreas de producción, existen problemas sociales además del contrabando de este mineral que no dejan ganancias al país.

OE2: Desarrollar un modelo econométrico para analizar el desarrollo productivo influenciado por el sector minero en la economía.

Las variables incluidas en la variable ampliada, cabe mencionar que el modelo en su conjunto es bueno, se muestra que no todas las variables tienen una dirección positiva en sus signos, las regalías mineras tienen un comportamiento positivo respecto al PIB, por ejemplo, si las regalías se incrementaran en 10%, este coeficiente vendría a ser algo más del 2%, esta inferencia se podría tomar como la elasticidad de las regalías respecto al PIB. El resumen de los resultados de las pruebas aplicadas, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 16: Resumen de los resultados obtenidos

Pruebas realizadas	Resultados	Conclusiones
Test de raíz unitaria	Todas las variables testeadas tienen raíz unitaria.	Estas variables no son estacionarias.
Test de cointegración	Existe una relación de largo lazo entre las variables del modelo.	No es una relación espuria, las conjeturas de política económica tienen relevancia.
Estimación MCO	+ El PIB sectorial; + Regalías mineras; - Mescp; - TCRI	Tiene coherencia con la teoría económica planteada y los resultados prácticos son significativos.
Test de quiebre estructural	Quiebres estructurales entre 1999 – 2005, aunque no definitivos.	Existen frecuentes quiebres estructurales con mayor regularidad antes del 2006.
Test de estabilidad	Estabilidad en los parámetros encontrados en el modelo.	Según los test gráficos aplicados el modelo es estable.
Test de normalidad	Prueba de normalidad aceptada con holgura.	La distribución de los residuos son normales.
Test de heterocedasticidad	No existe la presencia de heterocedasticidad.	Existe eficiencia en los estimadores lineales
Test de autocorrelación	No existe autocorrelación de segundo orden y/o superior.	Estimadores insesgados.
Test de raíz unitaria a los residuos	Los residuos son ruido blanco (el modelo agotó la información de los datos).	No existe presencia de raíz unitaria sobre los residuos.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos del capítulo 5 del presente estudio.

La ecuación estimada entre el PIB y el PIB sectorial minero en la regresión básica resulta un coeficiente cercano a uno, inicialmente este modelo estadísticamente aceptable y un R^2

ajustado del 74%, como ejemplo si el PIB minero se incrementara en 2%, el PIB se incrementará en 1.76%.

El tipo de cambio real de intercambio muestra un signo negativo, coherente con la apreciación de la moneda nacional desde el año 2006, respecto al PIB si se va por el lado de la oferta, los productos nacionales se fueron encareciendo respecto a frente a las demás monedas, haciendo que indirectamente se pueda perder competitividad, el coeficiente es bajo por los resultados obtenidos.

Se ha incluido una variable dummy en el análisis, desde el año 2006 se cambió el paradigma de modelo económico hacia una economía social, productiva y comunitaria, haciendo que el estado sea mucho más protagonista, sin marginar al sector privado, pero ya no solo como regulador sino como un jugador más.

OE3: Determinar la existencia de un quiebre estructural PIB en el periodo analizado en la economía boliviana.

Replicando el cuadro de resultados, se evidencia que el año de mayor fortaleza de quiebre estructural es el año 2003.

Cuadro N° 17: Resumen test de quiebre estructural

Chow Breakpoint Test: 2003

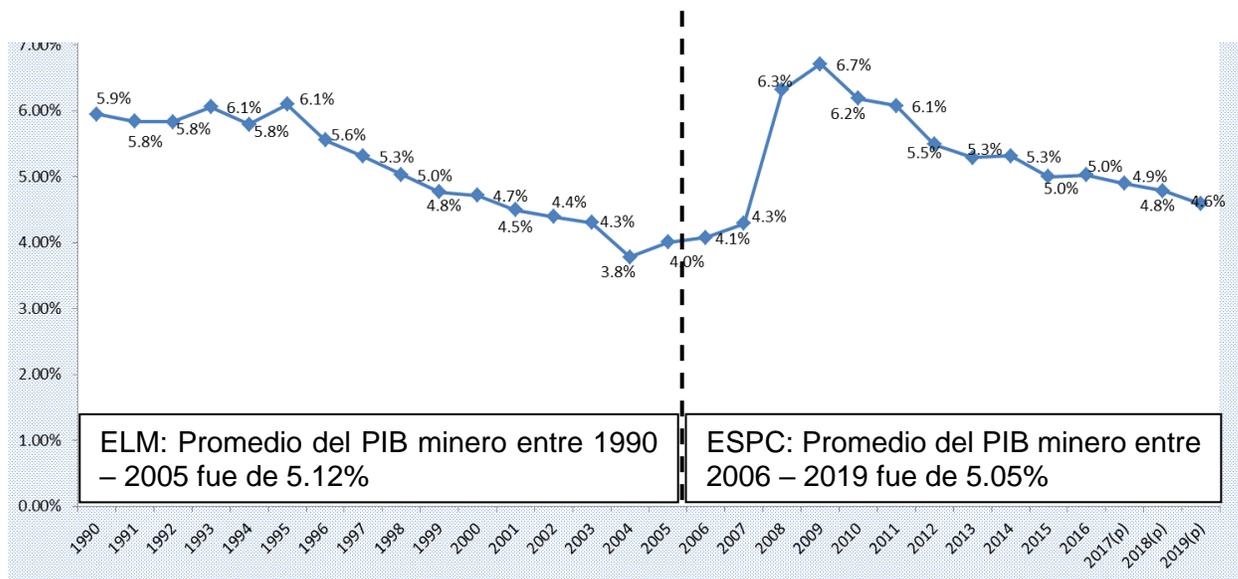
F-statistic	28.53364	Prob. F(3,26)	0.0000
Log likelihood ratio	46.61865	Prob. Chi-Square(3)	0.0000
Wald Statistic	85.60092	Prob. Chi-Square(3)	0.0000

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de E-Views 9-10.

Adicionalmente se hicieron varias pruebas de quiebre estructural, en varias gestiones, pero según el test realizado no se presentaron un quiebre estructural (ver anexo 5).

Respondiendo a la pregunta de investigación del presente estudio: *¿La contribución PIB sectorial (minero) es significativo al desarrollo de la economía productiva para Bolivia?*, en el siguiente grafico se muestra parte de la respuesta:

Figura N° 25: PIB Minero 1990 - 2019
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Se concluye que gráficamente la contribución PIB sectorial (minero) en el periodo 1990 – 2019 (test no paramétrico), aporta al PIB es alrededor del 5.08% en promedio, asimismo dividiendo en 2 periodos, antes y después del 2006, el resultado es el siguiente; entre 1990 – 2005 (periodo neoliberal), esta participación sectorial fue de 5.12%, la 2da parte de este tramo aportó un 5.05% (modelo económico social comunitario productivo).

En cuanto a la inferencia formal mediante el modelo econométrico asevera que este coeficiente es positivo, pero es algo más bajo cuando se interactúa con otras variables adicionales. El producto sectorial minero tiene una relación directa con el PIB general, cuando la inferencia se hace entre la composición de la economía nacional y el PIB sectorial, siendo aproximadamente menos 0.896, si el PIB sectorial se incrementa en 5% el PIB nacional se incrementa en 0.0445%.

Analizar el desempeño del sector minero en el desarrollo productivo de la economía boliviana es de importancia, al ser un sector estratégico históricamente en la estructura productiva del país y por ser generador de excedente para la economía nacional.

6.2 RECOMENDACIONES

En este apartado final se presentan algunas recomendaciones entiéndase más como sugerencias que emanan a partir de la investigación. Inicialmente en el corto plazo convendría considerar los factores que puedan permitir una mejor posición en el contexto internacional como la modificación del tipo de cambio real, no existe la utilización plena de la capacidad productiva en el sector minero. Algunas recomendaciones (sugerencias) se mencionan a continuación:

Para el primer objetivo específico se podrían mencionar las siguientes recomendaciones:

- Incorporar políticas sectoriales más agresivas, en concordancia con los principios básicos de la CPE¹⁸.
- Fomentar la eficiencia económica (privada y pública) con una visión de mediano y largo plazo que tendrá un efecto impulsor en la minería.
- Ampliar el espectro a minerales no tradicionales y no metálicos.

Referente al desarrollo económico se sugiere una política minera que no solo impulse la extracción de minerales metálicos porque estos no son sostenibles. Así también se debe:

- Incentivar una cultura emprendedora en base a estos otros recursos naturales; apertura de nuevas empresas (privadas), creación de fuentes de empleo sostenibles y promover la formación de nuevas empresas con exenciones impositivas para incentivar este rubro poco conocido.
- Cambiar de dirección a los minerales no metálicos que no son muy conocidos y buscar un desarrollo sostenible y sustentable.

¹⁸ Complementariedad, reciprocidad, solidaridad, redistribución, igualdad, seguridad jurídica, sustentabilidad, equilibrio, justicia y transparencia

- Desarrollar líneas de investigación que permitan una producción con mayores niveles de eficiencia y eficacia, sin que con ello se atente contra la rica biodiversidad que tiene el país.

Para el objetivo específico dos se podrían mencionar las siguientes recomendaciones:

- Revisar si el TCRI si mantenerlo como hasta el día hoy es beneficioso para la economía en su conjunto.
- Aumentar la productividad, incorporando innovaciones tecnológicas (nuevos manejos de la tierra) y potenciando los programas de asistencia técnica y transferencia tecnológica.
- Intensificar el control aduanero (fronteras siendo estas amplias a través de toda la extensión del territorio nacional).
- Plantear una política de Estado en fomento a los de la minería pequeña y dar incentivos con bajos impuestos y/o exonerar de tributos por un quinquenio.
- Establecer mecanismos de cooperación horizontal y de coordinación principalmente entre los países de la región y entre éstos (países) en desarrollo de otras regiones del mundo, a los efectos de promover las acciones señaladas.

Para el tercer objetivo específico es de un tratamiento más cuantitativo y puntual mostrando la evidencia empírica la existencia de un quiebre estructural, a continuación, se podrían mencionar algunas recomendaciones adicionales:

- Promover el desarrollo de formas asociativas para mejorar la escala de operaciones de la pequeña producción, tanto a nivel de producción básica como de procesamiento, industrialización y comercialización del producto.
- Implementar programas de simplificación de trámites (AJAM).
- Tener un control más eficiente y efectivo.
- Otorgar continuidad a las políticas públicas que promueven una explotación sostenible, no alejándose de los preceptos de la madre tierra.

BIBLIOGRAFÍA

Alatorre Bremont José Eduardo y Reyes Martínez Orlando (2011). Modelos de series de tiempo y decisiones de política pública. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos CEPAL.

Alí Tapia, Anabell Stephany (2016). Expansión de la frontera agrícola y los rendimientos decrecientes en la producción de quínoa en el altiplano sur de Bolivia 1990-2014. Tesis Licenciatura - Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Económicas y Financieras.

Ávila, L. (2006). Introducción a la metodología de la investigación. Obtenido de Eumed.net: www.eumed.net/libros/2006c/203/

Baron Diego Francisco (2012). Pensamiento económico en América Latina (1950-2010). Antecedentes y perspectivas. Apuntes del CENES. ISSN 0120-3053. Volumen 31 - N°. 54, pags. 37-72.

Bernal, A. C. (2010). Metodología de la investigación. Bogotá: Pearson.

Calancha Castillo Manuel (2013). Microeconomía y Macroeconomía para administradores de empresas. Depósito Legal Nro. 1-141/2013. Primera Edición. Impreso en "MILUZ- Impresiones Gráficas

CEPAL – BGR – Cooperación Alemana (2020). Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental del Estado Plurinacional de Bolivia. Publicación de las Naciones Unidas.

Ekelund R. B., Hebert R. (2005). Historia de la teoría económica y de su método. McGRAW-HILL/Inter American A Editores, S.A. DE C.V.

Enriquez, J. C. (Enero de 2001). Capítulo 4: Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Bolivia. Obtenido de <https://pubs.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G00581.pdf>

Fong Reynoso Carlos (2017). Las teorías de la ventaja competitiva. University of Guadalajara

Gujaratti Damodar (1997 - 2004). Econometría. Cuarta y séptima edición. Editora McGrawHill.

Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.

Landreth Harry y Colander David (2006). Historia del pensamiento económico. Cuarta edición. McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.

Luna Quisbert Rodrigo David (2014). La distribución de los aportes fiscales mineros en el desarrollo productivo de la minería mediana 2000 – 2011. Universidad Mayor de San Andrés. Tesis en Economía. La Paz – Bolivia.

Mendoza Alvarado Eugenia (2018). La incidencia de la exportación de los principales minerales en el crecimiento económico de Bolivia en el corto y largo plazo 1986-2016. Universidad Mayor de San Andrés. Tesis en Economía. La Paz – Bolivia.

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. (septiembre de 2011). Economía Plural. Obtenido de

https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/Materiales_UCS/Revistas/Revista_01.pdf

Ministerio de Minería y Metalurgia. (noviembre de 2019). Situación de la minería y Boletín estadístico Tercer trimestre 2019. Obtenido de <http://www.mineria.gob.bo/revista/pdf/boletin3t2019.pdf>

Ministerio de Planificación del Desarrollo. Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2016 – 2020.

Mollinedo Sotomayor Jardiel (2016). Desarrollo de la minería estatal a partir de la inversión en la explotación de yacimientos minerales no tradicionales de Estaño y Plata. Universidad Mayor de San Andrés. Tesis en Economía. La Paz – Bolivia.

Reglamento Específico del Sistema Nacional de Inversión Pública (2012). Ministerio de Planificación del Desarrollo (MPD)

Restrepo botero Dario (2015). Bolivia: de la crisis económica al ciclo rebelde, 2000-2005. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Vol. 43 N.º 1 (295 - 322), ene. - jun. 2016 * issn 0120-2456 (impreso) - 2256-5647 (en línea).

Sotelsek Salem, Daniel F (2008). El pensamiento de Raúl Prebisch: una visión alternativa Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 23, núm. 3, septiembre-diciembre, 2008, pp. 615-636

Unidad de Análisis y Estudios Fiscales (2021). Memoria de la economía boliviana 2020. Ministerio de economía y finanzas públicas. Editorial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Unidad de Analisis de Politicas Economicas y Sociales (2016). Diagnosticos Sectoriales.

Normativa revisada:

Constitución Política del Estado vigente.

Ley de Minería y Metalurgia, N° 535

Páginas web consultadas:

<http://www.mineria.gob.bo/documentos/cpresentacion.php>

<https://www.senarecom.gob.bo/institucion-objetivos.php>

<http://www.comibol.gob.bo/index.php/institucional/historia-de-la-comibol>

https://www.autoridadminera.gob.bo/public/index.php/informacion_institucional/Nosotros1,729.html

https://www.autoridadminera.gob.bo/public/index.php/informacion_institucional/OBJETIVOS-ESTRATEGICOS,926.html

https://www.autoridadminera.gob.bo/public/index.php/informacion_institucional/Materiales-Externos,763.html

ANEXOS

Anexo N° 1

Nociones básicas de Raíz Unitaria

La mayoría de las series de tiempo que se estudian en economía no son estacionarias, teniendo el clásico ejemplo del modelo de caminata aleatoria (MCA). Se distingue dos tipos (Gujarati 2004) de caminata aleatoria, a) caminata aleatoria sin variaciones sin los términos constante o de intersección y b) la caminata aleatoria con variaciones está presente un término constante.

La caminata aleatoria es un ejemplo de lo que se conoce en la literatura como proceso de raíz unitaria y se describe como:

$$Y = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad \text{Donde: } -1 \leq \rho \leq 1$$

Este proceso se podría considerar como un proceso autoregresivo de primer orden¹⁹ y se denota como (AR1), si $\rho=1$ se convierte en un MCA sin variaciones. Si el coeficiente $\rho = 1$, se convierte en un MCA sin variaciones o lo que equivaldría decir se conoce como problema de raíz unitaria, en otras palabras, se enfrenta a una situación de no estacionariedad. El nombre de raíz unitaria⁹⁸ se debe al hecho de que $\rho = 1$.

Sin embargo, si $|\rho| \leq 1$ en valor absoluto es menor que uno entonces se puede demostrar que cualquiera que sea la serie de tiempo es estacionaria.

Definiendo la variable de serie de tiempo es estacionaria, cuando su media, su varianza y su covarianza permanecen invariantes en los diferentes periodos de tiempo, en otras palabras, sin variaciones en la distancia calculada, es decir:

$$E_{(y_t)} = \mu \quad \text{Es independiente de } t$$

$$Var_{(y_t)} = E = (y_t - \mu)^2 = \rho^2 \quad \text{Es constante e independiente de } t.$$

$$Cov_{(y_t, x_{ik})} = E = [(y_t - \mu)] * (y_{t+k} - \mu) \quad \text{Es una función de } t - i, \text{ pero no de } t \text{ o de } i.$$

¹⁹ Esto se podría interpretar como la regresión de u_t sobre ella misma con un rezago de un periodo. Es de primer orden porque solamente u_t y su valor inmediato pasado están involucrados.

Anexo N° 2

Test de Raíz Unitaria a las variables

Null Hypothesis: PIB has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.123891	0.9067
Test critical values:		
1% level	-4.323979	
5% level	-3.580623	
10% level	-3.225334	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PIB)
 Method: Least Squares
 Date: 03/10/23 Time: 12:33
 Sample (adjusted): 1992 2019
 Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB(-1)	-0.037471	0.033340	-1.123891	0.2722
D(PIB(-1))	0.526461	0.220553	2.387004	0.0252
C	569304.2	371992.4	1.530419	0.1390
@TREND("1990")	68209.14	35732.13	1.908902	0.0683

R-squared	0.688712	Mean dependent var	1178589.
Adjusted R-squared	0.649801	S.D. dependent var	608140.0
S.E. of regression	359882.8	Akaike info criterion	28.55651
Sum squared resid	3.11E+12	Schwarz criterion	28.74682
Log likelihood	-395.7911	Hannan-Quinn criter.	28.61469
F-statistic	17.69966	Durbin-Watson stat	2.003449
Prob(F-statistic)	0.000003		

Null Hypothesis: TASACREC has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.414239	0.0690
Test critical values:		
1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TASACREC)
 Method: Least Squares
 Date: 03/15/23 Time: 23:56
 Sample (adjusted): 1991 2019
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TASACREC(-1)	-0.666328	0.195161	-3.414239	0.0021
C	2.396720	0.860533	2.785158	0.0098
@TREND("1990")	0.020055	0.031780	0.631050	0.5335
R-squared	0.311539	Mean dependent var		-0.083562
Adjusted R-squared	0.258581	S.D. dependent var		1.597603
S.E. of regression	1.375627	Akaike info criterion		3.573394
Sum squared resid	49.20112	Schwarz criterion		3.714839
Log likelihood	-48.81422	Hannan-Quinn criter.		3.617693
F-statistic	5.882710	Durbin-Watson stat		2.007224
Prob(F-statistic)	0.007806			

Null Hypothesis: TCRI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.677859	0.7342
Test critical values:		
1% level	-4.323979	
5% level	-3.580623	
10% level	-3.225334	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TCRI)
 Method: Least Squares
 Date: 03/16/23 Time: 00:08
 Sample (adjusted): 1992 2019
 Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCRI(-1)	-0.136421	0.081307	-1.677859	0.1064
D(TCRI(-1))	0.330413	0.190062	1.738447	0.0949
C	14.72949	7.973759	1.847245	0.0771
@TREND("1990")	-0.272213	0.123045	-2.212293	0.0367

R-squared	0.298798	Mean dependent var	-0.961729
Adjusted R-squared	0.211148	S.D. dependent var	4.452695
S.E. of regression	3.954766	Akaike info criterion	5.719284
Sum squared resid	375.3642	Schwarz criterion	5.909599
Log likelihood	-76.06997	Hannan-Quinn criter.	5.777465
F-statistic	3.408979	Durbin-Watson stat	1.979699
Prob(F-statistic)	0.033736		

Null Hypothesis: PIBMIN has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.662498	0.7419
Test critical values:		
1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PIBMIN)
 Method: Least Squares
 Date: 03/16/23 Time: 00:11
 Sample (adjusted): 1991 2019
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIBMIN(-1)	-0.172279	0.103627	-1.662498	0.1084
C	128996.5	83713.13	1.540935	0.1354
@TREND("1990")	11135.88	6491.267	1.715517	0.0981

R-squared	0.104932	Mean dependent var	46240.55
Adjusted R-squared	0.036081	S.D. dependent var	142044.0
S.E. of regression	139458.0	Akaike info criterion	26.62661
Sum squared resid	5.06E+11	Schwarz criterion	26.76806
Log likelihood	-383.0859	Hannan-Quinn criter.	26.67091
F-statistic	1.524038	Durbin-Watson stat	1.511361
Prob(F-statistic)	0.236662		

Null Hypothesis: REGAL has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.294026	0.4238
Test critical values:		
1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(REGAL)
 Method: Least Squares
 Date: 03/16/23 Time: 00:10
 Sample (adjusted): 1991 2019
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REGAL(-1)	-0.281073	0.122524	-2.294026	0.0301
C	-100.8097	67.24139	-1.499221	0.1459
@TREND("1990")	18.03473	7.157530	2.519686	0.0182
R-squared	0.196263	Mean dependent var		45.82863
Adjusted R-squared	0.134437	S.D. dependent var		144.2995
S.E. of regression	134.2500	Akaike info criterion		12.73498
Sum squared resid	468599.6	Schwarz criterion		12.87643
Log likelihood	-181.6572	Hannan-Quinn criter.		12.77928
F-statistic	3.174435	Durbin-Watson stat		2.228884
Prob(F-statistic)	0.058410			

Null Hypothesis: MIN1 has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.078242	0.5332
Test critical values:		
1% level	-4.356068	
5% level	-3.595026	
10% level	-3.233456	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(MIN1)
 Method: Least Squares
 Date: 03/16/23 Time: 14:28
 Sample (adjusted): 1994 2019
 Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MIN1(-1)	-0.339451	0.163336	-2.078242	0.0508
D(MIN1(-1))	0.267349	0.209628	1.275350	0.2168
D(MIN1(-2))	-0.221550	0.188405	-1.175927	0.2534
D(MIN1(-3))	0.484484	0.194016	2.497137	0.0214
C	0.076187	0.208993	0.364543	0.7193
@TREND("1990")	0.044330	0.024955	1.776401	0.0909
R-squared	0.414238	Mean dependent var		0.090801
Adjusted R-squared	0.267797	S.D. dependent var		0.511824
S.E. of regression	0.437962	Akaike info criterion		1.385806
Sum squared resid	3.836216	Schwarz criterion		1.676136
Log likelihood	-12.01547	Hannan-Quinn criter.		1.469410
F-statistic	2.828711	Durbin-Watson stat		2.085947
Prob(F-statistic)	0.043292			

Null Hypothesis: MIN2 has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.715634	0.7183
Test critical values:		
1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(MIN2)
 Method: Least Squares
 Date: 03/16/23 Time: 14:29
 Sample (adjusted): 1991 2019
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MIN2(-1)	-0.226030	0.131747	-1.715634	0.0981
C	5.854670	5.687274	1.029433	0.3128
@TREND("1990")	0.686563	0.561710	1.222274	0.2326
R-squared	0.104891	Mean dependent var		1.992719
Adjusted R-squared	0.036036	S.D. dependent var		14.76311
S.E. of regression	14.49466	Akaike info criterion		8.283135
Sum squared resid	5462.476	Schwarz criterion		8.424580
Log likelihood	-117.1055	Hannan-Quinn criter.		8.327434
F-statistic	1.523370	Durbin-Watson stat		1.500270
Prob(F-statistic)	0.236803			

Anexo N° 3

Test de Cointegración

Relación básica

Date: 03/15/23 Time: 19:06
 Sample (adjusted): 1992 2019
 Included observations: 28 after adjustments
 Trend assumption: No deterministic trend
 Series: PIBMIN PIB
 Lags interval (in first differences): 1 to 1
 Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.359831	13.92633	12.32090	0.0267
At most 1	0.050049	1.437667	4.129906	0.2700

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values
 Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.359831	12.48866	11.22480	0.0298
At most 1	0.050049	1.437667	4.129906	0.2700

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values
 Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'S11*b=I):

PIBMIN	PIB
4.18E-06	-1.14E-07
-3.11E-06	2.54E-07

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(PIBMIN)	-45469.63	26015.36
D(PIB)	132995.0	65579.19

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -761.8623

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

PIBMIN	PIB
1.000000	-0.027356
	(0.00867)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(PIBMIN)	-0.190152
	(0.10969)
D(PIB)	0.556179
	(0.28657)

Test de cointegración relación ampliada

Date: 03/15/23 Time: 19:23
 Sample (adjusted): 1992 2019
 Included observations: 28 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: PIB REGAL TCRI LNMIN
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.647930	58.25447	47.85613	0.0039
At most 1	0.529577	29.02457	29.79707	0.0612
At most 2	0.223219	7.909148	15.49471	0.4752
At most 3	0.029431	0.836432	3.841466	0.3604

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.647930	29.22990	27.58434	0.0305
At most 1	0.529577	21.11543	21.13162	0.0503
At most 2	0.223219	7.072716	14.26460	0.4806
At most 3	0.029431	0.836432	3.841466	0.3604

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=D):

PIB	REGAL	TCRI	LNMIN
1.30E-07	-0.009223	0.013816	10.52126
-3.58E-08	0.006512	0.131874	-0.148361
-2.82E-07	0.005400	-0.076823	1.311200
-2.49E-07	-0.000757	0.013982	3.487967

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(PIB)	D(REGAL)	D(TCRI)	D(LNMIN)
35055.89	69.15089	237052.6	20042.64
-19892.34	-2.594745	24.73142	-43.48330
-0.476880	0.548414	-1.459429	0.241172
-0.001599	-0.038154	0.033421	-0.029801

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -600.4707

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)			
PIB	REGAL	TCRI	LNMIN
1.000000	-71211.92 (12691.4)	106677.2 (180881.)	81239472 (1.4E+07)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(PIB)	0.004540 (0.00965)		
D(REGAL)	8.96E-06 (3.1E-06)		
D(TCRI)	7.10E-08 (9.6E-08)		
D(LNMIN)	-4.94E-09 (2.3E-09)		
2 Cointegrating Equation(s):		Log likelihood	-589.9130
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)			
PIB	REGAL	TCRI	LNMIN
1.000000	0.000000	2543629. (571935.)	1.31E+08 (2.9E+07)
0.000000	1.000000	34.22111 (7.19279)	695.2776 (360.205)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(PIB)	-0.003937 (0.00735)	1220.293 (617.565)	
D(REGAL)	8.07E-06 (3.1E-06)	-0.476709 (0.26192)	
D(TCRI)	1.23E-07 (9.1E-08)	-0.014561 (0.00763)	
D(LNMIN)	-6.14E-09 (2.2E-09)	0.000570 (0.00018)	
3 Cointegrating Equation(s):		Log likelihood	-586.3766
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)			
PIB	REGAL	TCRI	LNMIN
1.000000	0.000000	0.000000	-61375604 (1.4E+07)
0.000000	1.000000	0.000000	-1889.535 (233.310)
0.000000	0.000000	1.000000	75.53270 (12.4280)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(PIB)	-0.009592 (0.01704)	1328.528 (682.488)	30205.56 (8357.01)
D(REGAL)	2.03E-05 (6.6E-06)	-0.711530 (0.26615)	7.557328 (3.25901)
D(TCRI)	5.52E-08 (2.1E-07)	-0.013259 (0.00843)	-0.203411 (0.10324)
D(LNMIN)	2.27E-09	0.000409	0.006170

(4.7E-09) (0.00019) (0.00230)

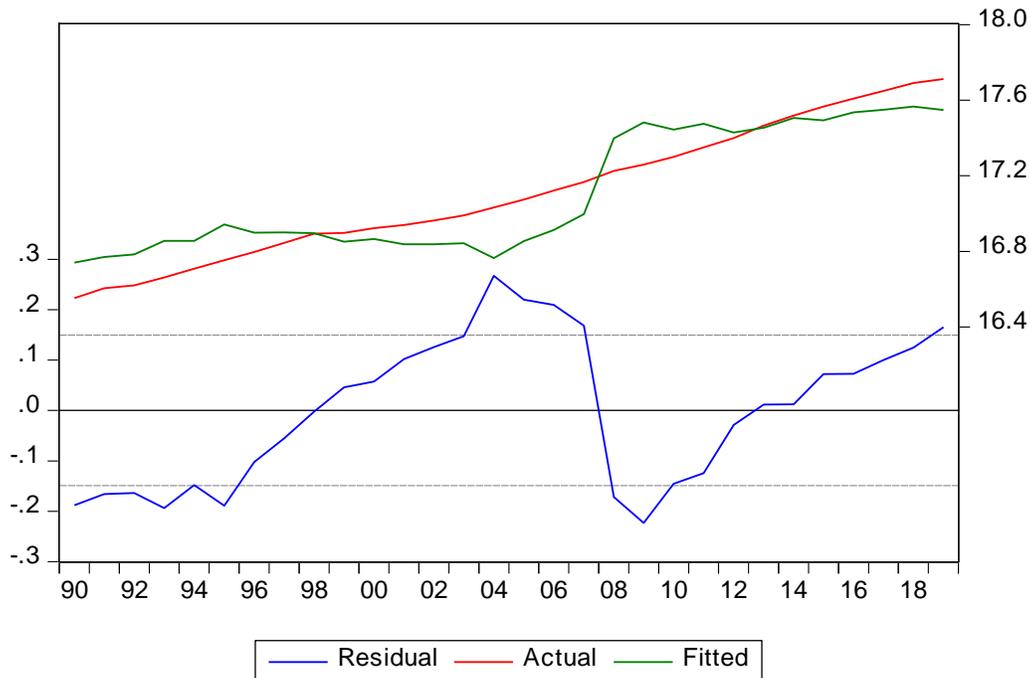
Anexo N° 4 Regresiones econométricas

Dependent Variable: LNPIB
 Method: Least Squares
 Date: 03/10/23 Time: 13:57
 Sample: 1990 2019
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNMIN	0.896018	0.077308	11.59024	0.0000
C	4.438379	1.093611	4.058462	0.0004

R-squared	0.827516	Mean dependent var	17.10965
Adjusted R-squared	0.821355	S.D. dependent var	0.353405
S.E. of regression	0.149371	Akaike info criterion	-0.900421
Sum squared resid	0.624731	Schwarz criterion	-0.807008
Log likelihood	15.50631	Hannan-Quinn criter.	-0.870537
F-statistic	134.3336	Durbin-Watson stat	0.294163
Prob(F-statistic)	0.000000		

Los residuos del modelo básico:

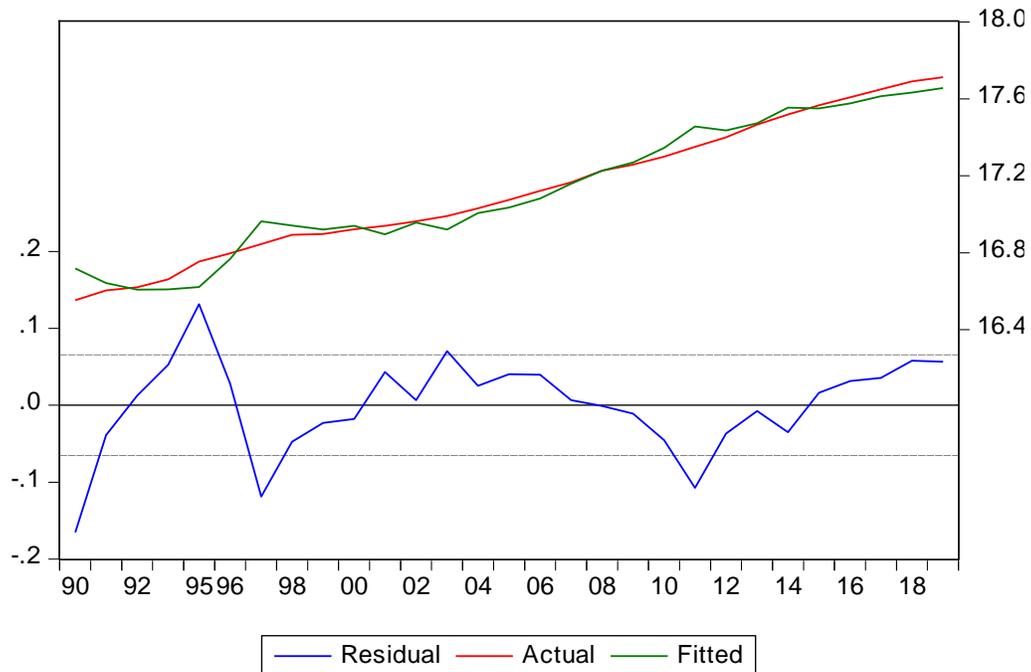


Dependent Variable: LNPIB
 Method: Least Squares

Date: 03/15/23 Time: 19:31
 Sample: 1990 2019
 Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CRECSMIN	-0.001125	0.001203	-0.935544	0.3588
LNREG	0.225680	0.021875	10.31701	0.0000
C	16.60465	0.135413	122.6222	0.0000
MESCP	-0.230191	0.077800	-2.958742	0.0068
TCRI	-0.006389	0.001168	-5.472004	0.0000

R-squared	0.970189	Mean dependent var	17.12350
Adjusted R-squared	0.965220	S.D. dependent var	0.351267
S.E. of regression	0.065509	Akaike info criterion	-2.457671
Sum squared resid	0.102994	Schwarz criterion	-2.221930
Log likelihood	40.63623	Hannan-Quinn criter.	-2.383840
F-statistic	195.2655	Durbin-Watson stat	0.862220
Prob(F-statistic)	0.000000		



Anexo N° 5

Test de quiebre estructural 2000 – 2003 – 2006 - 2014

Chow Breakpoint Test: 2000

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: CRECSMIN LNREG C TCRI

Equation Sample: 1990 2019

F-statistic	7.865516	Prob. F(4,20)	0.0006
Log likelihood ratio	27.40827	Prob. Chi-Square(4)	0.0000
Wald Statistic	31.46206	Prob. Chi-Square(4)	0.0000

Chow Breakpoint Test: 2003

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: CRECSMIN LNREG C TCRI

Equation Sample: 1990 2019

F-statistic	5.895404	Prob. F(4,20)	0.0027
Log likelihood ratio	22.58819	Prob. Chi-Square(4)	0.0002
Wald Statistic	23.58162	Prob. Chi-Square(4)	0.0001

Chow Breakpoint Test: 2006

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: CRECSMIN LNREG C TCRI

Equation Sample: 1990 2019

F-statistic	5.271515	Prob. F(4,20)	0.0046
Log likelihood ratio	20.87816	Prob. Chi-Square(4)	0.0003
Wald Statistic	21.08606	Prob. Chi-Square(4)	0.0003

Chow Breakpoint Test: 2014

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: CRECSMIN LNREG C TCRI

Equation Sample: 1990 2019

F-statistic	2.976933	Prob. F(4,20)	0.0443
Log likelihood ratio	13.54637	Prob. Chi-Square(4)	0.0089
Wald Statistic	11.90773	Prob. Chi-Square(4)	0.0181

Anexo N° 6

Prueba de White (Heterocedasticidad)

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.470867	Prob. F(13,15)	0.0483
Obs*R-squared	19.76850	Prob. Chi-Square(13)	0.1011
Scaled explained SS	20.10741	Prob. Chi-Square(13)	0.0926

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/16/23 Time: 00:56

Sample: 1990 2019

Included observations: 29

Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.090970	0.159027	0.572040	0.5758
CRECSMIN^2	-1.08E-06	8.55E-06	-0.126820	0.9008
CRECSMIN*LNREG	-0.000674	0.000358	-1.883002	0.0792
CRECSMIN*MESCP	0.000909	0.001396	0.651554	0.5245
CRECSMIN*TCRI	-2.93E-05	2.69E-05	-1.088493	0.2936
CRECSMIN	0.006063	0.002198	2.759097	0.0146
LNREG^2	-0.009637	0.004801	-2.007469	0.0631
LNREG*MESCP	0.079166	0.037123	2.132554	0.0499
LNREG*TCRI	0.000317	0.000386	0.819740	0.4252
LNREG	0.041070	0.026089	1.574203	0.1363
MESCP^2	-0.389823	0.145606	-2.677236	0.0172
MESCP*TCRI	-0.000524	0.001184	-0.442269	0.6646
TCRI^2	1.76E-05	1.23E-05	1.435341	0.1717
TCRI	-0.003915	0.003142	-1.245941	0.2319

R-squared	0.681672	Mean dependent var	0.003552
Adjusted R-squared	0.405788	S.D. dependent var	0.006229
S.E. of regression	0.004802	Akaike info criterion	-7.533402
Sum squared resid	0.000346	Schwarz criterion	-6.873328
Log likelihood	123.2343	Hannan-Quinn criter.	-7.326675
F-statistic	2.470867	Durbin-Watson stat	2.131252
Prob(F-statistic)	0.048321		

Anexo N° 7

Test de autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.543893	Prob. F(2,22)	0.1014
Obs*R-squared	5.446950	Prob. Chi-Square(2)	0.0656

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/16/23 Time: 01:01

Sample: 1990 2019

Included observations: 29

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CRECSMIN	-2.46E-05	0.001172	-0.020985	0.9834
LNREG	-0.007262	0.022368	-0.324659	0.7485
C	0.046889	0.138753	0.337933	0.7386
MESCP	0.019323	0.077788	0.248402	0.8061
TCRI	-0.000221	0.001128	-0.195819	0.8465
RESID(-1)	0.399226	0.211652	1.886241	0.0725
RESID(-2)	-0.058171	0.230191	-0.252707	0.8028

R-squared	0.187826	Mean dependent var	-4.74E-15
Adjusted R-squared	-0.033676	S.D. dependent var	0.060650
S.E. of regression	0.061662	Akaike info criterion	-2.527781
Sum squared resid	0.083649	Schwarz criterion	-2.197744
Log likelihood	43.65282	Hannan-Quinn criter.	-2.424417
F-statistic	0.847964	Durbin-Watson stat	1.447482
Prob(F-statistic)	0.547129		

Anexo N° 8

Test de raíz unitaria a los residuos

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.969163	0.0051
Test critical values:		
1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID01)
 Method: Least Squares
 Date: 03/16/23 Time: 13:59
 Sample (adjusted): 1992 2019
 Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.762866	0.192198	-3.969163	0.0005
C	-2596.962	25563.32	-0.101589	0.9199
R-squared	0.377309	Mean dependent var		-5366.451
Adjusted R-squared	0.353359	S.D. dependent var		168152.3
S.E. of regression	135218.0	Akaike info criterion		26.53591
Sum squared resid	4.75E+11	Schwarz criterion		26.63107
Log likelihood	-369.5028	Hannan-Quinn criter.		26.56500
F-statistic	15.75426	Durbin-Watson stat		1.961352
Prob(F-statistic)	0.000507			