

PROPUESTA DE POLITICAS SUPLETORIAS PARA COADYUVAR A LA BALANZA DE PAGOS AL EXTERIOR EN BOLIVIA

SUPPLEMENTARY POLICIES PROPOSAL TO HELP THE BALANCE OF PAYMENTS IN BOLIVIA

Mirko Ivo Gardilcic Calvo

gardilcic.mirko@usfx.bo

0000-0001-5826-4250

Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca

Resumen

El artículo analiza las deficiencias en la fiscalización del sector minero en Bolivia y propone políticas supletorias para mejorar la recaudación tributaria y la generación de divisas, en el contexto de una crisis económica marcada por el déficit de la balanza de pagos. Se destaca que, pese a la importancia de la minería en el crecimiento económico nacional, existen graves distorsiones en el pago de tributos, con una baja relación entre el valor de exportación y los impuestos recaudados. Además, se identifican problemas como la evasión fiscal, exenciones tributarias inequitativas, falta de control eficiente, y subaprovechamiento de elementos valiosos en los concentrados minerales.

El documento propone implementar mecanismos de fiscalización más rigurosos, rediseñar el sistema tributario para garantizar pagos en divisas, y reconsiderar los contratos de concesión con empresas extranjeras. También se enfatiza la necesidad de coordinar entre entidades fiscalizadoras y modernizar los sistemas de control para evitar la evasión y defraudación fiscal. Estas medidas buscan fortalecer la economía nacional y asegurar una compensación justa por la explotación de recursos naturales no renovables.

Palabras clave: Déficit comercial, inversión extranjera, tributación minera, políticas.

Abstract

The article examines deficiencies in the oversight of Bolivia's mining sector and proposes supplementary policies to improve tax collection and foreign currency generation amidst an economic crisis marked by a balance of payments deficit. Despite the mining sector's significant contribution to national economic growth, there are severe distortions in tax payments, with a weak correlation between export value and collected taxes. Issues such as tax evasion, inequitable tax exemptions, inefficient oversight, and underutilization of valuable elements in mineral concentrates are identified.

The document proposes implementing stricter oversight mechanisms, redesigning the tax system to ensure payments in foreign currency, and reconsidering concession contracts with foreign companies. It also emphasizes the need for coordination among regulatory entities and modernizing control systems to prevent tax evasion and fraud. These measures aim to strengthen the national economy and ensure fair compensation for the exploitation of non-renewable natural resources.

Keywords: Trade deficit, foreign investment, mining taxation, policies.

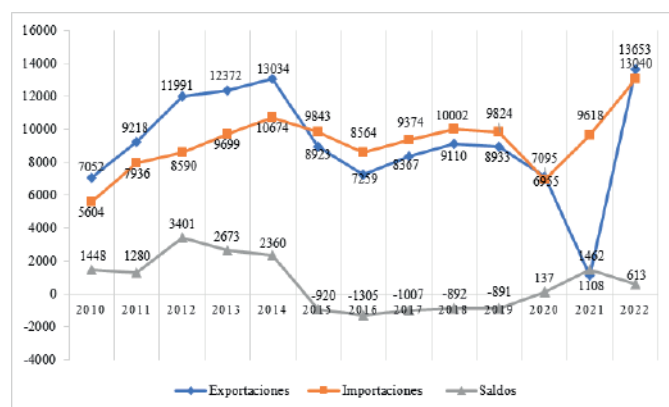
Introducción

El presente trabajo tiene como propósito analizar alternativas complementarias a las políticas, estrategias y medidas administrativas implementadas hasta la fecha, con el objetivo de proponer nuevas opciones que, aunque no necesariamente resuelvan el déficit de la balanza comercial de Bolivia, puedan contribuir a mitigar sus efectos.

Para contextualizar la problemática, se presentan los antecedentes más relevantes de las últimas dos décadas, destacando el comportamiento y las tendencias del comercio exterior boliviano, así como la relación directamente proporcional entre las exportaciones y las reservas internacionales netas. Este análisis evidencia un panorama poco prometedor para el futuro, salvo que se produzcan cambios significativos en el corto y mediano plazo, como la exploración y explotación de nuevos campos hidrocarburíferos o el desarrollo del litio y el hierro, que compensen la marcada disminución en los ingresos por exportación.

El gráfico 1 ilustra la evolución de las exportaciones e importaciones de Bolivia entre 1992 y 2022, mostrando una caída sustancial de las exportaciones desde 2014, atribuida principalmente a la reducción en las ventas y precios del gas en el mercado externo, así como al incremento de las importaciones de combustibles. De manera similar, el gráfico 2 refleja cómo el déficit comercial ha impactado las reservas internacionales del Banco Central de Bolivia (BCB), las cuales han experimentado una disminución considerable desde 2014.

Gráfico 1. Evolución de las exportaciones versus las importaciones de Bolivia periodo 1992-2022 (en millones de USDs)



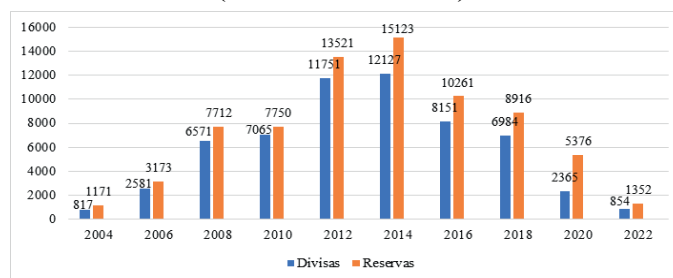
Fuente: Elaborado en base a informes del INE publicados en "Los Tiempos".

De manera similar, en el gráfico 2 se evidencia que, dicha problemática del déficit comercial continúa de forma sostenida, llegando a mínimos equilibrios fluctuantes en la balanza comercial, para recién a partir de las últimas tres gestiones, alcanzar cierto equilibrio, sacrificando las reservas del BCB con una caída importante a partir del 2014.

Cabe destacar que las estadísticas correspondientes a los años 2019 y 2020 estuvieron afectadas por los efectos adversos de la pandemia de COVID-19, lo que alteró las tendencias registradas y debe considerarse como un evento excepcional en el

análisis global.

Gráfico 2. Evolución de las reservas internacionales netas, período 2004-2022 (en millones de USDs)



Fuente: Elaborado en base a informes del INE publicados en "Los Tiempos".

Ante este panorama, el presente trabajo busca explorar alternativas innovadoras que puedan contribuir a paliar la crisis de divisas. Estas alternativas se orientan hacia la formulación de políticas públicas y la promoción de oportunidades de inversión en los sectores público y privado, con el objetivo de impulsar el crecimiento económico y mejorar las condiciones para la sociedad en su conjunto.

Metodología

El presente trabajo de investigación se fundamenta en el uso de fuentes secundarias de información, destacando el estudio titulado "Efectos de Reversión de la Inversión Extranjera en la Minería Boliviana", elaborado en 2020 por la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFXCH). Este estudio aplicó tres modelos económicos para evaluar los efectos macroeconómicos de la reversión de inversiones extranjeras en empresas mineras privadas, con el objetivo de determinar su impacto en la generación de ingresos y disponibilidad de divisas para el Estado Plurinacional de Bolivia.

En relación con el análisis de las políticas tributarias del sector minero y sus contribuciones al erario nacional, se emplearon herramientas estadísticas como el coeficiente de "Correlación de Pearson" y el "Coeficiente de Determinación". Estas herramientas permitieron estudiar la relación entre variables cuantitativas, como el valor, la cantidad y los precios de exportación de los minerales, en comparación con los pagos tributarios. Además, se evaluó el grado de proporción entre el pago de tributos y el valor de explotación de los recursos minerales pertenecientes al Estado Boliviano.

Los resultados obtenidos mediante estas metodologías proporcionaron una base sólida para deducir y dar consistencia a las propuestas estratégicas formuladas en este trabajo. Dichas propuestas buscan contribuir al diseño de políticas supletorias que permitan mejorar la generación de ingresos y divisas para el país, en el marco de una gestión más eficiente y equitativa de los recursos naturales.

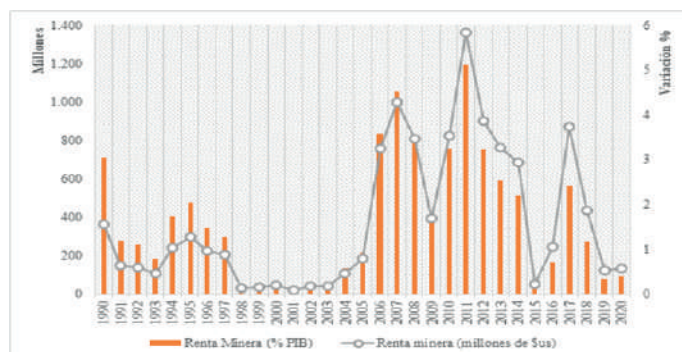
Resultados

Los resultados obtenidos en este trabajo se fundamentan en el estudio realizado por la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFXCH), el cual analizó alternativas para

visibilizar la inversión minera como uno de los sectores más dinámicos de la economía nacional. Este análisis demostró, mediante diversos modelos económicos, la importancia de la actividad minera en el crecimiento económico de Bolivia.

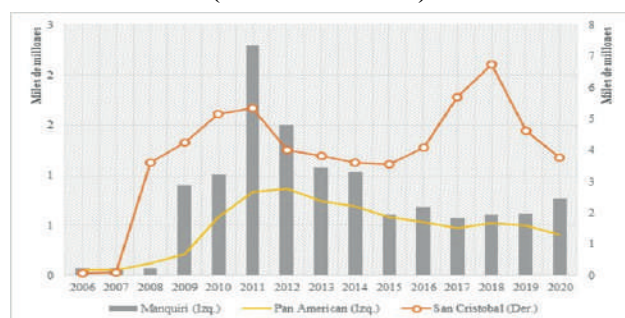
La importancia del sector minero en la economía nacional, se señala en el gráfico 3, donde se evidencia que, la participación de la renta minera con respecto al producto interno nacional (PIB) real 2015=100 del país, es muy fluctuante. Probablemente, debido a la dependencia de los precios internacionales que, influyen en los movimientos económicos de las empresas mineras, con ciclos asiduos que, van desde el 1 al 5 % en el mejor período (2011), manteniendo una variación promedio porcentual del 3 % anual, con una tendencia relativamente análoga al comportamiento del PIB a partir de la gestión 1998, por cuanto en los periodos anteriores (1990 -1997), se situó en niveles porcentuales por encima de la tendencia del PIB nacional.

Gráfico 3. Participación de renta minera respecto al PIB real



Fuente: Extractado de “Efectos de reversión de la inversión extranjera en la minería boliviana”

Gráfico 4. Ingreso total por producción de las empresas mineras 2006 -2020 (millones de USDs)

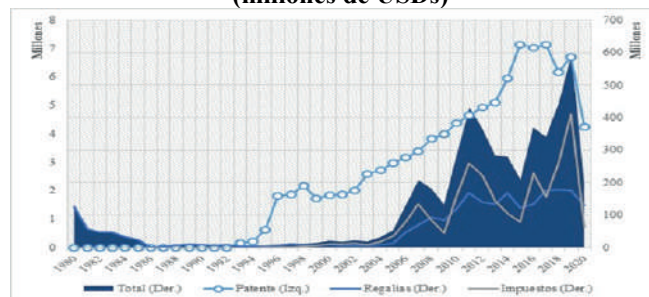


Fuente: Extractado de “Efectos de reversión de la inversión extranjera en la minería boliviana”

En el gráfico 4, se aprecian los ingresos totales por producción en miles de millones de dólares generados por las tres empresas mineras, antes de deducción de impuestos, regalías u otras alícuotas. En el caso de las tres empresas, tienden a incrementarse ostensiblemente del 2008 al 2012, situación que se explica por la bonanza de los precios internacionales de los “commodities”. La actividad minera, a partir de 2013 aparentemente diverge en su comportamiento, porque una parte los ingresos de las empresas Manquiri y Pan American, tienden a caer de

manera sustancial, pero sucede lo contrario con la empresa minera San Cristóbal que, se expanden positivamente.

Gráfico 5. Recaudación: regalías, impuestos y patentes. 1980 -2020 (millones de USDs)



Fuente: Extractado de “Efectos de reversión de la inversión extranjera en la minería boliviana”

En el gráfico 5, se refleja el comportamiento de la recaudación en cuanto a regalías e impuestos de las empresas mineras. A partir del 2005, comienza un nivel ascendente de recaudaciones, logrando el 2013, un valor aproximado de 410 millones de USDs. Llegando a alcanzar el máximo nivel, en el 2020 (585 millones de USDs). El tipo de recaudación que, más contribuye a la economía en cuanto a ingresos fiscales, resulta ser el impuesto a las utilidades que, para el 2016 descende sin justificativo aparente.

Cuadro N°1. Regalías mineras por empresa- Gestión 2013

Número	Empresa	Regalías mineras (Bs)	Porcentaje (%)
1	Minera San Cristóbal SA	270.745.177	29
2	*Sinchí Wayra SA	71.241.363	8
3	Pan American Silver Bolivia	49.916.953	5
4	Empresa Minera Manquiri	49.654.157	5
5	Empresa Metalúrgica Vinto	45.573.272	5
6	Empresa minera Paititi SA-Emipa	34.838.295	4
7	Empresa Minera Inti Raymi SA	27.033.872	3
8	Ingenio San Silvestre	21.784.083	2
9	Gree Metals Comercialización y Minería	18.483.803	2
10	Auribol SRL	18.354.509	2
11	Empresa Minera Sudamericana Andina	15.472.253	2
12	Operaciones Metalúrgicas SA OMSA	15.127.036	2
13	Empres Minera Industrial y Comercial SA	14.227.689	2
14	Empresa Comercializadora de Minerales	14.063.873	2
15	Hernández Percita Oscar Juán	14.026.414	2
16	BRG Export & Import	12.419.474	1
17	Royal Mines Impex SRL	10.336.066	1
18	Sociedad Minera Illpa SA	10.036.033	1
19	Empresa Minera Santa Lucía Ltda	9.743.757	1
20	Corporación Minera de Bolivia COMIBOL	8.577.787	1
21	Otras empresas menores	190.333.183	21
	Total	921.889.049	100

Fuente: Extractado de informe de de SENARECOM.

* Sinchí Wayra es una empresa boliviana de propiedad privada.

En el cuadro N°1, se advierte que para la gestión 2013, las regalías mineras ascendieron a más de 921 millones de bolivianos (132 millones de USDs) en total. De los cuales, las 3 empresas extranjeras más importantes resultan ser: la Minera San Cristóbal (271 M.M.) Pan América Silver Bolivia (50 M.M.) y la Empresa Minera Manquiri (50 M.M.) totalizando un valor aportado de aproximadamente 371 millones de Bs (53 millones de USDs) equivalente al 40 % de la recaudación nacional. En consecuencia, coherente con el propósito trazado en la presente investigación, se asume como segmento válido de análisis, a este grupo objetivo conformado por las empresas mencionadas.

Debido al marco normativo vigente (Ley 1777), a diferencia de las demás empresas mineras, las cooperativas auríferas no pagan el Impuesto a las Transacciones (3 por ciento), el Impuesto al Valor Agregado (13 por ciento) ni el Impuesto a las Utilidades de las Empresas IUE (25%) e impuesto complementario a la minería (ICM) que puede llegar hasta un 37,5 por ciento. Incluso las regalías para el sector cooperativista, son más bajas que para otros actores extractivos (2,5 %).

Cuadro N°2. Pago de tributos mineros 2001-2017
(Millones de USDs)

Año	*ICM Regalías	Impuestos principales	Patente Minera	Total Tributos
2001	6,7	10,3	1,9	18,0
2002	6,3	13,8	2,0	22,1
2003	6,2	10,0	2,6	18,8
2004	9,9	19,4	2,7	32,0
2005	14,3	36,0	3,0	53,3
2006	48,0	79,2	3,2	130,4
2007	68,7	135,4	3,4	207,5
2008	94,2	83,7	3,8	181,7
2009	82,6	46,1	4,0	132,7
2010	120,7	159,3	4,4	284,4
2011	168,0	258,7	4,6	431,3
2012	139,9	222,4	4,9	367,2
2013	134,8	143,7	5,1	283,6
2014	168,5	105,3	5,9	279,7
2015	123,0	78,5	7,1	369,6
2016	134,5	228,1	7,0	369,6
2017	176,4	157,1	7,1	340,6
Total	1.502,7	1.787,0	72,7	3.362,4
%	44,7	53,1	2,2	100,00

Fuente: extractado de MMM Dossier Estadístico del Sector Minero Metalúrgico 2017

*Hasta 2007 Impuesto complementario, desde 2008 Regalía Minera

El cuadro N°2, contiene información oficial publicada por la instancia pertinente, admite deducir que en base a los valores correspondientes al período analizado (2001-2017), el valor total de los impuestos principales (53,1%) apenas supera al valor total de las regalías mineras (44,7%) que, tradicionalmente las regalías debieran fluctuar entre un 2,5 a 4,5% y que, por ende no debieran tener punto de comparación con los ingresos por los impuestos principales que, en promedio debieran llegar en gestiones exitosas, hasta un 31%, dado que están estructurados por el IUE (25%) y su alícuota adicional (37,5 %), y en las compañías con capital extranjero, debieran pagar además el Impuesto a la Remisión de Utilidades (variable). De donde, se deduce que definitivamente no existen mecanismos de control y fiscalización eficiente que, controlen y obliguen a las empresas mineras (principalmente privadas), a cumplir con los tributos establecidos por ley, dando lugar a una aparente evasión de impuestos, en contra del Erario Nacional.

Cuadro N°3. Estadísticas de producción y valor de exportación de la actividad minera en Bolivia. período 2007- 2022

Año	*Valor de exportación Millones de USD	Volumen de producción Miles de TN	**Precio promedio USD/TN
2007	1.364	637	2.141
2008	1.916	994	1.928
2009	1.834	1.045	1.755
2010	2.318	1.058	2.191
2011	3.201	1.207	2.652
2012	2.676	1.118	2.394
2013	2.807	1.176	2.387
2014	3.878	1.095	3.542
2015	2.820	1.118	2.522
2016	3.047	1.220	2.498
2017	3.877	1.269	3.055
2018	3.994	1.305	3.061
2019	4.225	1.281	3.928
2020	3.112	970	3.311
2021	6.034	1.283	4.703
2022	6.579	1.504	4.374

Fuente: Elaboración propia extraída de INE Bolivia: Exportaciones según actividad económica.

*Se consigna el valor de extracción y procesamiento de minerales.

**Se obtuvo mediante el cociente del valor entre el volumen de exportación.

El "Modelo de Cointegración Robusta" evidenció que la actividad minera influye significativamente en el crecimiento económico del país, aportando un 0.17% al Producto Interno Bruto (PIB) real boliviano. Sin embargo, el análisis de "Cointegración" mostró que no existe un equilibrio a largo plazo, lo que sugiere una relación espuria entre las variables estimadas. Por otro lado, el modelo "SVAR" reflejó que los precios internacionales del zinc y la plata tienen un impacto positivo en los ingresos de la Empresa Minera San Cristóbal (EMSC), demostrando que sus ingresos son altamente sensibles a las fluctuaciones de los precios internacionales. Finalmente, el modelo de "Panel" indicó que el PIB per cápita está influenciado significativamente por los ingresos totales de producción generados por las tres principales empresas mineras, con un incremento del 21% en el PIB per cápita ante un aumento del 100% en los ingresos de dichas empresas.

El análisis anual de regresión confirmó que, a partir de 2013, los ingresos generados por las tres empresas mineras más grandes con inversión extranjera comenzaron a tener un impacto positivo en el crecimiento económico de Bolivia. Sin embargo, la tendencia a largo plazo se ha mantenido estable únicamente en los últimos seis años.

Discusión

La importancia de la minería privada extranjera en el crecimiento económico de Bolivia ha quedado demostrada en este trabajo. Sin embargo, al analizar el cumplimiento de las obligaciones tributarias y la conducta de las empresas mineras, se evidencian inconsistencias significativas que afectan negativamente la economía nacional.

El análisis de correlación entre el valor de exportación de minerales y las variables de cantidad, precio promedio y pago de tributos revela resultados preocupantes. Mientras que la relación entre el valor de exportación y el precio promedio muestra una correlación fuerte (3%), la relación entre el

valor de exportación y el pago de tributos apenas alcanza una correlación relativa (51.8%). Esto indica que el pago de tributos no guarda una proporción adecuada con el valor de las exportaciones, lo que sugiere incumplimientos, evasión o defraudación fiscal por parte de las empresas mineras.

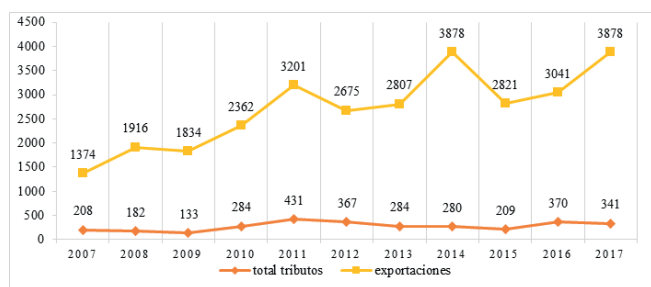
Cuadro N°4. Aplicación de las variables a los coeficientes de correlación de Pearson y de Determinación

Coeficiente/variables	Valor de exportación/cantidad	Valor de exportación/precio	Valor de exportación/pago de tributos
De Pearson	0,4223	0,9259	0,7197
De Determinación	0,1784	0,8573	0,5180
Tipo de correlación	Moderada	Fuerte	Relativa

Fuente: elaboración propia mediante aplicación de software.

Con el objeto, de corroborar e ilustrar objetivamente, en el siguiente gráfico se refleja meridianamente, las asimetrías registradas en el pago de tributos de diversa índole, por concepto de la explotación de recursos mineralógicos en Bolivia.

Gráfico 6. Relación de pago de tributos versus valores de exportación por minerales 2007- 2017 (en USDs)



Fuente: Elaboración propia en base a cuadros precedente (N°2 y 3)

Además, los datos más recientes (2020-2022) muestran un incremento significativo en los valores de exportación, con un promedio de aumento del 52.2%. Sin embargo, la participación del sector privado en las exportaciones sigue siendo mayoritaria (83.7%), mientras que el sector estatal y cooperativo apenas alcanzan el 16.3%. En cuanto al pago de regalías, el sector privado registra una proporción menor (2.24%) en comparación con el sector cooperativo (16.41%), lo que contradice la lógica establecida por la normativa vigente

Cuadro N°5. Exportación de minerales 2020 – 2021 – 2022 (USDs)

Gestión	2020		2021	%	2022	%
Valor anual	3.085.627.106	-	5.905.846.576	91,4	6.688.910.480	13,3

Fuente: Extractado del Anuario Estadístico 2022 Ministerio de Minería y Metalurgia.

Cuadro N°6. Valor de exportaciones minero - metalúrgicas por actores productivos mineros 2022. (Miles de USDs)

Sector	Estatal	Privado	Cooperativas	Total
Participación	480.867 7,2 %	5.601.485 83,7%	606.558 9,1%	6.688.910 100%

Fuente: Extractado del Anuario Estadístico 2022 Ministerio de Minería y Metalurgia.

La composición de la participación por sector productivo, refleja que el sector privado, representado esencialmente por las tres empresas más grandes, alcanzó un valor de ingresos mayoritario (83,7%) y los otros dos (Estatal y Cooperativo) apenas el restante 16,3%.

Cuadro N°7. regalías mineras por actores productivos mineros 2022 (Miles de USDs)

Sector	Estatal	Privado	Cooperativas	Total
Participación	13.306 5,6%	125.302 52,6%	99.522 41,8%	238.130 100%

Fuente: Extractado del Anuario Estadístico 2022 Ministerio de Minería y Metalurgia.

Cuadro N°8. Comparativo entre regalías mineras y valor de exportaciones, por actores productivos mineros 2022 (en miles de USDs)

Sector	Estatal	Privado	Cooperativas	Total
Valor de exportación	480.867	5.601.485	606.558	6.688.910
Regalías mineras	13.306	125.302	99.522	238.130
Relación porcentual	2,67%	2,24%	16,41%	3,56%

Fuente: Elaboración propia en base a cuadros anteriores.

Se observa que los pagos de tributos totales fluctúan de manera errática y desproporcional en relación con el valor de las exportaciones. Por ejemplo, en 2007, los tributos representaron el 15% del valor total de exportaciones, pero esta proporción disminuyó progresivamente hasta alcanzar un promedio acumulado anual de apenas el 10%. Estas discrepancias respaldan la existencia de graves distorsiones en la recaudación tributaria, perjudicando directamente la economía nacional.

Estas anomalías reflejan la necesidad urgente de implementar mecanismos de control y fiscalización más efectivos, así como de revisar el marco normativo para garantizar una contribución tributaria justa y proporcional por parte de las empresas mineras. Además, se destaca la importancia de considerar los contenidos adicionales en los concentrados de minerales, como el caso del zinc, que podría generar ingresos significativamente mayores si se cobrara por los elementos adicionales presentes en los concentrados.

En conclusión, la discusión evidencia que, aunque la minería privada extranjera tiene un impacto positivo en la economía nacional, existen serias deficiencias en el cumplimiento tributario y en la regulación de las actividades mineras. Estas deficiencias deben ser abordadas para maximizar los beneficios económicos y garantizar una gestión más equitativa de los recursos naturales del país.

Conclusiones

En primer lugar, se destaca que la explotación de recursos naturales no renovables, como los minerales, implica un agotamiento progresivo de las reservas disponibles, lo que genera un costo de oportunidad significativo para el Estado Boliviano, propietario de dichos recursos. Por ello, es fundamental establecer mecanismos adicionales que regulen la explotación y garanticen una compensación económica justa, especialmente frente a los beneficios de los recursos obtenidos por

empresas privadas y extranjeras.

La legislación tributaria vigente en Bolivia presenta complejidades en su aplicación y cálculo, con tasas variables diferenciadas que dificultan una participación competitiva del Estado en la generación de rentas económicas. Por un lado, las regalías dependen de las cotizaciones internacionales, lo que limita la capacidad del Estado para obtener ingresos estables. Por otro lado, los impuestos al beneficio (IUE e ICM) dependen de los resultados operativos de las empresas, los cuales no siempre reflejan la realidad económica, generando una compensación económica insuficiente. Además, las empresas extranjeras deberían pagar un impuesto adicional por la remisión de utilidades, pero la falta de parámetros claros y mecanismos de control eficaces dificulta su cumplimiento.

En este contexto, se proponen las siguientes políticas supletorias para mejorar la percepción de ingresos tributarios y la generación de divisas para la economía nacional:

1. Fortalecimiento del control y fiscalización: Implementar mecanismos efectivos para supervisar las operaciones de explotación, procesamiento, transporte y comercialización de minerales, tanto a nivel nacional como internacional, asegurando el cumplimiento estricto de las obligaciones tributarias.
2. Revisión del sistema tributario: Estudiar y rediseñar las políticas impositivas y estrategias sectoriales para la minería privada nacional y extranjera, estableciendo la obligatoriedad de pagos en divisas por los tributos correspondientes a la producción exportable, con el objetivo de repatriar divisas.
3. Revisión de contratos de concesión: Analizar la viabilidad de modificar o revertir los contratos de concesión con empresas extranjeras, favoreciendo a inversionistas nacionales que puedan garantizar una mayor generación de divisas en beneficio del país.

Finalmente, se subraya la importancia de coordinar entre las entidades encargadas de la fiscalización financiera, como el Servicio de Impuestos Nacionales (SIN), SEPREC, AEMP y otras instituciones, para realizar controles cruzados que eviten la evasión y el fraude fiscal. Esto permitiría optimizar la recaudación del sector minero, que tiene un impacto significativo en la economía nacional, especialmente en el contexto actual de necesidad urgente de divisas para Bolivia.

Bibliografía.

- Aguado, S.** (2005). Necesidad de revisar el Impuesto Complementario a la Minería. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Anuario Estadístico 2022 Ministerio de Minería y Metalurgia.** (2024). Ministerio de Minería y Metalurgia. Bolivia. Boletín N°27. (2022, septiembre 20). Producción de las Empresas Mineras. Potosí, Bolivia. Recuperado de www.comibol.gob.bo
- Calle, A., & Bustos, P.** (2019). Minería en Bolivia: implicaciones en el comercio y producción. Banco Central de Bolivia

COMIBOL. (2017). Memoria Anual: Producción de las Empresas Mineras. Bolivia.

Espinoza Morales, J. (2010, noviembre). Minería Boliviana: su realidad. Plural Editores, La Paz, Bolivia.

Friedrich, E. S. (2022, abril). Estudio: Políticas Mineras para Bolivia. La Paz, Bolivia.

Gaceta Oficial de Bolivia. (1997). Ley N.º 1777, Código de Minería. Recuperado de www.gacetaoficial.gob.bo

Gaceta Oficial de Bolivia. (2003). Ley N° 2492, Código Tributario Boliviano. Recuperado de www.gacetaoficial.gob.bo

García, N. (2020, abril). Análisis comparativo del Royalty Minero. Asesoría Técnica Parlamentaria.

Medinaceli, M. (2020, junio). El actual Sistema Tributario en la Minería: Análisis comparado de carga tributaria en algunos países mineros. Consejo Minero A.G.

Ministerio de Minería y Metalurgia. (2018). Dossier Estadísticas del sector minero metalúrgico 1980-2017. La Paz, Bolivia.

Minería - INE Bolivia. (1990-2024). Producción Nacional de Minerales por Tipo de Mineral Según Año y Mes. Recuperado de www.ine.gob.bo

Morales, J. A., & Evia, J. L. (1996). Minería y Crecimiento Económico en Bolivia. TM editores, Colombia.

Otto, J., & Andrews, O. (2006). Tributación de la minería privada chilena. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

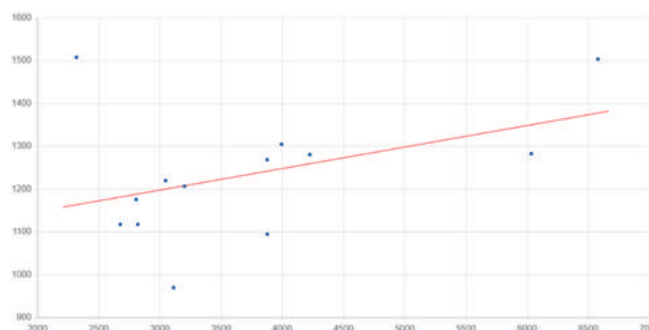
Ruiz, J., Taborga, L., Calderón, C., & Mita, E. (2022, febrero). Efectos de Reversión de la Inversión Extranjera en la Minería Boliviana. Fundación Internacionalista de Bolivia, FCEE, USFXCH, Sucre, Bolivia.

Schneider, A. (2016). Economía, Política y Conflictividad Minera durante las Presidencias de Evo Morales en Bolivia (2006-2016).

Viscafé, R. (2003, octubre). Sistema Tributario Boliviano. Ediciones Excelsior, Bolivia.

Anexos

Anexo 1. Correlación entre valor de exportación con cantidad exportada de minerales mediante los Coeficientes de Pearson y de Determinación.



Según la tabla anterior se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned}\sum x_i &= 48568 & \sum y_i &= 16054 & \sum x_i^2 &= 201145974 \\ \sum y_i^2 &= 20104514 & \sum x_i y_i &= 60967847 & n &= 13\end{aligned}$$

Coefficiente de correlación de Pearson

Método 1:

$$r = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{13(60967847) - (48568)(16054)}{\sqrt{[13(201145974) - (48568)^2][13(20104514) - (16054)^2]}} = 0.4223$$

Método 2:

$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}}$$

Donde:

$$\begin{aligned}SS_{xx} &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2, & SS_{yy} &= \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \\ SS_{xy} &= \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)\end{aligned}$$

Reemplazando los valores obtenemos:

$$\begin{aligned}SS_{xx} &= 201145974 - \frac{1}{13}(48568)^2 = 19695926 \\ SS_{yy} &= 20104514 - \frac{1}{13}(16054)^2 = 279058.9231 \\ SS_{xy} &= 60967847 - \frac{1}{13}(48568)(16054) = 990103 \\ r &= \frac{990103}{\sqrt{19695926 \times 279058.9231}} = 0.4223\end{aligned}$$

Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, según el coeficiente de correlación de Pearson = 0.4223, se puede decir que las variables X e Y presentan una correlación moderada. Dado que el valor de r es positivo, indica una relación positiva entre las variables (el crecimiento en una variable se asocia con un crecimiento en la otra variable).

Según la tabla anterior se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned}\sum x_i &= 48568 & \sum y_i &= 16054 & \sum x_i^2 &= 201145974 \\ \sum y_i^2 &= 20104514 & \sum x_i y_i &= 60967847 & n &= 13\end{aligned}$$

Coefficiente de Determinación

Método 1:

$$R^2 = \left(\frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}} \right)^2$$

$$R^2 = \left(\frac{13(60967847) - (48568)(16054)}{\sqrt{[13(201145974) - (48568)^2][13(20104514) - (16054)^2]}} \right)^2 = 0.1784$$

Método 2:

$$R^2 = \left(\frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}} \right)^2$$

Donde:

$$\begin{aligned}SS_{xx} &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2, & SS_{yy} &= \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \\ SS_{xy} &= \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)\end{aligned}$$

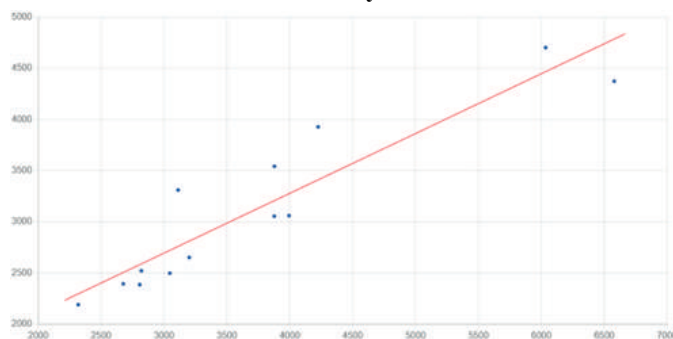
Reemplazando los valores obtenemos:

$$\begin{aligned}SS_{xx} &= 201145974 - \frac{1}{13}(48568)^2 = 19695926 \\ SS_{yy} &= 20104514 - \frac{1}{13}(16054)^2 = 279058.9231 \\ SS_{xy} &= 60967847 - \frac{1}{13}(48568)(16054) = 990103 \\ R^2 &= \left(\frac{990103}{\sqrt{19695926 \times 279058.9231}} \right)^2 = 0.1784\end{aligned}$$

Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, según el coeficiente de determinación, se puede decir que el 17.84% de la variabilidad de la variable Y es explicado por la variable X.

Anexo 1. Correlación entre valor de exportación con cantidad exportada de minerales mediante los Coeficientes de Pearson y de Determinación.



Según la tabla anterior se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned}\sum x_i &= 48568 & \sum y_i &= 40618 & \sum x_i^2 &= 201145974 \\ \sum y_i^2 &= 134753578 & \sum x_i y_i &= 163257714 & n &= 13\end{aligned}$$

Coefficiente de correlación de Pearson

Método 1:

$$r = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{13(163257714) - (48568)(40618)}{\sqrt{[13(201145974) - (48568)^2][13(134753578) - (40618)^2]}} = 0.9259$$

Método 2:

$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}}$$

Donde:

$$\begin{aligned}SS_{xx} &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2, & SS_{yy} &= \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \\ SS_{xy} &= \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)\end{aligned}$$

Reemplazando los valores obtenemos:

$$\begin{aligned}SS_{xx} &= 201145974 - \frac{1}{13}(48568)^2 = 19695926 \\ SS_{yy} &= 134753578 - \frac{1}{13}(40618)^2 = 7844199.2308 \\ SS_{xy} &= 163257714 - \frac{1}{13}(48568)(40618) = 11508866 \\ r &= \frac{11508866}{\sqrt{19695926 \times 7844199.2308}} = 0.9259\end{aligned}$$

Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, según el coeficiente de correlación de Pearson = 0.9259, se puede decir que las variables X e Y presentan una correlación fuerte. Dado que el valor de r es positivo, indica una relación positiva entre las variables (el crecimiento en una variable se asocia con un crecimiento en la otra variable).

Según la tabla anterior se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned}\sum x_i &= 48568 & \sum y_i &= 40618 & \sum x_i^2 &= 201145974 \\ \sum y_i^2 &= 134753578 & \sum x_i y_i &= 163257714 & n &= 13\end{aligned}$$

Coefficiente de Determinación

Método 1:

$$R^2 = \left(\frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}} \right)^2$$

$$R^2 = \left(\frac{13(163257714) - (48568)(40618)}{\sqrt{[13(201145974) - (48568)^2][13(134753578) - (40618)^2]}} \right)^2 = 0.8573$$

Método 2:

$$R^2 = \left(\frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}} \right)^2$$

Donde:

$$\begin{aligned}SS_{xx} &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2, & SS_{yy} &= \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \\ SS_{xy} &= \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)\end{aligned}$$

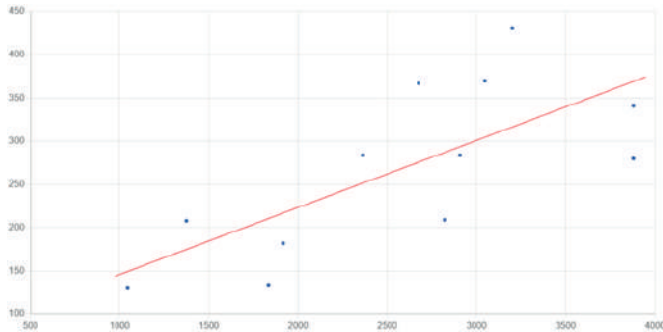
Reemplazando los valores obtenemos:

$$\begin{aligned} SS_{xx} &= 201145974 - \frac{1}{13}(48568)^2 = 19695926 \\ SS_{yy} &= 134753578 - \frac{1}{13}(40618)^2 = 7844199.2308 \\ SS_{xy} &= 163257714 - \frac{1}{13}(48568)(40618) = 11508866 \\ R^2 &= \left(\frac{11508866}{\sqrt{19695926 \times 7844199.2308}} \right)^2 = 0.8573 \end{aligned}$$

Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, según el coeficiente de determinación, se puede decir que el 85.73% de la variabilidad de la variable Y es explicado por la variable X.

Anexo 3. Correlación entre el pago de tributos mineros y el valor de exportación de minerales, mediante los Coeficientes de Pearson y de Determinación



Según la tabla anterior se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} \sum x_i &= 30939 & \sum y_i &= 3219 & \sum x_i^2 &= 88770083 \\ \sum y_i^2 &= 968001 & \sum x_i y_i &= 8997427 & n &= 12 \end{aligned}$$

Coefficiente de Determinación

Método 1:

$$R^2 = \left(\frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}} \right)^2 = 0.518$$

Método 2:

$$R^2 = \left(\frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}} \right)^2$$

Donde:

$$\begin{aligned} SS_{xx} &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2, & SS_{yy} &= \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \\ SS_{xy} &= \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \end{aligned}$$

Reemplazando los valores obtenemos:

$$\begin{aligned} SS_{xx} &= 88770083 - \frac{1}{12}(30939)^2 = 9001606.25 \\ SS_{yy} &= 968001 - \frac{1}{12}(3219)^2 = 104504.25 \\ SS_{xy} &= 8997427 - \frac{1}{12}(30939)(3219) = 698040.25 \\ R^2 &= \left(\frac{698040.25}{\sqrt{9001606.25 \times 104504.25}} \right)^2 = 0.518 \end{aligned}$$

Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, según el coeficiente de determinación, se puede decir que el 51.8% de la variabilidad de la variable Y es explicado por la variable X.

Según la tabla anterior se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} \sum x_i &= 30939 & \sum y_i &= 3219 & \sum x_i^2 &= 88770083 \\ \sum y_i^2 &= 968001 & \sum x_i y_i &= 8997427 & n &= 12 \end{aligned}$$

Coefficiente de correlación de Pearson

Método 1:

$$r = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}} = 0.7197$$

Método 2:

$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}}$$

Donde:

$$\begin{aligned} SS_{xx} &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2, & SS_{yy} &= \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \\ SS_{xy} &= \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \end{aligned}$$

Reemplazando los valores obtenemos:

$$\begin{aligned} SS_{xx} &= 88770083 - \frac{1}{12}(30939)^2 = 9001606.25 \\ SS_{yy} &= 968001 - \frac{1}{12}(3219)^2 = 104504.25 \\ SS_{xy} &= 8997427 - \frac{1}{12}(30939)(3219) = 698040.25 \\ r &= \frac{698040.25}{\sqrt{9001606.25 \times 104504.25}} = 0.7197 \end{aligned}$$

Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, según el coeficiente de correlación de Pearson = 0.7197, se puede decir que las variables X e Y presentan una correlación fuerte. Dado que el valor de r es positivo, indica una relación positiva entre las variables (el crecimiento en una variable se asocia con un crecimiento en la otra variable).