

Regulación económica e impacto ambiental de la gran minería cuprífera en el desarrollo de Perú

Economic regulation and environmental impact of large copper mining in the development of Peru

EDELINA COAYLA*
VIOLETA L. ROMERO CARRION*
YSABEL TEÓFILA BEDÓN SORIA*

Recibido: 2 de marzo de 2022.

Reenviado: 17 de noviembre de 2022.

Aceptado: 15 de diciembre de 2022.

Autor de correspondencia:
Edelina Coayla.
Correo-e: edelinacoayla@yahoo.es

Abstract

The progress of economic regulation and the environmental impact of large-scale mining copper concessions are analyzed using the expo facto and correlational methodology. It was found that large-scale mining contributes 94 percent of Peru's annual copper production; copper exports from large-scale mining and mining income are positively correlated (2000-2019). Given the contamination of water, air, and agricultural land and the violation of the collective rights of mining territories' inhabitants in Peru, it is necessary to implement a comprehensive mining regulation with citizen participation and insertion into sustainable development.

Keywords: Economic regulation, large mining, environmental impact, development.

Resumen

En esta investigación se analiza el avance de la regulación económica e impacto ambiental de las concesiones cupríferas de la gran minería, para ello se utiliza la metodología expo facto y correlacional. Se encontró que la gran minería aporta 94% de la producción anual de cobre peruano, las exportaciones de cobre de la gran minería y la renta minera están positivamente correlacionadas (2000-2019). Ante la contaminación del agua, aire, tierras agrícolas y vulneración de los derechos colectivos de los pobladores en los territorios mineros en Perú, es necesario implementar una regulación minera integral con participación ciudadana e inserción al desarrollo sustentable.

Palabras clave: regulación económica, gran minería, impacto ambiental, desarrollo.

* Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), correos-e: edelinacoayla@yahoo.es, vromero@unfv.edu.pe, ybedon@unfv.edu.pe

Cómo citar: Coayla, Edelina; Romero Carrión, Violeta y Bedón Soria, Isabel Teófila (2024). Regulación económica e impacto ambiental de la gran minería cuprífera en el desarrollo de Perú, *Economía, Sociedad y Territorio*, 24(74), e2032. DOI: <http://dx.doi.org/10.22136/est20242032>



D.R. © El Colegio Mexiquense, A. C.
Página-e: est.cmq.edu.mx

Esta obra está protegida bajo la
Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-Sin
Derivadas 4.0 Internacional



Introducción

La actividad extractiva, especialmente la producción de cobre, tiene un aporte relevante en el crecimiento económico peruano, principalmente cuando el precio mundial de los minerales está en alza, por ello, la regulación económica en minería requiere perfeccionarse, según los principios de la regulación, en cuanto a eficiencia y equidad para aumentar el bienestar social. Tradicionalmente los “hacedores de políticas” y “expertos mineros” sólo hacen hincapié en los beneficios de la explotación del cobre para el desarrollo económico, sin embargo, es importante evaluar los impactos ambientales que genera la actividad cuprífera, especialmente la gran minería, para conseguir un estándar de vida de calidad, esto es, el desarrollo sostenible del Perú.

Conde y Le Billon (2017) revisaron los factores que explican la frecuente resistencia de las comunidades locales a los proyectos mineros e identificaron que la mayoría de estudios abordan casos individuales de América Latina donde uno de los principales factores es el gran impacto ambiental que provocan; asimismo, consiguieron muy pocos estudios comparativos que incluyen análisis estadísticos de gran escala sobre los conflictos y la resistencia a la minería.

La actividad minera puede contaminar directamente —vía aire y agua— el medio ambiente y generar pasivos ambientales como relaves, desmontes, escorias, entre otros (Orihuela *et al.*, 2019). En Perú es escasa la valoración monetaria de los impactos negativos significativos en los estudios de impacto ambiental (EIA), enmarcados en la Ley N° 27446 (2017) del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), que de acuerdo con el riesgo ambiental exige un EIA detallado y valoración económica de dichos impactos a los proyectos de inversión de envergadura y localización con posibilidad de producir impactos ambientales negativos significativos.

La evidencia internacional señala que los procesos de extracción de minerales generan externalidades negativas en espacios sociales o ecológicamente cercanos afectando la salud humana y la actividad agrícola (Orihuela *et al.*, 2019), por tanto, en la evaluación de impactos debe considerarse no sólo la distancia, sino también la altitud relativa.

En el caso peruano, las grandes minas se encuentran mayormente en la sierra; la gran minería desarrolla operaciones de cateo, prospección, exploración, desarrollo, extracción, concentración, fundición, refinación y embarque; es altamente tecnificada y opera principalmente a tajo abierto de acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas (Minem, 2020). Según el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería se requiere contar con una concesión para las operaciones mineras de exploración, explotación, beneficio y transporte de mineral, excepto para cateo, prospección y comercialización (Tamayo *et al.*, 2017). Las políticas de incentivo a la inversión en proyectos mineros han propiciado la desregulación minera, en desmedro de la calidad ambiental y los derechos humanos de las comunidades (Valle-Riestra y Ramírez, 2020).

Al finalizar el 2019, el Minem registró a 1601 propietarios mineros, 660 corresponden a la gran y mediana minería, 811 a la pequeña minería y 130 a la minería artesanal. En ese año resaltó la mayor producción de cobre y molibdeno, debido principalmente a la ampliación de la unidad minera Acumulación Toquepala 1 por la Southern Perú Copper Corporation (Minem, 2020).

En 2019 la producción de cobre peruano alcanzó 2.45 millones de toneladas métricas finas, la mayor producción del último quinquenio; Perú es el segundo productor mundial del metal rojo y ocupa el tercer lugar en reservas cupríferas. Las empresas mineras con producción de cobre mayor a 5000 toneladas por mes son Cerro verde (el mayor productor de cobre en Perú con 37,000 toneladas métricas por mes), las Bambas, Antamina, Southern Perú, Antapacay, Constanza (Hudbay Perú) y Toromocho (Chinalco Perú). Ante la creciente demanda de cobre para la transición energética, el perfeccionamiento de la regulación económica es trascendental, unido al reto para la empresa cuprífera de agregarle valor a través de la innovación tecnológica, en lugar de exportar *commodities*.

La regulación consiste en la intervención del gobierno en el mercado, justificada por la existencia de fallas, para restringir o condicionar la actuación de los agentes económicos (Tamayo *et al.*, 2017). En el sector minero, la regulación económica se relaciona con el otorgamiento de títulos y derechos para el inicio de las operaciones mineras; tanto el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin), como el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) están a cargo de la supervisión de la mediana y gran minería, sin embargo, los gobiernos regionales regulan a la pequeña minería y a la artesanal (Tamayo *et al.*, 2017). La regulación ambiental trata de la intervención estatal para resolver principalmente las externalidades económicas negativas, con el fin de proteger el medio ambiente.

De acuerdo con Campos y Chávez (2007) la concesión minera es el otorgamiento del derecho a explotar los recursos mineros, esto es, un acto administrativo estable e irrevocable, y que sólo puede extinguirse por la caducidad (regulada específicamente por el incumplimiento de la obligación de producción). Además del otorgamiento de la concesión minera, para iniciar la exploración y explotación es necesaria la certificación ambiental, el permiso de uso del agua, entre otras autorizaciones (Baca, 2015b).

Debido a que el mercado cuprífero es oligopólico, desde la regulación económica hay necesidad de corregir las ineficiencias para reducir el costo social. Los estudios realizados abordan relaciones entre la extracción minera y el desarrollo, el extractivismo y los impactos ambientales o la regulación minera y el desarrollo, sin embargo, aún no se ha cubierto la regulación económica en la óptica de resolver una falla de mercado para asegurar el aumento del bienestar de la sociedad (conformada por empresarios mineros, demandantes de cobre, comunidades de los sitios mineros, campesinos, usuarios de agua, suelo y aire) y la mitigación de los impactos ambientales negativos (que afectan a las colectividades humanas y a otras especies de flora y fauna). El aporte de este estudio es el vínculo entre la regulación, en su función de búsqueda del bienestar social, la reducción de los impactos del daño ambiental y el desarrollo.

El objetivo de esta investigación es analizar la regulación económica y el impacto ambiental de las concesiones de la gran minería cuprífera en el desarrollo del Perú. En la regulación minera actual no está definido el plazo de una concesión minera, asimismo, hay un crecimiento desordenado y superposición de dichas mineras sobre áreas naturales protegidas y territorios comunales (Baca, 2015b), lo cual desata conflictos socioambientales. La regulación económica debe perfeccionarse para reducir los costos sociales.

1. Revisión de literatura

Los países ricos en recursos naturales tienden a afrontar serios problemas económicos y sociales como dueños, concedentes y exportadores de materias primas (Camacho-Soliz, 2019). A nivel mundial, la demanda de cobre ha aumentado en la última década y se expandirá debido al crecimiento de la población, lo mismo que la infraestructura desarrollada y la aplicación de tecnologías intensivas en cobre, todo con una consecuente contaminación ambiental y daño ecológico que incluye el deterioro de la biodiversidad y la pérdida de la calidad del agua alrededor de los sitios mineros (Dong *et al.*, 2020).

India ha formulado mecanismos regulatorios para promover la minería ambientalmente sostenible, que incluyen un EIA obligatorio, regulaciones de bosques, de zonas costeras, prevención de contaminación hídrica y del aire Indian Chamber of Commerce (ICC, 2018).

Ramírez Sánchez-Maroto (2019) analiza la normativa de protección ambiental, así como disposiciones específicas mineras que incidieron para reducir los efectos negativos al medio natural. Lampert (2019) muestra que, para maximizar el bienestar social, quienes formulan las políticas necesitan considerar la tasa de descuento que depende de los cambios en la explotación de recursos naturales a escala global.

Los contratos mineros son acuerdos suscritos generalmente entre grandes inversores y el gobierno, que constituyen un elemento clave del marco regulatorio en minería en muchos países ricos en recursos. Tradicionalmente, los gobiernos han usado enfoques de regulación ambiental (estándares tecnológicos), actualmente los instrumentos económicos son ampliamente utilizados, éstos incluyen impuestos, tasas y subsidios que incentivan a las empresas a usar mejores tecnologías para reducir la contaminación o mejorar la eficiencia de recursos. Por ejemplo, el gobierno de Mongolia aumentó seis veces las tarifas de uso del agua en 2013, incidiendo en un aumento significativo de la tasa de reciclaje del agua en operaciones mineras (UNDP-UN Environment, 2018).

En la última década, la industria minera ha hecho avances tecnológicos en la gestión del agua y la toxicidad del metal de desecho, ha desarrollado buenas prácticas en cierre de minas, rehabilitación de tierras y protección de la biodiversidad (compensaciones). Sin embargo, estos enfoques de regulación ambiental no tradicional requieren alta capacidad y conocimiento de parte de las agencias reguladoras y de los operadores mineros (PNUD-PNUMA, 2018).

En Latinoamérica se ha evidenciado una asociación entre extracción minera e impacto ambiental. Uribe-Sierra *et al.* (2022) resalta la minería a cielo abierto muy extendida en la región de cordillera por la importante contribución al PBI chileno, pero el avance del extractivismo minero afecta el equilibrio biofísico y social de los asentamientos, provoca escasez del agua, daños a la salud y cambios drásticos en el uso de la tierra, con la consecuente motivación al despoblamiento rural. En Colombia el desbordamiento de la extracción minera aumenta las concesiones y la explotación de recursos agotables (Rojas-Lozano *et al.*, 2018).

González (2019) aborda los movimientos sociales en contra de las actividades mineras. Por el desempeño ambiental devastador, las comunidades en todo el mundo se oponen al desarrollo de nuevas minas y a la expansión de las existentes (Manhart *et al.*, 2019). En las últimas décadas ha aumentado la

implementación de grandes proyectos mineros, hidrocarburos, industrias de energía eólica e hidroeléctrica en México (Zaremborg *et al.*, 2018).

De 2018 a 2020, la gran minería en Chile generó entre 30 y 40 mil millones de dólares anuales, 9% de estos recursos se destinó a dividendos de empresas privadas, el aporte al fisco transformado en inversión pública aportaría trabajo y crecimiento económico (Consejo Minero, 2019). En Chile, el extractivismo se ha centrado en la gran minería de cobre debido a la privatización y la desregulación de recursos, esto ha intensificado el largo proceso de desposesión de las comunidades locales y pueblos indígenas; territorios y regiones han sido transformados en *commodities* alterando el medioambiente y la sociedad (Romero-Toledo, 2019).

El extractivismo minero en Latinoamérica y Perú no promueve el desarrollo integral de los pueblos, en cambio, con externalidades negativas y usurpación de su hábitat, limitan la coexistencia de las comunidades asentadas en el territorio. El extractivismo de recursos naturales para la exportación de *commodities* se basa en la apropiación territorial; en el Perú, las reformas de fines del siglo XX han mejorado las oportunidades para las empresas extractivas (Azamar Alonso, 2019). Una regla de la economía sustentable (“sustentabilidad”) es usar los recursos naturales no renovables sin acelerar su extracción, dejarlos bajo el subsuelo (que significa “invertir”) si aún no se cuenta con la tecnología adecuada para darle valor agregado. La minería sustentable debería cumplir dicha regla, además de la sostenibilidad ambiental-ecológica y social.

La gestión y regulación de las industrias extractivas plantea desafíos sustanciales a los países ricos en minerales, Korinek (2015) examina las experiencias de Colombia y Perú con respecto al diseño del sistema tributario aplicado a los recursos no renovables, la reforma de la distribución de ingresos del sector y estrategias para abordar la minería ilegal.

El aumento de la explotación minera en Perú ha incrementado el número de conflictos, las comunidades campesinas e indígenas, así como los pobladores de las zonas urbanas, han protestado contra el uso de la tierra y el agua para fines mineros (Preciado *et al.*, 2018). En la región Junín, subcuenca de Cunas, las autoridades informaron que el flujo del río Pucará transporta relaves mineros río abajo a la comunidad Shicuy, que usa el agua del río para pastoreo y agricultura, y reportaron altas concentraciones de arsénico y cadmio aguas abajo de la planta concentradora Azulcocha (Quispe-Zuniga *et al.*, 2019).

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2019) Perú es uno de los cinco productores mineros más importantes de cobre, plata, zinc, plomo y molibdeno; al 2018 Osinergmin supervisa a un total de 172 unidades mineras pertenecientes a 115 concesionarias (empresas) mineras de exploración, explotación, fundición y transporte. Osinergmin únicamente regula a la gran y mediana minería, las grandes empresas reguladas son 37, que cuentan con 77 unidades de producción, mientras las minas a mediana escala reguladas son 78, con 95 unidades en actividad minera.

Para Holland (2020), la regulación efectiva tiene un efecto sustancial en el registro de seguridad de las operaciones mineras. Los mayores riesgos en los sitios de extracción del mineral se encuentran en países de bajos ingresos donde la regulación es más débil. En Perú, las principales funciones de evaluación ambiental de la actividad minera están centralizadas en Lima Metropolitana y

se constató un vacío en la norma ambiental respecto a la fiscalización de la cantidad de agua que utilizan para dicha actividad (Godfrid *et al.*, 2020).

1.1. Características de la regulación económica en el Perú

A finales de la década de los ochenta, en su rol de Estado empresario, Perú intervino directamente en la actividad económica y en el control de precios; afrontaba una profunda crisis económica. Ante la deuda externa que atravesaban los países latinoamericanos en los años ochenta (“década perdida”), en 1989, Williamson concibió un paquete de reformas económicas liberales conocido como el Consenso de Washington.

El gobierno de Alberto Fujimori, en 1990, implementó dichas reformas, entre éstas las privatizaciones y luego las concesiones (Henostroza, 2011), cambiando el rol del Estado productor a Estado subsidiario regulador, como se plasmó en la Constitución política de 1993.

La extracción de recursos naturales en Perú está legislada por la Constitución de 1993, y el Decreto Supremo 014-92-EM Ley General de Minería (1992), que redujo la participación del Estado en la minería, sin normativas de protección para empresas públicas extractivas como el caso de Codelco en Chile o Petrobras en Brasil (Calfucura *et al.*, 2014). Los EIA y los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA) se aplican desde mediados de la década de los noventa. En 2001 se creó el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446, 2017, art. 1).

En tiempos de caída de los precios de los *commodities*, con el marco tributario peruano de los años noventa, vigente hasta el 2011, las empresas mineras obtuvieron rentas extraordinarias. Así, en 2007 el Estado capturó 15% de la riqueza generada, mientras que las empresas mineras se quedaron con 45% (el restante 40% son los costos totales) (Baca, 2015a). En Perú, especialmente durante el súper ciclo de precios de los metales, no hubo voluntad política para implementar una verdadera reforma tributaria en aras de alcanzar mayor equidad fiscal (De Echave, 2018).

En Perú, el Estado interviene en pruebas de causalidad entre la actividad minera y la contaminación. En el 2015 el Instituto Peruano de Energía Nuclear empleó la metodología de isótopos reactivos para estimar la causalidad entre las relaveras mineras y su entorno hidrogeológico; sin embargo, los resultados no se dieron a conocer y son cuestionados por la población (Godfrid *et al.*, 2020), pues no aceptan la manipulación de dichos resultados por parte de la empresa o del Estado. La restricción a la información vulnera el derecho constitucional de acceso a la información sobre la extracción de los recursos naturales públicos y los impactos ocasionados, asimismo, el regulador no estaría velando por el bienestar común al parcializarse a favor de la empresa.

La remediación ambiental se centra en los pasivos ambientales mineros (PAM), inactivos o abandonados, generados por agentes económicos que realizaron actividades mineras dentro del territorio nacional (Chappuis, 2019).

2. Metodología

Investigación no experimental, *ex post facto*, ya que la información y datos corresponden a acontecimientos que ya ocurrieron. Se calcula y explica la correlación

entre la producción de concentrado de cobre y las exportaciones con la renta minera. El estudio abarca la regulación económica e impacto ambiental de grandes empresas concesionarias de cobre en el desarrollo de Perú (2000-2019).

Universo: explotación de cobre de la gran minería peruana. A partir de que la unidad minera de la gran empresa cuprífera extrae 5000 toneladas métricas de cobre o de mayor escala por mes; se analizan las empresas cupríferas a gran escala que generan impactos ambientales como Las Bambas, Cerro Verde, Southern Perú (Toquepala, Cuajone), Antapaccay, Glencore (Coroccohuayco), Antamina, Hudbay Perú (Constancia) y Chinalco Perú (Toromocho). Es decir, nueve concesiones cupríferas (figura 1). Las fuentes de información de los impactos socioambientales fueron las resoluciones del OEFA, Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace), Defensoría del Pueblo y del Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL); se procesó a través de los informes del organismo supervisor, mediante el análisis-síntesis.

Técnicas de recolección de datos: información secundaria de los anuarios del Ministerio de Energía y Minas-Minem, Ministerio del Ambiente-Minam, OEFA, Osinergmin e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Se usa el estadístico de correlación de Pearson ($-1 \leq r \leq +1$) calculado con el

Figura 1
Ubicación de las grandes concesiones cupríferas, Perú



Fuente: elaboración propia con base en información documental.

software SPSS Statistics 26.0 (IBM, 2019).

Procedimiento: primero, se recopilaron los datos y se revisaron las características de la regulación económica e impacto ambiental de las concesiones mineras cupríferas; segundo, se relacionó empíricamente la producción cuprífera, exportaciones de cobre peruano de la gran minería y la renta de minerales en el periodo 2000-2019; tercero, se analizaron de forma reflexiva los impactos

ambientales generados por la explotación cuprífera de la gran minería; cuarto, se examinó la regulación económica e impacto ambiental en el desarrollo peruano.

3. Resultados

La concesión minera es un derecho separado de los derechos sobre el predio donde se encuentra ubicada, por tanto, para realizar actividad minera se requiere autorización de uso del terreno superficial y de la aprobación de los instrumentos de gestión ambiental para la exploración, explotación y beneficio de minerales.

3.1. Resultados económicos de la gran minería cuprífera y su regulación

Los años 2006-2007 (tabla 1) fueron de bonanza por el incremento del precio del cobre, el valor FOB (*free on board*) de las exportaciones cupríferas el 2006 aumentó 73% respecto al 2005 y 20% en 2007 con relación al 2006. En contraste, durante 2008-2009, años de crisis financiera global, el precio del cobre disminuyó drásticamente, tal como durante 2015-2016, tiempo de crisis de la bolsa china.

Tabla 1
Producción y exportaciones de cobre, Perú 2000-2019

<i>Periodo</i>	<i>Producción de cobre miles TMF*</i>	<i>Volumen exportaciones de cobre (miles toneladas)</i>	<i>Exportaciones de cobre -valores FOB (millones US\$)</i>
2000	553.92	529.13	932.58
2001	722.36	685.80	985.65
2002	844.55	858.78	1187.09
2003	842.61	787.34	1260.52
2004	1035.57	940.55	2480.62
2005	1009.90	984.19	3471.79
2006	1048.47	980.65	5995.54
2007	1190.27	1121.94	7219.07
2008	1267.87	1243.09	7276.95
2009	1276.25	1246.17	5935.40
2010	1247.18	1181.53	8879.15
2011	1235.35	1141.01	10,721.03
2012	1298.76	1276.67	10,730.94
2013	1375.64	1324.85	9820.75
2014	1377.64	1319.84	8874.91
2015	1700.82	1643.76	8167.54
2016	2353.86	2317.29	10,170.88
2017	2445.58	2438.04	13,844.96

Tabla 1 (continuación)

Periodo	Producción de cobre miles TMF*	Volumen exportaciones de cobre (miles toneladas)	Exportaciones de cobre -valores FOB (millones US\$)
2018	2437.03	2487.89	14,938.55
2019	2455.44	2535.69	13,892.56

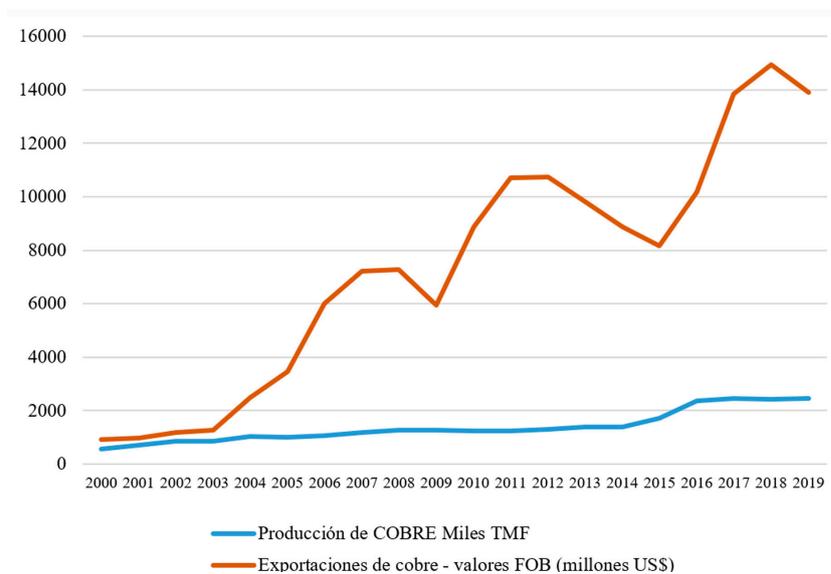
*TMF: tonelada métrica de contenido fino.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (Minem, 2020; BCRP, 2019).

Las exportaciones de cobre en el periodo 2000-2019 muestran una tendencia creciente, sin embargo, en 2009, por la crisis financiera mundial, el precio de los *commodities* como el cobre bajó en el mercado internacional, por tanto, las exportaciones peruanas de este metal cayeron (tabla 1 y gráfica 1). Asimismo, en 2015, las exportaciones en Perú disminuyeron, incluido el cobre, cuya caída del precio internacional se dio, principalmente, por la menor demanda de China.

La producción de cobre en toneladas métricas finas por la gran minería cuprífera alcanzó una contribución promedio anual de 94% del total de la producción de cobre peruano para el periodo 2000-2019 (tabla 2). Evidentemente, el mercado cuprífero sería un oligopolio dominado por la gran empresa (gráfica 2).

Gráfica 1
Evolución de exportaciones de cobre, Perú 2000-2019



Fuente: elaboración propia con datos del Minem (2019) y BCRP (2019).

La renta de los minerales, según el Banco Mundial, representa el valor de producción de una reserva minera a precios mundiales, menos los costos de producción; se incluyen estaño, oro, plomo, zinc, hierro, cobre, níquel, plata, bauxita y fosfato. En la gráfica 3 se aprecia la relación entre la producción cuprífera de la gran minería y la renta minera.

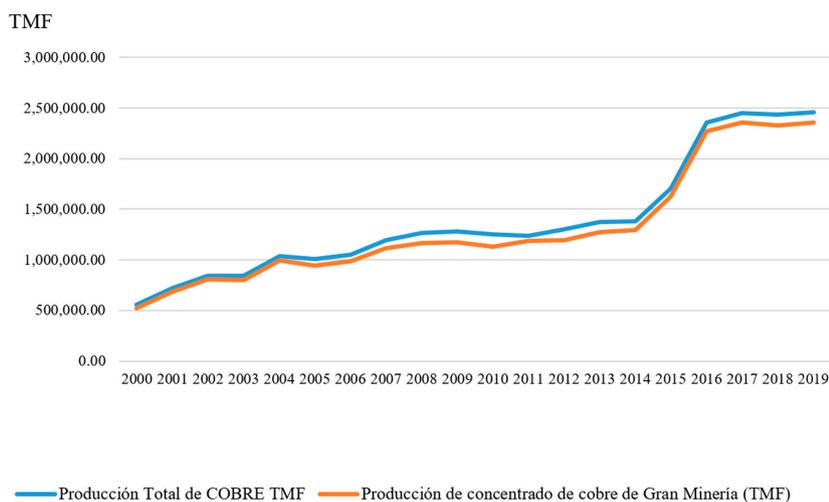
En Perú existe una relación directa significativa entre la producción de cobre y las exportaciones de la gran minería cuprífera con la renta de minerales como

Tabla 2
Producción cuprífera de la gran minería, Perú 2000-2019

<i>Año</i>	<i>Producción de concentrado de cobre, Gran Minería (TMF)</i>	<i>Contribución de la gran minería en la producción de cobre (%)</i>
2000	522,909.00	94
2001	685,421.85	95
2002	807,774.83	96
2003	797,724.81	95
2004	990,022.17	96
2005	943,613.85	93
2006	982,108.37	94
2007	1,113,256.90	94
2008	1,162,883.33	92
2009	1,171,172.99	92
2010	1,128,156.10	90
2011	1,183,404.30	96
2012	1,196,531.78	92
2013	1,271,758.84	92
2014	1,295,778.45	94
2015	1,623,969.76	95
2016	2,268,518.54	96
2017	2,357,622.14	96
2018	2,326,406.40	95
2019	2,355,187.14	96

Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Energía y Minas (Minem, 2020).

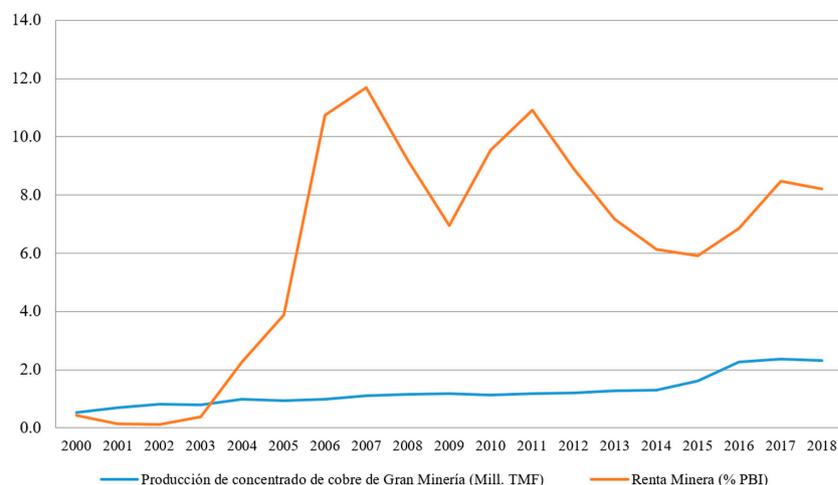
Gráfica 2
Producción cuprífera de la Gran Minería, Perú 2000-2019



Fuente: elaboración propia con datos del Minem (2020).

porcentaje del PBI (tabla 3). Desde el punto de vista de la regulación económica, la gran minería generaría rentas extraordinarias.

Gráfica 3
Producción de cobre de la gran minería y la renta minera/PBI, Perú



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial (2020) y del Minem (2020).

La regulación económica de la gran minería cuprífera está a cargo de Osi-nergmin, mediante el Decreto Supremo N° 200-2019-PCM (2019) por el que se aprueba la alícuota del aporte por regulación minera para los años 2020-2022 de 0.14% del valor de venta mensual, descontando el impuesto general a las ventas y el impuesto de promoción municipal. Para el 2019 dicha alícuota fue 0.13% dirigido a financiar la función de regulación.

Tabla 3
Relaciones entre producción, exportaciones de cobre a gran escala y renta minera, Perú 2000-2019

		<i>Correlaciones</i>		
		<i>Producción de concentrado de cobre de Gran Minería (Mill. TMF)</i>	<i>Exportaciones de cobre - valores FOB (millones US\$)</i>	<i>Renta Minera (% PBI)</i>
Producción de concentrado de cobre de Gran Minería (Mill. TMF)	Correlación de Pearson	1	0.857**	0.456*
	Sig. (bilateral)		0.000	0.050
	N	20	20	20
Exportaciones de cobre - valores FOB (millones US\$)	Correlación de Pearson	0.857**	1	0.765**
	Sig. (bilateral)	0.000		0.000
	N	20	20	20

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

Fuente: elaboración propia con el software SPSS Statistics 26.0 (IBM, 2019)

3.2. Impactos ambientales de la gran minería cuprífera

La unidad minera Las Bambas posee trece instrumentos de gestión que son excesivos, el EIA, el plan de cierre y su modificatoria, además de una serie de modificatorias de su EIA e ITS (Informe Técnico Sustentatorio), lo cual dificulta el seguimiento y supervisión de la autoridad regulatoria ambiental. Por lo que es necesario mejorar la regulación y supervisión para proteger el medio ambiente y los derechos públicos de las comunidades (Radio Servindi, 2019).

El extractivismo minero ocasiona un triple impacto directo sobre el agua en los territorios y comunidades: alto consumo, contaminación y deterioro de las fuentes de agua. El aumento de proyectos mineros en Perú incrementaría, en los siguientes 20 años, 132% la demanda de agua por la gran y mediana minería (OCMAL, 2019), por esta razón, el regulador tiene que ordenar el uso del recurso hídrico y priorizar el consumo humano y la agricultura para la seguridad alimentaria, pues la función regulatoria es aumentar el bienestar social.

Desde el 2009, la minera Southern Cooper Perú del Grupo México cuenta con el megaproyecto de explotación cuprífera a tajo abierto en dos yacimientos: La Tapada y Tía María, esta última se desarrolla cercana a ocho fuentes de agua que cubren la demanda hídrica de los pobladores del Valle de Tambo. Desde sus inicios, las comunidades agrícolas reclaman por la afectación de la tierra y el agua; en la consulta popular del 2009, 97% de la población de la provincia de Islay rechazó el proyecto minero, no obstante, las autoridades del gobierno aprobaron el EIA, ocasionando reclamos y conflictos de agricultores y comunidades con dos revueltas sociales en 2011 y 2014.

Cuando estaba a punto de vencer el EIA, en julio del 2019, el presidente peruano Vizcarra aprobó la ejecución del proyecto cuprífero Tía María, ocasionando gran resistencia y enfrentamientos sociales en la zona; en agosto de 2019, el gobierno decidió la suspensión del proyecto Tía María de la empresa Southern por un plazo de 120 días (OCMAL, 2019). Luego, en enero de 2020, se anunció que operaría en el 2024.

La empresa suiza Glencore, explota cobre en la provincia de Espinar, Cusco. En sus inicios el proyecto minero fue Tintaya, la primera ampliación Antapaccay y en 2019 la segunda ampliación Coroccohuayco. Desde el comienzo de su operación se han desarrollado constantes conflictos con los pobladores. Durante tres décadas de extracción minera en la zona se ha causado contaminación ambiental, daños a la salud de los pobladores y desplazamiento de comunidades altoandinas. La Dirección General de Salud Ambiental (Digesa) encontró metales como aluminio, arsénico, hierro y manganeso, por encima de los niveles permitidos, en varias muestras del agua para consumo humano en Espinar, por ello, las comunidades campesinas de la zona rechazan la expansión de la empresa. Los pobladores de Alto Huancané, Huancané Bajo, Tintaya, Marquiri, Huano Huano, Cala Cala, entre otras, exigen a la minera que se haga la consulta previa, considerando las ampliaciones de las operaciones en Tintaya y Antapaccay (OCMAL, 2019).

Por otro lado, los agricultores del distrito de Livitaca, provincia de Chumbivilcas, Cusco, exigen ser incluidos en la zona de influencia de la tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (MEIA) del proyecto Constanza (Defensoría del Pueblo, 2020b). En octubre del 2020, los pobladores de las comunidades de Tuntuma y Hatun Ccollana, del distrito de Velille, provincia de

Chumbivilcas, Cusco, bloquearon el corredor minero de Las Bambas por el incumplimiento en la puesta en marcha de proyectos para el desarrollo rural, uno por año, en beneficio de la localidad (OCMAL, 2020). Además, denunciaron que la circulación de vehículos de alto tonelaje por el corredor, aledaño a su localidad, genera contaminación y la pérdida de campos de cultivo. Por otra parte, los comuneros de la provincia de Espinar también protestaron contra la empresa Antapaccay-Glencore.

En el caso de la gran minería cuprífera en Perú aún no se ha logrado una minería sustentable, al contrario, las externalidades económicas (los costos del daño ambiental) no han sido resueltas, todas las concesionarias de cobre causan impactos ambientales contaminando el agua, el aire y los suelos agrícolas (tabla 4); se infringe el principio de indivisibilidad de los EIA haciendo uso desmedido de los ITS.

Tabla 4
Impactos ambientales de la gran minería cuprífera, Perú

<i>Minera</i>	<i>Legal/técnico</i>	<i>Socioeconómico</i>	<i>Agua-aire-suelo</i>
Las Bambas	Incrementar la extracción de mineral a 5000 TM por día no se ajusta al principio de <i>indivisibilidad</i> de evaluación de los impactos ambientales, según el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (2009).	Lo recomendable sería utilizar instrumentos de mitigación de material particulado, como supresores de polvo, que eviten impactos negativos a los componentes ambientales aledaños.	Al 2018 se incluía un canal para la desviación del río Ferrobamba, pero no se concretó la opinión técnica de la Autoridad Nacional del Agua como lo señala la ley de recursos hídricos.
	El informe técnico sustentatorio (ITS) se ha convertido en la regla y no en la excepción a pesar de ser una norma de menor jerarquía que el EIA.	Los ITS son informes breves de rápida aprobación a corto plazo sin opiniones técnicas ni participación ciudadana, cuyo contenido desintegra los impactos ambientales significativos en aparentemente impactos leves; este mecanismo se usa de forma masiva en el caso peruano.	Se sugiere la instalación de una planta de tratamiento químico que asegure la calidad del agua que se revierte al curso natural.
	Inexistencia de estudios de factibilidad de los componentes: almacén de concentrados, canales de coronación, los caminos de acceso (por ello, la discrecionalidad al cambio alteraría el tipo de impactos previstos).		La estimación de las áreas de influencia de la contaminación por material particulado se realizó a partir de valores altos (30 ug/m ³ anuales), en lugar de hacerse a partir del 5 ug/m ³ anuales establecido por ley.
Cerro Verde	El Tribunal Constitucional (OEFA, 2019) estableció que “el incremento de la actividad minera ha generado la necesidad de establecer un aporte por regulación a las entidades que fiscalizan las actividades mineras [...] para contar con personal calificado, los equipos necesarios para ejecutar acciones de supervisión...”	Para extraer aproximadamente seis kg de cobre, se necesita tratar una tonelada de roca usando técnicas de procesamiento químico con impactos negativos para la salud de las comunidades (en general, no sólo para Cerro Verde).	Resolución Directoral N° 0017-2019-SENACE-PE/DEAR (2019), aprueba ITS modificando el plan de minado de los tajos de Cerro Verde, Santa Rosa y Cerro Negro.
	Resolución Directoral N° 0017-2019-SENACE-PE/DEAR (2019) aprobó ITS, cambió la ubicación del centro de propagación de la empresa, mejoró el proceso en la planta de extracción por solventes e implementó zonas de limpieza para equipos livianos.		Aprueba una planta de tratamiento de agua para consumo doméstico que tratará 115 metros cúbicos por día. Cerro Verde también incluyó el estudio de aguas subterráneas que utilizaría la minera.

Tabla 4 (continuación)

	<i>Minera</i>	<i>Legal/técnico</i>	<i>Socioeconómico</i>	<i>Agua-aire-suelo</i>
Southern Perú	Según Pérez-Jiménez (2018), en 1954, la Southern aceptó la explotación del yacimiento minero Toquepala ubicado en Tacna, con base en el Código de Minería de 1950 logra que sea considerado marginal y se le exonere de impuestos. Desde 1960 que se inicia la explotación minera y opera la fundición de Ilo ha generado impactos al ambiente y a la población local. Los agricultores del Valle de Ilo denunciaron que los humos de la fundición dañaban sus cultivos.		En 2019, autoridades y organizaciones sociales de Candarave-Tacna demandan el cumplimiento de los acuerdos que dieron viabilidad a la ampliación de la planta concentradora de Toquepala referidas a la cancelación de licencias de uso de agua otorgada a Southern Perú. Se exige desalinizar el agua de mar para uso minero, además la declaratoria de emergencia de la subcuenca, Callazas, Tacalaya y Calientes por el agotamiento del recurso hídrico.	La creciente extracción minera de Southern aumentó la demanda de agua, lo mismo que mayor contaminación y generación de residuos. La compañía posee nueve licencias de uso y extracción de agua para sus minas de Toquepala (Tacna) y Cua-jone (Moquegua), desde las cabece-ras de cuencas.
	En 1976 entró en operación, la Mina de Cuajone (región Moquegua), convirtiéndose al cobre en el primer producto de exportación y a la Southern en el primer productor cuprífero del Perú.		El proyecto cuprífero Tía María, localizado en el Valle del río Tambo, con una inversión de 950 millones de dólares y vida útil de 21 años, ha afrontado gran resistencia y conflicto social debido a que en el valle predomina la actividad agrícola. Los pobladores señalan que la minería afectaría la disponibilidad de agua, y a la vez restringiría la producción de arroz, caña de azúcar y páprika (Pérez-Jiménez 2018).	El uso de agua de pozos durante años afectó las cuencas y bofedales de Titijones, en Moquegua hasta su desaparición.
			En marzo de 2011 aconteció un paro indefinido en rechazo del EIA con pérdida de cinco vidas humanas y decenas de heridos. Frente a estas consecuencias, el gobierno se vio obligado a aceptar la inadmisibilidad de dicho estudio de impacto ambiental.	La empresa descarga anualmente 40 millones de metros cúbicos de relaves mineros que contienen silicatos, metales pesados, cianuro y otros agentes tóxicos vertidos, hasta 1996, al mar, con impactos ambientales negativos graves en la fauna marina y afectación de la pesca local.
		La comunidad de Torata-Moquegua denuncia la contaminación del agua y cuestionan a la autoridad administrativa del agua que autoriza a la minera la derivación del río Torata y la construcción de un canal de coronación del depósito de des-monte (Defensoría del Pueblo, 2020a).	En 2010, la Dirección General de Salud (OCMAL 2015; Pérez-Jiménez 2018) de Tacna encontró alta contaminación de metales pesados en las aguas que se infiltran desde el embalse de relaves Quebrada Honda impactando en las zonas agropecuarias de la provincia de Jorge Basadre.	
			El 2011, Digesa (OCMAL, 2015) reveló un alto nivel de concentración de cadmio en el agua residual para fines agrícolas, por encima de los límites permisibles.	
			Los humos de la fundición, localizada a 15 km de la ciudad de Ilo, hace más de 40 años emite gases sulfurosos y fino material particulado de metales pesados, contaminando el valle y generando lluvia ácida sobre suelos y mares, dañando la salud de los pobladores con las altas concentraciones de SO ₂ . La compañía se niega a resarcir dichos daños a la salud.	
Antapacay	En el caso de Antapacay, se estableció una mesa de diálogo para el desarrollo sostenible de la provincia de Espinar, conformado por cuatro ejes de trabajo: -Inversión y desarrollo sostenible. -Salud, ambiente, saneamiento y residuos sólidos. -Convenio marco. -Consulta previa y corredor minero.	El 15 de julio del 2020 comenzó un paro en la provincia de Espinar con demandas sociales como un bono económico solidario para la población, así como atención a las personas afectadas por metales pesados, y la cancelación del proyecto minero Integración Ccorocchohuayco (Defensoría del Pueblo, 2020b).	Según Senace (2019), no hay relación entre el impacto del componente hidrología y la pérdida en el bienestar social de los pobladores.	Afectación de suelo en el área de explotación Corocchohuayco, con impacto negativo moderado. Y en la zona de explotación Antapacay el Pajonal con impacto negativo alto.

Tabla 4 (continuación)

<i>Minera</i>	<i>Legal/técnico</i>	<i>Socioeconómico</i>	<i>Agua-aire-suelo</i>
Antapacay		En agosto de 2020, por la grave coyuntura sanitaria del covid-19 que atravesaba Espinar, se acordó por única vez destinar 44 millones de soles de los fondos del Convenio Marco para la reactivación económica de la población en situación de vulnerabilidad, mediante tarjetas de uso múltiple de 1000 soles por beneficiario.	
Antamina	<p>La Resolución Directoral N° 1617-2017-OEFA/DFSAI (2017) (Dirección de fiscalización, sanción y Aplicación de incentivos), declaró la responsabilidad administrativa de la minera Antamina por la conducta infractora de incumplimiento al implementar cunetas o canales de desviación en algunos tramos de la vía de acceso hacia el botadero Tucush, de acuerdo con su instrumento de gestión ambiental.</p> <p>Medidas correctivas: en un plazo de 30 días, el titular de la unidad minera ubicada en el distrito de San Marcos-Huari-Áncash, debía implementar canales de desviación en las vías de acceso hacia el botadero Tucush, adjuntando un informe técnico con las evidencias.</p>	Con respecto al botadero Tucush, el titular minero alegó que ha preferido controlar el tipo de material a disponer y construir un sistema de tratamiento de aguas ubicado abajo del botadero (humedales artificiales y pozas de control de sedimentos), pero no señala las estructuras hidráulicas que utilizará para colectar y drenar la escorrentía en el área de los accesos; asimismo, debe cumplir con el compromiso asumido respecto a la implementación de “canales/ zanjas de desviación” que permite el control de la escorrentía y cuya finalidad es prevenir los procesos de erosión y sedimentación.	<p>En 2012, el derrame de 45 toneladas de cobre por la ruptura del codo de una tubería del mineroducto Antamina (tres toneladas de mineral) afectó negativamente el ambiente, el suelo natural y flora (árboles de eucalipto y pino que tuvieron que talarse). La empresa minera fue sancionada con una multa de 50 Unidades Impositivas Tributarias al verificarse el daño ambiental.</p> <p>Al 2013 existían niveles de concentración de arsénico y cobre en el suelo por encima del valor referencial de la norma internacional canadiense.</p>
Constancia, Hudbay	<p>En agosto de 2019, el titular comunica a Senace, el inicio de la elaboración de la línea base de la Tercera MEIA-d Constancia.</p> <p>En agosto del 2020, se aprueba el Plan de participación ciudadana previo a la presentación de la Tercera MEIA, según el marco legal vigente participaría la población de las áreas de influencia social directa e indirecta del proyecto, como son las comunidades campesinas de Chilloroya, Uchucarcco, Urazana, Merques y Huaylla Huaylla.</p>	En 2019, la minera incumplió lo establecido en su instrumento de gestión ambiental, respecto a la prohibición de transporte nocturno de concentrado de cobre, como medida de mitigación de riesgos a fin de evitar accidentes de tránsito vehicular en la ruta de la UF Constancia hacia el Puerto Matarani.	En abril de 2016, (Resolución Directoral N° 617-2016-OEFA/DFSAI, 2016), responsabiliza administrativamente a Hudbay Perú, unidad minera Constancia (Provincia de Chumbivilcas región Cusco), porque no instaló un sistema de protección del talud superior de la poza de proceso sur, consistente en el perfilado y repaso con tractor (parte de su instrumento de gestión ambiental), inicialmente no dicta medidas correctivas, pero en septiembre del 2016, se estableció responsabilidad administrativa por la conducta infractora descrita.
Toromocho, Chinalco	OEFA obliga a Minera Chinalco Perú S. A. para sus actividades en la unidad minera Toromocho por la generación de efluentes contaminantes vertidos en las lagunas Huacracocha y Huascacocha, hasta que dicha contaminación sea controlada y acreditada ante el OEFA.	<p>La actividad económica predominante el distrito de Yauli y la ciudad Nueva Morococha es la minería.</p> <p>En la Resolución Directoral N° 292-2014-OEFA/DFSAI (2014), se sancionó a Minera Chinalco por iniciar actividades de movimiento de tierras previo al reasentamiento de la ciudad de Morococha sin la aprobación previa del estudio de impacto ambiental. Sanción: 10 Unidades Impositivas Tributarias</p>	<p>En 2014, la Minera Chinalco presenta al ITS cambios menores en Componentes de la Unidad minera Toromocho.</p> <p>Las modificaciones al ITS presentan impactos negativos no significativos y medidas de manejo ambiental para la prevención, control y mitigación, Senace lo aprueba en noviembre del 2017.</p>

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión

China representa 35% de la producción de cobre refinado del mundo y es el primer consumidor mundial: utiliza 46% del suministro mundial de este metal (Dong *et al.*, 2020). En Perú, los EIA de las empresas cupríferas a gran escala aprobados por Senace no revelan, mayormente, impactos ambientales negativos significativos, en consecuencia, no se valoran económicamente dichos impactos, más aún, la fragmentación de los impactos a través de los ITS diluye los impactos ambientales significativos. Sin embargo, la operación minera afecta con daños ambientales a los pobladores aledaños a las minas.

Coincidimos con Valle-Riestra y Ramírez (2020) en que la relajación de la regulación minera ocasiona daño ambiental; también, la extracción del cobre en Perú afecta a las comunidades con el despojo de territorios y fuentes de agua, similar a las consecuencias del extractivismo en Chile (Romero-Toledo, 2019).

En el caso de la minera chilena Escondida, la extracción de agua de la cuenca salada de Punta Negra (1800 litros por segundo) ocasionó un grave impacto a la fauna y al medio ambiente, los actores locales y las ONG presentaron una denuncia en 2016 por graves daños socioambientales (Rüttinger *et al.*, 2020). En diciembre del 2016 se puso en servicio la segunda desalinizadora de agua de mar de Escondida en Puerto Coloso (Chile), con una capacidad de 2500 litros por segundo. En Perú, los pobladores de la región Moquegua exigen a la empresa Southern Perú que desalinicen el agua de mar para su operación minera.

La minería comunal ofrece oportunidades de empleo para la gente local pero también genera amenazas para el medio ambiente y la integridad cultural de la comunidad (Odendaal y Hebinck, 2020). Por ejemplo, el sector minero de Sierra Leona contribuye al desarrollo económico pero afecta a las comunidades con deforestación, destrucción de tierras agrícolas, escasez de agua limpia, contaminación acústica y del aire (Mabey *et al.*, 2020). Los conflictos ambientales en Perú los provocan generalmente unidades mineras que operan en territorios comunales y espacios aledaños a pobladores, estas unidades contaminan el aire, el agua, el suelo, afectan la biodiversidad, las cabeceras de cuenca y generan externalidades negativas a diversos agentes económicos (agricultores, ganaderos, usuarios de recursos hídricos); lo anterior lo señala Preciado *et al.* (2018), quien habla además de la necesidad de un desarrollo integral. Las mineras practican el sobreuso de los recursos hídricos escasos como las aguas subterráneas, inclusive con pérdidas irreversibles y extinción del patrimonio natural.

Muchas economías en desarrollo dependen en gran medida de la minería. Las rentas mineras como porcentaje del Producto Bruto Interno (PBI) son superiores a 15% en Mongolia, Surinam, Mauritania, Eritrea y Guyana (Laing, 2020). En Perú, la renta de minerales promedio anual ha sido 6.1% respecto al PBI en el periodo 2000-2019.

4.1. Avances pendientes en regulación minera

En Perú es necesario –a partir de experiencias de regulación con participación ciudadana de países mineros como Australia y Chile–, implementar una regulación minera integral para la inserción del sector hacia el desarrollo sustentable.

La gestión de recursos minerales clave para el desarrollo económico, equilibrada con los objetivos ambientales y sociales de Australia del sur, incluye la regulación simplificada de las actividades de exploración y minería, aunque se requiere licencia social. Por ejemplo, el gobierno australiano está comprometido con los principios regulatorios de eficacia y eficiencia, rendición de cuentas, cumplimiento y compromiso (participación informada de las comunidades y demás partes interesadas). En este sentido, para la regulación minera en Perú es crucial considerar del enfoque de Australia, la responsabilidad explícita del concesionario minero (South Australia, 2020) para honrar sus compromisos y cumplir las expectativas de la comunidad y el gobierno. No obstante, Australia corre el riesgo de incrementar los contaminantes de GEI al 2030, por sus planes de expansión minera.

Ante la creciente demanda de cobre para la transición energética, es vital perfeccionar en Perú la regulación económica, avanzar en el ordenamiento territorial e “invertir” (dejar el cobre en el subsuelo) si la concesionaria cuprífera no le agrega valor con innovación tecnológica.

La política minera al 2050 en Chile (Ministerio de Minería, 2020) considera cuatro ejes para una minería sustentable: sostenibilidad ambiental (sistema integrado del estado de los recursos hídricos por cuenca, estrategia de pasivos ambientales mineros), sostenibilidad económica (innovación, desarrollo e investigación; encadenamientos productivos e inserción en cadenas de valor globales), sostenibilidad social (participación ciudadana anticipada), y gobernanza (institucionalidad sectorial, mayor transferencia tributaria a los gobiernos locales). Perú debería seguir en parte el sendero chileno de minería sustentable. No obstante Chile, al ser integrante de la OECD, adolece de normativas sobre ordenamiento ambiental de suelos (Caroca, 2020).

Para perfeccionar la regulación económica peruana proponemos corregir la vida útil de la concesión minera a un plazo fijo, máximo 60 años según la constitución; planificar el ordenamiento territorial, priorizar los territorios comunales, las fuentes de recursos hídricos, las áreas naturales protegidas y la conservación de bosques y océanos; restringir o anular el ITS, que diluye los impactos ambientales significativos del EIA para la licencia ambiental, y supervisar el cumplimiento de los compromisos pactados entre la empresa y las comunidades de los sitios mineros.

En Perú, los impactos ambientales negativos analizados tienen la limitante de que no están cuantificados como costos ambientales anuales y es difícil medir su relación con el desarrollo económico. Para una investigación futura, sería importante analizar la regulación de la licencia social como derecho colectivo de las comunidades en los territorios mineros.

Conclusiones

La gran minería cuprífera contribuyó, en promedio, con 94% del total de la producción de cobre peruano entre 2000-2019. Durante 2008-2009 y 2015-2016, periodos de crisis financiera internacional y de la bolsa china, respectivamente, la caída del precio del cobre redujo las exportaciones-valor FOB de cobre peruano. Las economías en desarrollo dependen mayormente de la minería, en Perú se encontró una asociación estrecha entre las exportaciones cupríferas

en valor FOB y la renta minera como porcentaje del PBI (2000-2019). Los ITS aplicados en Perú, a diferencia de los EIA, son informes de aprobación a corto plazo sin opiniones técnicas ni participación ciudadana, que califican los impactos ambientales negativos significativos aparentemente en impactos leves.

La regulación minera, al alentar el extractivismo, ha descuidado el bienestar de las comunidades asentadas en los sitios cercanos. La extracción de cobre ocasiona impactos ambientales, contamina el agua, el aire y los suelos agrícolas; además, vulnera los derechos colectivos de las comunidades que son reubicadas o despojadas de sus territorios.

En Perú, la regulación económica de la gran minería cuprífera está a cargo de Osinergmin y OEFA, y es prioritaria una regulación económica integral del sector de recursos minerales para su inserción al desarrollo sustentable. El perfeccionamiento de la regulación minera contemplaría la concesión minera a plazo fijo, un avance con el ordenamiento territorial que priorice los territorios comunales y fuentes de recursos hídricos, así como que restrinja la fragmentación del EIA en ITS para la licencia ambiental.

Fuentes consultadas

Azamar Alonso, Aleida (2019). Mining extractivism in Peru and national subalternity, *Textual*, 73, 243-272.

Baca, Epifanio (2015a). Impactos económicos de la crisis de las materias primas en el Perú. *Bulletin de la Société Suisse des Américanistes*, 76, 59-70. <https://tinyurl.com/yyf69chn>

Baca, Epifanio (2015b, 15 de mayo). *Estudio sobre marco normativo minero en Perú*. Grupo Propuesta Ciudadana. <https://tinyurl.com/msmvf8hy>

Banco Mundial (2020). World Development Indicators. Banco Mundial.

BCRP (Banco Central de Reserva del Perú) (2019). Memoria 2019. BCRP.

Calfucura, Enrique; Martínez, Astrid; Sanborn, Cynthia y Dammert, Juan (2014, 20 de febrero). Las mejores (y peores) prácticas para la extracción de recursos naturales en América Latina. *Americas Quarterly*. <https://tinyurl.com/38rpxma>

Camacho-Soliz, César (2019). Soberanía de los recursos naturales y rendición de cuentas. El caso de la política hidrocarburífera boliviana, 2006-2018. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 65(3), 29-49. <http://tinyurl.com/5eup5rkw>

Campos, Héctor y Chávez, Sandra (2007). La regulación del sector minero en el Perú: reflexiones y propuestas desde una visión administrativista. Entrevista a Ramón Huapaya Tapia. *Derecho & Sociedad*, 29, 220-226.

Caroca, Victoria (2020, 24 de enero). *La deuda histórica ambiental que también es crisis en Chile*. Fundación Altiplano. <https://n9.cl/w971q>

- Constitución Política del Perú (1993, 29 de diciembre). *Diario Oficial El Peruano*. Congreso de la República.
- Chappuis, María (2019). Remediación y activación de pasivos ambientales mineros (PAM) en el Perú. *Medio Ambiente y Desarrollo* serie 168 (LC/TS.2019/126). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Conde, Marta y Le Billon, Philippe (2017). Why do some communities resist mining projects while others do not? *The Extractive Industries and Society*, 4(3), 681-697. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2017.04.009>
- Consejo Minero (2019, 27 de septiembre). *Gran minería y Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Consejo Minero. <https://acortar.link/gZKhlz>
- De Echave, José (2018). *Diez años de minería en el Perú 2008-2017*. CooperAcción-Acción Solidaria para el Desarrollo.
- Decreto Supremo N° 200-2019-PCM, Aprueban Alícuota del Aporte por Regulación de Osinergmin-Sector Minero (2019, 24 de diciembre). *Diario Oficial El Peruano*. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (2009, 25 de septiembre), Aprueban el reglamento de la Ley No. 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. *Diario Oficial El Peruano*. Ministerio del Ambiente. <https://tinyurl.com/3r22s6ct>
- Decreto Supremo N° 014-92-EM (1992, 3 de junio). Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería. Ministerio de Energía y Minas. <https://tinyurl.com/5n8dspfn>
- Defensoría del Pueblo (2020a, enero). *Reporte Mensual de conflictos sociales núm. 191*. Adjuntía para la Prevención de Conflictos Sociales y la Gobernabilidad. <https://acortar.link/DuNl67>
- Defensoría del Pueblo (2020b, julio). *Reporte Mensual de conflictos sociales núm. 197*. Adjuntía para la Prevención de Conflictos Sociales y la Gobernabilidad. <https://acortar.link/WvAmJG>
- Dong, Di; Oers, Laurant; Tukker, Arnold y Voet, Ester (2020). Assessing the future environmental impacts of copper production in China: Implications of the energy transition. *Journal of Cleaner Production*, 274(122825), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122825>
- Godfrid, Julieta; Ulloa, Astrid; Damonte, Gerardo; Quiroga, Catalina y López, Ana (2020). Minería y conflictos en torno al control ambiental: la experiencia de monitoreos hídricos en la Argentina, el Perú y Colombia, documento de Investigación núm. 104. Grupo de Análisis para el Desarrollo.

- González, Adriana (2019). Minería y movilizaciones sociales en Colombia: consultas populares y derecho al territorio. *Política y Sociedad*, 56(1), 87-105. <https://doi.org/10.5209/poso.61557>
- Henostroza, Daniel (2011). El arbitraje de los contratos de concesión de la infraestructura portuaria del Perú. *Advocatus*, 32, 1-13.
- Holland, Mike (2020). Reducing the health risks of the copper, rare earth and cobalt industries. Transition to a circular low-carbon economy. *Green Growth Papers*, No. 2020/03, OECD Publishing. <https://doi.org/mdhs>
- IBM (International Business Machines Corporation) (2019). SPSS-Statistical Package for the Social Sciences (version 26).
- ICC (Indian Chamber of Commerce) (2018). *Sustainable Mining in India*. ICC.
- Korinek, Jane (2015). Managing the minerals sector: implications for trade from Peru and Colombia. *OECD Trade Policy Paper 186*. OECD Publishing. <https://acortar.link/UtxNPH>
- Laing, Timothy (2020). The economic impact of the Coronavirus 2019 (Covid-2019): Implications for the mining industry. *The Extractive Industries and Society*, 7(2), 580-582. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.04.003>
- Lampert, Adam (2019). Over-exploitation of natural resources is followed by inevitable declines in economic growth and discount rate. *Nature Communications*, 10(1419), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09246-2>
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (2017, 21 de abril). *Congreso de la República*. Ministerio del Ambiente. <https://tinyurl.com/34at6w6z>
- Mabey, Prince; Li, Wei; Sundufu, Abu y Lashari, Akhtar (2020). Environmental impacts: local perspectives of selected mining edge communities in Sierra Leone. *Sustainability*, 12(14), 1-16. <https://doi.org/mdht>
- Manhart, Andreas; Vogt, Regine; Priester, Michael; Dehoust, Günter; Auberger, Andreas; Blepp, Markus; Dolega, Peter; Kämper, Claudia; Giegrich, Jürgen; Schmidt, Gerhard y Kosmol, Jan (2019). The environmental criticality of primary raw materials – A new methodology to assess global environmental hazard potentials of minerals and metals from mining. *Mineral Economics*. 32(1), 91-107. <http://tinyurl.com/mp5y8kz8>
- Minem (Ministerio de Energía y Minas) (2020). Anuario Minero 2019. Ministerio de Energía y Minas/ Ministerio del Ambiente.
- Ministerio de Minería (2020). Una minería sostenible: ese es objetivo al que apunta la Política Nacional Minera 2050, hoy en desarrollo. Ministerio de Minería.

- OCMAL (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina) (2020, 23 de octubre). *Cusco: Comuneros exigen la presencia del premier para solucionar conflicto en el corredor minero*. OCMAL. <https://acortar.link/TheEKld>
- OCMAL (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina) (2019, agosto). *¿Agua o Minería? Resistencias Comunitarias en América Latina. Informe N° 1. Comunidades de Perú y Chile en la defensa del Agua contra la minería*. OCMAL. <https://acortar.link/gAuHAj>
- OCMAL (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina) (2015, 3 de julio). *Southern Copper dice que cuida el medio ambiente pero informes oficiales señalan lo contrario*. OCMAL. <https://acortar.link/6vTnC7>
- Odendaal, W. Willem y Hebinck, Paul (2020). Mining on communal land as a new frontier –a case study of the Kunene Region, Namibia. *Journal of Land Use Science*, 15(2-3), 457-476. <https://doi.org/gn5z2t>
- OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2019). *Driving Performance at Peru's Energy and Mining Regulator. The Governance of Regulator*. OECD Publishing.
- OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) (2019, 6 de septiembre). *El Tribunal Constitucional valida la legalidad del Aporte por Regulación que financia la fiscalización ambiental del OEFA en el sector minero*. OEFA. <https://acortar.link/KWP7w4>
- Orihuela, José Carlos; Hinojosa, Leonith; Huaroto, César y Pérez, Carlos (2019, 29 de marzo). Los costos de la contaminación minera: género, bienestar e instituciones. Informe Final 3 (PMMA1AN59-1137). Consorcio de Investigación Económica y Social. <https://acortar.link/RMo9oI>
- Pérez-Jiménez, Sol (2018). Impacto ambiental de la compañía minera Southern Perú Cooper Corporation en América Latina: una aproximación histórica de comienzos del siglo XX a la actualidad. *Revista Geográfica de América Central*, 3(61E), 489-503. <https://doi.org/10.15359/rgac.61-3.25>
- Preciado, Ruth; Rap Edwin y Vos Jeroen (2018). La política del ordenamiento territorial en el Perú: el caso de Cajamarca. *Debate Agrario*, 49, 189-233.
- Quispe-Zuniga, Melissa; Santos, Fabián; Callo-Concha, Daniel and Greve, Klaus (2019). Impact of heavy metals on community farming activities in the Central Peruvian Andes. *Minerals*, 9(10) (647), 1-28. <https://doi.org/10.3390/min9100647>
- Radio Servindi (2019, 29 de marzo). *Entrevista a Ana Leyva, Irregulares cambios en los estudios de impacto ambiental en Las Bambas*. [Audio y transcripción]. Servindi. <https://acortar.link/iv1AOW>

- Ramírez Sánchez-Maroto, Carlos (2019). Evolución histórica de la protección ambiental en la minería en España. *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 38, 19-34. <https://doi.org/10.6018/areas.386051>
- Resolución Directoral N° 0017-2019-SENACE-PE/DEAR (2019, 28 de enero). Informe N° 0074-2019-SENACE-PE/DEAR Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. <https://acortar.link/Mzo5Tn>
- Resolución Directoral N° 1617-2017-OEFA/DFSAI (2017, 19 de diciembre). Expediente N° 1090-2014-OEFAIDFSAI/PAS. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. <https://acortar.link/cQYfT3>
- Resolución Directoral N° 617-2016-OEFA/DFSAI (2016, 29 de abril). Expediente N° 1331-2014-OEFA/DFSAI/PAS. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. <https://acortar.link/BjhMUI>
- Resolución Directoral N° 292-2014-OEFA/DFSAI (2014, 13 de mayo). Expediente N° 047-2010-MA/E. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. <https://acortar.link/U2AOXO>
- Rojas-Lozano, Daniel; López-Cerquera, Natalia y Trujillo-Ospina, Daniella (2018). Desbordamiento del extractivismo minero en Colombia: el caso de Suárez, Cauca. *Revista CS*. 26, 171-201. <https://doi.org/gg3bx3>
- Romero-Toledo, Hugo (2019). Extractivismo en Chile: la producción del territorio minero y las luchas del pueblo aimara en el Norte Grande. *Colombia Internacional*, 98, 3-30. <https://doi.org/mdhv>
- Rüttinger, Lukas; Scholl, Christine; Van Ackern, Pia; Corder, Glen; Golev, Artem and Baumgartl, Thomas (2020). KlimRess–Impacts of climate change on mining, related environmental risks and raw material supply. Case studies on copper and lithium mining in Chile. *TEXTE 106/2020* Umweltbundesamt.
- Senace (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles) (2019, 16 de diciembre). Informe N° 1017-2019-SENACE-PE/DEAR. Senace. <https://acortar.link/HcMCxM>
- South Australia (2020). *Mining Regulations. Draft for comment*. Government of South Australia.
- Tamayo, José; Salvador, Julio; Vásquez, Arturo y Zurita, Víctor (Eds.) (2017). *La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país*. Osinergmin.
- Trujillo Ospina, Daniela; Rojas-Lozano, Daniel y López Cerquera, Natalia (2018). Desbordamiento del extractivismo minero en Colombia: el caso de Suárez, Cauca. *Revista CS*. 26, 171-201. <https://doi.org/10.18046/recs.i24.2512>

PNUD-PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente) (2018). *Managing mining for sustainable development: A sourcebook*. PNUD-PNUMA.

Uribe-Sierra, Sergio; Mansilla-Quíñones, Pablo y Mora-Rojas, Alejandro (2022). Latent rural depopulation in Latin American open-pit mining scenarios. *Land*. 11(8), 1-23. <https://doi.org/10.3390/land11081342>

Valle-Riestra, Esteban y Ramírez, Tania (2020, 14 de mayo). *Minería, pandemia y regulación. Oportunidades de cambio en el sector minero*. <https://acortar.link/o0r46R>

Zarembeg, Gisela; Torres, Marcela y Guarneros-Meza, Valeria (2018). Descifrando el desorden: instituciones participativas y conflictos en torno a megaproyectos en México. *América Latina Hoy*. 79, 81-102. <https://doi.org/10.14201/alh20187981102>

Edelina Coayla. Maestra en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú y doctora en ingeniería por la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Con cursos de especialización en economía ambiental por The Beijer International Institute of Ecological Economics (Brasil), Principios ecológicos para el desarrollo sostenible por la Organización para Estudios Tropicales y la Universidad de Costa Rica. Profesora principal en la Facultad de Ciencias Económicas y en la Escuela Universitaria de Post Grado-Área de Ciencias de la empresa, Grupo de investigación EcoDes, UNFV. Actualmente es investigadora Renacyt certificada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica. Sus líneas de investigación incluyen la economía ambiental, regulación y gestión de los recursos naturales, economía de adaptación al cambio climático y economía pública. Entre sus últimas publicaciones destacan, como autora: Willingness to pay to conserve the recreational service of condor flight at Colca canyon, Peru. *Journal of Sustainability Science and Management*, 17(4), 99-116 (2022); Relationships between corruption, electoral polarization, economic growth and inequality in the Peruvian case. *Journal of Applied Economics and Business Research*, 12(1), 32-40 (2022); y como coautora: Financing for the climate change adaptation of organic export agriculture in Peru. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*, 10(6), 1-15 (2022).

Violeta L. Romero Carrión. Doctora en Educación por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Docente Principal de la UNFV, adscrita a la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas y docente de las asignaturas de Tesis I y II en la Escuela Universitaria de Posgrado. Líder del Grupo de investigación EcoDes e investigadora Renacyt certificada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica. Sus líneas de investigación se encuentran en el área de educación: calidad educativa y didáctica de las ciencias físicas y su aplicación en otros tópicos de manera multidisciplinaria, con identificación a temas ambientales y de responsabilidad social. Entre sus últimas publicaciones destacan, en coautoría: Prospectivas del uso de

vehículos con batería ion-litio y desarrollo sostenible en Sudamérica. *Revista Kawsaypacha Sociedad y Medioambiente*, 11, A-008, 1-18 (2023); Energy efficiency labelling in carbon dioxide mitigation. *Australian Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 19(4), 363-370 (2022); y Structural, thermal and energetic properties of Andean-pseudocereal flours with high nutritional value. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 148, 7207-7215 (2023).

Ysabel Teófila Bedón Soria. Es doctora en Administración por la UNFV de Lima, Perú. Actualmente es profesora investigadora de la Unidad de Investigación, Innovación y Emprendimiento de la Facultad de Administración, y profesora principal del área empresarial. Jefa de la Oficina Académica de Maestría, miembro del Grupo de investigación “Empresas, economía y desarrollo sostenible”, EcoDes, de la Escuela Universitaria de Posgrado-UNFV. Su línea de investigación actual es: modelos económicos para el emprendimiento sostenible y adaptación al cambio climático. Entre sus más recientes publicaciones destacan, como coautora: Meta-análisis: Competencias transversales en el incremento de la empleabilidad de los universitarios. *Revista gestión de las personas y tecnología*, 15(43), 20-42 (2022); *Innovación y Gestión del cambio desde la Universidad*. Cámara ecuatoriana del libro (2021).