

Incidencia de los ingresos recibidos por la participación minera en el IDH del Ecuador

Incidence of income accepted for mining participation in the IDH of Ecuador

 Wendy Vanessa Arias Arana¹

 Nathaly Justine Salazar Narea²

 Domenica Lorena Luna Méndez³

Artículo recibido el 16/08/2019

Artículo aprobado el 16/06/2022

Resumen

26_

El presente artículo procura develar si existe incidencia entre los ingresos recibidos por la participación minera en el IDH del Ecuador, considerando los beneficios de la Ley de Minería emitida en 2009. Aquí se analiza la importancia de los proyectos mineros y su retribución al Estado ecuatoriano con recursos monetarios a través de regalías, y cómo estas favorecen a los sectores donde se desarrollan los proyectos. Se utilizó un enfoque cuantitativo basado en un análisis de correlación y regresión múltiple con mínimos cuadrados ordinarios para series de tiempos. Gracias a los datos utilizados del año 1991 a 2017 se demostró que no existe relación entre la participación minera petrolera. Sin embargo, se puede observar que el índice de desarrollo humano es explicado por las condiciones de desarrollo de la gente por un periodo atrás.

Palabras clave: IDH, ingresos, minería, recursos naturales, recursos no renovables.

Citar como: Árias, W.; Salazar, N.; y Luna, D. (2022). Incidencia de los ingresos recibidos por la participación minera en el IDH del Ecuador. *Visión Empresarial*, Vol. 1 No. 2, 26-38. DOI:

Artículo de Investigación.

¹ Ingeniera, Mgs. Docente de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, wendy.arias@cu.ucsg.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-0325-6891>

² Estudiante de la carrera Gestión Empresarial Internacional, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, nathaly.salazar@cu.ucsg.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-6402-0380>

³ Estudiante de la carrera Gestión Empresarial Internacional, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, domenica.luna@cu.ucsg.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-0699-7820>

Abstract

The purpose of this research article is to establish whether there is an incidence between the revenues received by the mining participation in the IDH of Ecuador, considering the benefits of the Mining Law issued in 2009. An analysis of the different mining projects and the importance of the retribution to the Ecuadorian government through royalties is executed to understand the benefits to the communities where the projects take place. A quantitative approach is used based on a correlation analysis and multiple regression with ordinary least squares for series of times which will show that we have no relationship between the oil mining share by means of the data used from 1991 to 2017. However, it can be seen that the human development index is explained by the conditions of people's development for a period of time.

Key words: IDH, income, mining, natural resources, nonrenewable resources.

Introducción

El objetivo de este texto es analizar la incidencia de los ingresos recibidos por la participación minera y su relación con el IDH del Ecuador. Se sabe que la explotación de un recurso natural no renovable (RNNR), en términos financieros es la conversión de un shock en un flujo monetario; esto quiere decir que dichos recursos se convierten en inversión, patrimonio o riqueza potencial de un país. Esto se logra a través de las regalías, que no son más que un pago compensatorio a favor del Estado por la explotación de la riqueza nacional; en otras palabras, son la realización del costo de oportunidad de los RNNR.

La formalización del pago de las regalías comenzó a mediados de la década de los ochenta y se perfeccionó con la Constitución de 1991 (Pérez, J., 2019). Con la nueva legislación, el pago de las regalías se extendió a todos los RNNR y se creó el Fondo Nacional de Regalías.

El artículo 408 de la Constitución vigente discute la relación entre la explotación de minerales, el crecimiento del sector minero (que se debe a los ingresos que generan los hidrocarburos y la minería) y la preservación de los recursos naturales mediante la recuperación de sus ciclos. Dicho artículo hace énfasis en que los recursos naturales no renovables son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado y añade que el Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota.

Actualmente, el país cuenta con cinco proyectos mineros mayores: Mirador, Fruta del Norte, San Carlos Panantz, Loma Larga y Río Blanco. Los dos primeros son reconocidos como los más grandes yacimientos de oro y cobre del país y se encuentran situados en Zamora Chinchipe, igual que San Carlos Panantz. Los otros dos

corresponden a la provincia del Azuay. Los minerales explotados por las empresas *Lundin Gold* (canadiense) y Ecuacorriente S. A. ECSA (china) son exportados en dos modalidades: barras doré y concentrado, respectivamente. Además de estos también están los proyectos de segunda generación que aún están en etapas primarias, como Llurimahua, La Plata, Cangrejos, Casacabel, Curipamba y Ruta de Cobre (Hernández, 2019).

La industria minera podría convertirse en una fuente importante de divisas para sostener la dolarización. Con inversión extranjera en las minerías, el gobierno puede tomar en cuenta su planificación de ingresos para ser presentada ante los organismos multilaterales y acordar con el Fondo Monetario Internacional (FMI). De acuerdo con el exministro de Energía y Recursos No Renovables, Carlos Pérez, el país apuntaba, para 2021, a convertir la minería en el segundo rubro de exportaciones no petroleras, con un aporte del 4 % al Producto Interno Bruto (PIB) del país (Pérez, C., 2019).

También ha dicho el gobierno que ha mejorado la carga fiscal para la atracción de fondos extranjeros frescos, lo que permitirá para el final del mandato presidencial captar aproximadamente USD 4 500 millones de inversiones, recaudar USD 1 326 millones por regalías, patentes, utilidades e impuestos y crear al menos 25 000 nuevas plazas de empleo directo e indirecto (Pérez, J., 2019). Por ejemplo, Ecuacorriente entregó durante el mes de febrero del 2019 USD 15 millones por regalías anticipadas correspondientes al proyecto de cobre Mirador, monto que fue destinado a la inauguración de la conexión de una línea de transmisión de 230 kilovoltios que garantiza la entrega de energía eléctrica a Mirador. La empresa china ha contribuido con el 58,8 % del costo del sistema Taday Bomboiza, que costó USD 63 millones (Tapia, 2019).

La generación de empleo de calidad es uno de los temas que más se destaca por parte de los representantes de

Lundin Gold e *INV Metals*. En etapa de construcción de minas, ambos proyectos ocupan 1000 y 875 plazas de empleo, respectivamente. Loma Larga calcula que entregará unos USD 564 millones por efectos de tributación, regalías y utilidades. Fruta del Norte generará USD 264 millones solo en regalías (Domínguez, 2015).

Entonces, este trabajo se estructura en cuatro apartados: el primero corresponde a la revisión de antecedentes de la minería en el Ecuador y los principales proyectos mineros; el segundo apartado presenta el enfoque metodológico aplicado; en el tercer apartado se presentan los resultados y, en el último, se presentan las conclusiones derivadas del estudio.

Antecedentes

Explotación minera

La explotación minera es el conjunto de actividades que se desarrollan para poder extraer los recursos de una mina. Este fenómeno nació junto con el desarrollo de las primeras civilizaciones, por la necesidad del hombre de obtener piedras, cerámicas y metales para fabricar herramientas y utensilios que le permitieran sobrevivir (Watson, 2006). El Ecuador, sobre todo en la parte del sur del país, cuenta con dos tipos de minerales: los metálicos y los no metálicos. Los primeros son minerales de bajo volumen de concentración y alto valor económico; entre los más importantes están el oro, la plata, el cobre, el plomo y el zinc (Rea et al., 2017). Por otro lado, los no metálicos son al revés, pues son minerales de alto volumen de concentración y poco valor económico; entre los más importantes están el azufre, el yeso, la caliza, el feldespato y la arena silíceo.

Para realizar una explotación minera se debe pasar por varias etapas: primero, la exploración que permite determinar el tamaño del yacimiento, su localización y el valor de los minerales existentes; segundo, se hace un

estudio de factibilidad en el que se establece la viabilidad económica y los riesgos financieros y técnicos, seguido por un estudio de impacto ambiental para obtener una licencia y poder continuar con la construcción de la infraestructura necesaria para explotar la mina; por último, se cierra la mina y se rehabilitan las áreas afectadas (Bautista, 2018).

Mediante la licencia ambiental se puede conocer qué método de explotación se usará, que puede ser a cielo abierto o subterráneo. El proceso de explotación a cielo abierto se da cuando los yacimientos mineros presentan una forma regular y están en la superficie o cerca de esta. Con este método se emplea maquinaria de grandes dimensiones, ya que el espacio no está restringido, como en el caso de las minas subterráneas (Gobierno de Chile, 2016). Este tipo de explotaciones generalmente son de gran tamaño y volumen, mientras que la extracción minera subterránea se aplica cuando los yacimientos están ubicados a una gran profundidad, por lo que es necesario perforar túneles.

La minería es un negocio muy rentable sobre todo en el Ecuador debido a su formación geológica, la cual presenta grandes concentraciones de minerales en la zona. El país cuenta con el segundo yacimiento más grande de cobre a nivel mundial y con grandes cantidades de oro, plata y platino. Debido a las grandes extensiones de yacimientos mineros, es difícil de llevar un control minucioso, y eso facilita el crecimiento de la minería ilegal.

La minería ilegal se define como la extracción no controlada de recursos, es decir, aquella que se desarrolla sin un respectivo título o derecho minero legalmente registrado. Esta práctica causa daños y perjuicios incalculables en el ambiente, la economía y en la propia industria minera ecuatoriana, debido a que se le relaciona con el narcotráfico, el lavado de activos, la trata de personas, el porte ilegal de armas y la evasión fiscal por frontera.

Este tipo de minería aumentó notablemente a partir del 2008, consecuencia de la subida del precio del oro y la dificultad para obtener permisos de explotación. Las zonas donde está presente la minería ilegal son consideradas peligrosas, ya que existe un alto índice de violencia, sobre todo cerca de las fronteras en donde es activo el narcotráfico. Adicionalmente, este tipo de minería provoca daños ambientales debido a los altos índices de contaminación del suelo y agua por el uso desmedido de mercurio y la deforestación.

Es común englobar el concepto de minería ilegal con la artesanal, pero estas no mantienen ningún tipo de relación: la minería artesanal cuenta con permisos de explotación, mientras que la ilegal es considerada como un delito, ya que explota los recursos minerales de manera descontrolada, sin pagar impuestos y sin ninguna seguridad para sus trabajadores.

Para definir mejor, la minería artesanal se caracteriza por el uso de herramientas, máquinas simples y de fácil movilidad que tienen el fin de obtener minerales, y se efectúa mediante trabajo individual o familiar, siempre y cuando no requiera una inversión superior a las 150 remuneraciones básicas unificadas y esté autorizada por el Estado (Rea et al., 2017). La mayoría de los proyectos de minería artesanal están presentes en las provincias de Zamora Chinchipe y El Oro.

El nacimiento de la minería artesanal tiene lugar a finales de los años setenta, a partir de la quiebra de la Compañía Industrial Minera Asociada, la cual explotaba oro en el cantón Zaruma, al sur del Ecuador, luego de la salida de la empresa *South American Development Company* (Sandoval, 2001). En esta época el precio del oro se mantenía creciente y, al no haber una concesionaria encargada, nació la minería de pequeña escala, la mayoría de las veces de manera informal y en condiciones precarias.

Desarrollo económico de las leyes mineras

Desde el año 2008 en la Carta Magna quedaron explícitos los sectores estratégicos del país, concebidos como aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y que deben orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Entre ellos se precisan los recursos naturales no renovables.

Ante lo expuesto, el Gobierno decidió fomentar la actividad minera en todas sus fases y regímenes, con el fin de implementar políticas sectoriales con responsabilidad social y ambiental, e impulsar el desarrollo de distintos proyectos mineros al establecer reglas claras para atraer la inversión de empresas nacionales y extranjeras socialmente responsables y con altos estándares ambientales que colaboren en el desarrollo del sector (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

El 20 de octubre del 2008, en la presidencia de Rafael Correa, se promulgó la nueva Constitución de la República del Ecuador, en la que se establece en el Artículo 1 que “Los recursos naturales no renovables del territorio del Estado pertenecen a su patrimonio inalienable, irrenunciable e imprescriptible” (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Este artículo considera los productos del subsuelo y los yacimientos minerales y de hidrocarburos como recursos no renovables. De él se concluye que la regulación de su explotación es función exclusiva del Estado, como se encuentra estipulado en el Artículo 408 de la Constitución, que plantea que la explotación de dichos recursos se dará según el estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos y que el Estado obtendrá beneficios mediante las regalías, las cuales se deberán utilizar para realizar obras de uso público. Esta ley norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado ecuatoriano sobre la minería, aunque exceptúa el petróleo

y demás hidrocarburos. Es decir, la ley de minería norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado ecuatoriano para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficacia. Asimismo, regula las relaciones del Estado con las empresas mixtas mineras, con las personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras, públicas y privadas, y las de estas entre sí, que tengan que ver con la obtención, la conservación y la extinción de derechos mineros, y con la ejecución de actividades mineras (Asamblea Nacional, 2009)

Cabe mencionar que la minería en el Ecuador se ha dado tradicionalmente mediante labores de pequeña minería y minería artesanal. Así, de la producción total metálica de oro en Ecuador en el año 2014, el 78 % proviene de las actividades en pequeña minería y el restante 22 % de minería artesanal. Estos datos se oponen al promedio minero global (que incluye 66 países) en el que el 82 % de la producción de oro proviene de la gran minería y solo un 8 % de los sectores pequeños y artesanales. Este porcentaje afecta la competitividad del sector, relacionada con la escala productiva y los mayores costos operativos asociados (Ipenza, 2012; Watson, 2006).

Entre 2007 y 2017 la participación de la explotación de minerales metálicos en el PIB ha presentado un constante pero leve incremento al pasar de 0,17 % a 0,32 %. Esto muestra que la minería todavía no se constituye como un área estratégica de la economía, aunque se espera que una vez que empiecen a producir los proyectos estratégicos dicha participación aumente. Un comportamiento similar, pero en una menor magnitud, se presenta con el valor agregado bruto de la explotación de minerales no metálicos y las actividades de apoyo a las minas y canteras, que entre los años 2007 y 2017 pasó de 0,12 % a 0,17 % (Banco Central del Ecuador, 2018).

Al respecto, existen leyes que promueven y respaldan el crecimiento del sector minero, como el Artículo 6 de la Ley de Minería que menciona que la política minera nacional tenderá a promover en todos los niveles la innovación, la tecnología y la investigación, para el desarrollo interno del sector; asimismo, el Estado establecerá mecanismos de fomento, asistencia técnica, capacitación y financiamiento para el desarrollo sustentable de las actividades mineras. El Artículo 24, además, indica que el presidente de la república podrá declarar áreas mineras especiales a aquellas en las que exista un potencial desarrollo minero y no se encuentren concesionadas. Esto con objeto de que el Ministerio Sectorial, a través de sus entidades adscritas, adelante catastros, investigaciones geológico-mineras u otro tipo de actividades con interés científico, dentro de sus respectivas competencias. Adicionalmente, en el Artículo 25 se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en áreas protegidas. Excepcionalmente, dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, de conformidad con el artículo 407 de la Constitución (Ministerio de Minería, 2017).

Con respecto a las regalías, el Estado, al ser propietario de los recursos naturales no renovables, tiene derecho a recibir el pago de una regalía de parte de los concesionarios mineros que realizan labores de explotación (Fedesarrollo, 2000) De acuerdo con el Artículo 93 de la Ley de Minería, el Estado obtendrá beneficios de la explotación de estos recursos en un monto mayor que el del concesionario que los explota. Para que esto se cumpla, el concesionario minero deberá pagar una regalía mayor al 5 % sobre las ventas, un 25 % del impuesto a la renta, el 12 % de las utilidades determinadas en esta Ley, el 70 % del impuesto sobre los ingresos extraordinarios y el 12 % del impuesto al valor agregado. Todo eso suma lo que se conoce como "Renta Minera" (Asamblea Nacional, 2009).

En cuanto a las obligaciones laborales, los trabajadores vinculados a la actividad minera recibirán el 3 % del porcentaje de utilidades y el 12 % restante será pagado al Estado. En el caso de la pequeña minería, será el 10 % del porcentaje de utilidades y el 5 % restante será pagado al Estado, quien lo destinará a proyectos de inversión social en salud, educación y vivienda (Asamblea Nacional, 2009).

Adicionalmente, el concesionario minero deberá pagar una regalía no menor al 5 % sobre las ventas, equivalente al porcentaje sobre la venta del mineral principal y los minerales secundarios; para el caso del oro, el cobre y la plata, no debe ser menor al 8 %. Mientras tanto, los titulares bajo la modalidad de pequeña minería están sujetos a pagar el 3 %.

Como las regalías son calculadas sobre el precio de la venta del mineral, los concesionarios mineros optan por una modalidad de producción reducida para evitar pagar regalías más altas, según los artículos 92 y 93 de la Ley de Minería. Al obtener el total de las regalías, el Estado, junto a los municipios y las juntas parroquiales, deberá emplear el 60 % para proyectos productivos y de desarrollo local sustentable; en el caso de ser necesario, el 50 % será destinado para las comunidades indígenas. Esta distribución de recursos dependerá de las necesidades de la comunidad que se encuentra cerca del área de explotación (Sandoval, 2001).

Proyectos mineros en el Ecuador

En el 2018, el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables dio a conocer las predicciones para el desarrollo de la minería a gran escala. En ellas se menciona que las exportaciones de minerales por los próximos 20 años representarán un total de USD 32 063 millones, basándose solo en los proyectos estratégicos Mirador (Zamora Chinchipe), Fruta del Norte (Zamora Chinchipe) y Loma Larga (Azuay). Gracias a estos

proyectos se esperaba que para el 2021 la minería se convirtiera en el segundo rubro de exportaciones no petroleras, con un aporte del 4 % al Producto Interno Bruto (PIB) del país.

Mirador

El proyecto Mirador, iniciado en 2015, se ubica al suroeste de Ecuador, en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón El Pangui, parroquia Tundayme, cerca de la frontera con el Perú. Los recursos dispuestos para explotación son aproximadamente 6,5 billones de libras de cobre, 3,2 millones de onzas de oro y 26 millones de onzas de plata (Massa et al, 2018).

Para cumplir con la Ley de Minería que establece la firma de un contrato de explotación para los proyectos de minería a gran escala (Asamblea Nacional, 2009), el Gobierno y la empresa encargada del proyecto Mirador, Ecuacorriente S. A, perteneciente al consorcio chino CRCC-Tongguan, firmaron un contrato por USD 100 millones en cuanto a regalías. Allí se establece que estas se utilizarán para la construcción de 95 proyectos de telecomunicaciones para establecimientos educativos, además de 45 proyectos eléctricos, estudios de agua y alcantarillado para varias comunidades (Lareñas, Fierro y Fierro, 2017). Adicionalmente, la empresa firmó un contrato de inversión con el Estado, en el que se compromete a invertir USD 1 439 millones para la construcción de la mina, la planta de beneficio de minerales, las vías de acceso, la represa de relaves, los campamentos, entre otros (Revista Minería, 2016).

Fruta del norte

El proyecto Fruta del Norte, uno de los mayores depósitos de oro del mundo con un total de 4,82 millones de onzas de oro y 6,34 millones de onzas de plata, está ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe, parroquia Los Encuentros, en el cantón Yantzanza.

Este proyecto se suspendió en junio del 2013 debido a que la concesionaria minera *Kinross* consideró que las ganancias resultantes de la explotación no justificaban la inversión que incluía las altas cargas tributarias. En diciembre del 2014 la empresa minera canadiense *Lundin Gold* adquirió el proyecto con una inversión estimada de USD 669 millones.

Según la Ley de Minería, se prevé que los beneficios para el Ecuador, basados en el precio referencial de USD 1 250 por onza de oro, son de aproximadamente USD 1 000 millones. Si se consideran las regalías correspondientes y los demás tributos futuros, se estima la creación de aproximadamente 2 000 puestos directos de trabajo durante la etapa de construcción y 900 en la etapa de operación del proyecto. Esto beneficiaría en primer término a los pobladores de la provincia de Zamora Chinchipe (Banco Central del Ecuador, 2018)

Loma larga (Kimsakocha)

Kimsakocha es una palabra kichwa que significa ‘tres lagunas’. Kimsakocha es el nombre del páramo que se encuentra ubicado en el sur del Ecuador, a 4 160 metros sobre el nivel del mar. Esa es una zona reconocida por su sistema hídrico, ya que divide dos cuencas hidrográficas: la del Jubones, que desemboca en el Océano Pacífico, y la del Santiago, que es afluente del Amazonas (Petroske, 2017).

Este proyecto primero perteneció a la empresa minera canadiense *lamgold* entre 1998 y 2003, la cual vendió sus derechos mineros a la empresa *INV Metals* en 2012. Esta empresa también canadiense cambió el nombre del proyecto a “Loma Larga”. Se considera que la extracción de este lugar producirá más de 1,6 millones de onzas de oro en 12 años de explotación, que es su aproximado de vida útil.

Loma Larga es un proyecto de minería para explotación de oro, plata y cobre a gran escala. Según información del Ministerio de Minería, la inversión total esperada para el proyecto Loma Larga es de USD 432 millones. Entre 1999 y 2017 se ha invertido un total de USD 57,68 millones. La inversión planificada para 2018 fue de USD 3,81 millones y hasta el primer trimestre de ese año la inversión ejecutada fue de USD 1,63 millones (Banco Central del Ecuador, 2018).

Índice de desarrollo humano

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), creado por la ONU en 1966, propuso calcular el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Este índice hace hincapié en que las personas y sus capacidades son el criterio más importante para medir el desarrollo de un país y no lo es el crecimiento económico por sí solo. Este índice se basa en tres dimensiones: la esperanza de vida, el acceso a la educación y un nivel de vida digno reflejado por el PIB per cápita del país.

De acuerdo con el informe de PNUD del 2017, el Ecuador ocupa el puesto 89 de 188 países. Este logro se les atribuye a las políticas públicas implementadas y a las inversiones en educación y salud que estuvieron direccionadas en el periodo 2010 - 2019 (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis del IDH promedio en el Ecuador

Periodo	IDH Promedio
(1990-1999)	0,6627
(2000-2009)	0,6964
(2010-2019)	0,7522

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (2020, p. 389)

Impacto de los proyectos mineros en las zonas lindantes

Los ingresos provenientes de la explotación de recursos no renovables nunca deberían financiar gastos corrientes porque eso erosionaría la riqueza. Al contrario, el dinero que se obtiene del pago de impuestos, las exportaciones, las regalías y los ingresos de la minería en general, debe ser usado para financiar la inversión en infraestructura y en capital humano, y otros gastos no permanentes que redunden en aumento de la riqueza pública. Actualmente, el 60 % de las regalías es destinado a proyectos productivos y de desarrollo local sustentable a través de los gobiernos municipales, juntas parroquiales y, cuando el caso amerita, el 50 % de este porcentaje se invierte en las instancias de gobierno de las comunidades indígenas o circunscripciones territoriales. Como se dijo anteriormente, estos recursos son distribuidos priorizando las necesidades de las comunidades que se encuentran en áreas de influencia afectadas directamente por la actividad minera (Larenas et al., 2017).

Inversión de infraestructura

Los concesionarios mineros autorizados por la Agencia de Regulación y Control Minero - ARCOM deben pagar regalías por cada concesión minera que se encuentre en fase de explotación, y deben declarar ingresos por cada concesión. Adicionalmente, cualquier persona natural o jurídica que tenga autorización para instalar u operar una planta de beneficio que genere relaves con productos minerales debe pagar regalías. Por el contrario, las actividades de minería artesanal no están sujetas al pago de regalías mineras (Gobierno de Chile, 2016).

La explotación minera generalmente carece de vías de acceso al yacimiento, por lo que es fundamental construir una infraestructura vial que conecte a la mina

con las poblaciones aledañas (Bustamante, 2017). La construcción de estas vías es responsabilidad del concesionario, ya que son necesarias para su operación, lo que significa un gran ahorro para el Estado porque esta infraestructura perdura en el tiempo y puede ser usada por la población. Esta inversión no solo se limita a la creación de vías de transporte, túneles y puentes, sino que también incluye la inversión en comunicación y tecnología, que son muy necesarias para las labores mineras. Esto significa que las poblaciones aledañas también podrán gozar de acceso a esas redes de comunicación (Massa et al., 2018).

Generación de empleo

Al haber un proyecto minero se alienta la migración a la zona debido a la oferta laboral. Allí se generan empleos directos para personas con conocimientos en las actividades mineras, e indirectas para mano de obra no calificada, como en el área de construcción de infraestructura. Esto genera crecimiento demográfico en la zona, favorable para establecimientos de comercio, alojamiento, salud, educación y servicios básicos (Bustamante, 2017).

Método

El presente proyecto tuvo un enfoque cuantitativo ya que se recolectaron y analizaron datos obtenidos en el Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, con el fin de responder a las preguntas de investigación y poder probar las hipótesis que se plantearon en un principio con base en la medición numérica y el análisis estadístico.

Este estudio propone un alcance de tipo correlacional que busca demostrar las relaciones entre las variables planteadas y así predecir su comportamiento a futuro.

El diseño de esta investigación es no experimental, pues es sistemática y empírica, ya que las variables independientes no fueron manipuladas. En cuanto a la lógica, este proyecto es deductivo, pues la conclusión se da con base en las inferencias de las premisas establecidas.

Ya que el objetivo de esta investigación es analizar la incidencia y describir variables para una serie de tiempo, el horizonte que se usó para el diseño no experimental fue de 30 años (1990 – 2019). Así, se contrastó la información de las extracciones mineras en el Ecuador durante ese lapso y el progreso del Índice de Desarrollo Humano, para saber si existía una relación entre estas dos variables.

Para la recolección de información se usaron fuentes oficiales del Gobierno de la República del Ecuador. La variable Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la variable Índice de Producción Minera (IPM) se extrajeron de información alojada en el Banco Mundial y el Banco Central del Ecuador, en una serie de tiempo determinada desde 1990 hasta el 2019.

El modelo estadístico utilizado corresponde a un modelo de mínimos cuadrados ordinarios para datos de serie de tiempo. Para la estimación del modelo se usaron rezagos debido a la naturaleza macroeconómica del modelo.

Con base en lo especificado, el modelo se expresa de la siguiente forma:

$$IDH_t = \alpha + \beta_1 IDH(t-1) + \beta_2 IDH(t-2) + \beta_3 IPM_t + \beta_4 IPM(t-1) + \beta_5 IPM(t-2) + \epsilon_t$$

Donde IDH representa el Índice de Desarrollo Humano medido en diferentes rezagos de orden uno y dos; IPM representa el Índice de Producción Minera medido en uno y dos rezagos; y refleja el error del modelo que cumple con criterios de estacionariedad. Por tanto, el modelo mostrado servirá para probar que:

H1: Los ingresos recibidos por la participación minera se relacionan positivamente con el IDH del Ecuador.

Solo se validará la hipótesis si, o son estadísticamente diferentes de cero a un nivel de significancia del 5 %.

Resultados

Una vez estimado el modelo econométrico se obtuvieron varios resultados que se muestran en la Tabla 4. Allí se verifican los niveles de correlación entre las variables utilizadas en el modelo y las evidencias de una posible multicolinealidad.

Tabla 4. Análisis de correlación

	IDHL1	IDHL2	IPM	IPML1	IPML2
IDHL1	1	-0,951	-0,0872	-0,1007	0,0208
IDHL2	-0,951	1	-0,1057	0,0441	-0,1396
IPM	-0,0872	-0,1057	1	-0,3854	-0,0758
IPML1	-0,1007	0,0441	-0,3854	1	-0,2307
IPML2	0,0208	-0,1396	-0,0758	-0,2307	1

_35

Estas correlaciones pueden usarse para detectar la presencia de multicolinealidad severa, es decir, una correlación entre las variables predictoras. En este caso, hay una correlación con valor absoluto mayor que 0,5, que se refiere al IDH rezagado en nivel dos.

Tabla 5. Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,00972257	5	0,00194451	567,97	0
Residuo	0,000068473	20	3,42365E-06		
Total (Corr.)	0,00979104	25			

La Tabla 5 muestra los resultados del test ANOVA, en donde el valor-P es menor que 0,05, lo que indica que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0 %.

El estadístico R-Cuadrado indica que el modelo así ajustado explica el 99,3007 % de la variabilidad en IDH. El estadístico R-Cuadrado ajustado, que es más apropiado para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 99,1258 %. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,00185031. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,00117032 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0 %.

Tabla 6. Resultados del modelo

Parámetro	Error		Estadístico	
	Estimación	Estándar	T	Valor-P
CONSTANTE	-0,00438919	0,0224109	-0,195851	0,8467
IDHL1	0,801578	0,216798	3,69735	0,0014
IDHL2	0,189631	0,222662	0,851654	0,4045
IPM	0,00193523	0,00172681	1,12069	0,2757
IPML1	-0,000234049	0,00114619	-0,204197	0,8403
IPML2	-0,000833065	0,00106202	-0,784417	0,442

En la Tabla 6 se puede observar que la variable IPM no es significativa para explicar una relación con el IDH. Sin embargo, el IDH es explicado por las condiciones de la gente por un periodo atrás.

Conclusiones

La minería en el Ecuador se ha convertido en estos últimos 30 años en un punto muy importante para tratar y analizar, en vista de que su extracción a gran escala trae aspectos positivos para el país, pero también aspectos negativos en cuanto al cuidado y la protección del medio ambiente. Una limitante del sector de análisis, por la informalidad que todavía genera la producción minera, es la falta de información, ya que los datos de algunos proyectos mineros como el de Nambija, ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe, todavía es muy escueta. Cabe recalcar que dicha explotación de oro empezó en la época de la colonia, cuando no existían leyes que la controlaran, por lo que hoy solo quedan indicios de la actividad minera que destruyó por completo la zona (Agencia EFE, 2018; Revista Minería, 2016).

Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos, no existe incidencia de los ingresos recibidos por la minería en el IDH del Ecuador. A pesar ello, a lo largo de este artículo se puede constatar que sí han existido mejoras relacionadas con la inversión de regalías, al menos desde la aprobación de la ley minera en 2009, que evidencian el desarrollo económico y social de las zonas donde se llevan a cabo los proyectos mineros. Dichas mejoras corresponden a la construcción de carreteras y escuelas, el acceso a nuevas tecnologías y redes de comunicación, el incremento de empleo, entre otras, sin considerar el plan de cierre al final de la vida útil de la mina, cuando la concesionaria debe transformar el área utilizada para la explotación en un proyecto que favorezca a la zona.

Se debe tener en cuenta que los gobiernos de turnos recientes han puesto sus miradas en los proyectos mineros por la importancia y la necesidad de generar recursos monetarios frescos. Sin embargo, no se pueden evidenciar resultados favorables mientras a los

proyectos no se les den todas las herramientas legales y la seguridad jurídica que garanticen una producción sustentable, sostenible y amigable. Por eso, en años futuros, cuando la mayoría de los proyectos mineros hayan completado su plan de cierre, se podrá tener una percepción certera acerca de la incidencia. Además, se debe considerar que los beneficios económicos son utilizados en su gran mayoría en la zona afectada, es decir, en zonas específicas, por lo que no se pueden generalizar los beneficios de estos ingresos en todo el país.

Referencias

- Agencia EFE. (31 de Julio de 2018). La minería ilegal en Ecuador, una lacra de daños incalculables. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/mineriailegal-ecuador-danos-delito-ambiente.html>
- Asamblea Nacional. (2009, 29 de enero). Ley de Minería. Registro Oficial No 517. Suplemento. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-de-Mineria.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2018, julio). *Reporte de Minería*. Dirección Nacional de Síntesis. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero072018.pdf>
- Bautista, F. (2018, 14 de febrero). Explotación minera, salud y medio ambiente. *Listín Diario*. <https://listindiario.com/puntos-de-vista/2018/02/14/502694/explotacion-minera-salud-y-medio-ambiente>
- Bustamante, J. (2017). *Estándares de Interpretación, Regulaciones y Definiciones del Terminio "Beneficio" contemplado en el Art. 408, Según Inciso de la República del Ecuador en Relación con el Sector Minero* [Tesis de pregrado]. Universidad de las Américas. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/7943>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial No 449. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Domínguez, S. (15 de Diciembre de 2015). Proyecto Mirador crearía 2.800 plazas de empleo. *Telégrafo*.
- Fedesarrollo. (2000). *Impacto de las Regalías en la Inversión de las Entidades Territoriales*. Santafe de Bogotá.
- Gobierno de Chile. (2016). *Manual General de Minería y Metalurgia*. P. M. Ediciones.
- Hernández, J. (20 de Febrero de 2019). Este año se exportarían \$ 50 millones del proyecto minero Mirador. *El Universo*.
- Ipenza, C. (Junio de 2012). Manual para entender la Pequeña Minería y la Minería Artesanal y los Decretos Legislativos Vinculados a la Minería Ilegal. *Sociedad Peruana de Derecho Ambiental*, 134. doi:978-9972-792-75-5
- Larenas, D., Fierro, V., y Fierro, C. (2017). Minería a Gran Escala: Una Nueva Industria para Ecuador. *Po-lémika*, 12(1), 67-91. doi:2528-7796
- Massa, P., Jiménez, K., & Jaramillo, G. (2018). Minería a gran escala en el sur de Ecuador. Los beneficios locales del proyecto minero Mirador. *Economía*, XLIII, 105-123. doi:1315-2467
- Pérez, C. (5 de Julio de 2019). Gobierno ve a la minería como puntal económico. *El Comercio*.
- Pérez, J. (24 de Abril de 2019). Ingresos mineros, parte del Acuerdo con el FMI. *El Universo*.

Petroske, L. (2017). *La lucha por Kimsakocha: resistencia contra la minería en Azuay, Ecuador*. Study Abroad at SIT Digital Collections. https://digitalcollections.sit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3579&context=isp_collection

Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. (2020). *Informe sobre desarrollo humano 2020*. https://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_es.pdf

Rea, A., Paspuel, V. y Tobar, L. (2017). Inversión extranjera y política minera en Ecuador. *Revista Publicando* (12), 375-396.

Revista Minergia. (2016). Azuay, provincia minera, expectante por Río Blanco, *Revista Minergia* (8), 18-20.

Sandoval, F. (2001). La Pequeña Minería en el Ecuador. *Mining, Minerals and Sustainable Development*, (75), 31.

Tapia, E. (19 de Febrero de 2019). Ecuacorriente entregó USD 15 millones en regalías por proyecto Mirador. *El Comercio*.

Watson, P. (2006). *Ideas: Historia Intelectual de la Humanidad*. Crítica.