# Modelamiento financiero - fiscal para minería de pequeña escala









## ÍNDICE

1.	Intro	oducción	7
2.	Con	texto general	10
	2.1	La industria minera en los países seleccionados	10
	2.2	La minería de pequeña escala en los países seleccionados	13
	2.3	Estratificación de la minería en los países seleccionados	19
	2.4	Principales peligros en el desarrollo de la minería de pequeña escala	28
3.	Mod	elos financieros mineros para los países seleccionados	30
	3.1	Modelos financieros mineros para los países seleccionados	30
	3.2	Breve descripción e información contextual de los proyectos evaluados	33
	3.3	Consideración de las externalidades sociales y medioambientales	38
	3.4	Precios de los minerales involucrados	40
	3.5	Escenarios de sensibilidad	41
4.	Regi	ímenes fiscales para la pequeña minería	43
	4.1	Resumen	43
	4.2	Bolivia	51
	4.3	Colombia	55
	4.4	Ecuador	59
	4.5	Perú	63
	4.6 H	Honduras	67
5.	Princ	cipales resultados	71
	5.1	Modelo de minería subterránea	71
	5.2	Modelo de minería aluvial	91
6.	Con	sideraciones finales	. 106
7	Dofo	propojos hibliográficos	100

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1.	Rentas mineras como porcentaje del PIB en 2019	10
Figura 2.	Zonas con presencia importante de MAPE en Bolivia	15
Figura 3.	Zonas con presencia importante de MAPE en Colombia	16
Figura 4.	Zonas con presencia importante de MAPE en Ecuador	17
Figura 5.	Zonas con presencia importante de MAPE en Perú	18
Figura 6.	Cotización internacional del oro (LMBA)	40
Figura 7.	Rentabilidad del inversor con proyecto de venta nacional	72
Figura 8.	Retorno del inversor por régimen fiscal - Venta nacional	73
Figura 9.	Distribución de los retornos del proyecto - Venta nacional	74
Figura 10.	Rentabilidad del inversor con proyecto de exportación FM	74
Figura 11.	Retorno del inversor por régimen fiscal - Exportación FM	75
Figura 12.	Distribución de los retornos del proyecto - Exportación FM	76
Figura 13.	Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Exportación FM	76
Figura 14.	Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Venta Nacional	77
Figura 15.	Retorno del inversor ante una caída de 10% del precio del oro - Venta Nacional	78
Figura 16.	Retorno del inversor según diferentes tasas de descuento	78
Figura 17.	Retorno del inversor según alícuotas de impuesto a la renta y cargas patronales	79
Figura 18.	Tasa impositiva media por régimen fiscal, en VAN	80
Figura 19.	Recaudación por instrumento según esquema fiscal, venta nacional	81
Figura 20.	Recaudación por instrumento según esquema fiscal, exportación FM	82
Figura 21.	Precio premio de indiferencia e incentivos FAIRMINED	83
Figura 22.	Proyecto formal con precio premio de indiferencia	84
Figura 23.	Valorización de externalidades del proyecto hipotético subterráneo	85
Figura 24.	Rentabilidad social del proyecto hipotético subterráneo	86
Figura 25.	TIR post-fiscal baio diferentes escenarios de precio del oro	87

Figura 26.	Relación entre precio del oro y TIR post-fiscal según distintos esquemas tributarias	87
Figura 27.	TIR post-fiscal para tasas del Impuesto a la Renta y precios del oro - Colombia	88
Figura 28.	Relación entre precio del oro y TIR post-fiscal para Colombia según distintas alícuotas del Impuesto sobre la Renta	89
Figura 29.	Impacto de los costos de entrada sobre el precio premio de indiferencia	. 90
Figura 30.	Sensibilidad del precio premio de indiferencia al costo de entrada y otros estudios	90
Figura 31.	Rentabilidad del inversor con proyecto de venta nacional	91
Figura 32.	Retorno del inversor por régimen fiscal - Venta nacional	. 92
Figura 33.	Distribución de los retornos del proyecto - Venta nacional	. 92
Figura 34.	Rentabilidad del inversor con proyecto de exportación FM	. 93
Figura 35.	Retorno del inversor por régimen fiscal - Exportación FM	. 94
Figura 36.	Distribución de los retornos del proyecto - Exportación FM	. 94
Figura 37.	Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Exportación FM	. 95
Figura 38.	Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Venta Nacional	. 96
Figura 39.	Retorno del inversor ante una caída de 10% del precio del oro - Venta Nacional	96
Figura 40.	Retorno del inversor según diferentes tasas de descuento	. 97
Figura 41.	Retorno del inversor según alícuotas de impuesto a la renta e IVA	. 97
Figura 42.	Tasa impositiva media por régimen fiscal, en VAN	. 99
Figura 43.	Recaudación por instrumento según esquema fiscal, venta nacional	. 99
Figura 44.	Recaudación por instrumento según esquema fiscal, exportación FM	100
Figura 45.	Precio premio de indiferencia e incentivos FAIRMINED	101
Figura 46.	Valorización de externalidades del proyecto hipotético aluvial	102
Figura 47.	Rentabilidad social del proyecto hipotético aluvial con venta nacional	103
Figura 48.	TIR post-fiscal bajo diferentes escenarios de precio del oro	104
Figura 49.	TIR post-fiscal para tasas del Impuesto a la Renta y precios del oro - Perú	104
Figura 50.	Impacto de los costos de entrada sobre el precio premio de indiferencia	105

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1.	Participación de la mineria en el PIB, el empleo y las exportaciones en 2019	11
Tabla 2.	Estimación del empleo generado por la MAPE en países seleccionados	. 14
Tabla 3.	Volúmenes máximos de producción de la minería de subsistencia en Colombia	. 21
Tabla 4.	Clasificación minera por número de hectáreas en Colombia	. 21
Tabla 5	Clasificación minera por producción anual en Colombia	. 22
Tabla 6	Estratificación de la minería en Ecuador	. 24
Tabla 7.	Estratificación de la minería en Perú	. 26
Tabla 8.	Clasificación de la pequeña minera por país	. 28
Tabla 9.	Producción del proyecto hipotético subterráneo	. 33
Tabla 10.	Inversión inicial y demás gastos de capital del proyecto hipotético subterráneo	. 34
Tabla 11.	Costos operativos anuales del proyecto hipotético subterráneo	. 35
Tabla 12.	Producción del proyecto del proyecto hipotético aluvial	. 36
Tabla 13.	Inversión inicial y demás gastos de capital del proyecto hipotético aluvial	. 37
Tabla 14.	Costos operativos anuales	. 38
Tabla 15.	Regímenes fiscales incluidos en el modelo	. 49
Tabla 16.	Imposición sobre la pequeña minería en Bolivia	. 53
Tabla 17.	Imposición sobre la pequeña minería en Colombia	. 57
Tabla 18.	Imposición sobre la pequeña minería en Ecuador	. 61
Tabla 19.	Imposición sobre la pequeña minería en Perú	. 65
Tabla 20.	Imposición sobre la pequeña minería en Honduras	. 68

## **SIGLAS Y ABREVIACIONES**

ARM	Alianza por la minería responsable
CAPEX	Costos de capital
CEPAL	Comisión económica (de las Naciones Unidas) para América Latina y el Caribe
FM	Fairmined
FOB	Free on board
g	Gramo
giz	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zussamenarbeit
IGF	Intergovernmental forum on mining, minerals, metals and sustainable development
Kg	Kilogramo
LBMA	London bullion market association
m³	Metro cúbico
MAPE	Minería artesanal y de pequeña escala
OPEX	Costos operacionales
Oz	Onza troy
p.p.	Puntos porcentuales
PIB	Producto interno bruto
SPDA	Sociedad peruana de derecho ambiental
T&E	Tiempo y escala
TIR	Tasa interna de retorno
ton	Tonelada
USD	Dólar de los Estados Unidos
VAN	Valor actual neto

Otras siglas son explicadas a lo largo del documento

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se exponen los principales resultados del proyecto "Modelo financiero fiscal para mineria de pequeña escala".

En este marco, se desarrollaron dos modelos financieros y fiscales para un proyecto de minería de pequeña escala aluvial y otro subterránea. Se consideraron para ello los regímenes fiscales de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Honduras, y se sumó la posibilidad de integrar estimaciones de las externalidades medioambientales y sociales derivadas del proyecto.

Tradicionalmente, los modelos financieros y fiscales son utilizados en proyectos de gran envergadura a los fines de interactuar y discutir tanto el régimen fiscal más adecuado a los fines de los proyectos, como el reparto de los ingresos del gobierno y los distintos actores involucrados. No obstante, hasta donde sabemos, su utilización en proyectos de minería de pequeña escala no tiene antecedentes.

Así, con el objetivo de aportar una herramienta nueva de apoyo al sector de la minería de pequeña escala, se desarrollaron dos modelos financieros fiscales diseñados para posibilitar las siguientes acciones:

- Evaluar la viabilidad económica de un proyecto de minería a pequeña escala.
- Comparar los sistemas fiscales de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Honduras, permitiendo además la integración de un país adicional a elección del usuario.
- Evaluar los incentivos a la formalización que ofrecen los diferentes esquemas fiscales y determinar el precio premio que tendría que pagarse para incentivar a los actores del sector de la pequeña minería a formalizarse y producir de manera más sustentable.
- Integrar estimaciones relacionadas con las externalidades medioambientales y sociales que generan los proyectos de minería a pequeña escala.

Los modelos construidos fueron utilizados para evaluar dos proyectos hipotéticos de explotación de oro a pequeña escala, uno de minería subterránea ubicado en Colombia y otro de minería aluvial localizado en Perú.

La evaluación de ambos proyectos hipotéticos incluyó el cálculo de la rentabilidad en términos de VAN, TIR y período de recupero bajo cinco esquemas fiscales alterativos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Honduras), la estimación de los incentivos económicos necesarios para fomentar la formalidad en cada uno de ellos y su comparación con el precio premio vigente en la actualidad bajo certificación FAIRMINED, y el cálculo de la rentabilidad social de ambos proyectos una vez incorporada la valorización económica de las externalidades que cada uno de ellos genera.

Es importante mencionar que la herramienta de modelización desarrollada puede ser de utilidad para diferentes sectores interesados:

- Mineros de pequeña escala: en este caso puede ser de utilidad para incrementar el conocimiento financiero, para proyectar los flujos de fondos y evaluar la viabilidad económica del proyecto, para revisar el plan de inversión, para estimar los precios de venta del proyecto y para evaluar la robustez del proyecto bajo diferentes escenarios de precios y costos.
- Autoridades gubernamentales: para este sector los modelos puede ser de utilidad para comparar regímenes fiscales de diferentes países, para optimizar los costos de licencias con el objetivo de reducir costos de entrada, para promover la formalización usando la herramienta a los fines de evaluación de impacto de políticas públicas, y para entender mejor las externalidades sociales y ambientales.
- Compradores de oro: en este caso la utilidad radica en poder estimar y entender la importancia del incentivo económico resultante del precio premio, poder estimar el precio premio "óptimo" desde la perspectiva del productor, entender mejor el impacto potencial social y medioambiental de las compras de oro que no necesariamente fuera producido bajo ciertos estándares certificados, y contrastar esos impactos potenciales con el precio premio.



En tal marco, el presente informe tiene por objeto dar cuenta de los hallazgos derivados del análisis de los modelos desarrollados. Asimismo, también se pretende exponer las principales características de cada país y de sus sistemas tributarios aplicables a la minería de pequeña escala, así como llegar a algunas conclusiones sobre qué sistema tributario de los analizados ostenta una mayor atracción/beneficios para la minería de pequeña escala teniendo como meta el fomento de la formalización del sector.

Para ello, en el apartado siguiente se presenta el contexto general de los países considerados, con especial énfasis en la minería de pequeña escala. Seguidamente, se describen los proyectos hipotéticos evaluados, así como las principales características de los modelos fiscales y financieros desarrollados, los precios y escenarios de sensibilidad utilizados en la evaluación. En la siguiente sección se exponen los regímenes fiscales aplicables a la pequeña minería en cada uno de los países considerados. Finalmente se describen los principales hallazgos y resultados del análisis y se presentan algunas consideraciones finales.

## 2. CONTEXTO GENERAL

## 2.1 La industria minera en los países seleccionados

La minería constituye una actividad muy relevante en muchos países del mundo, lo cual, como veremos más adelante, es particularmente cierto en los países andinos que consideraremos.

Según el Banco Mundial, la renta minera a nivel mundial rondó en 2019 el 0,2% del PIB, aunque a comienzos de la década pasada llegó a estar cerca el 1% (0,73% en 2011).

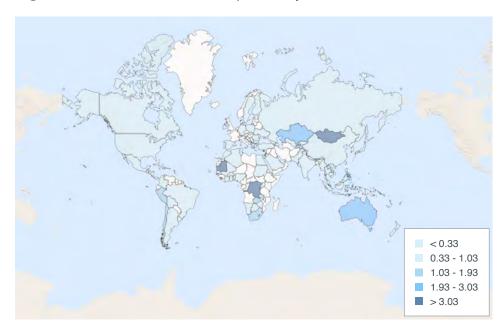


Figura 1. Rentas mineras como porcentaje del PIB en 2019

Fuente: Banco Mundial (datos.bancomundial.org).

En los países andinos analizados, esto es, en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, y en menor medida en Honduras, la industria minera es un motor más que importante de sus economías. En efecto, la minería tiene una considerable participación en la actividad económica (en todos los casos se excluye la producción de hidrocarburos), sobre todo en Bolivia (11%) y Perú (9,3%), y en menor medida en Colombia (4,5%) y Ecuador (4,4%). En Honduras, el único país no andino, la participación es sustancialmente menor, no llegando al 1% (0,7%).

Por tales motivos, la minería también tiene un considerable aporte a la generación de empleo, aunque como es de esperar de mucha menor medida. Ello es así esencialmente por el aporte de la gran minería, no tan intensiva en mano de obra. Así pues, salvo para el caso de Bolivia donde la participación alcanza el 2,3%, en ningún otro caso supera el 1%.

Pero además de la tan relevante generación de empleo directo e indirecto, la minería hace un importantísimo aporte a la obtención de divisas, en tanto que tiene una fuerte participación en las exportaciones totales. Así por ejemplo, sin considerar el aporte de las ventas externas de hidrocarburos, la misma contribuye en Perú con más del 50% de las exportaciones, en tanto que en Bolivia (34,4%%) y en Colombia (16%) también tiene un aporte más que significativo. En Ecuador (1,6%) y en Honduras (2,4%), las mismas son más modestas en relación al total, aunque no por ello poco relevantes.

En la siguiente Tabla se sintetiza la participación en el 2019 de la industria minera en el PIB, en el empleo y en las exportaciones totales.

Tabla 1. Participación de la minería en el PIB, el empleo y las exportaciones en 2019

País	Participación en el PIB	Participación en el empleo	Participación en las Exportaciones totales
Bolivia	11,0%	2,3%	34,4%
Colombia	4,5%	0,9%	16,0%
Ecuador	4,4%	0,5%	1,4%
Perú	9,3%	1,0%	52,6%
Honduras	0,7%	0,4%	2,6%

Fuente: CEPALSTAT y UN Comtrade Database.

## 0

## 2.1.1 Bolivia

Naturalmente, los principales productos mineros son distintos en cada país. Así por ejemplo, en Bolivia, de los 1.680 millones de kilos de mineral producidos en 2020 por un valor de US\$3.253 millones, el principal producto fue el oro (39%), seguido de cerca por el zinc (26%) y la plata (20%). Le siguieron, en orden de importancia, el estaño (8%), el plomo (4%) y la ulexita (2%). Asimismo, de este total, aproximadamente el 48% es producido por cooperativas mineras, fundamentalmente en lo que hace a la producción de oro, donde la participación de este tipo de organización social alcanza el 98% del total.



## 2.1.2 Colombia

En Colombia nuevamente el oro se destaca entre los minerales de mayor producción, seguido por el carbón y la plata, en tanto que entre los minerales no metálicos se destaca también la producción de sal terrestre. Entre los productos más exportados se encuentran estos mismos productos, más platino, níquel y esmeraldas.



#### 2.1.3 Ecuador

Por su parte, en Ecuador en 2020 los principales minerales producidos y exportados fueron concentrados de oro (107.310 tn) y cobre (216.999 tn), así como oro (9.086 kg) y plata (1.792 kg) entre los metales preciosos y caliza (9.086 tn) entre los no metalíferos.

Entre los principales productos de exportación, con US\$374 millones, el oro en todas sus formas es por lejos del mayor relevancia, seguido por el plomo (US\$45 millones), el cobre (US\$5 millones) y la plata (US\$1 millón).



## 2.1.4 Perú

Entre los principales productos del Perú, se encuentran el cobre, nuevamente el oro y la plata, el zinc y el plomo; en tanto que entre la producción no metálica se destaca el carbón y la caliza. Las exportaciones más relevantes son el cobre, oro y plomo, en ese orden, que concentran casi el 85% del total de exportaciones metálicas. Respecto de la producción de oro, según el Boletín Estadístico Minero de dicho país, considerando estimaciones sobre producción artesanal y de pequeña escala, en 2020 se produjeron 87 toneladas.

## \*\*\*

## 2.1.5 Honduras

La principal producción y exportación de Honduras se destacan el zinc, el plomo y la plata. Siendo otros recursos relevantes el hierro, el carbón, el oro, el cobre y el antimonio.

# 2.2 La minería de pequeña escala en los países seleccionados

Como se vio en la sección anterior, la minería juega un papel más que relevante para muchos países; aunque en general, el mayor volumen de dicha actividad es desarrollada por grandes empresas.

Lamentablemente, es preciso advertir que existe una notable ausencia información estadística específica para el sector de la minería artesanal y/o de pequeña escala, lo que genera cierta invisibilidad de estos sectores.

Por salvar tal falta de información, se recurre a diversos estudios o fuentes de información que permiten aproximar su relevancia; sin embargo, por lo general no se trata de información gubernamental.<sup>1</sup>

Adicionalmente, cabe agregar que las pocas estadísticas disponibles hacen referencia al sector de minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) como uno solo, sin hacer distinción entre estos dos tipos de minería.

Como se verá más adelante, los modelos desarrollados se enfocan en la pequeña minería y no en la minería artesanal; sin embargo, como se dijo, hasta donde sabemos no existe información estadística que las discrimine. No obstante ello, la minería de pequeña escala es, en términos cuantitativos, mucho más relevante que la artesanal, en tanto que la última realiza su explotación con prácticas ancestrales y unipersonales, por lo cual los volúmenes de producción son muy reducidos.

Hecha la aclaración sobre estas marcadas limitaciones, es posible afirmar que el aporte de la minería artesanal y de pequeña escala no es nada despreciable. Así por ejemplo, se estima que en torno al 25% de la producción mundial de oro es llevada a cabo por la MAPE (Dorner et al. 2012; IGF, 2018). Naturalmente, su participación en la actividad minera presenta marcadas diferencias entre países, siendo especialmente importante en los países andinos analizados.

Para recopilaciones de información sobre minería artesanal y de pequeña escala véase, por ejemplo, Artisanal and Small-scale Mining Knowledge Sharing Archive (artisanalmining.org), DELVE (delvedatabase.org), IGF (2018) o Banco Mundial (2011).

Pero donde estas organizaciones llevan a cabo un aporte más que relevante, es en la generación de empleo. En efecto, en todo el mundo, más de 40 millones de personas trabajan en forma directa en el sector de la pequeña minería o la artesanal, en tanto que si se considera también el empleo indirecto tal cifra se elevaría a unas 150 millones de personas (IGF, 2018).

Así, según "The Artisanal and Small-Scale Mining Knowledge Sharing Archive", un grupo que está dedicado al intercambio de conocimientos sobre la minería de pequeña escala, en los cinco países considerados más de un millón de personas se dedican en forma directa o indirecta a la actividad minera artesanal o de pequeña escala. Tales estadísticas presentan cierta antigüedad en tanto se refieren a los años 2014 a 2016 dependiendo del país. Asimismo, las mismas provienen de diversas fuentes recolectadas por el mencionado grupo. Por ese motivo éstas pueden no ser consistentes con las mostradas en la sección anterior, las cuales son recolectas por la CEPAL y surgen de fuentes oficiales.

En la siguiente tabla también puede apreciarse como el empleo de la MAPE no es para nada despreciable, promediando para los países andinos entre el 2% y el 6% de la población rural.

En el mismo sentido, en la tabla también se expone el empleo de la MAPE en relación a la población total y en relación a la población económicamente activa. Como puede verse, Bolivia es el país con mayor peso de la MAPE, seguido por Colombia, Ecuador y Perú.

**Tabla 2.** Estimación del empleo generado por la MAPE en países seleccionados.

#### Circa Año 2015

País	Empleo en la MAPE	Empleo en la MAPE como porcentaje de la población rural	Empleo en la MAPE como porcentaje de la población total	Empleo en la MAPE como porcentaje de la población activa
Bolivia*	210.000	6,2%	1,9%	3,9%
Colombia*	600.000	5,3%	1,3%	2,5%
Ecuador**	128.000	2,2%	0,8%	1,6%
Perú**	150.000	2,2%	0,5%	0,9%
Honduras***	1.000	<0,1%	<0,1%	<0,1%

Fuente: Artisanal and Small-Scale Mining Knowledge Sharing Archive y elaboración propia sobre la misma fuente y CEPALSTAT. \* Año 2015. \*\* Año 2014. \*\*\* Año 2016.

## (0)

## 2.2.1 Bolivia

Según esta fuente, en Bolivia existen al menos unos 210.000 mineros de pequeña escala,² en tanto que más del 6% de la población rural se dedicaría a esta actividad y casi el 2% de la población total. Asimismo, a diferencia de lo que ocurre con otros países andinos, la minería de pequeña escala tiene un notable arraigo en todo el país, prácticamente sin distinguirse regiones sin una alta presencia, salvo el departamento de Chiquisaca.

La producción minera es llevada a cabo tanto por el estado y por actores privados, en particular por cooperativas. Estas últimas fueron responsables del 6,1% de la producción minera en 2020 medidas en toneladas, aunque en valores tal cifra se eleva al 47,5%. Ello responde a que justamente las cooperativas extraen los minerales más caros, como el oro del que extrajeron en ese año el 94% del total (Anuario Estadístico Minero 2020).



Figura 2. Zonas con presencia importante de MAPE en Bolivia

Fuente: PIM (2018).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Según DELVE, citando a Bocangel (2001), los trabajadores en Bolivia serían 175.000.

#### 2.2.2 Colombia

Por su parte, Colombia, con unos 600.000 trabajadores según artisanalmining.org,<sup>3</sup> es el país con mayor población dedicada a la minería de pequeña escala de los casos considerados.

No obstante, de los cinco países analizados ocupa el segundo lugar, tras Bolivia, en relación a la participación del empleo en la MAPE en relación a la población rural. Asimismo, en relación al total de población, es de mucha menor relevancia. Obviamente, estos guarismos responden a, como se vio en la sección anterior, la mayor importancia relativa que la minería tiene en Bolivia.

En Colombia, según el último censo minero realizado en 2011, el 72% de las 14.357 operaciones mineras censadas tenía menos de 6 empleados, en tanto que solo el 0,7% tenía más de 100. Por otro lado, según el mismo censo, en ese año el 63% de las operaciones mineras del país no contaba con un título minero legalmente emitido, en tanto que si nos referimos a las explotaciones de oro tal cifra se eleva al 87%. Asimismo, el 95% de todas las minas de oro no contaban con un permiso ambiental (García et al., 2015).

La actividad de la MAPE se encuentra especialmente concentrada en la zona noroeste del país, particularmente en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cundinamarca, Choco y Santander.

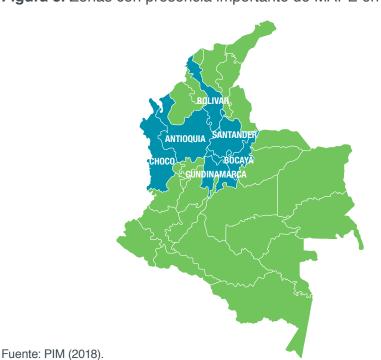


Figura 3. Zonas con presencia importante de MAPE en Colombia

1 dente. 1 hvi (2010).

Según DELVE, citando a Veiga y Marshall (2019), los trabajadores en Colombia serían unos 300.000, en tanto que IGF (2018) consigna unos 385.500 trabajadores, en ambos casos significativamente menos que lo reportado por artisanalmining.org.

## - 19

## 2.2.3 Ecuador

Según The Artisanal and Small-Scale Mining Knowledge Sharing Archive, quienes citan a Seccatore et al. (2014), con unos 128.000 trabajadores, Ecuador sería el cuarto país en relevancia en cuanto a cantidad de mineros ocupados en operaciones artesanales o de pequeña escala; aunque el segundo en términos relativos, representando estos trabajadores un 2,2% de la población rural y 0,8% de la población total.

No obstante, otras estimaciones lo ubican con mucho menos trabajadores ocupados en la MAPE. Así, DELVE, citando a Almeida (2019), un estudio publicado por la CEPAL, le atribuye unos 29.097 trabajadores ocupados en la MAPE. Sin embargo, la metodología allí utilizada es marcadamente distinta ya que se focaliza en Encuestas de Hogares y por lo tanto de difícil comparación con otras fuentes.

Asimismo, según el documento "Línea de Base Nacional para la Minería Artesanal y en Pequeña Escala de Oro en Ecuador", el sector MAPE de oro del Ecuador involucra más de 11.500 mineros, los cuales producirían cerca de 900 millones de dólares anuales, esto es, en torno al 1% del PIB de dicho país.

Por otro lado, la minería de pequeña escala se encuentra particularmente concentrada en las zonas norte y sur del país, esto es, en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Imbabura, Azuay, Loja y Zamora Chinchipe

ESMERALDAS
IMBARUBA

AZUAY
EL ORO

LOJA ZAMORA
CHINCHIPE

Figura 4. Zonas con presencia importante de MAPE en Ecuador

Fuente: PIM (2018).

## 2.2.4 Perú

En Perú las distintas fuentes coinciden en considerar que el empleo generado por la MAPE ronda los 150.000 puestos de trabajo, en tanto que el empleo total registrado en toda la minería superó en 2021 los 240.000 puestos de trabajo, aunque naturalmente es de esperar que en el sector de pequeña minería y en particular en la artesanal exista un alto grado de informalidad.

Según datos de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, se estima que la producción de oro de este sector representa aproximadamente el 20% de la producción nacional, es decir, alrededor de 40 toneladas anuales (SPDA, 2015).

Si bien existe presencia de este tipo de minería en los 24 de los 25 departamentos del Perú, la misma está particularmente concentrada en 8 departamentos con mayor cantidad de minería a pequeña escala.

Fuente: PIM (2018).

Figura 5. Zonas con presencia importante de MAPE en Perú



## 2.2.5 Honduras

En el caso de Honduras, este país es el de menor peso, tanto en relación con la actividad minera en general, como en la MAPE en particular. En tal sentido, el empleo en la MAPE apenas superaría los 1.000 trabajadores, representando ello menos del 0,1% de la población rural.

# 2.3 Estratificación de la minería en los países seleccionados

En este apartado se presentan los criterios utilizados por cada país (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Honduras) para estratificar a la minería. El conocimiento de los mismos resulta de particular interés al momento de la formulación de los dos proyectos hipotéticos (mina de oro subterránea y mina de oro aluvial), atendiendo que sus características (volúmenes de producción, área de explotación, tecnología utilizada, etc.) los hagan catalogar como pequeña minería.



## 2.3.1 Bolivia

Según el artículo 369 de la Constitución Política del Estado<sup>4</sup> y los artículos 31 al 35 de Ley de Minería y Metalurgia,<sup>5</sup> la estratificación de la minería en Bolivia viene dada por cinco actores productivos del sector minero: la industria minera estatal, la industria minera privada, la minería chica, las cooperativas mineras y las empresas mixtas.

- La industria minera estatal: está constituida por la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) y por las empresas estatales del sector minero, independientes de la COMIBOL, creadas o por crearse, para que incursionen en todo o en parte de la cadena productiva minera.
- 2. La industria minera privada: está conformada por las empresas nacionales y/o extranjeras establecidas bajo cualesquiera de las formas empresariales o societarias establecidas en el Código de Comercio, incluyendo los negocios unipersonales y las sociedades de economía mixta, cuyo objeto principal sea la realización de actividades del sector.
- 3. La minería chica: está constituida por operadores mineros titulares de derechos en una determinada área minera que trabajan en pequeña escala usando métodos manuales, semimecanizados y mecanizados, en forma individual, familiar en condominio o societaria.
- 4 https://www.oas.org/dil/esp/constitucion\_bolivia.pdf
- 5 http://www.autoridadminera.gob.bo/public/uploads/LEY\_535\_DE\_MINERIA\_Y\_ METALURGIA.pdf

- Las cooperativas mineras: son instituciones sociales y económicas autogestionarias de interés social sin fines de lucro. Su fundamento constitutivo es la Ley General de Cooperativas.
- 5. Las empresas mixtas: los actores productivos mineros privados reconocidos para el ejercicio de actividades mineras de acuerdo a la Ley de Minería y Metalurgia podrán proponer o participar en la constitución y conformación de sociedades de economía mixta, empresas estatales mixtas y empresas mixtas, con actores productivos mineros estatales.



## 2.3.2 Colombia

El Decreto Nº 1.6666 del 21 de octubre de 2016 establece la clasificación de la minería en Colombia y sus respectivos requisitos, añadiendo dichas precisiones al Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (PND).<sup>7</sup> El PND clasifica los tipos de minería en subsistencia, pequeña, mediana y gran minería.

A. **Minería de subsistencia:** se define como el tipo de minería realizada únicamente a cielo abierto y desarrollada por personas naturales para la extracción y recolección de arenas y gravas de río para construcción, arcillas, metales preciosos y piedras preciosas y semipreciosas; sin la utilización de ningún equipo mecanizado o maquinaria para su arranque. La minería de subsistencia incluye las labores de barequeo<sup>8</sup> y la recolección de los minerales mencionados en desechos de explotaciones mineras previas. Resulta importante destacar que el Ministerio de Minas y Energía a través de la Resolución N° 40.103 del 9 de febrero del 2017 estableció los volúmenes máximos de producción mensual y anual de la minería de Subsistencia<sup>9</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/37238-Decreto-1666-21Oct2016.pdf/17f4f90c-4481-47cd-a084-c7fa0319f9cf

https://www.minenergia.gov.co/documents/10180//23517//36483-Ley-1753-9Jun2015.pdf

Actividad que comprende el lavado de arenas por medios manuales sin ninguna ayuda de maquinaria o medios mecánicos y con el objeto de separar y recoger metales preciosos contenidos en dichas arenas. Análogamente la recolección de piedras preciosas y semipreciosas.

https://www.minenergia.gov.co/documents/10180//23517//37377-Resolucion-40103-9Feb2017.pdf

Tabla 3. Volúmenes máximos de producción de la minería de subsistencia en Colombia

Mineral o material	Volumen máximo de producción mensual (promedio)	Volumen máximo de producción anual
Metales preciosos (oro, plata, platino)	35 g	420 g
Arenas y gravas de río (construcción)	120 m³	1.440 m³
Arcillas	80 ton	960 ton
Piedras preciosas: Esmeraldas Morrallas	50 quilates 1.000 quilates	600 quilates 12.000 quilates
Piedras semipreciosas	1.000 quilates	12.000 quilates

- B. **Pequeña, mediana y gran minería:** con el objetivo de clasificar la pequeña, mediana y gran minería las autoridades han definido los siguientes criterios en función de las etapas del título minero:
  - Etapas de exploración, construcción y montaje: los títulos mineros que se encuentran en la etapa de exploración o de construcción y montaje se clasifican en pequeña, mediana o gran minería de acuerdo con el número de hectáreas otorgadas por el título minero.

Tabla 4. Clasificación minera por número de hectáreas en Colombia

Tipo	Extensión
Pequeña	Menor o igual a 150 hectáreas
Mediana	Mayor a 150 hectáreas y menor o igual a 5.000 hectáreas
Grande	Mayor a 5.000 hectáreas

2. Etapa de explotación: los títulos mineros que se encuentren en la etapa de explotación se clasifican en pequeña, mediana o gran minería de acuerdo con el volumen de producción minera máxima anual, sobre la base de lo aprobado en el Plan de Trabajos y Obras (PTO) o en el documento técnico similar.

Tabla 5. Clasificación minera por producción anual en Colombia

	Pequeña		Mediana		Grande	
Mineral	Subterránea	Cielo abierto	Subterránea	Cielo abierto	Subterránea	Cielo abierto
Carbón (ton/ año)	Hasta 60.000	Hasta 45.000	Desde 60.000 hasta 650.000	Desde 45.000 hasta 850.000	Más de 650.000	Más de 850.000
Materiales de construcción (m³/año)	-	Hasta 30.000	-	Desde 30.000	-	Más de 350.000
Metálicos (ton/año)	Hasta 25.000	Hasta 50.000	Desde 25.000 hasta 400.000	Desde 50.000 hasta 750.000	Más de 400.000	Más de 750.000
No metálicos (ton/año)	Hasta 20.000	Hasta 50.000	Desde 20.000 hasta 300.000	Desde 50.000 hasta 1.050.000	Más de 300.000	Más de 2.050.000
Metales preciosos (oro, plata y platino) (ton/año) o (m³/año)	Hasta 15.000 ton/año	Hasta 250.000 m³/año	Desde 15.000 hasta 300.000 ton/año	Desde 250.000 hasta 1.300.000 m³/año	Más de 300.000 ton/año	Más de 1.300.000 m³/año
Piedras preciosas y semipreciosas (ton/año)	Hasta 20.000	-	Desde 20.000 hasta 50.000	-	Más de 50.000	-



## 2.3.3. Ecuador

Ecuador tiene una estratificación de su minería con las siguientes cuatro escalas: minería de gran escala, mediana minería, pequeña minería y minería artesanal.<sup>10</sup>

- 1. **Minería de gran escala:** es aquella que supera los volúmenes máximos establecidos para la modalidad de mediana minería.
- 2. Mediana minería: es aquella que "en razón del tamaño de los yacimientos dependiendo del tipo de sustancias minerales metálicas y no metálicas se ha llegado a cuantificar reservas que permiten efectuar la explotación de estas por sobre el volumen de procesamiento establecido para el régimen especial de pequeña minería y hasta el volumen establecido en los artículos siguientes a este dispositivo".
- 3. Pequeña minería: es aquella que "en razón de las características y condiciones geológico-mineras de los yacimientos de substancias minerales metálicas, no metálicas y materiales de construcción, así como de sus parámetros técnicos y económicos, se hace viable su explotación racional en forma directa, sin perjuicio de que le precedan labores de exploración, o de que se realicen simultáneamente las labores de exploración y explotación".
- 4. Minería artesanal: son las "unidades económicas populares, los emprendimientos unipersonales, familiares y domésticos que realicen labores en áreas libres. (...) se caracterizan por la utilización de maquinarias y equipos con capacidades limitadas de carga y producción (...), cuya comercialización en general permita cubrir las necesidades de la comunidad, de las personas o grupo familiar que las realiza, únicamente, dentro de la circunscripción territorial respecto de la cual se hubiere otorgado el correspondiente permiso. (...)".

https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/35178-leyorganica-reformatoria-la-ley-de-mineria-la-ley-0

Tabla 6. Estratificación de la minería en Ecuador

Escala	Producción (volumen diario)	Mineral
	> 1.000 ton (subterránea)	
	> 2.000 ton (cielo abierto)	Minerales metálicos
Gran escala	> 3.000 m³ (aluvial)	
Giailescala	> 3.000 ton	Minerales no metálicos
	> 2.000 m³ (terrazas aluviales)	Materiales de construcción
	> 1.000 ton (cantera)	iviateriales de construcción
	>301 y ≤ 1.000 ton (subterránea)	
	$\geq$ 1.001 a $\leq$ 2.000 ton (cielo abierto)	Minerales metálicos
Mediana minería	≥ 1.501 a ≤ 3.000 m³ (aluvial)	
	≥ 1.001 a ≤ 3.000 ton	Minerales no metálicos
	≥ 801 a ≤ 2.000 m³ (terrazas aluviales)	Materiales de construcción
	≤300 ton (subterránea)	
	≤ 1.000 ton (cielo abierto)	Minerales metálicos
Pequeña minería	≤ 1.500 m³ (aluvial)	
requena minena	≤ 1.000 ton	Minerales no metálicos
	≤ 800 m³ (terrazas aluviales)	Materiales de construcción
	≤ 500 m³ (cantera)	ivialeriales de construcción
	≤ 10 ton (subterránea)	Minerales metálicos
	≤ 120 m³ (aluvial)	Willierales Metalicus
Minería artesanal	≤ 50 ton	Minerales no metálicos
wiii iei ia aitesaliai	≤ 100 m³ (aluviales o no consolidados)	Matorialos do construcción
	≤ 50 ton (cielo abierto en rocas duras)	Materiales de construcción



## 2.3.4 Perú

En Perú el Artículo 91 del Decreto Supremo N° 014-92-EM - Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (04.06.92)<sup>11</sup> establece una clasificación de la pequeña minería y minería artesanal en función de su capacidad de producción y la cantidad de hectáreas entre denuncios, petitorios y concesiones mineras.

- Gran minería: es aquella que tiene una capacidad instalada de producción o beneficio de más de 5.000 toneladas por día y que posee una extensión de petitorios y/o concesiones mineras de más de 2.000 hectáreas.
- 2. **Mediana minería:** es aquella que tiene una capacidad instalada de producción productiva entre 350 y 5.000 toneladas.
- 3. Pequeña minería: dentro de esta categoría se incluye a pequeños productores mineros que poseen cualquier título (entre denuncios, petitorios y/o concesiones mineras), hasta 2.000 hectáreas y cuya capacidad de producción y/o beneficio no exceda de 350 toneladas por día para minerales metálicos o hasta 1.200 metros cúbicos por día en el caso de minerales no metálicos. En el caso de los yacimientos metálicos tipo placer, el límite máximo de la capacidad instalada de producción y/o beneficio será de 3.000 metros cúbicos por día.
- 4. Minería artesanal: en forma personal o como conjunto de personas naturales o jurídicas se dedican habitualmente y como medio de sustento a la explotación y/o beneficio directo de minerales, realizando sus actividades con métodos manuales y/o con equipos básicos. Posean por cualquier título hasta 1.000 hectáreas (entre denuncios, petitorios o concesiones mineras) o hayan suscrito acuerdos o contratos con los titulares mineros, según lo establezca el Reglamento de la Ley de Minería. Posean por cualquier título una capacidad instalada de producción y/o beneficio de 25 toneladas por día, con excepción de los productores de materiales de construcción, arenas, gravas auríferas de placer, metales pesados detríticos en que el límite será una capacidad instalada de producción y/o beneficio de hasta 200 metros cúbicos por día.

<sup>11</sup> https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/176571/DS\_014\_1992\_DM.pdf

Tabla 7. Estratificación de la minería en Perú

Estra	ato	Tamaño de la concesión	Capacidad de producción
Dániman namaral	Gran minería	Mayor a 2.000 hectáreas	Mayor a 5.000 ton/día
Régimen general	Mediana minería	Mayor a 2.000 hectáreas	Hasta 5.000 ton/día
	Dogue Go minoría	Llooks 0.000 bookérson	Hasta 350 ton/día
Minería a pequeña	Pequeña minería	Hasta 2.000 hectáreas	Hasta 3.000 m³/día
escala	Mandanasa	Hasta 2.000 hectáreas	Hasta 25 ton/día
	Minería artesanal		Hasta 200 m³/día

## 1+1

#### 2.3.5 Honduras

Según el relevamiento realizado, la estratificación de la minería en Honduras se rige básicamente por dos normas: Ley General de Minería<sup>12</sup> y el Reglamento Especial Para Minería Artesanal y Pequeña Minería<sup>13</sup>.

En este marco, el artículo 86 del Capítulo I (De La Pequeña Minería) perteneciente al Título XV (De la Pequeña Minería y Minería Artesanal) del Decreto No. 238-210 (Ley General de Minería) establece:

- "[...] Para efectos de esta Ley, se entiende por Pequeña Minería las actividades mineras en las que se utilicen medios mecánicos sencillos y que presenten las características siguientes:
  - a. Capacidad de producción hasta doscientas (200) toneladas de broza al día, tratándose de metálicas;
  - b. Capacidad de Producción hasta cien (100) metros cúbicos por día, tratándose de no metálicos;
  - c. Capacidad de explotación hasta diez (10) metros cúbicos diarios, tratándose de gemas o piedras preciosas; y,
  - d. Capacidad de explotación de mineral metálico de placer hasta cincuenta (50) metros cúbicos diarios [...]"

https://inhgeomin.gob.hn/wp-content/uploads/2021/02/Ley-General-de-Minera-Decreto-238-2012.pdf

https://inhgeomin.gob.hn/wp-content/uploads/2021/03/Reglamento-Especial-para-la-Mineria-Artesanal-y-la-Pequena-Mineria.pdf

Mientras que el artículo 87 de la misma norma agrega:

"[...] Sin perjuicio de las concesiones existentes, para acceder a los derechos y beneficios que este Capítulo confiere, los interesados deben solicitar a la Autoridad Minera en caso de los literales a), c) y d) aprobados anteriormente y del literal b) a la Municipalidad correspondiente, un permiso para ejercer la condición de mineros a pequeña escala, el cual está sujeto al procedimiento que señale el Reglamento de la presente Ley [...]"

Por su parte, el artículo 4 del Reglamento Especial Para Minería Artesanal y Pequeña Minería caracteriza a la pequeña minería de la siguiente manera:

"[...] Para los fines de este Reglamento, se entiende por Pequeña Minería las actividades mineras en las que se utilicen medios mecánicos sencillos que en razón del área, medios de explotación y cantidad de explotación de la sustancia de interés, establecidas en los Artículos 86 y 87 de la Ley General de Minería [...]"

## 2.3.6 Criterios utilizados para catalogar a la pequeña minería

A continuación se presenta una tabla donde se exponen los criterios atendidos por país (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Honduras) y tipo de yacimiento (subterránea, cielo abierto y aluvial) para catalogar a la pequeña minería. Resulta importante destacar que, con excepción de Bolivia, donde existe una definición cualitativa, la normativa en el resto de los países establece parámetros cuantitativos de producción para su clasificación.

Así pues, mientras en Colombia se considera pequeña minería a aquella que produce un volumen de hasta 15.000 toneladas al año si se trata de un vacimiento subterráneo o de hasta 250.000 metros cúbicos anuales en el caso de uno a cielo abierto. En Ecuador, en tanto, considerando los dos proyectos hipotéticos, los mismos no deberían superar las 300 toneladas diarias (subterránea) o los 1.500 metros cúbicos diarios (aluvial), si desean entrar en la categoría de pequeña minería. Por su parte, en Perú, la clasificación de pequeña minería no distingue por tipo de yacimiento al tiempo que comprende las concesiones de hasta 2.000 hectáreas y cuya capacidad de producción y/o beneficio no exceda de 350 toneladas por día para minerales metálicos. En el caso de los yacimientos metálicos tipo placer, el límite máximo de la capacidad instalada de producción y/o beneficio será de 3.000 metros cúbicos por día. Por último, en Honduras, tampoco hay distinción por tipo de yacimiento, entendiendo por pequeña minería las actividades mineras que utilicen medios mecánicos sencillos y que cuenten con una capacidad de producción de hasta 200 toneladas por día de broza en el caso de metálicos o con una capacidad de explotación de hasta 50 metros cúbicos por día en el caso de mineral metálico de placer.

Tabla 8. Clasificación de la pequeña minera por país

Tipo	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras	
Subterránea	Está constituida por operadores mineros titulares	Hasta 15.000 ton/año	≤ 300 ton/día			
Cielo abierto	de derechos en una determinada área minera	Hasta 250.000 m³/año	-	-Hasta 2.000 hectáreas	-Capacidad de producción hasta 200 ton/	
Aluvial	area minera que trabajan en pequeña escala usando métodos manuales, semimecanizados y mecanizados, en forma individual, familiar en condominio o societaria	-	≤ 1.500 m³/día	-Hasta 350 ton/día -Hasta 3.000 m³/ día (yacimientos metálicos tipo placer)	día de broza -Capacidad de explotación de mineral metálico de placer hasta 50 m³/día	

# 2.4 Principales peligros en el desarrollo de la minería de pequeña escala

Como es bien sabido, Latinoamérica presenta alarmantes niveles de pobreza y desigualdad. Las políticas sociales por si solas son sin dudas insuficientes, por lo que el desarrollo de las actividades económicas es fundamental para poder revertir tal situación.

En tal sentido, si bien como ya se viera la minería a pequeña escala ya es una importante fuente de ingresos para miles de familias en la región, aún constituye una actividad con un gran potencial para reducir la pobreza en aquellas comunidades que no encuentran oportunidades en otros rubros.

De hecho, gracias al empuje de la demanda internacional, la minería en general y en particular la MAPE ha experimentado un marcado crecimiento en los últimos años. Lamentablemente, en muchas ocasiones esta última se ha desarrollado en un contexto de informalidad o incluso de ilegalidad, fenómeno del cual no han sido ajenos los países andinos (SPDA, 2015). En dicho marco, el desempeño de esta actividad enfrenta importantes desafíos sociales y ambientales.



Si bien las políticas de formalización que buscan regular la actividad están aún en estado de desarrollo, se han verificado notables avances en todos los países de latinoamericanos. Al respecto, los cuatro países andinos analizados han firmado ya en 2012 la Decisión 774 de la Comunidad Andina, que establece una política de lucha contra la minería ilegal. Asimismo, tanto estos países como Honduras son firmantes del Convenio de Minamata sobre Mercurio, un tratado internacional diseñado para proteger la salud humana y el medio ambiente del mal uso del mercurio en la actividad minera. Así, es fácil verificar que, además de estas regulaciones internacionales, todos los países estudiados se encuentran embarcados en planes propios para regular la actividad minera de manera tal de minimizar los daños sociales y/o medioambientales que el mal desarrollo de la misma puede generar, y en particular el que el uso del mercurio sin las precauciones de seguridad adecuadas.<sup>14</sup>

Paralelamente, los mercados de certificación de oro responsable pueden generar también importantes beneficios a la formalización de la actividad y a la eliminación de malas prácticas. Los mismos ofrecen un valor añadido a los pequeños mineros, al brindan la oportunidad de comercializar sus productos en mercados internacionales, a cambio de incentivos económicos que favorecen el cumplimiento de ciertos estándares, a la vez que que conducen a la formalización y al desarrollo de la actividad en un marco de seguridad para la comunidad y los mineros.

Colombia ha prohibido el uso del mercurio en la actividad aurífera (Ley 1658 de 2013). Ecuador ha planteado en su "Plan Nacional sobre el Uso del Mercurio" el cual se propone alcanzar para 2030 una producción de oro del 85% libre de mercurio. Perú está implementando el "Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio". Bolivia, por su parte, ha presentado recientemente el proyecto de "Mejora de la formalización y reducción del mercurio en la minería artesanal y de pequeña escala del oro (MAPE) en el Estado Plurinacional de Bolivia".



# 3. MODELOS FINANCIEROS MINEROS PARA LOS PAÍSES SELECCIONADOS

## 3.1 Modelos financieros mineros para los países seleccionados

Como ha quedado de manifiesto, la minería de pequeña escala es por demás relevante en todos los países andinos analizados. No obstante, los muchos y variados proyectos de inversión no siempre cuentan con un análisis pormenorizado de la rentabilidad esperada de los mismos.

Es así que, en el presente estudio se plantea, por un lado, generar una herramienta útil para la evaluación de proyectos mineros de pequeña escala. Asimismo, también se pretende analizar otras cuestiones tales como las mejores herramientas tendientes a la formalización de algunos proyectos, ya sean de tipo tributario o la obtención de precios diferenciales mediante certificación de calidad en el proceso productivo.

En tal marco, se desarrollan dos modelos financieros fiscales para proyectos hipotéticos: uno de minería subterránea desarrollado en Colombia, y otro de minería aluvial desarrollado en el Perú. En ambos casos se analiza el flujo financiero así como las externalidades inherentes al mismo, sometidos a diversos escenarios fiscales. Esto es, al de los países antes analizados: Bolivia, Ecuador, Colombia, Perú y Honduras.

Los mismos fueron desarrollados en el marco del programa MinSus de la GIZ (www.minsus.net) en conjunto con la Alianza para la Minería Responsable (ARM) (www.responsiblemines.org) con el objetivo de aportar una herramienta nueva de apoyo al sector de la minería de pequeña escala.

Si bien ambos proyectos mineros hipotéticos presentan algunas características similares, es importante destacar las particularidades de cada uno, lo cual permitirá no llegar necesariamente a las mismas conclusiones.



## 3.1.1 Modelo del Proyecto Hipotético Subterráneo

El modelo está pre-configurado para evaluar un proyecto hipotético subterráneo de explotación de oro a pequeña escala ubicado en Colombia. Se trata de un proyecto formal que integra las actividades de extracción y procesamiento del mineral y comercializa su producción en el mercado interno, salvo que cuente con certificación FAIRMINED, en cuyo caso la exporta.

Aparte de calcular la rentabilidad del proyecto hipotético bajo el régimen fiscal vigente en Colombia, el modelo permite la comparación con esquemas fiscales alternativos (Bolivia, Ecuador, Perú, Honduras y país referente), calculando los retornos que hubiera obtenido el proyecto si Colombia adoptara dichos regímenes fiscales en reemplazo del actual.

Asimismo, a fines de evaluar los incentivos a la formalización de la pequeña minería en Colombia, el modelo estima los retornos que obtendría el proyecto hipotético de ser operado en la informalidad. Ello permite el cálculo del "precio premio de indiferencia", necesario para igualar la rentabilidad del operador formal con la del informal, y su comparación con los incentivos existentes en la actualidad.

Finalmente, el modelo aporta una estimación de la rentabilidad social del proyecto hipotético mediante la valorización económica de algunos de los impactos indirectos o externalidades derivados de su desarrollo.

Todos los datos relacionados con la geología y la economía minera del proyecto, tanto en su versión formal como informal, fueron aportados por ARM en base a información representativa del sector de pequeña minería en Colombia. La información vinculada con los esquemas fiscales fue obtenida de la legislación respectiva vigente en cada país. Por último, para la obtención de los parámetros empleados en la cuantificación de externalidades se recurrió a información oficial de Colombia y a literatura especializada.



## 3.1.2 Modelo del Proyecto Hipotético Aluvial

El modelo está pre-configurado para evaluar un proyecto hipotético aluvial de explotación de oro a pequeña escala ubicado en Perú. Se trata de un proyecto formal que integra las actividades de extracción y procesamiento del mineral y comercializa su producción en el mercado interno, salvo que cuente con certificación FAIRMINED, en cuyo caso la exporta.

Aparte de calcular la rentabilidad del proyecto hipotético bajo el régimen fiscal vigente en Perú, el modelo permite la comparación con esquemas fiscales alternativos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Honduras y país referente), calculando los retornos que hubiera obtenido el proyecto si Perú adoptara dichos regímenes fiscales en reemplazo del actual.

Asimismo, a fines de evaluar los incentivos a la formalización de la pequeña minería en Perú, el modelo estima los retornos que obtendría el proyecto hipotético de ser operado en la informalidad. Ello permite el cálculo del "precio premio de indiferencia", necesario para igualar la rentabilidad del operador formal con la del informal, y su comparación con los incentivos existentes en la actualidad.

Finalmente, el modelo aporta una estimación de la rentabilidad social del proyecto hipotético mediante la valorización económica de algunos de los impactos indirectos o externalidades derivados de su desarrollo.

Todos los datos relacionados con la geología y la economía minera del proyecto, tanto en su versión formal como informal, fueron aportados por ARM en base a información representativa del sector de pequeña minería en Perú. La información vinculada con los esquemas fiscales fue obtenida de la legislación respectiva vigente en cada país. Por último, para la obtención de los parámetros empleados en la cuantificación de externalidades se recurrió a información oficial de Perú y a literatura especializada.

# 3.2 Breve descripción e información contextual de los proyectos evaluados

A fin de aplicar los modelos financieros fiscales desarrollados y visualizar los tipos de análisis que posibilitan dichas herramientas, se construyeron dos proyectos hipotéticos de minería aurífera a pequeña escala, uno de explotación subterránea ubicado en Colombia y otro de explotación aluvial radicado en Perú.

En ambos casos se supuso que se trata de proyectos formales, que integran las actividades de extracción y procesamiento del mineral y cuyo destino asumido para la producción es el mercado interno, salvo que el proyecto cuente con certificación FAIRMINED, en cuyo caso se exporta. Todos los datos relacionados con la geología y la economía minera del proyecto fueron aportados por ARM con base en información de campo del sector de pequeña minería en los países respectivos.

El proyecto hipotético subterráneo contempla la explotación de un yacimiento ubicado en Colombia cuyo tenor estipulado es de 9 gramos por tonelada. Se prevé un ritmo de extracción constante de 7.200 toneladas anuales (a razón de 20 tn diarias) durante los 30 años de vida útil de la mina. Se asume que el procesamiento del mineral tiene lugar en una planta propia, que opera al límite de su capacidad durante toda la fase de explotación. El ritmo anual de procesamiento equivale al de extracción, por lo que no se produce acumulación de material útil durante ningún periodo. El porcentaje de recuperación del mineral es del 89%, lo que da como resultado una producción anual de doré de 57,6 kilogramos. El grado de pureza asumido para el mismo es de 98%, lo que lleva a que la producción del proyecto en términos de "oro puro" sea de 56,6 kg anuales.

**Tabla 9.** Producción del proyecto hipotético subterráneo

Composito	Unidad de	Año							
Concepto	medida	1	2	3			29	30	
Mineral extraído	tn	7.200	7.200	7.200			7.200	7.200	
Tenor	g/tn	9	9	9			9	9	
Porcentaje de recuperación	%	89	89	89			89	89	
Producción de doré	kg	57,6	57,6	57,6			57,6	57,6	
Grado de pureza	%	98	98	98			98	98	
Producción de "oro puro"	kg	56,5	56,5	56,5			56,5	56,5	

Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

La inversión total estimada a lo largo de la vida útil del proyecto es de USD 2 millones a precios constantes. Los costos iniciales de capital para la construcción y el equipamiento de mina y planta son de USD 1,2 millones, a lo que se agrega la renovación de activos fijos por USD 0,8 millones durante los 30 años de operación. Adicionalmente, el proyecto requiere de una inversión inicial estimada en USD 115.789, correspondiente al pago de estudios y otros gastos necesarios para obtener la licencia minera Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental o Plan de Trabajos y Obras, etc.).

Tabla 10. Inversión inicial y demás gastos de capital del proyecto hipotético subterráneo

Concepto	Unidad de medida	Inicial	A lo largo de la vida del proyecto	TOTAL	
Inversión de mina	USD	330.000	653.684	983.684	
Infraestructura	USD	176.316	-	176.316	
Maquinaria y equipo	USD	95.789	-	95.789	
Flota	USD	57.895	-	57.895	
Reposición de activos fijos	USD	-	653.684	653.684	
Inversión de planta	USD	721.368	167.895	889.263	
Infraestructura	USD	672.947	-	672.947	
Maquinaria y equipo	USD	48.421	-	48.421	
Reposición de activos fijos	USD	-	167.895	167.895	
Costos de entrada	USD	115.789	-	115.789	
TOTAL	USD	1.167.157	821.579	1.988.736	

Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

En cuanto a los costos operativos, los mismos varían según se trate de un proyecto de venta nacional o uno de exportación FAIRMEND, en cuyo caso deben agregarse los costos de certificación de producción sustentable y de la operatoria de venta al exterior. De todos modos, en ambos casos se trata de valores constantes en términos reales a lo largo de toda la vida útil de la mina y cuyo principal componente es el gasto en personal. Cabe mencionar que los conceptos aquí incluidos solo comprenden a los salarios básicos y las prestaciones sociales (las cargas patronales y los aportes parafiscales son consideradas como parte de los esquemas fiscales).

**Tabla 11.** Costos operativos anuales del proyecto hipotético subterráneo

Tabla 11. Costos operativos anuales			
Concepto	Unidad de medida	Venta nacional	Exportación FAIRMINED
OPEX de mina	USD	1.425.586	1.425.586
Personal	USD	896.307	896.307
Servicios e insumos	USD	419.411	419.411
Elementos de seguridad	USD	17.803	17.803
Energía y lubricantes	USD	3.737	3.737
Imprevistos	USD	40.960	40.960
Costos administrativos	USD	47.368	47.368
Costos de transporte a planta	USD	71.053	71.053
OPEX de planta	USD	616.725	616.725
Personal	USD	134.236	134.236
Insumos	USD	175.621	175.621
Elementos de seguridad	USD	5.765	5.765
Energía y lubricantes	USD	193.718	193.718
Imprevistos	USD	22.506	22.506
Mantenimiento de planta	USD	37.510	37.510
Costos administrativos	USD	47.368	47.368
Costos de certificación FAIRMINED	USD	-	2.500
Costos de exportación	USD	-	1.200
OPEX TOTAL	USD	2.113.363	2.117.064

Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

En cuanto al proyecto hipotético aluvial ubicado en Perú, el tenor estipulado para el yacimiento es de 17 gramos por metro cúbico y se prevé un ritmo de extracción constante de 211.200 metros cúbicos anuales (a razón de 800 m³ diarios) durante los 30 años de vida útil del yacimiento.

Se asume que el ritmo anual de procesamiento equivale al de extracción, por lo que no se produce acumulación de material útil durante ningún periodo. La producción anual de doré es de 35,9 kilogramos. El grado de pureza asumido para el mismo es de 98%, lo que lleva a que la producción del proyecto en términos de "oro puro" sea de 35,2 kg anuales.

**Tabla 12.** Producción del proyecto del proyecto hipotético aluvial

Concepto	Unidad de medida	Año							
		1	2	3			29	30	
Mineral extraído	m³	211.200	211.200	211.200			211.200	211.200	
Tenor	g/m³	17	17	17			17	17	
Producción de doré	kg	35,6	35,6	35,6			35,6	35,6	
Grado de pureza	%	98	98	98			98	98	
Producción de "oro puro"	kg	35,2	35,2	35,2			35,2	35,2	

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

La inversión total estimada a lo largo de la vida útil del proyecto es de USD 2,5 millones a precios constantes. Los costos iniciales de capital en concepto de construcción, maquinaria y equipo y flota terrestre son de USD 0,7 millones, a lo que se agrega la renovación de activos fijos por USD 1,8 millones durante los 30 años de operación. Adicionalmente, el proyecto requiere de una inversión inicial estimada en USD 20.000, correspondiente al pago de estudios y otros gastos necesarios para obtener la licencia minera Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental o Plan de Trabajos y Obras, etc.).



Tabla 13. Inversión inicial y demás gastos de capital del proyecto hipotético aluvial

				(0)(0)(0)(0)(0)
Concepto	Unidad de medida	Inicial	A lo largo de la vida del proyecto	TOTAL
Inversión	USD	741.916	1.791.579	2.533.495
Infraestructura	USD	408.232	-	408.232
Maquinaria y equipo	USD	13.648	-	13.648
Flota	USD	320.000	-	320.000
Reposición de activos fijos	USD	-	1.791.579	1.791.579
Costos de entrada	USD	20.000	-	20.000
TOTAL	USD	761.916	1.791.579	2.553.495

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

En cuanto a los costos operativos, los mismos varían según se trate de un proyecto de venta nacional o uno de exportación FAIRMINED, en cuyo caso deben agregarse los costos de certificación de producción sustentable y de la operatoria de venta al exterior.

De todos modos, en ambos casos se trata de valores constantes en términos reales a lo largo de toda la vida útil de la mina y cuyo principal componente son los costos de carga y acarreo del material. En cuanto al gasto en personal, cabe mencionar que los conceptos aquí incluidos solo comprenden a los salarios básicos y las prestaciones sociales (las cargas patronales y los aportes parafiscales son consideradas como parte de los esquemas fiscales).

Tabla 14. Costos operativos anuales

			000,000
Concepto	Unidad de medida	Venta nacional	Exportación FAIRMINED
OPEX	USD	1.141.428	1.145.727
Gasto en personal	USD	217.356	217.356
Transporte (cargue y acarreo)	USD	553.344	553.344
Procesamiento del mineral	USD	141.462	141.462
Insumos y otros gastos	USD	229.266	229.266
Elementos de seguridad	USD	3.123	3.123
Energía y lubricantes	USD	79.526	79.526
Imprevistos	USD	62.196	62.196
Alimentación	USD	49.421	49.421
Costos administrativos	USD	35.000	35.000
Costos de exportación	USD	-	4.300
Costos de certificación FAIRMINED	USD	-	2.500
COSTO OPERATIVO TOTAL	USD	1.141.428	1.148.227

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

# 3.3 Consideración de las externalidades sociales y medioambientales

Uno de los objetivos perseguidos con la construcción del modelo fue posibilitar la integración de estimaciones relacionadas con las externalidades sociales y medioambientales que generan los proyectos de minería a pequeña escala.

Atendiendo a dicho objetivo, los modelos desarrollados para los proyectos hipotéticos subterráneo y aluvial incorporaron la valoración monetaria de varios impactos positivos y negativos que surgen de la ejecución de los mismos, tanto en su versión formal como informal.



En lo que respecta a las externalidades sociales, se incorporaron seis impactos. Los primeros dos están relacionados con impactos sobre la salud humana y solo operan en el caso del proyecto informal, ya que se supone que el proyecto formal los internaliza a través de las cargas sociales vinculadas a salud y riesgos laborales que debe enfrentar por sus empleados. Los mismos son:

- Fatalidad por accidentes laborales: se cuantifica el costo en vidas humanas que tiene para la sociedad el desarrollo del proyecto informal.
- Enfermedades y accidentes laborales: de manera similar al anterior, se cuantifica el costo para la sociedad de las enfermedades y accidentes no fatales que genera el proyecto informal.

Los cuatro impactos sociales restantes corresponden a externalidades de tipo económico:

- Formalización laboral: este impacto opera solo en el caso formal y refleja los ingresos indirectos que genera el proyecto para el gobierno por medio de los aportes personales de los empleados. Constituye una externalidad porque se trata de recaudación que no es tenida en cuenta en la distribución de retornos del proyecto, ya que no recae sobre la empresa minera.
- Mejora de los ingresos de la población: partiendo del hecho de que la minería paga salarios superiores a la media de actividades, se asume que la ejecución del proyecto hipotético generaría un incremento en los ingresos de la población afectada al mismo. El valor de dicho impacto es estimado como la diferencia entre los salarios pagados por el proyecto y los salarios que hubiera recibido el personal de haber estar empleado en otras actividades.
- **Generación de empleo indirecto:** se estima la dinamización económica que generaría la ejecución del proyecto hipotético por efecto arrastre sobre otras actividades productivas (proveedores, contratistas, comerciantes locales, etc.).
- Desplazamiento de actividades económicas: a diferencia de los impactos económicos previos, en este caso se trata de un daño. El mismo intenta reflejar el costo en términos de cambios de uso del suelo que genera el proyecto, al impedir que sigan realizándose actividades agrícolas, ganaderas o forestales que tenían lugar previo a su implementación.



En lo que respecta a los aspectos ambientales, el modelo considera el siguiente impacto:

 Contaminación ambiental: se estima el daño sobre los recursos agua y suelo que genera la emisión de contaminantes. Dado que poseen distintos niveles de producción de oro y que el proyecto formal internaliza parte del impacto por medio del plan de manejo ambiental y de las inversiones a él asociado, cada tipo de operación tiene su propia cuantificación.

Si bien en la sección correspondiente se presentan los resultados derivados de la valorización de externalidades para cada tipo de proyecto hipotético y su impacto sobre los resultados, debe tenerse en cuenta que, al tratarse de proyectos hipotéticos sobre los cuales no existe información real, los resultados deben ser tomados con cautela y como una mera muestra de que es posible incorporar el análisis de externalidades a la evaluación tradicional de proyectos.

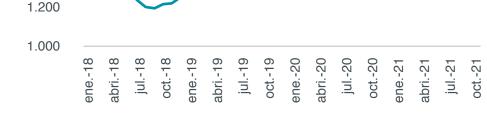
#### 3.4 Precios de los minerales involucrados

Para la evaluación de ambos proyectos hipotéticos se utilizó como referencia la cotización internacional del oro publicada por la London Bullion Market Association (LBMA).

Dada la volatilidad que presenta dicho precio, a fines de su inclusión en el modelo se consideró el valor promedio entre enero y octubre del 2021, el cual rondó USD/oz 1.800.

2.200 2.000 Dolares por onza troy 1.800

Figura 6. Cotización internacional del oro (LMBA)



Fuente: Commodity Markets Outlook, Banco Mundial

1.600

1.400



Sin embargo, como el oro obtenido en ambos proyectos hipotéticos presenta ciertas impurezas, los precios de venta asumidos son inferiores a la cotización internacional.

Tanto en el caso del proyecto hipotético subterráneo como en el aluvial, el precio de venta del proyecto adopta diferentes niveles según la hipótesis que se adopte respecto a la comercialización de la producción. Se contemplan dos opciones:

- Venta nacional: se asume que el productor percibe el equivalente al 91% de la cotización internacional del oro.
- Exportación FAIRMINED¹⁵: se asume que el productor percibe el equivalente al 97% del precio internacional (plus de 6% respecto a la venta nacional) y además cobra una prima adicional de USD2.500 por kilogramo de oro vendido dada por estar vinculado al cumplimiento y certificación del estándar FAIRMINED.

#### 3.5 Escenarios de sensibilidad

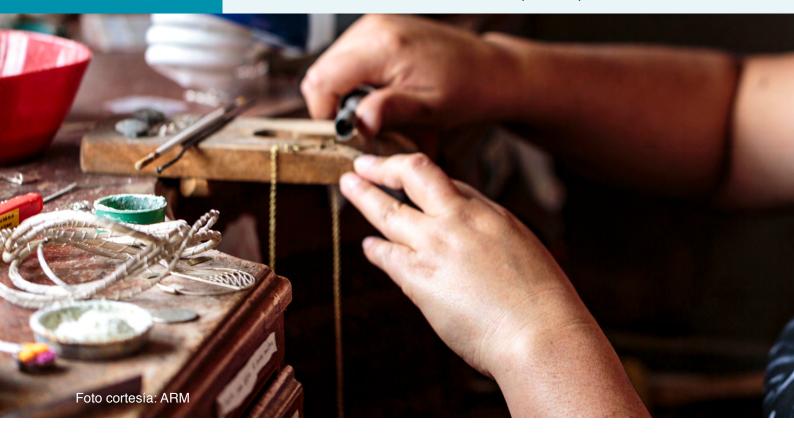
Al tratarse de proyectos a muy largo plazo, el nivel de incertidumbre es elevado. Por tal motivo, los resultados de los proyectos fueron testeados utilizando diferentes escenarios de sensibilidad de precios y costos.

Se consideraron tres escenarios posibles:

- Escenario pesimista: el precio internacional del oro cae 10% y todos los costos del proyecto, operativos y de capital se incrementan 10%.
- Escenario base o de referencia: los costos y los precios permanecen tal cual fueron parametrizados en la situación inicial.
- Escenario optimista: el precio internacional del oro se incrementa 10% y los costos operativos y de capital caen en igual proporción.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> https://fairmined.org/es/the-fairmined-standard/

3. Modelos financieros mineros para los países seleccionados



Cabe destacar que se trata de escenarios bastante extremos, ya que en el mundo real los costos asociados a explotaciones auríferas suelen moverse en la misma dirección que la cotización internacional del metal, es decir, tienden a subir cuando el precio del oro aumenta y a bajar cuando ocurre lo contrario. Sin embargo, los mismos fueron utilizados para introducir shocks significativos sobre el modelo y evaluar la robustez de los resultados ante cambios drásticos del contexto.

Asimismo, dado que los resultados dependen críticamente de la tasa de descuento con que se "castigue" a los flujos de fondos futuros, se plantearon varios escenarios de tasa de descuento, con un rango que va desde 10% a 20%.

Finalmente los resultados del modelo fueron testeados ante cambios en las tasas de las cargas fiscales más relevantes de los países donde se encuentran radicados los proyectos hipotéticos: regalías, impuesto sobre la renta y cargas patronales en el caso de Colombia e impuesto a la renta e impuesto al valor agregado en Perú.

Los resultados del análisis de sensibilidad bajo los escenarios descriptos se presentan en el apartado 5.1.2.



### 4. REGÍMENES FISCALES PARA LA PEQUEÑA MINERÍA

A continuación se presenta un resumen de los regímenes fiscales de cada uno de los países (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Honduras) tal y como fueron incluidos en el modelo, para luego abordarlos en detalle citando la normativa respaldatoria correspondiente.

#### 4.1 Resumen

A fines de su incorporación al modelo, se consideraron todos los gravámenes que recaen sobre la pequeña minería según la normativa vigente de cada país. Ello incluye a todos los tributos y derechos que gravan la actividad a nivel nacional y subnacional, así como a otros cargos que, sin ser específicamente impuestos, son recursos que surgen del proyecto minero y terminan en manos del gobierno (aportes a los sistemas de seguridad social, contribuciones solidarias, etc.).

En todos los casos se consideraron las definiciones relevantes incluidas en la normativa respecto de tasas aplicables, bases imponibles, conceptos deducibles, plazos de amortización y demás detalles que hacen a la estructura de cada uno de los impuestos incluidos en el modelo.

Un aspecto distintivo de los modelos es que, aunque cada país está parametrizado según los tributos vigentes actualmente en su territorio, la modelización del régimen fiscal de cada país incluye la totalidad de impuestos y de variantes que presenta el conjunto de esquemas analizados. La ventaja que ello aporta es poder introducir automáticamente las reformas tributarias que se vayan produciendo, simplemente cambiando la opción elegida en las teclas interruptor o modificando alícuotas en el "Panel de Control".

A continuación se listan y describen los impuestos incluidos en los modelos. Finalmente, en una tabla, se presentan los esquemas fiscales resumidos tal y como aparece en los mismos.



#### 4.1.1 Derechos, patentes o cánones mineros

Aunque reciben distintos nombres según el país de que se trate, se incluyeron aquí los cargos anuales que enfrenta la organización minera como consecuencia de la posesión de un título de concesión o licencia minera que la autoriza a operar.

En todos los casos estos derechos adquieren la forma de montos fijos por hectárea, aunque existen ciertas peculiaridades. En Perú y Honduras estos montos están expresados en dólares estadounidenses, mientras que en el resto de países se referencian con alguna unidad de medida cuyo valor es revisado anualmente por la autoridad respectiva. Así, en Bolivia los derechos mineros están expresados en términos de "Unidades de Fomento de la Vivienda" por "cuadrícula" (área equivalente a 25 hectáreas), en Colombia adquieren la forma de unidades de "Salario Mínimo Diario Legal Vigente" y en Ecuador de "Salario Básico Unificado". Dado que todas estas unidades están expresadas en la moneda de curso legal del país de origen, para su inclusión en el modelo se procedió a su conversión en dólares según el tipo de cambio vigente respectivo.

Finalmente cabe destacar que estos derechos suelen pagarse a lo largo de toda la vida útil de la mina (etapas de preproducción y producción), salvo en el caso de Colombia donde solo se abonan en las etapas de exploración, construcción y montaje. Ello motivó la inclusión en el modelo de un switch donde es posible seleccionar el periodo en que deben operar estos derechos. El mismo se encuentra en el "Panel de control", junto al resto de parámetros fiscales.

#### 4.1.2 Regalías

Este tributo comprende los cargos con los que la organización minera debe recompensar al gobierno por la extracción de recursos no renovables de su propiedad. Cada país tiene una forma de imposición distinta, tanto en lo referido a los niveles de alícuotas como a la base imponible utilizada.

Las tasas varían entre un mínimo de 0% en el caso de Perú, donde la pequeña minería está exenta del pago de regalías, y un máximo de 4% en el de Colombia. Bolivia posee un régimen escalonado, con una alícuota general de 2,5% pero que se reduce un 40% si el oro extraído recibe algún proceso de industrialización y otro 40% adicional por venta interna en su primera etapa de comercialización, llevando la tasa de regalías a 0,9% si el proyecto hipotético destina su producción al mercado local. Pero el caso más peculiar es el de Honduras, único país que utiliza un esquema de montos fijos en lugar de un tributo "ad valorem".



En lo que respecta a bases imponibles, mientras que tanto Bolivia como Ecuador utilizan lo que en el modelo se denominó "Valor bruto de venta" (producción del proyecto valuada al precio internacional de referencia, sin ningún tipo de descuento), en Colombia se emplea el "Valor en boca de mina", habitualmente definido como el valor de venta del mineral, neto de todos los costos necesarios para llevarlo desde la boca de mina a la etapa de comercialización (costos de procesamiento, de transporte, de comercialización, etc.). Sin embargo, en Colombia este valor no es determinable por la propia organización minera según los precios y costos del proyecto sino que la legislación define el precio en boca de mina al que valuar la producción (80% de la cotización internacional). Finalmente, en Perú la base imponible de las regalías es el "Margen operativo" mientras que en Honduras se utilizan las "Toneladas procesables".

#### 4.1.3 Impuesto a las ganancias, a la renta o a las utilidades

Se trata del típico gravamen que recae sobre la utilidad neta o líquida de las empresas.

El mismo está presente en todos los esquemas fiscales considerados y con una base imponible muy similar. Así, aparte de los costos asociados al proyecto, todos los países contemplan la deducción de los impuestos pagados por la empresa minera y de la depreciación de los activos fijos, aunque a plazos diferentes según el país y el tipo de bien a depreciar.

A su vez, todos los esquemas fiscales prevén la posibilidad de arrastre de pérdidas, aunque también por montos y plazos diferentes. El régimen más benigno en este sentido es el de Colombia, donde no existe tope del monto a descontar y las pérdidas pueden ser compensadas en un plazo de hasta 12 años posteriores de ocurridas las mismas.

En cuanto a las alícuotas, la tasa general que recae sobre la renta corporativa no presenta mucha variabilidad entre países (la misma varía entre 25% y 35%) pero sí lo hacen otros conceptos que forman parte del impuesto.



Así, en Bolivia la minería está gravada con una alícuota adicional de 7,5%, pero la distribución de utilidades a residentes locales está exenta del tributo. El resto de países sí grava el reparto de utilidades, generalmente con alícuotas progresivas según el monto distribuido. A fines de simplificación, en el modelo solo se incluyeron las escalas que operan en el caso del proyecto hipotético, por lo que de utilizarse el modelo para evaluar otro proyecto deberían ser revisadas. Un caso particular lo presenta Honduras, donde existe un tributo municipal que grava la percepción de dividendos por parte de sus redientes. El mismo es de 5,25 por mil y fue agregado a la tasa nacional sobre los dividendos a fines de simplificación.

En Ecuador la tasa sobre la renta corporativa se reduce de 25% a 22% si la actividad destina su producción a la exportación y existe un cargo adicional denominado "participación de los trabajadores en las utilidades", que en el caso de la minería asciende a 15%. Este cargo se distribuye un 10% a los trabajadores y un 5% al gobierno. Para simplificar el modelo, el 5% que recibe el gobierno fue considerado como una alícuota adicional sobre la minería análoga a la que existe en Bolivia.

Perú es otro caso donde los trabajadores participan de las utilidades del proyecto, aunque la tasa es menor (8% versus 15% en Ecuador).

Finalmente cabe mencionar el caso de Colombia, que no presenta ningún cargo adicional, gravando únicamente la renta corporativa y la distribución de utilidades pero con las tasas más altas de la muestra (35% y 10% respectivamente).

#### 4.1.4 Impuesto especial minero

Es un tributo presente únicamente en Honduras que grava la exportación de minerales metálicos provenientes de la pequeña minería y que en realidad comprender tres conceptos: Tasa de Seguridad (1%), Impuesto Municipal (1%) y Autoridad Minera (1%).



#### 4.1.5 Impuesto al Valor Agregado (IVA)

Habitualmente conocido también como Impuesto General sobre las Ventas, es un tributo que existe en todos los países analizados pero que no siempre impacta sobre la minería.

La exportación está siempre exenta y todos los países prevén la devolución completa del IVA contenido en las compras, ya sea mediante el uso del crédito fiscal para el pago del IVA débito correspondiente a otras operaciones de venta nacional o mediante reintegros en efectivo, en caso de no ser posible lo anterior.

Para proyectos que destinan su producción al mercado local, Bolivia, Perú y Honduras gravan la actividad con alícuotas que van del 13% al 18%, mientras que el impuesto no resulta aplicable en Colombia si la producción tiene como destino último la exportación ni en Ecuador si la misma es vendida a agentes con licencia oficial de comercialización.

#### 4.1.6 Cargas de la seguridad social

Este ítem comprende a todos los aportes personales y las contribuciones patronales que trabajadores y empleadores deben realizar a los sistemas de seguridad social (salud, pensiones, cobertura de riesgos de trabajo) y otros cargos que los países imponen sobre ambos (aportes solidarios, etc.). Por el contrario, no se incluyeron los beneficios o prestaciones sociales que forman parte de la remuneración habitual de los trabajadores (vacaciones pagas, aguinaldo, etc.) y que a fines del modelo son un costo más.

El detalle de los conceptos incluidos en cada rubro es descripto en los apartados correspondientes a los regímenes fiscales de cada país. Aquí solo resta mencionar que existe una gran disparidad entre países, siendo por lejos el esquema fiscal más gravoso el correspondiente a Colombia, debido en parte a la existencia de los cargos denominados "parafiscales".

#### 4.1.7 Impuesto sobre industrias, comercios y servicios

Se trata de un tributo municipal que opera únicamente en el caso de Honduras y que grava a las actividades económicas en general, incluyendo a la minería. La alícuota en principio es baja, pero la base imponible sobre la que se aplica son las ventas o ingresos brutos, sin ningún tipo de descuento.



#### 4.1.8 Impuestos sobre la propiedad de inmuebles

Comprende a los impuestos que recaen sobre la titularidad de inmuebles, en algunos países llamados "prediales". En general se trata de tributos recaudados por los gobiernos subnacionales y cuya determinación se realiza a partir de la aplicación de una escala progresiva sobre la valuación fiscal del bien.

A fines de simplificación, en el modelo se asume que la valuación fiscal equivale al valor residual (costo de adquisición neto de depreciación) y se toma como alícuota vigente la de la categoría en la que recaen los bienes del proyecto según su valuación inicial. Este tributo aplica solo en los casos de Bolivia, Perú y Honduras, con tasas que van del 0,2% al 1% del valor fiscal, ya que en Colombia la minería está exenta de impuestos subnacionales y en Ecuador no se identificó la existencia del tributo.

#### 4.1.9 Impuestos sobre la propiedad de automotores

De forma análoga al anterior, este tributo comprende los cargos que recaen sobre la titularidad de vehículos automotores y suele ser un impuesto subnacional con escalas progresivas según la valuación fiscal.

El tratamiento dado a este tributo en el modelo fue similar al del impuesto sobre la propiedad de inmuebles: supuesto de valuación fiscal igual a valor residual y utilización de alícuota correspondiente a la escala en la que recaen los bienes del proyecto según su valor de adquisición.

Solo cabe mencionar dos peculiaridades que presenta este impuesto en Perú y Honduras. En el primer caso, el impuesto se abona solo durante los tres años posteriores a la adquisición del vehículo, pero para facilitar la modelación y hacerla análoga al resto de países se prorrateó la tasa en 5 años, que es la vida útil prevista para los automotores en Perú. En el segundo no existe un esquema progresivo sino que el impuesto es un monto fijo por año, independiente de la valuación fiscal del bien.

**Tabla 15.** Regímenes fiscales incluidos en el modelo

Tributo	Unidad de medida	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras
		Regalía	ıs			
Alícuota pequeña minería	%/USD	0,9%	4,0%/6,0%	3,0%	-	0,5
Alícuota exportadores	%/USD	1,5%	4,0%/6,0%	3,0%	-	0,5
Base imponible		Valor bruto de venta	Valor boca de mina	Valor bruto de venta	Margen operativo	Toneladas procesables
Precio en boca de mina	% LMBA	-	80,0 %	-	-	-
	Der	echos/Cánon	es mineros			
Unidad de medida *		UFV	SMDLV	SBU	USD	USD
Monto por hectárea	#/%	19	0,5	2,0%	1,0	12,0
Cotización de la unidad de medida	USD	0,3	8,0	400	1,0	1,0
Plazo de pago de derechos mineros		Preprod. y prod.	Preprod.	Preprod. y prod.	Preprod. y prod.	Preprod. y prod.
	Impu	esto a la Ren	ta/Ganancias			
Alícuotas						
Alícuota general sobre las empresas	%	25,0%	35,0%	25,0%	29,5%	25,0%
Alícuota sobre exportadores	%	25,0%	35,0%	22,0%	29,5%	25,0%
Alícuotas especiales						
Adicional sobre la minería	%	7,5 %	-	5,0%	-	-
Participación de los trabajadores	%	-	-	10,0%	8,0%	-
Alícuota s/ distr. dividendos	%	-	10,0%	10,0%	5,0%	10,5%
Depreciación de activos fijos						
Tipo de amortización		Lineal	Lineal	Lineal	Lineal	Lineal
Construcciones	año #	40	45	20	20	20
Maquinaria y equipos	año #	8	10	10	5	15
Flota terrestre	año #	5	10	5	5	10

Tributo	Unidad de medida	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras
		Arrastre de p	érdidas			
Plazo límite	año #	5	12	5	4	3
Tope (% de las utilidades)	%	100,0%	100,0%	25,0%	50,0%	50,0%
	lm	puesto espec	ial minero			
Alícuota sobre valor FOB	%	-	-	-	-	3,0%
	lmp	uesto al valo	r agregado			
Alícuota IVA débito	%	13,0%	-	-	18,0%	15,0%
Alícuota IVA crédito	%	13,0%	19,0%	12,0%	18,0%	15,0%
Exportaciones	%					
Alícuota IVA débito	%	-	-	-	-	-
Reintegro IVA crédito (%)	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Carg	as de la Segu	ıridad Social			
Aportes personales	%	17,71%	8,0%	9,5%	13,0%	6,5%
Contribuciones patronales	%	17,71%	36,5%	11,2%	12,2%	14,2%
	Impues	to s/industria	ıs, com. y serv	<i>/</i> .		
Alícuota general	%	-	-	-	-	0,015%
Alícuota sobre las exportaciones	%	-	-	-	-	-
	Impu	estos sobre	a propiedad			
Bienes inmuebles	%	1,0%	-	-	0,6%	0,2%
Vehículos automotores						
Alícuota	%	3,0%	-	0,6%	0,6%	-
Monto fijo	USD	-	-	-	-	92,6



## 6

#### 4.2 Bolivia

La minería en Bolivia está sujeta a dos grandes tipos de gravámenes: el esquema impositivo general definido por el Régimen Tributario de la Ley N° 843 (Texto Ordenado Vigente) y sus reglamentos; y los cargos específicos sobre la minería establecidos en la Ley N° 535 de Minería y Metalurgia y en los artículos 101 y 102 de la Ley N° 3.787 de Régimen Regalitario e Impositivo Minero, reglamentados a través del Decreto Supremo N° 29.577.

Entre los tributos generales, el Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas (IUE) es de los más importantes. El mismo grava la utilidad neta de las empresas a una tasa general del 25%, aunque en el caso de la minería existe una alícuota adicional (AA-IUE) cuando la cotización oficial de los minerales y/o metales supera cierto umbral (USD 700 ozt). Dicha alícuota asciende a 12,5% para la producción o venta de concentrados o minerales en bruto y se reduce al 7,5% si esos minerales reciben algún proceso de industrialización adicional. La normativa contempla la posibilidad de deducir de las utilidades gravadas las pérdidas acumuladas en ejercicios previos. El plazo general para hacerlo es de 3 años de iniciadas las operaciones, pero en el caso de la minería el período se extiende a 5 años sin límite para deducir por año fiscal. En cuanto a la amortización, se prevé un régimen lineal de 40 años para los inmuebles y de entre 4 y 8 años para herramientas, automóviles, maquinaria y equipo en general.

Otro tributo relevante es el Impuesto al Valor Agregado (IVA), cuya tasa general es del 13% y recae sobre las ventas de bienes muebles, los contratos de obra y las prestaciones de servicios. Las exportaciones están exentas del tributo, por lo que la normativa prevé la utilización del crédito fiscal generado por el IVA contenido en las compras para la cancelación del débito generado en otras operaciones gravadas o, de no ser ello posible, su devolución en efectivo.



En cuanto a los cargos específicos sobre la minería, aparte de la alícuota adicional en el IUE, el más relevante es la Regalía Minera. La misma grava el valor bruto de venta de los minerales y metales, con una tasa que va del 1,5% al 7% dependiendo del tipo de producto y de su cotización oficial. En caso de que la producción se comercialice en el mercado interno, solo se aplica el 60% de la alícuota prevista en la normativa y lo mismo ocurre cuando la explotación minera va acompañada de actividades de fundición, refinación e industrialización. Un aspecto destacado del régimen regalitario boliviano es que, cuando la cotización de los minerales y metales cae por debajo de ciertos valores (USD 400 ozt), la Regalía Minera efectivamente abonada puede ser acreditada a cuenta del pago del Impuesto sobre las Utilidades Empresarias.

Aunque no se trata de impuestos propiamente dichos, las empresas mineras también están sujetas al pago de derechos mineros por las áreas en las que están autorizadas a operar. Estos derechos adquieren el nombre de Patente Minera y constituyen valores fijos por cuadrícula (vgr.: una cuadrícula equivale a un área de 25 hectáreas) cuyo monto varía según se trate de actividades de prospección y exploración o de explotación. Estos montos son pagaderos anualmente de forma adelantada y su valor se actualiza de forma periódica.

Finalmente, otros cargos que enfrentan los operadores mineros en Bolivia, al igual que el resto de empresas, son el Impuesto a la Propiedad de Bienes Inmuebles y Vehículos Automotores y las contribuciones sociales en cabeza de empleadores y trabajadores. Estas últimas están normadas por la Ley de Pensiones N° 65 y comprenden los siguientes conceptos: Pensión médica de salud (10%), Formación laboral (1%), Prima por riesgo profesional (1,7%), Provivienda (2%) y Aporte patronal solidario (3%) a cargo del empleador; y Administradora de Fondos de Pensiones (AFP, 10%), Prima por riesgo común (1,7%), la Comisión del AFP (0,5%), Aporte solidario del asegurado (0,5%) y Aporte nacional solidario (5%), que deben ser ingresados por el trabajador.

A continuación se detallan los impuestos relevados e incorporados al modelo, junto con la normativa respaldatoria.

**Tabla 16.** Imposición sobre la pequeña minería en Bolivia

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Regalía Minera Ley N° 535 de Minería y Metalurgia http://www. autoridadminera. gob.bo/public/ uploads/LEY 535 DE MINERIA Y METALURGIA.pdf	Artículo 226 I. Valor bruto de venta (resulta de multiplicar el peso del contenido fino del mineral o metal por su cotización oficial)	Artículo 227 I. Oro en estado natural o en escala proveniente de yacimientos marginales operados por la minería artesanal de pequeña escala: Cotización oficial del oro por Onza Troy (dólares estadounidenses) Mayor a 700: 2,5% De 400 a 700: 0,003335(CO) + 0,1665 Menor a 400: 1,5%	Artículo 224 II. Con la finalidad de promover la fundición, refinación e industrialización [] se aplicará el 60% de las alícuotas determinadas en el artículo 227 Artículo 227 - IV: En las ventas de minerales y metales en el mercado interno, se aplicará el 60% de las alícuotas establecida precedentemente
Patente Minera Ley N° 535 de Minería y Metalurgia http://www. autoridadminera. gob.bo/public/ uploads/LEY_535 DE_MINERIA_Y METALURGIA.pdf	Artículo 230 (PATENTE MINERA). I. Monto fijo por cuadrícula (la cuadrícula tiene 25 hectáreas, el máximo son 250 cuadrículas por contrato minero)	Patente minera 2022: Hasta 30 cuadriculas: 485 UFV De 31 a 40 cuadrículas: 606 UFV A partir de 41 cuadrículas: 727 UFV https://www. autoridadminera.gob.bo/ public/uploads/afiche_ pago_de_patentes2022. pdf	Artículo 233 (ACTUALIZACIÓN DE LA PATENTE MINERA). Los montos por concepto de patente minera se actualizarán anualmente de acuerdo a la cotización de la Unidad de Fomento a la Vivienda - UFV
Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas (IUE) Título III Ley N° 843 https://www. impuestos.gob.bo/ pdf/GACCT/LEY%20 843-06-21-comprimido. pdf	Artículo 47 Utilidad neta	Alícuota general: 25% (Art. 50) Alícuota Adicional (AA-IUE): 7,5% (Art. 31 Decreto Supremo N° 29.577) Alícuota s/ dividendos: 12,5% solo para residentes en el exterior (Art. 51)	Depreciación: método lineal, edificaciones 40 años, maquinaria y equipo 8 años, automotores 5 años (Anexo del Artículo 22 del Decreto Supremo N° 24.061 - Reglamento del IUE) Arrastre de pérdidas: 5 años (Art. 48)

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Impuesto al Valor Agregado (IVA) Título I Ley N° 843 https://www. impuestos.gob.bo/ pdf/GACCT/LEY%20 843-06-21-comprimido. pdf	Artículo 5 Precio neto de venta	Débito fiscal: Alícuota general 13% (Art. 7) Exportaciones 0% (Art. 11) Cooperativas mineras 0% (Art. 1 Ley N° 186) Crédito fiscal: 13% (Art. 8 inc. a)	Artículo 11 Los exportadores podrán computar contra el impuesto que adeudaren [] el crédito fiscal correspondiente a compras efectuadas con destino a operaciones de exportación. En el caso que el crédito fiscal no pudiera ser compensado [] el saldo a favor será reintegrado en forma automática e inmediata
Aportes a cargo del trabajador Ley de Pensiones N° 65 https://www.bcb. gob.bo/webdocs/ MesaDePartes/files/Ley- 065-Pensiones.pdf	Salarios Básicos	17,71%	AFP: 10% Prima Riesgo Común: 1,71% Aporte Solidario: 0,5% Aporte Nacional Solidario:5% Comisión AFP: 0,5%
Contribuciones a cargo del empleador Ley de Pensiones N° 65 https://www.bcb. gob.bo/webdocs/ MesaDePartes/files/Ley- 065-Pensiones.pdf	Salarios básicos	17,71%	Seguro de Salud: 10% Formación Laboral: 1% Riesgo Profesional 1,71% Pro vivienda: 2% Aporte solidario: 3%
Impuesto a la Propiedad de Bienes Inmuebles Título IV, Capítulo I Ley N° 843 https://www. impuestos.gob.bo/ pdf/GACCT/LEY%20 843-06-21-comprimido. pdf	Artículo 54 Avalúo fiscal municipal	Artículo 57 Escala progresiva de 0,35% a 1,5%	Artículo 55 Mientras no se practiquen los avalúos fiscalesla base imponible estará dada por el autoavalúo que practicarán los propietarios
Impuesto a la Propiedad de Vehículos Automotores Título IV, Capítulo II Ley N° 843 https://www. impuestos.gob.bo/ pdf/GACCT/LEY%20 843-06-21-comprimido. pdf	Artículo 60 Valores de los vehículos automotores que establezca anualmente el Poder Ejecutivo	Artículo 61 Escala progresiva de 1,5% a 5%	Artículo 60 Se admitirá una depreciación anual del 20% sobre saldos





#### 4.3 Colombia

La normativa fiscal que afecta a los proyectos mineros se halla contemplada principalmente en el Estatuto Tributario establecido mediante el Decreto Ley N° 624 de 1989 y sus sucesivas modificaciones.

El principal tributo es el Impuesto sobre la Renta y Complementarios, el cual si bien es un gravamen general que afecta a todas las actividades económicas, presenta ciertas particularidades para la minería. La base imponible del mismo es la renta neta o líquida, incluyendo las ganancias ocasionales, la cual resumidamente surge de restar a los ingresos totales, incluyendo tanto los ordinarios como los extraordinarios, los costos legalmente aceptables que tengan relación de causalidad con las actividades productoras de renta. Sobre esta renta líquida se aplica la tarifa, la cual ha presentado notorias variaciones en los últimos años. Así, la última modificación estableció una alícuota del 35% a partir del año 2022 (artículo 7° de la Ley N° 2.155). En relación con las deducciones, además de las incluidas para la generalidad de las actividades económicas, en el caso de la minería se pueden incorporar las Regalías, las inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente hasta el 20% de la renta líquida, el IVA pagado y los servicios prestados por entidades del exterior (se toma el 100% pero se retiene 10%). En caso de no producirse ganancias, las pérdidas pueden ser compensadas hasta los siguientes doce períodos fiscales. Por último, en cuanto a la amortización, se prevé un régimen lineal de 45 años para construcciones y 10 años para maquinaria y equipo y flota terrestre.

El segundo tributo en importancia es el Impuesto sobre las Ventas, el cual se constituye como un impuesto al valor agregado con una alícuota general del 19%. Como es habitual en este tipo de gravámenes, las exportaciones están exentas, por lo que existe un régimen de devolución del mismo descontable vinculado con la producción y venta de bienes exportados. Esta exención incluye tanto a las exportaciones directas como a los bienes muebles que se vendan en el país a comercializadoras internacionales y que tengan como destino final la exportación.

La existencia de Regalías mineras está establecida en la propia Constitución Política de Colombia (artículos 332 y 360). El valor de las mismas está establecido en la Ley N° 141 y modificaciones, la cual lo fija sobre el valor de la producción en boca o borde de mina en 4% para el caso del oro y del 6% en caso de ser en aluvión en contratos de concesión. La legislación también determina el precio a considerar para el cálculo del "Valor en boca de mina", estableciéndolo en 80% del precio internacional promedio del último mes.



El Canon Superficiario consiste en un derecho abonado por un contrato de concesión minera sobre determinado territorio. El mismo está normado por el Código de Minas (Ley N° 685 y modificaciones introducidas por las leyes N° 1.382 de 2010 y N° 1.753 de 2015) y se calcula sobre la totalidad del área de la concesión minera. Para determinar su valor, la Ley N° 1.753 establece un rango de entre 0,5 y 3 salarios mínimos diario legal vigente por hectárea, dependiendo del tiempo de la concesión y del número de hectáreas concesionadas. El mismo se abona anualmente durante los periodos de explotación y construcción y montaje, no así una vez iniciada la producción.

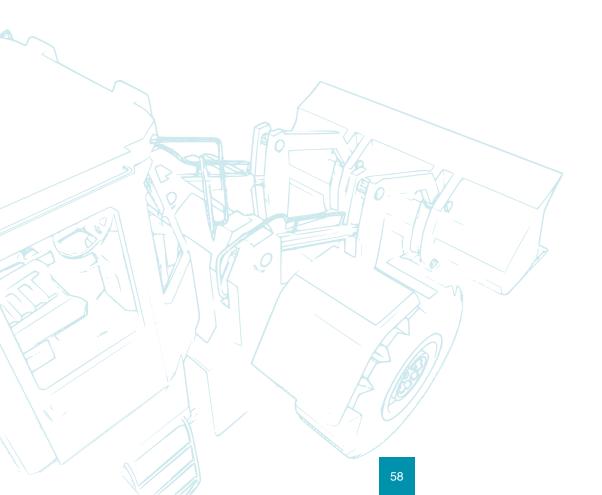
En cuanto a las contribuciones a la seguridad social, existen aportes tanto para pensiones como para la salud, riesgos laborales y otras cajas complementarias (aportes parafiscales). Las alícuotas correspondientes son del 16% para las pensiones (12% el empleador y 4% el trabajador), del 12,5% para la salud (8,5% el empleador y 4% el trabajador), 6,96% para riesgos laborales (riesgo V para la actividad minera) y 9% la suma de aportes parafiscales, en estos dos últimos casos a cargo del empleador. Los aportes parafiscales son contribuciones de carácter obligatorio impuestas por la ley en cabeza de los empleadores, las cuales se determinan sobre la base gravable de la nómina total de trabajadores y que se destinan al sostenimiento del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF, 3%), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA, 2%) y las Cajas de Compensación Familiar (4%). Adicionalmente aparecen otros conceptos salariales (Cesantías, Intereses sobre cesantías, Primas, Vacaciones, etc.) que también fueron contemplados en el modelo financiero y fiscal pero como componentes de los costos, no del esquema fiscal.

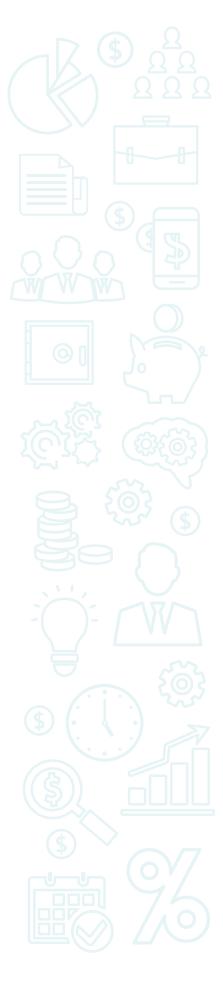
Finalmente, entre los impuestos subnacionales más relevantes figuran el Impuesto de Industria y Comercio, que es un impuesto a las ventas en cascada; el Impuesto Predial y el Impuesto de Vehículos, estos últimos fijados sobre las valuaciones fiscales de los bienes. No obstante, por el artículo 231 de la Ley N° 685, la actividad minera se encuentra al margen de este tipo de obligaciones tributarias. En este sentido, el citado artículo establece que "la exploración y explotación mineras, los minerales que se obtengan en boca o al borde de mina, las maquinarias, equipos y demás elementos que se necesiten para dichas actividades y para su acopio y beneficio, no podrán ser gravados con impuestos departamentales y municipales, directos o indirectos".

Tabla 17. Imposición sobre la pequeña minería en Colombia

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Regalía Minera Ley N° 141 de 1994 <a href="https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9153">https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9153</a>	Artículo 16 Valor de la producción en boca de mina	Artículo 16 Oro y plata: 4% Oro de aluvión en contratos de concesión: 6%	Art. tercero Res.200/21 UPME "el valor de gramo oro, plata y platino en boca de mina para liquidar las regalías, será del ochenta por ciento (80%) del precio internacional promedio del último mes"
Canon superficiario Ley N° 1753 de 2015 https://colaboracion. dnp.gov.co/CDT/ Normograma/Ley%20 1753%20de%202015. pdf	Artículo 27 Área de concesión minera	Artículo 27 Hasta 150 ha concesión y menos de 5 años de exploración: 0,5 SMLD /h	Artículo 27 Para las etapas de construcción y montaje o exploración adicional, se continuará cancelando el valor equivalente al último canon pagado
Impuesto sobre la Renta y Complementarios Libro Primero Decreto Ley N° 624 de 1989 https://www. funcionpublica.gov.co/ eva/gestornormativo/ norma_pdf.php?i=6533	Artículo 26 Renta líquida	Artículo 240 Alícuota general: 35% Artículo 242 Alícuota s/ dividendos: 10%	Pérdidas fiscales (Art. 147): hasta 12 años Depreciación (Art. 137.I): Construcciones y edificaciones: 2,25% anual (45 años) Maquinaria y equipo: 10% anual (10 años) Flota terrestre: 10% (10 años)
Impuesto Sobre las Ventas Libro Tercero Decreto Ley N° 624 de 1989 https://www. funcionpublica.gov.co/ eva/gestornormativo/ norma_pdf.php?i=6533	Título IV Valor agregado	Artículo 468 Alícuota general: 19% Artículo 479 Exportaciones: 0%	Artículo 479 También se encuentran exentos la venta en el país de bienes de exportación a sociedades de comercialización internacional siempre que hayan de ser efectivamente exportados Artículo 481 BIENES EXENTOS CON DERECHO A DEVOLUCIÓN BIMESTRAL: exportaciones y bienes corporales muebles que se vendan en el país a las sociedades de comercialización internacional

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones	
Aportes personales Ley N° 100 de 1993 http://www. secretariasenado.gov. co/senado/basedoc/ ley 0100 1993.html	Salarios básicos	Total: 8% Pensiones (AFP): 4% Salud (EPS): 4%	https://www.mintrabajo. gov.co/atencion-al- ciudadano/tramites-y- servicios/mi-calculadora	
Contribuciones patronales Ley N° 100 de 1993 http://www. secretariasenado.gov. co/senado/basedoc/ ley_0100_1993.html	Salarios básicos	Total: 36,46% Pensiones (AFP): 12% Salud (EPS): 8,5% Riesgos laborales (ARL): 6,96% Parafiscales: 9%	Parafiscales: Cajas de compensación familiar: 4% Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF): 3% Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA): 2% https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/concepto_icbf_0000031_2014.htm	
Impuesto de industria comercio y servicios impuesto Predial Impuesto de Vehículos Tributos subnacionales	Ley N° 685 de 2001 Código de Minas Artículo 231 Prohibición. La exploración y explotación mineras, los minerales que se obtengan en boca o al borde de mina, las maquinarias, equipos y demás elementos que se necesiten para dichas actividades y para su acopio y beneficio, no podrán ser gravados con impuestos departamentales y municipales, directos o indirectos. http://www1.upme.gov.co/simco/Archivos/Codigo_de_Minas_ley685.pdf			





## - 10

#### 4.4 Ecuador

Como es habitual en casi todos los regímenes fiscales, en Ecuador el Impuesto a la Renta es el principal tributo que afecta a la actividad minera. La Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno y el reglamento para su aplicación fijan la base imponible a partir de la totalidad de los ingresos gravados, a los cuales deben detraerse las devoluciones, descuentos, costos, gastos y deducciones, imputables a tales ingresos. La alícuota se estableció en el 25%, aunque se reduce a 22% para micro empresas o exportadoras habituales. Por otra parte, en caso de ser exportadoras habituales que reinviertan sus utilidades pueden obtener una reducción de diez puntos porcentuales de la tarifa del impuesto a la renta sobre el monto reinvertido en activos productivos. En relación con el esquema de depreciación de las inversiones, la misma es lineal y los años dependen del tipo de bien considerado: así los inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcazas y similares se amortizan en 20 años; las instalaciones, maquinarias, equipos y muebles en 10 años; vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil en 5 años; equipos de cómputo y software en 3 años. También existe la posibilidad de, en caso de no presentar beneficios, arrastrar las pérdidas hasta 5 años posteriores a que las mismas se producen aunque con un tope de deducción de un 25% anual de las utilidades obtenidas.

Asimismo, la Ley de Minería establece la participación en las utilidades de los trabajadores vinculados a la actividad minera, la cual es del 3% de las mismas, otorgando también un 12% al Estado y a los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Para el caso de los trabajadores de la pequeña minería tal participación se eleva al 10%, en tanto que un 5% se destina al Estado y a los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Otro tributo de relevancia es el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el cual grava al valor de las transferencias locales o importaciones de bienes muebles, en todas sus etapas de comercialización y al valor de los servicios prestados. Ley de Régimen Tributario Interno estipula una alícuota general del 12%, aunque obviamente existen tratamientos diferenciados para diversos bienes y servicios. En el caso de las exportaciones, según los artículos 55 y 56 de la mencionada ley, las mismas están exentas, así como el oro adquirido por titulares de concesiones mineras o personas naturales o jurídicas que cuenten con licencia de comercialización otorgada por el ministerio sectorial. Para estos casos, el propio reglamento para la aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno establece la devolución del IVA a exportadores así como el mecanismo de reintegro o compensación del mismo.



Por otro lado, el Estado como propietario de los recursos naturales no renovables cobra de los concesionarios mineros regalías. La normativa principal detrás de las mismas se halla en la Ley de Minería (Capítulo I y Disposición General Tercera) y en su reglamento general. Las regalías se establecen sobre las ventas del mineral principal y los minerales secundarios, tomando como referencia los estándares del mercado internacional a la fecha de la venta y para el caso de exportaciones a la fecha del embarque. Estas se pagan sobre cada concesión minera en fase de explotación, según la modalidad minera y el mineral que explota; y por los relaves que contengan productos minerales obtenidos en las plantas de beneficio. Así, la tarifa a la actividad minera varía entre el 3% y el 8% dependiendo del tamaño de la explotación y del tipo de mineral: por ejemplo, la pequeña minería tiene una alícuota del 3% tanto para minerales metálicos como para no metálicos, en tanto que en el otro extremo, la gran minería de oro, plata o cobre tiene una alícuota del 8%. Los relaves recuperados pagan una tarifa del 3%.

Según la Ley de Minería, los concesionarios mineros autorizados deben pagar anualmente una Patente de Conservación para Concesión Minera. Por cada hectárea minera concesionada, debe pagarse un proporcional del Salario Básico Unificado. En el caso de la pequeña minería el mismo asciende a 2%; en tanto que para la mediana y gran minería varía en función de la fase del proyecto, siendo de 2,5% en la fase de exploración inicial, 5% en la fase de exploración avanzada y evaluación económica y del 10% en la fase de explotación.

Las cargas sociales en Ecuador se rigen fundamentalmente por la Ley N° 55 de Seguridad Social, la cual establece las cargas que le corresponden tanto al trabajador como al empleador. Así pues, mientras algunas son responsabilidad exclusiva de cada una de las partes otras en cambio presentan carácter concurrente. En este sentido, el aporte a la Ley orgánica de discapacidades (0,10%) recae solo sobre el trabajador. Análogamente las contribuciones por Seguro de salud (5,71%) y Seguro de riesgos de trabajo (0,55%) sobre el empleador. En tanto que los conceptos Seguro de invalidez, vejez y muerte (6,64% a cargo del trabajador y 3,10% a cargo del empleador), Seguro de cesantía (2,00% a cargo del trabajador y 1,00% a cargo del empleador), Seguro social campesino (0,35% cada uno) y Gastos de administración (0,36% a cargo del trabajador y 0,44% a cargo del empleador) son ingresados por ambos.

En cuanto a impuestos sobre la propiedad, solo se identificó la existencia de un tributo sobre los vehículos motorizados. El mismo establece una alícuota progresiva según el valor fiscal, la cual tiene un descuento del 80% si el bien es destinado exclusivamente a actividades productivas.

**Tabla 18.** Imposición sobre la pequeña minería en Ecuador

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Regalía Minera Ley N° 45, Ley de Minería http://www.controlminero. gob.ec/wp-content/uploads/ downloads/2020/02/ CODIGO_JURICO_ ENERO_2020_A2/Ley%20 Miner%C3%ADa.pdf	Artículo 92 Venta del mineral	Artículo 93 Entre 3% y 8% según criterios de progresividad, volúmenes de producción y precio de los minerales Pequeña minería: 3%	Artículo 93 Séptimo párrafo: Los titulares de derechos mineros de pequeña minería, pagarán por concepto de regalías, el 3% de las ventas del mineral principal y los minerales secundarios, tomando como referencia los estándares del mercado internacional.
Patente de conservación para concesión Ley N° 45, Ley de Minería http://www.controlminero. gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/02/ CODIGO_JURICO_ENERO_2020_A2/Ley%20 Miner%C3%ADa.pdf	Artículo 34 Hectáreas mineras concesionadas	Artículo 34 Exploración: 2,5%/5% SBU ha Explotación: 10% SBU/ ha Pequeña minería: 2% SBU/ ha	Artículo 34 Cuarto párrafo: Se establece una patente anual de conservación para las actividades simultáneas de exploración - explotación que se realicen bajo el régimen especial de pequeña minería equivalente al 2%
Impuesto a la Renta Título Primero Ley de Régimen Tributario Interno (LRTI) https://www.sri.gob.ec/o/ sri-portlet-biblioteca- alfresco-internet/ descargar/14376e67- 9c72-4cf1-96b8- ebed61568ff7/LEY_ DE_R%c3%89GIMEN_ TRIBUTARIO_INTERNO_ LRTI.pdf	Artículo 16 Ingresos netos	Alícuota general: 25% (Art.37) Alícuota sobre microempresas y exportadores: 22% (Art. 37.1) Alícuota s/ dividendos: 10% (Art. 39.2 numerales 3 y 5) (Se grava el 40% del dividendo a una tasa del 25%)	Compensación de pérdidas: 5 años y tope de 25% (Art. 11) Amortización activos (Art. 28 punto 6 inc. a del Decreto Ejecutivo 374): Inmuebles 5% anual Maquinaria y equipo: 10% anual Flota terrestre: 20% anual
Participación de los trabajadores Ley N° 45, Ley de Minería http://www.controlminero. gob.ec/wp-content/uploads/ downloads/2020/02/ CODIGO JURICO ENERO 2020 A2/Ley%20 Miner%C3%ADa.pdf	Artículo 67 Utilidades	General minería : Trabajadores: 3% Gobierno 12% Pequeña minería: Trabajadores: 10% Gobierno: 5%	Artículo 67 Segundo párrafo: "Para el caso de los trabajadores de la pequeña minería será del 10% del porcentaje de utilidades y el 5% restante será pagado al Estado y a los Gobiernos Autónomos Descentralizados"

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Impuesto al Valor Agregado Título Segundo Ley de Régimen Tributario Interno (LRTI) https://www.sri.gob.ec/o/ sri-portlet-biblioteca- alfresco-internet/ descargar/14376e67- 9c72-4cf1-96b8- ebed61568ff7/LEY_ DE_R%c3%89GIMEN_ TRIBUTARIO_INTERNO_ LRTI.pdf	Artículo 52 Valor agregado	Alícuota general: 12% (Art. 65) Exportaciones: 0% (Art. 55.8) Oro adquirido por agentes autorizados: 0% (Art. 55. 16)	Artículo 55. 16: A partir del 1 de enero de 2018, la misma tarifa será aplicada al oro adquirido por titulares de concesiones mineras o personas naturales o jurídicas que cuenten con licencia de comercialización otorgada por el ministerio sectorial Crédito tributario y reintegro del 100% del IVA pagado a bienes con alícuota cero (Art.66 y Art. 72)
Aportes personales Resolución C.D. 501 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social <a href="https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+501">https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+501</a>	Salarios básicos	9,45%	Seguro de pensiones: 5,76% Ley org. discapacidades:0,1% Seguro de salud: 0,88% Seguro de cesantía: 2% Seguro social Campesino:0,35% Gastos administración: 0,36%
Contribuciones patronales Resolución C.D. 501 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social https://www.iess.gob.ec/ documents/10162/33703/ C.D.+501	Salarios básicos 11,15% Seguro de pensiones: 0, Seguro de salud: 9,06% Riesgos de trabajo: 0,2% Seguro de cesantía: 1% Seguro social Campesin Gastos administración: 0		
Impuesto a los Vehículos Motorizados (IVM) Ley N° 325 de 2001 https://www.sri.gob.ec/o/ sri-portlet-biblioteca-al- fresco-internet/descargar/ bae7d82f-6397-4dcd- af9e-d906a19af94e/ Ley+del+Impuesto+a+los+- Vehiculos+Motoriza- dos+%28IPVM%29.pdf	Artículo 4 Avalúo automotor	Artículo 5 Escala progresiva de 0,5% a 6%	Artículo 7 inc. b) Los de una tonelada o más, de propiedad de personas naturales o de empresas, que los utilicen exclusivamente en sus actividades productivas o de comercio, tendrán una rebaja del ochenta por ciento (80%) del impuesto causado





#### 4.5 Perú

El principal tributo de Perú es el Impuesto a la Renta, establecido en numerosas normativas que se resumen en el Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta, aprobado por el Decreto Supremo N° 054-99-EF. En el caso de la renta de tercera categoría, es decir las ganancias empresariales, la base imponible es la renta neta, es decir, los ingresos derivados de su actividad deducidos todos los gastos necesarios para producirla y mantener su fuente, así como los vinculados con la generación de ganancias de capital, exceptuándose algunas deducciones establecidas en la propia ley. La alícuota aplicable ha sufrido constantes modificaciones en los últimos años, siendo la alícuota vigente actualmente del 29,5%. El régimen del impuesto sobre la renta contempla un esquema determinado de depreciación de activos fijos: los edificios y construcciones se amortizan linealmente en 20 años; maquinarias, equipos y vehículos lo hacen en 5 años, equipos de procesamiento de datos en 4 años y el resto de los bienes se amortiza en 10 años.

Una característica distinta del régimen peruano es la existencia de una contribución adicional que grava la renta neta que es la llamada Participación de los Trabajadores en las Utilidades (PTU). La misma tiene una tasa del 8% y, al igual que el Impuesto a la Renta, la base imponible es la renta neta.

Las Regalías Mineras (establecidas por la Ley N° 29.788) son uno de los instrumentos más utilizados con el fin de extraer la renta minera. En el caso peruano la misma se fija sobre la ganancia operativa sobre minerales con cotización internacional, aunque tiene un mínimo del 1% del valor de las ventas. La minería artesanal y de pequeña escala está exenta de las mismas, en tanto que para el resto de las explotaciones se presenta una alícuota escalonada en función del tamaño de la misma, siendo 1% para un margen operativo inferior a USD60 millones, 2% para uno entre USD60 millones y USD120 millones y 3% para uno mayor a USD120 millones.

Otro cargo son los Derechos de Vigencia de Minas fijados en el artículo 39 de la Ley General de Minería (Texto Único Ordenado según Decreto Supremo N° 014-92-EM). Los mismos se establecen sobre las concesiones mineras y fijan un valor por hectárea concesionada que varía en función de las características del concesionario: USD3 para el Régimen General, USD1 para la Pequeña Minería y USD0,5 para la Minería Artesanal.



Por otra parte, también con el fin de extraer la renta minera, al igual que ocurre en otros países, en Perú se han creado regímenes específicos como ser el Impuesto Especial a la Minería (Ley N° 29.790), el Gravamen Especial a la Minería (Ley N° 29.789). Este último creado específicamente para gravar a las empresas que gozan de Contratos de Estabilidad Tributaria. Debido a que los mismos no afectan a la minería de pequeña escala no se ahondará sobre ellos.

Otro tributo de gran relevancia es el Impuesto General a las Ventas (IGV). El mismo está estructurado en forma de impuesto al valor agregado, de manera tal que la base imponible se constituye por la diferencia entre las ventas finales y los insumos utilizados. Así, el tributo es establecido con una alícuota general del 18% sobre las ventas totales de cada contribuyente, de lo cual el mismo puede decir el IGV contenido en los insumos que adquirió durante el desarrollo de su actividad. Las ventas al exterior se encuentran exentas, por lo que los exportadores, en tanto que sus ingresos provengan exclusivamente de estas no deberían pagar el tributo. Para poder descargar el IGV contenido en las compras de insumos, la normativa contempla la devolución de estas cantidades.

Entre las contribuciones a la seguridad social más importantes que sin dudas afectan los costos de los emprendimientos mineros se encuentran el Aporte al Seguro Social de Salud (EsSalud) y el Aporte a la Oficina de Normalización Previsional (ONP). Las mismas están normadas por Ley N° 27.334 que en ambos casos fija como base imponible a las remuneraciones salariales. Las alícuotas son del 9% para el EsSalud y del 13% para el ONP. Además de estos conceptos existen otros tales como el Seguro complementario de trabajo de riesgo (Nivel de riesgo IV comprendida por explotación de minas y canteras, 1,83%), el aporte al Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI, 0,75%) y el Seguro de Salud (0,6%), todos a cargo del empleador. Lo anterior resulta en un 13% de aportes personales y un 11,58% de cargas patronales. Al igual que en el caso colombiano, los beneficios salariales comprenden además otros conceptos tales como Compensación por tiempo de servicios (CTS), Gratificaciones, Vacaciones, Asignación familiar y Seguro de vida, los cuales fueron tenidos en cuenta en la elaboración de modelo financiero y fiscal correspondiente.

Finalmente, entre los impuestos subnacionales más relevantes se destacan el Impuesto Predial y de Arbitrios y el Impuesto Vehicular. Si bien estos difieren entre los gobiernos locales, las bases imponibles suelen estar fijadas sobre las valuaciones fiscales de los mismos.

Tabla 19. Imposición sobre la pequeña minería en Perú

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Regalía Minera Ley N° 29.788 https://www2.congreso.gob. pe/sicr/cendocbib/con4_uibd. nsf/7C82015CC10716F- 905257C200053BB29/\$FI- LE/29788.pdf	Artículo 2 Utilidad operativa	General: escala progresiva Pequeña minería: 0% (Art. 3)	Artículo 3 En el caso de los pequeños productores y mineros artesanales la regalía minera será de 0%
Derechos de Vigencia de Minas Ley N° 27.651 https://www.minam.gob.pe/ wp-content/uploads/2017/04/ Ley-N%C2%B0-27651.pdf	Artículo 7 Área concesionada	Artículo 7 Pequeños productores mineros: USD1 por hectárea	Artículo 10 Son pequeños productores mineros los que: posean hasta dos mil (2,000) hectáreas, o una capacidad instalada de producción y/o beneficio de 350 toneladas métricas por día
Impuesto sobre la Renta (IR) Ley de impuesto a la Renta https://www.sunat.gob.pe/ legislacion/renta/ley/	Artículo 55 Renta neta	Alícuota general 29,5% (Art. 55) Alícuota s/ dividendos: 5% (Art. 52.A)	Compensación de pérdidas en hasta 5 años, tope 50% (Art. 50) Depreciación anual activos: Edificios y construcciones: 5% Maquinaria y equipo: 20% Vehículos terrestres: 20% (Art. 22 Decreto reglamentario) https://www.sunat.gob.pe/legislacion/renta/regla/cap6.pdf
Participación de los trabajadores en las utilidades (PTU) Decreto legislativo N° 892 https://leyes.congreso. gob.pe/Documentos/ DecretosLegislativos/00892. pdf	Artículo 2 Utilidades	Artículo 2 Empresas mineras: 8%	Artículo 4 [] se calculará sobre el saldo de la renta neta imponible que resulte después de haber compensado pérdidas de ejercicios anteriores []
Impuesto General a las Ventas (IGV) Texto actualizado Ley N° 30.641 https://www.sunat.gob.pe/ legislacion/igv/ley/	Artículo 13 Valor de venta	Tasa general: 16% (Art. 17) Impuesto de promoción municipal: 2% (Art. 76 Dec. Leg. N° 776) Exportaciones: 0% (Art. 33)	Crédito fiscal bienes no gravados (Art. 23) Aplicación del saldo a favor y reintegro (Arts. 34 y 35)

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Aportes personales Sistema de pensiones <a href="https://www.gob.pe/515-elegir-sistema-de-pensiones">https://www.gob.pe/515-elegir-sistema-de-pensiones</a>	Salario básico	13%	Aporte al Sistema Nacional de Pensiones
Aportes patronales Salud y riesgos de trabajo Capacitación laboral https://www.gob.pe/218- seguro-regular-essalud- seguro-aportes https://www.senati.edu.pe/ content/contribuciones	Salario básico	11,58%	Essalud: 9% Seguro complementario riesgo IV: 1,83% https://www.gob.pe/452-seguro-complementario-de-trabajo-de-riesgo-de-essalud-proteccion-aportes SENATI: 0,75%
Impuesto Predial y Árbitros Ley de tributación municipal https://www2.congreso. gob.pe/sicr/cendocbib/ con4_uibd.nsf/9FB09 CDC7508209405258 1560074771E/\$FILE/2. Ley de Tributaci%C3% B3n_Municipal.pdf	Artículo 8 Valor de los predios urbanos y rústicos.	Artículo 13 Escala progresiva de 0,2% a 1%	Artículo 13 Las Municipalidades están facultadas para establecer un monto mínimo a pagar por concepto del impuesto equivalente a 0,6%
Impuesto al Patrimonio Vehicular Ley de tributación municipal https://www2.congreso. gob.pe/sicr/cendocbib/ con4_uibd.nsf/9FB09 CDC75082094052 581560074771E/\$ FILE/2.Ley_de_ Tributaci%C3%B3n_ Municipal.pdf	Artículo 32 Valor de adquisición	Artículo 33 1%	Artículo 30 Grava la propiedad de los vehículos, automóviles, etc. con una antigüedad no mayor de tres (3) años. Para la modelización, a efectos de simplificación se prorrateo 3% (1% anual por 3 años) en el plazo de depreciación respectivo (5 años), resultando en una alícuota de 0,6% anual.





#### 4.6 Honduras

Como en la mayoría de los esquemas fiscales considerados, el principal tributo que recae sobre las actividades económicas en Honduras, incluyendo la minería, es el Impuesto sobre la Renta. El mismo se rige de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto-Lev N° 24, donde se grava la ganancia de las empresas a una tasa del 25%. La normativa contempla la posibilidad de compensar pérdidas durante los tres años posteriores de producida la misma, con un tope a deducir del 50% de la renta gravable neta del ejercicio y establece el régimen de depreciación a utilizar para la liquidación del impuesto. El mismo es bastante tradicional, consistiendo en un esquema lineal a 20 años para las construcciones, 15 años para maguinaria y equipo y 10 años para vehículos terrestres. Los dividendos son gravados a una tasa del 10%, aunque existe un tributo a nivel municipal, denominado Impuesto Personal, que recae sobre el mismo concepto. Por tal motivo, y a fines de simplificación del modelo, ambos ítems fueron incorporados conjuntamente en el "Panel de Control" como si se tratase de un único tributo.

Otro gravamen relevante en Honduras es el impuesto al valor agregado, que en este caso adquiere el nombre de Impuesto sobre Ventas (Decreto-Ley N°24). El mismo grava las ventas de bienes y servicios a una tasa del 15%, aunque la exportación se encuentra exenta, en cuyo caso la normativa prevé la devolución o la utilización del crédito fiscal generado por el impuesto contenido en las compras.

Adicionalmente, como el resto de actividades económicas, la minería está gravada con el Impuesto sobre Industrias, Comercios y Servicios, un tributo municipal que recae sobre los ingresos generados por las actividades de producción, ventas de mercaderías o prestación de servicios, sin ningún tipo de deducción o descuento. El mismo presenta un esquema en forma de U invertida con tasas varían entre 0,15 y 0,4 por millar.

En cuanto a la imposición específica sobre la minería, el esquema fiscal hondureño es bastante peculiar. En lo que respecta a las regalías mineras, se trata de un tributo municipal regulado por la Ley de Municipalidades denominado Impuesto de extracción o explotación de recursos. A diferencia del resto de países, que aplican esquemas "ad-valorem", aquí la minería metálica está sujeta a un monto fijo de 50 centavos de dólar por tonelada de material procesable. En consecuencia, no solo la forma de imposición es particular sino que también lo es la base imponible utilizada para la liquidación del tributo.

Respecto a los derechos mineros, los mismos adquieren el nombre de Canon Territorial y varían según la etapa del proyecto, aunque siempre se trata de montos fijos por hectárea.

En tanto, el Impuesto Especial Minero, un gravamen que recae sobre el valor FOB de las exportaciones mineras, gravándolas al 5% para la minería metálica en general y al 3% en el caso de operaciones a pequeña escala. Dichas alícuotas resultan de la agregación de tres conceptos: Tasa por Seguridad, Impuesto Municipal y Autoridad Minera.

Las cargas de la seguridad social que enfrentan trabajadores y empleadores están establecidas en La ley Marco del Sistema de Protección Social (Decreto N° 56 de 2015), donde se establecen tasas totales de 6,5% y 14,2% sobre las remuneraciones básicas, respectivamente. Las mismas comprenden las cotizaciones al sistema de previsión social, salud, cobertura de riesgos profesionales y seguro de desempleo y se encuentran en línea con las del resto de países considerados.

Finalmente, en lo que respecta a los impuestos sobre la propiedad, se identificaron dos tributos municipales que gravan la titularidad de inmuebles y de vehículos automotores, respectivamente. A diferencia de otros esquemas fiscales, no se trata de tasas proporcionales vinculadas al valor de los activos sino de montos fijos por año.

Tabla 20. Imposición sobre la pequeña minería en Honduras

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Impuesto de extracción o explotación de recursos Reglamento General de la Ley de Municipalidades http://www.bvs.hn/Honduras/ Leyes/Reglamento%20 General%20de%20la%20Ley%20 de%20Municipalidades.pdf	Artículo 128 Toneladas de material o broza procesable de minerales metálicos	Artículo 128 Suma equivalente en Lempiras a cincuenta centavos (0.50) de dólar de los Estados Unidos de América por cada tonelada	Artículo 127 El Impuesto de Extracción o Explotación de Recursos, es el que pagan las personas naturales o jurídicas por la explotación o extracción de los recursos naturales, renovables y no renovables, dentro de los límites del territorio de su municipio

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones
Canon Territorial Decreto 135 2020 1 https://inhgeomin.gob.hn/ wp-content/uploads/2021/03/ Decreto-135-2020-1.pdf	Artículo 56 Área otorgada o solicitada	Artículo 56 A Canon exploración: De USD1,5 a USD9,5/h Canon de explotación USD10/h los primeros 10 años USD12/h los segundos 10 años USD14/h los últimos 10 años	A modo de simplificación, en el modelo se consideraron USD12/h durante toda la vida del proyecto.
Impuesto sobre la Renta Decreto-Ley N° 25 https://www.sar.gob.hn/download/ texto-consolidado-de-la-ley-de- impuesto-sobre-la-renta-hasta-el- acuerdo-sar-022-2021-elaborado- por-el-departamento-de-asesoria- y-procuracion-legal-de-la- direccion-nacional-juridica/?wpd mdl=8582&refresh=611c5ee10a3 4e1629249249	Artículo 11 Renta neta	Alícuota general: 25% (Art. 22 inciso a) Dividendos: 10,5% Impuesto nacional: 10% (Art.25) Impuesto municipal: 0,525% (Art. 94 Reglamento Ley de Municipalidades)	Arrastre de pérdidas 3 años hasta 50% de la renta neta gravable (Art. 20) Depreciación de activos fijos: Construcciones: 20 años Maquinaria y equipo: 15 años Flota terrestre: 10 años (Resolución 03 de 2010) https://www.sefin.gob. hn/download file. php?download file=/wp-content/ uploads/2012/02/ Resolucion-03-2010- Catalogo-de-Bienes-de- Depreciaion-y-su-Vida- Util1.pdf
Impuesto Especial Minero Reforma Ley de Minería, Decreto Nº 109 de 2019 https://www.aduanas.gob.hn/wp- content/uploads/2021/01/Reforma Ley-Mineria Decreto 109-2019. pdf	Artículo 76 C Valor FOB	Minería metálica, óxidos y sulfuros: 5% (Art. 76 C) Minería industrial, gemas o priedras preciosas y pequeña minería metálica: 3% (Art. 76 B)	Artículo 76 C / Artículo 76 B Tasa de Seguridad: 2% / 1% Impuesto municipal: 2% / 1% Autoridad Minera: 1%

Tributo	Base imponible	Alícuota	Observaciones	
Impuesto sobre ventas Decreto Ley N° 24 https://www.sar.gob.hn/download/ texto-consolidado-de-ley-de- impuesto-sobre-ventas-hasta-el- el-decreto-46-2019-elaborado-por- el-departamento-de-asesoria-y- procuracion-legal-de-la-dnj/? wpdmdl=8631&refresh= 611d058ea3b841629291918	Artículo 3 Venta de bienes	Artículo 6 Alícuota general: 15% Exportación: 0%	Último párrafo Artículo 6 El valor del impuesto sobre ventas de bienes y servicios que se exporten incluidos los regímenes especiales y de fomento a las exportaciones, se calculará a tasa cero, quedando exentas las exportaciones y con derecho a crédito o devolución por el impuesto pagado []	
Aportes personales Decreto N° 56 de 2015 https://ceniss.gob.hn/MarcoLegal/ DecretoNo56-2015.pdf	Salario básico	6,5%	Previsión social: 2,5% Aporte complementario: 1,5% Seguro de salud: 2,5%	
Aportes patronales Decreto N° 56 de 2015 https://ceniss.gob.hn/MarcoLegal/ DecretoNo56-2015.pdf	Salario básico	14,2%	Previsión social: 3,5% Aporte complementario: 1,5% Seguro de salud: 5,0% Riesgos profesionales: 0,2% Cobertura Laboral: 4%	
Impuesto sobre industrias, comercios y servicios Reglamento General de la ley de Municipalidades http://www.bvs.hn/Honduras/ Leyes/Reglamento%20 General%20de%20la%20Ley%20 de%20Municipalidades.pdf	Artículo 109 Ingresos	Artículo 112: impuesto por millar 0 a 500.000 - 0,30 500.001 a 10.000.000 - 0,40 10.000.001 a 20.000.000 - 0,30 20.000.0001 a 30.000.000 - 0.20 30.000.001 en adelante - 0,15	Artículo 116 Están exentos del impuesto los valores de las exportaciones de productos clasificados como no tradicionales. Todo lo anterior sin perjuicio de lo que deben pagar por concepto de impuesto de extracción o explotación de recursos.	
Impuesto sobre bienes inmuebles Reglamento General de la ley de Municipalidades http://www.bvs.hn/Honduras/ Leyes/Reglamento%20 General%20de%20la%20Ley%20 de%20Municipalidades.pdf	Artículo 79 Valor de la propiedad	Artículo 80 inc. b) Entre 1,5 y 2,5 Lempiras por cada millar de valor del inmueble en zonas rurales	A fines de simplificación, en el modelo se consideró el valor promedio de las alícuotas incluidas en el artículo 80 inc. b)	
Tasa única anual vehicular Decreto N° 50 de 2016 https://www.tsc.gob.hn/web/ leyes/Beneficios_Regularizacion_ Actualizacion_Tributaria_Tasa- unicaAnual-Matr%C3%ADcula- Vehiculos.pdf	Artículo 7 Monto fijo anual	Artículo 7 Vehículos de hasta 2.500 cc: 1.200 Lempiras Vehículos de 2.500 cc en adelante: 2.200 Lempiras	Para su incorporación en el modelo, las tarifas del artículo 7 fueron expresadas en dólares estadounidenses	

#### 5. PRINCIPALES RESULTADOS

#### 5.1 Modelo de minería subterránea

En esta sección se presentan los principales resultados obtenidos con los modelos financieros fiscales que resultan de interés para los diferentes actores que intervienen en los proyectos.

Así, para cada proyecto hipotético, en primer lugar se presentan indicadores vinculados a la rentabilidad de las iniciativas y su robustez ante distintos escenarios de precios y costos, tasas de descuento y algunas cargas fiscales. El principal interesado en observar estos resultados sería, en principio, el minero a pequeña escala, ya que le permiten evaluar la viabilidad económica de su proyecto y su solidez ante cambios de escenario. Sin embargo, los mismos son relevantes también para el gobierno por varias razones, como evaluar el impacto del esquema fiscal sobre la rentabilidad de los proyectos bajo diferentes escenarios, el efecto de cambios en la política tributaria y observar la distribución de la renta minera que genera el proyecto entre el sector público y el privado.

Luego se analizan las características de la imposición sobre la pequeña minería en cada uno de los países considerados, destacando los sistemas tributarios más atractivos desde el punto de vista del inversor en vistas al fomento de la formalización. Estos resultados tienen como destinatario principal al gobierno, ya que permiten comparar la carga fiscal que enfrentan los proyectos en el territorio nacional versus países vecinos y, eventualmente, analizar reformas tributarias que mejoren su atractivo y/o estimulen una mayor formalización. En el mismo apartado se presenta una estimación de los incentivos económicos necesarios para alentar la formalización y su comparación con los estímulos monetarios que ofrece la certificación FAIRMINED. Los mismos resultan de relevancia tanto para los pequeños mineros como para los compradores de oro certificado, ya que permiten a los primeros ver cómo cambia la rentabilidad de sus proyectos de acceder a los incentivos monetarios que existen en la actualidad y a los segundos analizar si la prima de precio que abonan es realmente efectivo en alentar la producción sustentable.

**NOTA:** En las secciones 5 y 6, el término referente corresponde a Colombia y Perú respectivamente, ya que para estos países se modelo el proyecto hipotético. Sin embargo, se recuerda al lector que puede ajustrar el modelo al marco fiscal de cualquier otro país.

Finalmente se presentan los resultados asociados a la consideración de las externalidades sociales y medioambientales. Estos tienen dos destinatarios principales. Por un lado son de relevancia para el gobierno, ya que permiten analizar la rentabilidad social de los proyectos e individualizar las externalidades sociales y ambientales del sector con vistas a diseñar políticas que permitan a maximizar los impactos positivos y mitigar los daños. Por otra parte también resultan de interés para los compradores de oro certificado, ya que permiten observar los beneficios económicos adicionales que alienta su accionar en el área de influencia de los proyectos y los costos ambientales que se evitan con la producción responsable por ellos promovida.

#### 5.1.1 Retornos del proyecto

De acuerdo a los resultados arrojados por el modelo, para una cotización internacional del oro de USD/oz 1.800 y una tasa de descuento de 15%, el proyecto hipotético subterráneo ubicado en Colombia tiene un elevado potencial económico, con una TIR antes de impuestos de 73,2%, un VAN superior a USD 4,3 millones y un periodo de recupero de tan solo 2 años bajo el supuesto de venta nacional.

Desde el punto de vista del inversor, una vez pagados todos los impuestos y cargos que recaen sobre la actividad, el proyecto arroja una TIR post-fiscal de 24,2%, tarda 7 años en generar los ingresos netos necesarios para recuperar la inversión inicial y le aporta un retorno final de USD 6,5 millones en términos reales y de USD 0,6 millones en VAN.

En caso de que Colombia adoptara cualquiera de los esquemas fiscales alternativos, el inversor vería incrementada notablemente su rentabilidad, con tasas internas de retorno de entre 28,6% y 40,5% e ingresos de entre USD 0,9 millones y USD 1,6 millones en VAN.

Figura 7. Rentabilidad del inversor con proyecto de venta nacional

Análisis del flujo de fondos post-fiscal - Rentabilidad de la empresa							
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras	
Retorno del inversor	USD	7.889.892	6.502.478	10.109.656	10.024.232	10.877.271	
TIR post-fiscal	%	28,6 %	24,2 %	36,2 %	37,2 %	40,5 %	
VAN post-fiscal	USD	922.444	624.503	1.448.472	1.465.639	1.665.704	
Payback period post-fiscal	años	5	7	4	4	4	

Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

El esquema más atractivo desde el punto de vista del inversor corresponde a Honduras, donde el proyecto obtiene los mayores retornos luego del pago de impuestos. En segundo lugar se ubica Perú, seguido de Ecuador y Bolivia. Finalmente, Colombia posee el esquema más gravoso, aunque el proyecto hipotético es de todas maneras muy rentable.

Figura 8. Retorno del inversor por régimen fiscal - Venta nacional



Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

En sintonía con los resultados anteriores, la participación de la empresa en los retornos totales del proyecto alcanza su máximo valor bajo el esquema fiscal de Honduras, donde ronda 38%, y su valor mínimo en el caso de Colombia, donde desciende a 14%. La contrapartida de este último resultado es la participación del gobierno o tasa impositiva media efectiva, que es máxima en el caso Colombia, superando el 85%. Sin embargo, la menor tasa impositiva media efectiva no corresponde Honduras, como podría suponerse, sino a Ecuador, seguido de Perú. Pero el hecho de que ambos países prevean en su legislación la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa los ubica por detrás de Honduras en términos de rentabilidad para el inversor.

Figura 9. Distribución de los retornos del proyecto - Venta nacional

Análisis del flujo de fondos post-fiscal - Distribución de los retornos del proyecto en Valor Actual Neto (VAN)								
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras		
Empresa	%	21,3 %	14,4 %	33,4 %	33,8 %	38,4 %		
Gobierno	%	78,7 %	85,6 %	57,7 %	59,6 %	61,6 %		
Trabajadores	%	-	-	8,9 %	6,6 %	-		

Bajo el supuesto de exportación FM, los resultados experimentan algunos cambios. En primer lugar, los ingresos del proyecto se elevan significativamente por el cobro de un mayor precio de venta y el premio de la prima por kilogramo de oro vendido, llevando la TIR prefiscal a 102% y el VAN pre-fiscal a USD 6,5 millones.

La rentabilidad post-fiscal del inversor también se incrementa notablemente, ya que a los mejores ingresos se agregan incentivos fiscales como la devolución del IVA contenido en las compras, beneficio que se encuentra presente en todos los regímenes fiscales.

Figura 10. Rentabilidad del inversor con proyecto de exportación FM

Análisis del flujo de fondos post-fiscal - Rentabilidad de la empresa								
	Bolivia Colombia Ecuador Perú Honduras							
Retorno del inversor	USD	21.172.980	18.088.887	20.357.963	24.573.329	23.408.883		
TIR post-fiscal	%	69,0 %	63,6 %	70,3 %	82,7 %	80,4 %		
VAN post-fiscal	USD	3.829.660	3.240.398	3.741.191	4.655.693	4.416.946		
Payback period post-fiscal	años	2	2	2	2	2		

Aunque Colombia sigue exhibiendo el esquema fiscal menos favorable desde el punto de vista del inversor, la TIR salta a 63,9% y el VAN se eleva a USD 3,2 millones. Por otra parte, Perú pasa a poseer el régimen fiscal más atractivo para el inversor, con una TIR de casi 83% y un VAN superior a USD 4,6 millones. Honduras, que constituye el escenario más beneficioso para el inversor bajo el supuesto de venta nacional, pasa a ocupar el segundo lugar como consecuencia del cobro del "Impuesto Especial Minero" de 3% sobre el valor FOB. En una situación intermedia se ubican Ecuador y Bolivia, ambos con TIR en torno al 70% y VAN entre USD 3,7 millones y USD 3,8 millones.

Figura 11. Retorno del inversor por régimen fiscal - Exportación FM



Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

Nuevamente, la apropiación de retornos del proyecto por parte del gobierno es máxima en el caso de Colombia, donde ronda 50%. Luego se ubica Bolivia, con un 41% de tasa impositiva media efectiva, seguida de Honduras, donde alcanza 32%. Ecuador se posiciona en cuarto lugar, y último se ubica Perú, que aparte de aportar el mayor retorno para el inversor contempla la participación de los trabajadores en las utilidades del proyecto, haciendo que la participación del gobierno sea tan solo de 18%.

Figura 12. Distribución de los retornos del proyecto - Exportación FM

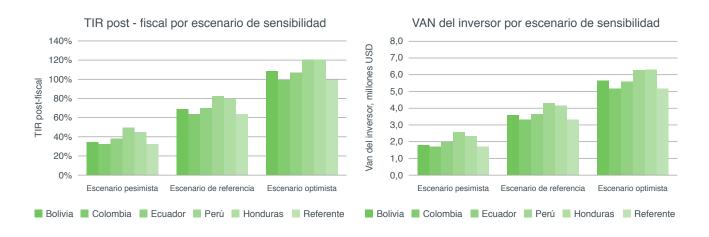
Análisis del flujo de fondos post-fiscal - Distribución de los retornos del proyecto en Valor Actual Neto (VAN)							
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras	
Empresa	%	58,7 %	49,6 %	57,3 %	71,3 %	67,7 %	
Gobierno	%	41,3 %	50,4 %	31,1 %	18,0 %	32,3 %	
Trabajadores	%	-	-	11,6 %	10,7 %	-	

#### 5.1.2 Robustez de los resultados ante cambios de escenario

Dado que el proyecto hipotético resulta rentable bajo el escenario de referencia para todos los regímenes fiscales, también lo hará en un escenario optimista donde los precios suban y se reduzcan todos los costos.

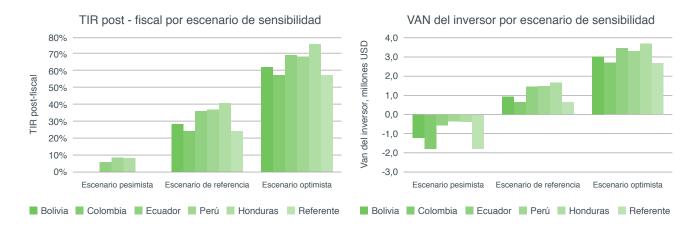
La pregunta clave es qué ocurre con los retornos del proyecto bajo un escenario pesimista. De acuerdo a los resultados del modelo, de producirse un cambio de contexto que reduzca en 10% el precio internacional del oro e incremente en igual proporción todos los costos operativos y de capital, el proyecto seguiría siendo rentable bajo el supuesto de exportación FM. Como puede observarse en la Figura 13, la TIR post-fiscal supera 30% bajo todos los regímenes fiscales, por lo que el VAN obtenido con una tasa de descuento de 15% sigue siendo positivo en todos los casos.

Figura 13. Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Exportación FM



No sucede lo mismo con el supuesto de venta nacional, donde el proyecto se tornaría inviable independientemente del régimen fiscal considerado (Figura 14). Mientras que no existe TIR alguna que permita obtener un VAN igual a cero bajo los regímenes de Colombia y Bolivia, para el resto de esquemas fiscales la misma es siempre inferior a 10%, lo que frente a una tasa de descuento del 15% implica que el VAN es siempre negativo.

Figura 14. Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Venta Nacional



Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

Pero como ya fuera mencionado, ese escenario pesimista sería extremo. Así, suponiendo que el precio del oro cae 10%, algo perfectamente posible teniendo en cuenta la volatilidad de la cotización del metal, pero los costos permanecen invariantes, el proyecto hipotético bajo este nuevo escenario pesimista seguiría siendo rentable bajo los esquemas fiscales de Ecuador, Perú y Honduras pero no de Bolivia y Colombia (Figura 15).

TIR post - fiscal por escenario de sensibilidad VAN del inversor por escenario de sensibilidad 80% 4,0 Van del inversor, millones USD 3,5 70% 3,0 60% 25 TIR post-fiscal 50% 2,0 40% 1,5 1,0 30% 0,5 20% 0.0 10% -0,5 0% -1,0Escenario de referencia Escenario de referencia ■ Bolivia ■ Colombia ■ Ecuador ■ Perú ■ Honduras ■ Referente ■ Bolivia ■ Colombia ■ Ecuador ■ Perú ■ Honduras ■ Referente

Figura 15. Retorno del inversor ante una caída de 10% del precio del oro - Venta Nacional

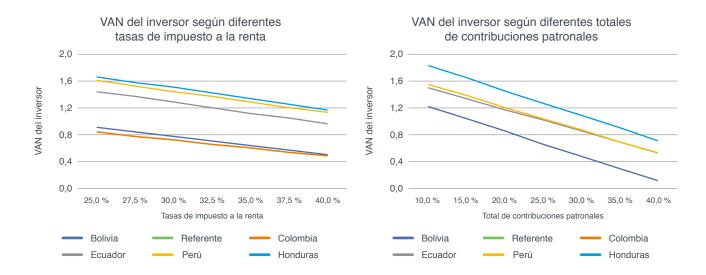
Otra dimensión de sensibilidad a considerar es la tasa de descuento ya que, como fuera mencionado, los resultados dependen crucialmente del valor considerado. Al respecto cabe mencionar que, bajo el escenario de referencia de precios y costos, el proyecto hipotético de venta nacional resultaría rentable incluso con una tasa de descuento de 20% en términos reales

VAN del inversor según diferentes tasas de descuento 3,0 2,5 VAN del inversor 2,0 1,5 1,0 0,5 0,0 10,0 % 12.5 % 15,0 % 17.5 % 20.0 % Tasa de descuento Bolivia Referente Colombia Ecuador Perú Honduras

Figura 16. Retorno del inversor según diferentes tasas de descuento

Lo mismo ocurre si se considera que la tasa de impuesto a las ganancias sobre las rentas corporativas alcanza 40% (lo que implica un aumento de 5p.p. respecto a la tasa vigente en el esquema fiscal de Colombia, de 10 p.p. en Perú y de 15 p.p. en Bolivia, Ecuador y Honduras) o las cargas patronales se incrementan a 40% (aumento de 5 p.p. en Colombia y de entre 22 p.p y 28 p.p. en el resto de países). Como puede verse en la Figura 17, aun cuando la rentabilidad se vería afectada, especialmente ante cambios de las cargas patronales, el proyecto hipotético de venta nacional seguiría siendo económicamente viable bajo todos los esquemas fiscales.

Figura 17. Retorno del inversor según alícuotas de impuesto a la renta y cargas patronales



De los resultados anteriores se deduce que el proyecto hipotético muestra una elevada robustez ante cambios de precios y costos bajo el escenario de exportación FM. En el escenario de venta nacional se muestra muy sensible a cambios en el precio del metal pero no a modificaciones en las tasas de las principales cargas fiscales.

# 5.1.3 Comparación de esquemas fiscales e incentivos a la formalización

Como fuera mencionado en el apartado anterior, el régimen fiscal más gravoso para el inversor y el que proporciona mayor participación del gobierno en los retornos del proyecto es el de Colombia, tanto bajo el supuesto de venta nacional como de exportación FM.

En segundo lugar en términos de mayor carga impositiva se ubica Bolivia, que sin alcanzar los niveles de imposición de Colombia posee un esquema fiscal con elevada carga impositiva en relación al resto de países.

Por el contrario, dependiendo del destino asumido para la producción, el esquema fiscal con menor carga impositiva media efectiva es el de Ecuador o el de Perú. Junto con Honduras, dichos países conforman el grupo de regímenes fiscales más favorables al inversor.

Venta nacional Exportación FM 57,7 % Ecuador Perú 18,0 % Perú Ecuador Honduras 61,6 % Honduras 32,3 % Bolivia Bolivia Colombia 85,6 % Referente 50,4 % Referente Colombia

Figura 18. Tasa impositiva media por régimen fiscal, en VAN

Como se deduce de las figuras presentadas a continuación, el principal factor que conduce a que Colombia tenga la mayor tasa impositiva media efectiva son las contribuciones patronales. Al respecto cabe destacar que la sumatoria de conceptos que enfrentan los empleadores en Colombia es notablemente superior a la vigente en el resto de países considerados, en parte como consecuencia de los denominados "parafiscales". Combinada con el hecho de que se trata de un proyecto intensivo en mano de obra (el gasto en personal representa el 48,76% del OPEX), dicha situación termina teniendo un impacto muy relevante sobre la carga fiscal total que enfrenta el proyecto.

También incide el pago de regalías mineras, que supera al que recaería sobre el proyecto si Colombia aplicara el régimen fiscal de alguno de los países considerados en la comparación. Así, aunque la base imponible es inferior a la utilizada por otros países (ej.: Bolivia y Ecuador consideran como base para la liquidación de regalías la producción de oro valuada al precio internacional mientras que en Colombia se aplica el 80% de dicha valuación), lo elevado de la alícuota conduce a que la contraprestación adquiera el valor más elevado de la muestra.

Figura 19. Recaudación por instrumento según esquema fiscal, venta nacional

	Recauda	ación en Valor	Actual Neto (	VAN)		
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras
Regalías mineras	USD	193.043	686.375	643.477	-	23.638
Derechos mineros	USD	4.996	398	6.053	757	9.079
Impuesto a la Renta	USD	675.296	898.201	870.562	968.987	913.111
Adicional s/ minería	USD	202.589	-	174.112	-	-
Retención s/ dividendos	USD	-	104.514	189.111	89.828	222.723
Impuesto especial minero		-	-	-	-	-
Impuesto al Valor Agregado	USD	1.295.199	-	-	822.634	703.412
Contribuciones patronales	USD	983.869	2.025.514	619.432	676.653	788.873
Impuesto s/ industrias, etc.	USD	-	-	-	-	2.928
Impuesto s/ inmuebles	USD	55.213	-	-	28.011	9.337
Impuesto s/ automotores	USD	6.857	-	1.371	1.371	702
RECAUDACIÓN TOTAL	USD	3.417.062	3.715.002	2.504.117	2.588.240	2.673.801
Tasa impositiva media efectiva	%	78,7 %	85,6 %	57,7 %	59,6 %	61,6 %

Figura 20. Recaudación por instrumento según esquema fiscal, exportación FM

	Recauda	ación en Valor	· Actual Neto (	VAN)		
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras
Regalías mineras	USD	321.738	686.375	643.477	-	23.638
Derechos mineros	USD	4.996	398	6.053	757	9.079
Impuesto a la Renta	USD	1.753.043	2.455.372	1.499.823	2.372.369	1.935.544
Adicional s/ minería	USD	525.613	-	340.869	-	-
Retención s/ dividendos	USD	-	380.508	435.505	253.619	538.782
Impuesto especial minero		-	-	-	-	651.970
Impuesto al Valor Agregado	USD	(951.233)	(2.259.809)	(1.516.451)	(2.159.014)	(1.846.114)
Contribuciones patronales	USD	983.869	2.025.514	619.432	676.653	788.873
Impuesto s/ industrias, etc.	USD	-	-	-	-	-
Impuesto s/ inmuebles	USD	55.213	-	-	28.011	9.337
Impuesto s/ automotores	USD	6.857	-	1.371	1.371	702
RECAUDACIÓN TOTAL	USD	2.699.096	3.288.358	2.030.79	1.173.765	2.111.810
Tasa impositiva media efectiva	%	41,3 %	50,4 %	31,1 %	18,0 %	32.3 %

Finalmente, cabe mencionar lo que sucede con el impuesto a la renta. Aunque Colombia grava las rentas corporativas con la tasa más elevada y el régimen de depreciación de activos fijos es el menos favorecedor, el hecho de que no existan alícuotas adicionales o especiales como sí ocurre en otros países compensa la situación. Así, la recaudación final entre los distintos conceptos que forman parte del impuesto (rentas corporativas, adicional sobre la minería y retención sobre dividendos) termina siendo similar en la mayoría de los países (en torno a USD 1 millón en VAN bajo el supuesto de venta nacional y USD 2,5 millones bajo la hipótesis de exportación FM).

En línea con los resultados descritos, los esquemas fiscales que otorgan los mayores incentivos a la formalización y a la producción sustentable bajo el supuesto de venta nacional son los de Perú, Ecuador y Honduras. Todos ellos se caracterizan por concentrar la imposición sobre la pequeña minería en el Impuesto a la Renta y poseer niveles similares de cargas patronales. En el caso de Ecuador también se destaca el cobro de regalías mineras, mientras que en Perú y Honduras sobresale el IVA.

Como puede observarse en la Figura 21, la compensación económica requerida bajo el escenario de referencia para desalentar la formalidad ronda USD 1,1 por gramo de oro vendido para el esquema fiscal de Honduras, mientras que en Ecuador y Perú se requiere cerca de un dólar adicional por gramo debido a la detracción de utilidades con destino a los trabajadores que debe realizar el productor formal. En el extremo opuesto se ubica Colombia, cuyo esquema fiscal es el que requiere de los mayores incentivos económicos. En este caso el precio premio necesario para promover la formalización ronda USD 5,9 por gramo de oro vendido, un valor muy similar a los incentivos actuales que otorga la certificación FM.

Figura 21. Precio premio de indiferencia e incentivos FAIRMINED

Incentivos a la formalización - Retornos del proyecto informal y precio premio de indiferencia								
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras		
TIR informal	%	101,2 %	101,2 %	101,2 %	101,2 %	101,2 %		
VAN informal	USD	1.875.835	1.875.835	1.875.835	1.875.835	1.875.835		
Payback period informal	%	2	2	2	2	2		
Precio premio de indiferencia	% LBMA	7,6 %	10,1 %	3,6 %	3,8 %	1,9 %		
Precio premio de indiferencia	USD/g	4,38	5,85	2,11	2,20	1,09		
Precio premio vigente	USD/g	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97		

Fuente: Hoja "Panel de Control" Modelo proyecto hipotético subterráneo.

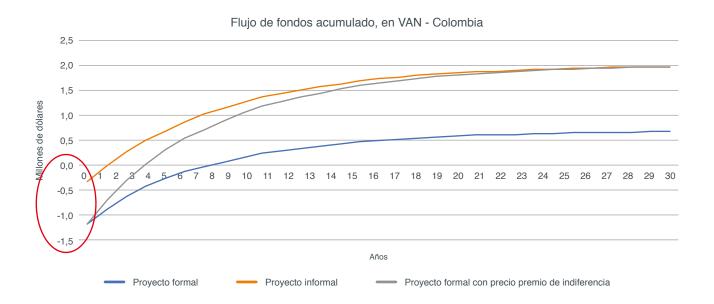
Bajo el supuesto de exportación FM, existen incentivos suficientes para desalentar la operatoria informal en todos los esquemas fiscales considerados. El precio premio vigente, consistente en un plus de precio de venta más una prima por kg de oro vendido, y los incentivos a la exportación que ofrecen los esquemas fiscales (exención y devolución de IVA en todos los países y alícuotas diferenciadas del impuesto a la renta en Ecuador) compensan sobradamente las diferencias de costos asociadas a la operatoria formal (costos de entrada, mayores costos operativos y de capital, pago de impuestos y costos de certificación y exportación).

Ante un escenario donde los incentivos económicos necesarios para promover la formalidad y la producción sustentable son similares o inferiores al precio premio disponible, cabe preguntarse qué otros factores podrían estar limitando una mayor avance hacia la formalización.

Una primera respuesta podrían ser limitantes culturales, falta de calificación y/o dificultades para implementar los estándares requeridos para operar de acuerdo a la normativa vigente y además cumplir los requisitos que permitan calificar para obtener la certificación FM.

Pero el modelo aporta otra posible respuesta de índole económica: la operación formal del proyecto hipotético subterráneo requiere de una inversión inicial muy superior a la de la operación informal, por lo que la falta de capital propio y/o dificultades de acceso al crédito podrían estar limitando una mayor cantidad de iniciativas formales. En este sentido, los incentivos existentes en la actualidad son suficientes para alentar la producción formal a largo plazo (al finalizar la vida útil del proyecto, el VAN del operador formal con precio premio iguala a la del informal), pero no permiten zanjar las diferencias de los años iniciales si se tiene un horizonte de planeamiento corto.

Figura 22. Proyecto formal con precio premio de indiferencia



# 5.1 4 Consideración de las externalidades sociales y medioambientales

De acuerdo a la parametrización de externalidades realizadas en el modelo, el proyecto hipotético subterráneo tiene un impacto social neto positivo. Los beneficios derivados de la mejora de ingresos de la población empleada directamente en el proyecto y, particularmente, la generación de empleo indirecto, más que compensan las externalidades negativas asociadas a la contaminación ambiental y a cambios en el uso del suelo.

Los beneficios netos del proyecto formal superan con creces las externalidades derivadas del proyecto informal, que no solo genera menos beneficios por promover menos puestos de trabajo directos e indirectos, sino que produce más daños en términos de salud y ambiente. Ello aporta otro argumento desde la perspectiva del Análisis Costo -Beneficio para incentivar la formalización de la minería a pequeña escala, más allá del deber ético y legal.

Figura 23. Valorización de externalidades del proyecto hipotético subterráneo

Externalidades sociales y medioambient	ales en V	alor Actual Neto (VAN	l) - Colombia
		Proyecto formal	Proyecto informal
Fatalidad por accidentes laborales	USD	-	(7.162)
Enfermedades y accidentes laborales	USD	-	(3.168.894)
Formalización laboral	USD	444.435	-
Mejora de ingresos de la población	USD	1.488.611	981.295
Generación de empleo secundario	USD	5.297.749	4.614.169
Desplazamiento de otras actividades económicas	USD	(142.103)	(142.103)
Contaminación ambiental	USD	(605.373)	(1.532.350)
VAN de externalidades	USD	6.483.320	744.955

Fuente: Hoja "Panel de Control" Modelo proyecto hipotético subterráneo.

Los resultados anteriores se ven reflejados en la TIR y el VAN social del proyecto hipotético formal, que superan ampliamente los indicadores de la variante informal y los retornos pre-fiscales estimados para el proyecto (de 73,2% y USD 4,3 millones, respectivamente), los cuales solo tienen en cuenta su potencial económico desde una perspectiva "privada", sin considerar su impacto social.

Figura 24. Rentabilidad social del proyecto hipotético subterráneo

Incorporación de externalidades sociales y medioambientales - Retornos sociales del proyecto									
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras	Referente		
TIR social proyecto formal	%	148,88 %	142,60 %	143,54 %	145,84 %	141,63 %	142,60 %		
VAN social proyecto formal	USD	11.362.259	10.822.826	10.903.379	11.100.597	10.739.494	10.822.825		
Payback period social formal	años	1	1	1	1	1	1		
TIR social proyecto informal	%	102,73 %	102,73 %	102,73 %	102,73 %	102,73 %	102,73 %		
VAN social proyecto informal	USD	2.726.962	2.726.962	2.726.962	2.726.962	2.726.962	2.726.962		
Payback period social informal	años	1	1	1	1	1	1		

### 5.1.5 Resultados adicionales del modelo

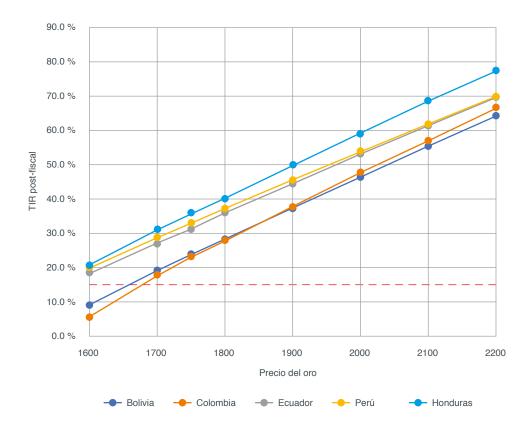
En este apartado se presentan algunos ejercicios alternativos realizados con el modelo, a partir de la modificación de algunos parámetros clave. Los mismos están referidos a la relación entre la TIR y el precio del oro, el impacto de cambios en alícuotas de algún impuesto (como por ejemplo el Impuesto a las Ganancias), y la sensibilidad del precio premio de indiferencia a cambios en los costos de entrada.

La siguiente tabla y gráfico exponen los resultados de TIR post-fiscal bajo diferentes esquemas de precio del oro utilizando el modelo hipotético subterráneo. Se observa la importante sensibilidad de la TIR post-fiscal al precio del oro, lo cual resulta un factor determinante para evaluar la factibilidad financiera de los proyectos. Se observa que, en los casos de Bolivia y Colombia, con un precio del oro de USD/oz 1.600, el proyecto hipotético no resulta financieramente factible si evalúa con una tasa de descuento de 15%.

Figura 25. TIR post-fiscal bajo diferentes escenarios de precio del oro

Precio del oro	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras
1.600	9,2 %	4,5 %	18,7 %	20,1 %	21,1 %
1.700	19,3 %	15,0 %	27,6 %	28,8 %	30,9 %
1.800	28,6 %	24,2 %	36,2 %	37,2 %	40,5 %
1.900	37,7 %	33,2 %	44,7 %	45,6 %	50,0 %
2.000	46,7 %	41,9 %	53,1 %	53,8 %	59,2 %
2.100	55,5 %	50,6 %	61,5 %	61,8 %	68,3 %
2.200	64,3 %	59,2 %	69,8 %	69,8 %	77,4 %

Figura 26. Relación entre precio del oro y TIR post-fiscal según distintos esquemas tributarias





Por otra parte, el nivel de detalle impositivo implementado en el proyecto hipotético subterráneo permite evaluar cambios individuales en los parámetros de impuestos. En este sentido, la tabla y gráfico siguientes exponen el impacto sobre la TIR post-fiscal de cambios en la alícuota general del impuesto a las Ganancias para el caso específico de Colombia. Este análisis se realiza a su vez combinado con alternativas del precio del oro entre USD 1.600 y USD 2.200.

**Figura 27.** TIR post-fiscal para tasas del Impuesto a la Renta y precios del oro - Colombia

Precio del oro (USD)	25 %	30 %	35 %
1.600	5,4 %	5,0 %	4,5 %
1.700	17,1 %	16,1 %	15,0 %
1.800	27,6 %	25,9 %	24,2 %
1.900	37,7 %	35,4 %	33,2 %
2.000	47,7 %	44,8 %	41,9 %
2.100	57,6 %	54,1 %	50,6 %
2.200	64,3 %	63,3 %	59,2 %

80.0 % 70.0 % 60.0 % TIR post-fiscal 50.0 % 40.0 % 30.0 % 20.0 % 10.0 % 0.0 % 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 Precio del oro 25 % - 30 % <del>-</del> 35 %

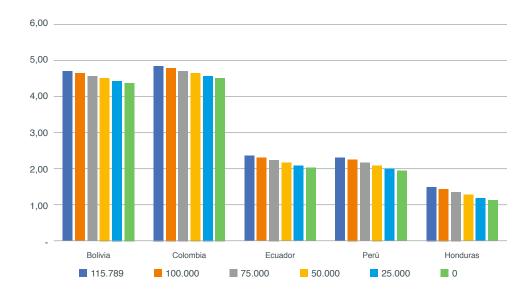
**Figura 28.** Relación entre precio del oro y TIR post-fiscal para Colombia según distintas alícuotas del Impuesto sobre la Renta

Finalmente, la estimación (para cada esquema fiscal) del precio premio de indiferencia entre la variante formal e informal del proyecto, permite analizar sensibilidad a cambios en algunos parámetros del modelo. En este caso se presenta un análisis sobre cómo influye en el cálculo del precio premio de indiferencia las alteraciones en el monto de costos de entrada que se paga en estudios y otros gastos.

Figura 29. Impacto de los costos de entrada sobre el precio premio de indiferencia

	Precio premio de indiferencia (USD/g)									
Costos de entrada	Bolivia	Bolivia Colombia Ecuador Perú Hondur								
115.789	4,38	5,85	2,11	2,20	1,11					
100.000	4,33	5,80	2,06	2,16	1,06					
75.000	4,26	5,72	1,99	2,08	0,98					
50.000	4,19	5,65	1,91	2,00	0,90					
25.000	4,11	5,57	1,84	1,92	0,82					
0	4,04	5,50	1,76	1,84	0,73					

Figura 30. Sensibilidad del precio premio de indiferencia al costo de entrada y otros estudios



Fuente: Modelo proyecto hipotético subterráneo.

Como puede observarse, la disminución de los costos de entrada deriva un menor precio premio de indiferencia, lo cual deriva en un resultado de interés en esta temática. El resultado es consistente en todos los esquemas fiscales de países considerados.

### 5.2 Modelo de minería aluvial

### 5.2.1 Retornos del proyecto

De acuerdo a los resultados arrojados por el modelo, el proyecto hipotético aluvial presenta un elevado potencial económico bajo el escenario de referencia (cotización internacional del oro de USD/oz 1.800 y tasa de descuento de 15%). La TIR pre-fiscal es de 92,2% y el VAN pre-fiscal supera los USD 3,6 millones, mientras que el periodo de recupero de la inversión es de tan solo 2 años.

Una vez pagados todos los impuestos y cargos que recaen sobre la actividad, el proyecto radicado en Perú arroja una TIR para el inversor de 48,1%, un VAN de USD 1,4 millones y un periodo de recupero de 3 años bajo el escenario de venta nacional. De adoptar alguno de los esquemas fiscales alternativos, la TIR del proyecto podría variar entre 36,7% y 50,9%, mientras que el VAN se ubicaría en el rango de USD 0,9 y USD 1,5 millones.

Figura 31. Rentabilidad del inversor con proyecto de venta nacional

Análisis del flujo de fondos post-fiscal - Rentabilidad de la empresa									
	Bolivia Colombia Ecuador Perú Honduras								
Retorno del inversor	USD	9.042.640	8.028.015	9.145.871	8.286.197	5.990.196			
TIR post-fiscal	%	49,5 %	44,4 %	50,9 %	48,1 %	36,7 %			
VAN post-fiscal	USD	1.497.448	1.265.217	1.540.452	1.369.691	868.597			
Payback period post-fiscal	años	3	3	3	3	4			

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

El esquema más atractivo desde el punto de vista del inversor corresponde a Ecuador, donde el proyecto obtiene los mayores retornos luego del pago de impuestos como consecuencia de la exención de IVA a la venta de oro a comercializadores autorizados. En segundo lugar se ubica Bolivia, seguido de Perú y Colombia. Finalmente, Honduras posee el esquema más gravoso, aunque el proyecto hipotético es de todas maneras muy rentable.

VAN del inversor, según esquema fiscal TIR post-fiscal Ecuador 1.540.452 Ecuador 50,9 % Bolivia 1.497.448 Bolivia 49,5 % Perú 1.369.691 Perú Referente 1.369.691 Referente 48,1 % Colombia 1.265.217 Colombia 44,4 % Honduras Honduras 868.597

Figura 32. Retorno del inversor por régimen fiscal - Venta nacional

En sintonía con los resultados anteriores, la participación de la empresa en los retornos totales del proyecto alcanza su máximo valor bajo el esquema fiscal de Ecuador, donde ronda 43%, y su valor mínimo en el caso de Honduras, donde desciende a 24%. La contrapartida es la participación del gobierno o tasa impositiva media efectiva, que es máxima en el caso Honduras, superando el 75%, y mínima en el de Ecuador, donde ronda 47%.

Figura 33. Distribución de los retornos del proyecto - Venta nacional

Análisis del flujo de fondos post-fiscal - Distribución de los retornos del proyecto en Valor Actual Neto (VAN)									
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras			
Empresa	%	41,5 %	35,1 %	42,7 %	38,0 %	24,1 %			
Gobierno	%	58,5 %	64,9 %	47,2 %	55,2 %	75,9 %			
Trabajadores	%	-	-	10,1 %	6,8 %	-			

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

Bajo el supuesto de exportación FM, donde los ingresos del proyecto se elevan significativamente por el cobro de un mayor precio de venta y el premio de la prima por kilogramo de oro vendido, el proyecto ve incrementado notablemente su potencial económico, ya que la TIR pre-fiscal salta a 119,4% y el VAN pre-fiscal a USD 4,9 millones.

La rentabilidad post-fiscal del inversor también se incrementa notablemente, ya que a los mejores ingresos se agregan incentivos fiscales como la devolución del IVA contenido en las compras, beneficio que se encuentra presente en todos los regímenes fiscales.

Figura 34. Rentabilidad del inversor con proyecto de exportación FM

Análisis de flujo de fondos post-fiscal - Rentabilidad de la empresa									
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras			
Retorbo del inversor	USD	17.239.710	14.040.142	14.815.450	17.282.084	13.720.429			
TIR post-fiscal	%	87,2 %	76,7 %	80,4 %	91,1 %	75,4 %			
VAN post-fiscal	USD	3.291.508	2.622.455	2.809.435	3.340.367	2.564.915			
Payback period post-fiscal	años	2	2	2	2	2			

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

Si bien Honduras sigue siendo el esquema fiscal menos atractivo para el inversor, Perú pasa a liderar el ranking en términos de rentabilidad del inversor, seguido de Bolivia. Ambos países aportan un VAN cercano a USD 3,3 millones y una TIR próxima a 90%. Pese a tener la menor tasa sobre las ganancias corporativas, al perder la ventaja de exención de IVA y contar con cargos adicionales en el impuesto a la renta (adicional minería + participación de los trabajadores), Ecuador desciende al tercer lugar. Colombia, en tanto, sigue ubicándose en cuarta posición.

VAN del inversor, según esquema fiscal TIR post-fiscal Perú 3.340.367 Perú 91,1 % Bolivia Bolivia 3.291.508 87,2 % Ecuador 2.809.435 Ecuador 80,4 % Colombia 2.622.455 Colombia 2.564.915

Figura 35. Retorno del inversor por régimen fiscal - Exportación FM

Nuevamente, la apropiación de retornos del proyecto por parte del gobierno es máxima en el caso de Honduras, donde ronda 48%. Luego se ubica Colombia, con un 47% de tasa impositiva media efectiva, seguida de Bolivia, donde alcanza 33%. Ecuador se posiciona en cuarto lugar, y último se ubica Perú, que aparte de aportar el mayor retorno para el inversor contempla la participación de los trabajadores en las utilidades del proyecto, haciendo que la participación del gobierno sea de tan solo 22%.

Figura 36. Distribución de los retornos del proyecto - Exportación FM

Análisis del flujo de fondos post-fiscal - Distribución de los retornos del proyecto en Valor Actual Neto (VAN)									
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras			
Empresa	%	66,6 %	53,1 %	56,8 %	67,6 %	51,9 %			
Gobierno	%	33,4 %	46,9 %	31,8 %	22,3 %	48,1 %			
Trabajadores	%	-	-	11,4 %	10,2 %	-			

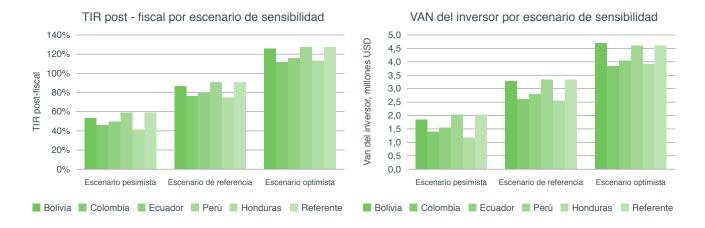
Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

#### 5.2.2 Robustez de los resultados ante cambios de escenario

Dado que el proyecto hipotético resulta rentable bajo el escenario de referencia para todos los regímenes fiscales, también lo hará en un escenario optimista donde los precios suban y se reduzcan todos los costos.

La pregunta clave es qué ocurre con los retornos del proyecto bajo un escenario pesimista. De acuerdo a los resultados del modelo, de producirse un cambio de contexto que reduzca en 10% el precio internacional del oro e incremente en igual proporción todos los costos operativos y de capital, el proyecto seguiría siendo rentable bajo el supuesto de exportación FM (ver Figura 37).

Figura 37. Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Exportación FM



Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

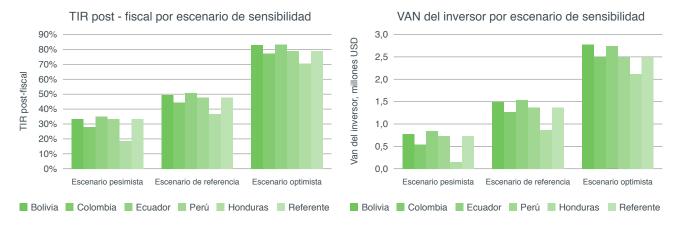
Bajo el supuesto de venta nacional, el proyecto también seguiría siendo económicamente viable bajo todos los esquemas fiscales, salvo para el caso de Honduras (Figura 38). Mientras que la TIR para el resto de países iguala o supera el 15%, permitiendo obtener un VAN positivo, en el caso de Honduras es de apenas 4%, lo que frente a una tasa de descuento del 15% implica un VAN negativo.

TIR post - fiscal por escenario de sensibilidad VAN del inversor por escenario de sensibilidad 90% 3.0 Van del inversor, millones USD 80% 70% 2,0 TIR post-fiscal 60% 1,5 50% 1,0 40% 30% 0.0 20% 10% 0% -1.0■ Bolivia ■ Colombia ■ Ecuador ■ Perú ■ Honduras ■ Referente ■ Bolivia ■ Colombia ■ Ecuador ■ Perú ■ Honduras ■ Referente

Figura 38. Retorno del inversor según escenario de sensibilidad - Venta Nacional

Pero como ya fuera mencionado, ese escenario sería extremo. Suponiendo otro escenario pesimista un poco más benigno donde el precio del oro caiga 10% pero los costos permanezcan constantes, el proyecto hipotético seguiría siendo rentable en todos los esquemas fiscales, con TIRs de entre 20% y 35%. (Figura 39).

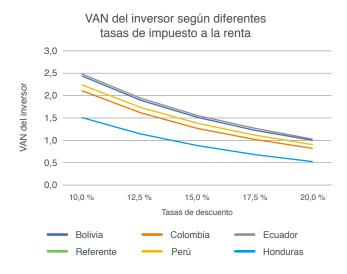
Figura 39. Retorno del inversor ante una caída de 10% del precio del oro - Venta Nacional



Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

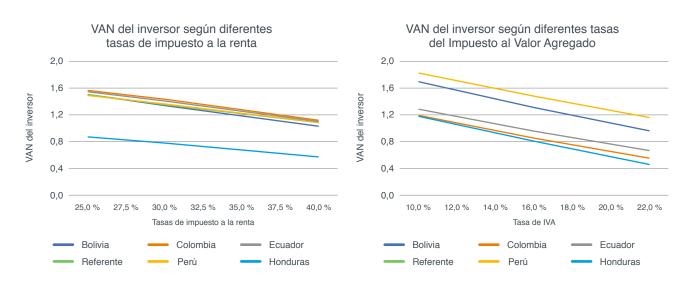
Aparte de la robustez antes cambios en los escenarios de precios y costos, el proyecto hipotético aluvial se muestra sólido ante cambios en la tasa de descuento. Como resulta lógico, cuanto menor la tasa de descuento aplicada al proyecto, mayor su rentabilidad en términos del VAN, pero el mismo sigue siendo económicamente viable incluso con una tasa de descuento del 20% anual en términos reales.

Figura 40. Retorno del inversor según diferentes tasas de descuento



Lo mismo sucede si alguna de dos de las cargas fiscales más importantes que enfrenta el inversor, como son el Impuesto sobre la Renta y el Impuesto al Valor Agregado (IVA), ven elevadas sus tasas a 40% y a 22% respectivamente, lo que implica sendos aumentos de 10 p.p. y 4 p.p. respecto al régimen actual vigente en Perú. Como puede verse en la Figura 41, el proyecto hipotético aluvial de venta nacional seguiría siendo económicamente viable no solo en Perú sino también bajo el resto de esquemas fiscales.

Figura 41. Retorno del inversor según alícuotas de impuesto a la renta e IVA



Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

# 5.2.3 Comparación de esquemas fiscales e incentivos a la formalización

De todos los esquemas fiscales considerados, el hondureño se presenta como el régimen más gravoso para el inversor, tanto bajo el supuesto de venta nacional como de exportación FM. El principal factor que conduce a que Honduras tenga la mayor tasa impositiva media efectiva es el pago de regalías, cuya base imponible está determinada por la cantidad de toneladas procesables, que en un modelo aluvial son significativas

En segundo lugar en términos de carga impositiva se ubica Colombia. Allí también sobresalen las regalías que, sin alcanzar el nivel de Honduras, superan a las del resto debido a lo alto de la tasa (6% versus 0,9% de Bolivia y 3% de Ecuador). Otros tributos con pesos relevantes son el Impuesto a la Renta y las Cargas patronales, cuyas tasas superan a las del resto de países.

En cuanto al esquema fiscal más favorable al inversor, existen diferencias según el destino de la producción. Para el supuesto de venta nacional, Ecuador es el que posee la menor tasa impositiva media efectiva como consecuencia de la exención de IVA a la venta de oro a comercializadores autorizados. El segundo país con menor carga fiscal es Perú, que exime a la pequeña minería del pago de regalías y concentra su recaudación en el Impuesto a la Renta e IVA, seguido de Bolivia. Sin embargo, como las utilidades del proyecto son compartidas con los trabajadores, el retorno para el inversor es inferior al de Bolivia, donde no existe dicho concepto.

Bajo el supuesto de exportación FM, Perú lidera el ranking de países en términos de menor tasa impositiva media efectiva. La devolución de IVA a exportadores se conjuga con la exención de regalías a la pequeña minería y cargas patronales relativamente bajas, determinado que el inversor enfrente una carga fiscal notablemente inferior a la del resto de esquemas fiscales, aun cuando deba compartir las utilidades con los trabajadores. En el extremo opuesto se ubica Honduras, que a lo elevado de las regalías agrega el "Impuesto especial minero" en caso de exportación.

Figura 42. Tasa impositiva media por régimen fiscal, en VAN



Figura 43. Recaudación por instrumento según esquema fiscal, venta nacional

Recaudación en Valor Actual Neto (VAN)									
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras			
Regalías mineras	USD	120.330	641.761	401.101	-	1.109.388			
Derechos mineros	USD	4.996	398	6.053	757	9.079			
Impuesto a la Renta	USD	780.836	1.147.149	815.776	836.364	547.905			
Adicional s/ minería	USD	234.251	-	163.155					
Retención s/ dividendos	USD	-	156.540	186.414	79.226	120.200			
Impuesto especial minero		-	-	-	-	-			
Impuesto al Valor Agregado	USD	697.472	-	-	924.810	790.779			
Contribuciones patronales	USD	192.453	396.208	121.166	125.839	154.310			
Impuesto s/ industrias, etc.	USD	-	-	-	-	1.825			
Impuesto s/ inmuebles	USD	26.540	-	-	13.465	4.488			
Impuesto s/ automotores	USD	52.946	-	10.589	10.589	702			
RECAUDACIÓN TOTAL	USD	2.109.826	2.342.056	1.704.254	1.991.049	2.738.677			
Tasa impositiva media efectiva	%	58,5 %	64,9 %	47,2 %	55,2 %	75,9 %			

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

Figura 44. Recaudación por instrumento según esquema fiscal, exportación FM

Recaudación en Valor Actual Neto (VAN)								
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras		
Regalías mineras	USD	200.550	641.761	404.101	-	1.109.388		
Derechos mineros	USD	4.996	398	6.053	757	9.079		
Impuesto a la Renta	USD	1.445.303	1.957.131	1.112.331	1.703.589	1.178.206		
Adicional s/ minería	USD	433.591	-	252.802	-	-		
Retención s/ dividendos	USD	-	303.555	324.174	181.070	314.784		
Impuesto especial minero		-	-	-	-	406.395		
Impuesto al Valor Agregado	USD	(705.487)	(979.108)	(657.033)	(935.437)	(799.866)		
Contribuciones patronales	USD	192.453	396.208	121.166	125.839	154.310		
Impuesto s/ industrias, etc.	USD	-	-	-	-	-		
Impuesto s/ inmuebles	USD	26.540	-	-	13.465	4.488		
Impuesto s/ automotores	USD	52.946	-	10.589	10.589	702		
RECAUDACIÓN TOTAL	USD	1.650.893	2.319.946	1.571.183	1.099.871	2.377.486		
Tasa impositiva media efectiva	%	33,4 %	46,9 %	31,8 %	22,3 %	48,1 %		

En consonancia con los resultados anteriores, el régimen fiscal que otorga los mayores incentivos a la formalización y a la producción sustentable bajo el escenario de venta nacional es el de Ecuador. La compensación económica requerida para desalentar la formalidad ronda USD 2,3 por gramo de oro vendido, seguida de Bolivia donde alcanza USD 2,5 por gramo. Luego se ubican Perú y Colombia, donde se requieren aproximadamente USD 4 por gramo, muy por debajo de los incentivos actuales que otorga la certificación FM.

El único caso donde el premio monetario pareciera ser insuficiente es el de Honduras, donde el precio premio de indiferencia alcanza USD 7,5 por gramo. El diseño de las regalías mineras, dependientes de las toneladas procesables, castiga particularmente a la minería aluvial.

Figura 45. Precio premio de indiferencia e incentivos FAIRMINED

Incentivos a la formalización - Retornos del proyecto informal y precio premio de indiferencia									
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras			
TIR informal	%	56,7 %	56,7 %	56,7 %	56,7 %	56,7 %			
VAN informal	USD	1.828.131	1.828.131	1.828.131	1.828.131	1.828.131			
Payback period informal	%	2	2	2	2	2			
Precio premio de indiferencia	% LBMA	4,3 %	7,4 %	4,0 %	6,8 %	13,0 %			
Precio premio de indiferencia	USD/g	2,52	4,29	2,32	3,94	7,50			
Precio premio vigente	USD/g	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97			

Fuente: Hoja "Panel de Control" Modelo proyecto hipotético aluvial.

Como sucedía con el proyecto hipotético subterráneo, los resultados del modelo sugieren que los incentivos económicos a la formalización bajo el supuesto de exportación FM son suficientes para desalentar la operatoria informal en la gran mayoría de esquemas fiscales considerados.

# 5.2.4 Consideración de las externalidades sociales y medioambientales

Al igual que con el proyecto hipotético subterráneo, los resultados del modelo desarrollado para el proyecto hipotético aluvial sugieren que el mismo posee un impacto social neto positivo, ya que los beneficios derivados de la mejora de salarios y la generación de empleo indirecto más que compensan los costos de la contaminación ambiental y de cambios en el uso del suelo.

Por el contrario, el proyecto informal está asociado a un impacto social neto negativo ya que, además de generar menos beneficios por promover menos puestos de trabajo directos e indirectos, produce daños significativamente mayores en términos ambientales. En consecuencia, desde el punto de vista estricto del Análisis Costo-Beneficio, la ejecución del proyecto hipotético en su variante informal no sería deseable.

Figura 46. Valorización de externalidades del proyecto hipotético aluvial

Externalidades sociales y medioambientales en Valor Actual Neto (VAN) - Perú								
		Proyecto formal	Proyecto informal					
Fatalidad por accidentes laborales	USD	-	(12.844)					
Enfermedades y accidentes laborales	USD	-	(262.772)					
Formalización laboral	USD	141.270	-					
Mejora de ingresos de la población	USD	406.039	276.933					
Generación de empleo secundario	USD	821.892	479.437					
Desplazamiento de otras actividades económicas	USD	(271.900)	(271.900)					
Contaminación ambiental	USD	(377.349)	(1.132.047)					
VAN de externalidades	USD	719.952	(923.193)					

Fuente: Hoja "Panel de Control" Modelo proyecto hipotético aluvial.

Sin embargo, la evaluación del proyecto debe realizarse de manera integral, teniendo en cuenta la rentabilidad social, que además de las externalidades contempla los retornos obtenidos por los privados y el gobierno.

Como puede observarse en la Figura 47, la integración de externalidades conduce a que la rentabilidad social del proyecto formal en términos de VAN supere a los retornos pre-fiscales (USD 3,6 millones,), los cuales solo tienen en cuenta su potencial económico desde una perspectiva "privada". En el caso del proyecto informal, la rentabilidad social es significativamente menor como consecuencia de externalidades netas negativas, pero la misma sigue siendo positiva.

Figura 47. Rentabilidad social del proyecto hipotético aluvial con venta nacional

Incorporación de externalidades sociales y medioambientales - Retornos sociales del proyecto									
		Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras	Referente		
TIR social proyecto formal	%	83,22 %	81,64 %	81,88 %	82,46 %	81,40 %	82,46 %		
VAN social proyecto formal	USD	4.378.408	4.272.891	4.288.648	4.327.225	4.256.590	4.327.225		
Payback period social formal	años	2	2	2	2	2	2		
TIR social proyecto informal	%	30,25 %	30,25 %	30,25 %	30,25 %	30,25 %	30,25 %		
VAN social proyecto informal	USD	904.938	904.938	904.938	904.938	904.938	904.938		
Payback period social informal	años	2	2	2	2	2	2		

### 5.2.5 Resultados adicionales del modelo

En este apartado se presentan algunos ejercicios alternativos realizados con el modelo, a partir de la modificación de algunos parámetros clave. Los mismos están referidos a la relación entre la TIR y el precio del oro, el impacto de cambios en alícuotas de algún impuesto (como por ejemplo el Impuesto a las Ganancias), y la sensibilidad del precio premio de indiferencia a cambios en los costos de entrada.

La siguiente tabla y gráfico exponen los resultados de TIR post-fiscal bajo diferentes esquemas de precio del oro utilizando el modelo hipotético aluvial. Se observa la importante sensibilidad de la TIR post-fiscal al precio del oro, lo cual resulta un factor determinante para evaluar la factibilidad financiera de los proyectos. Se observa que el proyecto hipotético resulta factible en todos los casos si se evalúa con una tasa de descuento del 15%, incluso con un precio del oro de USD/oz 1.600.

Figura 48. TIR post-fiscal bajo diferentes escenarios de precio del oro

Precio del oro (USD)	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras
1.600	31,8 %	27,2 %	34,1 %	31,6 %	16,9 %
1.700	40,8 %	35,9 %	42,6 %	40,0 %	27,1 %
1.800	49,5 %	44,4 %	50,9 %	48,1 %	36,7 %
1.900	58,1 %	52,7 %	59,1 %	56,0 %	46,0 %
2.000	66,5 %	60,9 %	67,1 %	63,8 %	55,1 %
2.100	74,9 %	69,0 %	75,2 %	71,5 %	64,0 %
2.200	83,1 %	77,1 %	83,2 %	79,2 %	72,8 %

Por otra parte, el nivel de detalle impositivo implementado en el proyecto hipotético aluvial permite evaluar cambios individuales en los parámetros de impuestos. En este sentido, la tabla y gráfico siguientes exponen el impacto sobre la TIR post-fiscal de cambios en la alícuota general del impuesto a las Ganancias para el caso específico de Perú. Este análisis se realiza a su vez combinado con alternativas del precio del oro entre USD 1.600 y USD 2.200.

**Figura 49.** TIR post-fiscal para tasas del Impuesto a la Renta y precios del oro - Perú

Precio del oro (USD)	25 %	30 %	35 %
1.600	33,5 %	31,6 %	29,3 %
1.700	42,3 %	40,0 %	37,1 %
1.800	50,9 %	48,1 %	44,6 %
1.900	59,3 %	56,0 %	52,0 %
2.000	67,6 %	63,8 %	59,2 %
2.100	75,7 %	71,5 %	66,4 %
2.200	83,9 %	79,2 %	73,4 %

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

Finalmente, la estimación (para cada esquema fiscal) del precio premio de indiferencia entre la variante formal e informal del proyecto, permite analizar sensibilidad a cambios en algunos parámetros del modelo. En este caso se presenta un análisis sobre cómo influye en el cálculo del precio premio de indiferencia las alteraciones en el monto de costos de entrada que se paga en estudios y otros gastos.

Figura 50. Impacto de los costos de entrada sobre el precio premio de indiferencia

Precio premio de indiferencia (USD/g)								
Costos de entrada	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Honduras			
100.000	2,89	4,67	2,71	4,33	7,90			
80.000	2,80	4,58	2,61	4,23	7,80			
60.000	2,70	4,48	2,51	4,13	7,70			
40.000	2,61	4,38	2,42	4,03	7,60			
20.000	2,52	4,29	2,32	3,94	7,50			
0	2,42	4,19	2,23	3,84	7,40			

Fuente: Modelo proyecto hipotético aluvial.

Como puede observarse, la disminución de los costos de entrada deriva un menor precio premio de indiferencia, lo cual deriva en un resultado de interés en esta temática. El resultado es consistente en todos los esquemas fiscales de países considerados.

## 6. CONSIDERACIONES FINALES

La metodología de modelización desarrollada en profundidad en este trabajo y su aplicación específica a dos proyectos hipotéticos de explotación de oro en Colombia (subterráneo) y Perú (aluvial), constituyen un aporte de relevancia al sector de minería de pequeña escala. Los modelos desarrollados involucran una importante complejidad, como consecuencia de estar destinados a tres tipos distintos de actores: (i) los mineros de pequeña escala, (ii) las autoridades gubernamentales y (iii) los compradores de oro.

Los mineros de pequeña escala podrán obtener utilidad de los conceptos económicos y financieros utilizados en la modelización, que permiten difundir buenas prácticas para la evaluación de flujos de fondos, valorización de proyectos, análisis de planes de inversión y un conocimiento más profundo de los aspectos financieros del negocio.

En lo que respecta al mercado de compradores de oro, podrán ver de gran utilidad los desarrollos respecto de los incentivos a la formalización mediante la instrumentación del concepto de precio premio y del pago de primas por el cumplimiento de buenas prácticas que apuntan a la sostenibilidad de los pequeños mineros. Adicionalmente, el análisis de externalidades podrá ser relevante en la evaluación de la importancia de comprar oro bajo estándares adecuados.

Por otra parte, las entidades gubernamentales vinculadas al sector de minería podrán obtener provecho de los desarrollos comparativos entre diferentes esquemas fiscales, además de la posibilidad de evaluar cambios en los parámetros y su impacto sobre la situación económica y financiera de los proyectos de explotación.

Algunos resultados generales obtenidos de los modelos se presentan a continuación.

Los sistemas fiscales más favorables al inversor, entre los que se encuentran los de Ecuador y Perú, se caracterizan por presentar esquemas de recaudación basados fundamentalmente en el impuesto a la renta.

Por el contrario, sistemas más gravosos como el de Colombia, si bien tienen un componente muy importante de impuesto a la renta, ponen mayor énfasis que el resto en conceptos "brutos" que no dependen directamente de la rentabilidad del proyecto, como ser regalías y contribuciones patronales.

Por otro lado, la viabilidad económica de los proyectos es también muy sensible a cambios en el precio internacional del oro, en algunos casos incluso tanto o más que a modificaciones en las tasas impositivas. En ese marco, una recomendación de política sería trabajar sobre las cadenas de comercialización, tratando de mejorar el precio que perciben los pequeños mineros al comercializar su producción.

Iniciativas como el código CRAFT y la certificación FAIRMINED apuntan en esa dirección. De hecho, el premio monetario que implica tal certificación pareciera ser aliciente suficiente para promover la formalización y la producción sustentable en los proyectos MAPE, por lo que deberían ser considerados como socios clave por los gobiernos que deseen avanzar en la formalización del sector.

De todos modos, es posible que prevalezcan otros factores que dificulten un camino más acelerado hacia formalización, como ser la existencia de limitaciones culturales, técnicas o restricciones de acceso al financiamiento, por lo que sería deseable actuar simultáneamente en estos campos.

En el ámbito de las reformas tributarias, podría evaluarse la posibilidad de implementar esquemas contingentes que se adapten a las condiciones del mercado internacional, estableciendo tasas más elevadas cuando el precio del metal crece y tasas inferiores que acompañen a los productores cuando las cotizaciones son desfavorables, de modo de evitar que la carga fiscal torne inviable los proyectos formales.

Finalmente cabe destacar que el avance hacia una mayor formalización resulta clave desde el punto de vista social. Aparte de la obligación legal y moral de operar de acuerdo al marco normativo vigente, la minería responsable tiene un impacto social neto positivo sobre la comunidad, debido a los beneficios económicos que acarrea sobre la población en términos de empleo e ingresos.

# 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M. D. (2019). Estudio de caso sobre la gobernanza del sector minero en el Ecuador. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Banco Mundial (2011). The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium. (No. 58847, pp. 1-242). The World Bank.
- Bocangel, D. (2001). Small-scale mining in Bolivia: national study mining minerals and sustainable development. *Mining, Minerals and Sustainable Development*, 71.
- Buxton, A. (2013). Responding to the challenge of artisanal and small-scale mining. How can knowledge networks help? International Institute for Environment and Development (IIED).
- Dorner, U., Franken, G., Liedtke, M., & Sievers, H. (2012). Artisanal and small-scale mining (ASM). (pratclif.com/2015/mines-ressources/ polinares/chapter7.pdf).
- Forum on Mining, Minerals and Sustainable Development (IGF) (2018). Global Trends in Artisanal and Small-Scale Mining (ASM):
   A review of key numbers and issues. International Institute for Environment and Development (IIED).
- García, O., Veiga, M.M., Cordy, P., Suescún, O.E., Molina, J.M. & Roeser, M. (2015). Artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: A successful case of mercury reduction. *Journal of Cleaner Production* 90, 244-252.
- Güiza, L. (2013). La pequeña minería en Colombia: Una actividad no tan pequeña. DYNA Revista de la Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, 80(181), 109-117.
- Hentschel, T., Hruschka, F., & Priester, M. (2003). Artisanal and Small-Scale Mining - Challenges and Opportunities. Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD).
- Jennings, N. (1999). Social and labour issues in small-scale mines.
   Report for discussion at the Tripartite Meeting on Social and Labour Issues in Small-scale Mines. Organización Internacional del Trabajo.

- Ministerio del Ambiente y Agua (2020). Plan de Acción Nacional sobre el uso de Mercurio en la Minería Artesanal y de Pequeña Escala de Oro en Ecuador, Conforme la Convención de Minamata sobre Mercurio.
- PIM (2019). Formalización Minera de Pequeña Escala en Latinoamérica: Colombia, Ecuadror, Perú, Bolivia. Plataforma Integral de Minería a Pequeña Escala (PIM) y Programa de Minería de Solidaridad.
- Seccatore, J., Veiga, M., Origliasso, C., Marin, T. & De Tomi, G. (2014). An estimation of the artisanal small-scale production of gold in the world. Science of the Total Environment, 496, 662-667.
- SPDA (2015). Las Rutas Del Oro llegal. Estudios De Caso En Cinco Países Amazónicos. Valencia, L. (coord.). Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.
- Veiga, M. M., & Marshall, B. G. (2019). The Colombian artisanal mining sector: Formalization is a heavy burden. The Extractive Industries and Society, 6(1), 223-228.

# **IMPRESSUM**

#### Publicado por

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

#### Domicilios de la empresa

Bonn y Eschborn, Alemania

Proyecto "Cooperación regional para la gestión sustentable de los recursos mineros en los países andinos" - Coordinado desde la oficina de la GIZ en Chile Federico Froebel 1776 - Providencia - Santiago de Chile

T +56 2 2719 3900

F + 56 2 2719 3934

giz-chile@giz.de

www.giz.de I www.minsus.net

#### Versión

Marzo de 2022

#### Equipo de trabajo

Luciano Di Gresia - Consultor externo Maria Elena Cadelli - Consultora externa Carlos Mongan - Consultor externo León Salim - Consultor externo Jairo Cárdenas - ARM Angelo Lopera - ARM Nicolas Maennling - GIZ Víctor Andrés Garzón - GIZ

#### Diseño y diagramación

Diseño y diagramación Pablo Medina Ubilla / www.koloro.cl

Los enlaces a documentos o páginas web que se han introducido fueron visitados y consultados en el periodo de redacción de este documento, entre junio y diciembre de 2021, cualquier cambio en estos o su inutilización posterior no son atribuibles a GIZ. La responsabilidad de los contenidos es de quienes lo publican. Los mapas utilizados se usan como recursos explicativos y no constituyen reconocimiento de fronteras; la GIZ no asume responsabilidad por estos mapas acerca de su exactitud

GIZ agradece al equipo de consultores externos y a la Alianza por la Minería Responsable por su apoyo y cooperación en este proyecto

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación

Por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania