ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
MINERÍA Y METALURGIA

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía,
Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO

MERCURIO EN LA PEQUEÑA MINERÍA AURÍFERA DE BOLIVIA

Un estudio sobre las normativas, el mercado y el uso del mercurio

Marzo de 2021

Better Gold Initiative
Oro Responsable

MERCURIO EN LA PEQUEÑA MINERÍA AURÍFERA DE BOLIVIA

Un estudio sobre las normativas, el mercado y el uso del mercurio

Marzo de 2021

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía,
Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO

Better Gold Initiative
Oro Responsable

Referencias generales

Autores: Karla Villegas Flores, Sergio Sandoval Camponovo, Richard Zenteno, Juan José Salmon.

Corrector de estilo: Jorge Cornejo Calle

Revisado por: Comité Técnico MMM; Thomas Hentschel – Director Global, Iniciativa Oro Responsable; Félix Carrillo – Asesor Técnico, Iniciativa Oro Responsable; Nils Krauer – Asesor Regional, Iniciativa Oro Responsable; Ilse Beltrán – Asesora Nacional, Iniciativa Oro Responsable; Danilo Bocángel – Gerente, MEDMIN; Vladimiro Camacho Montero – Contacto Ambiental;

Imágenes: *Portada:* Nils Krauer; *P. 15:* Nils Krauer; *P. 27*: Giorgio Nero y Nils Krauer; *P. 32:* Contacto Ambiental; *P. 35:* Yirka Roldán; *P. 43:* Nils Krauer; *P. 50:* Nils Krauer; *P. 52:* Contacto Ambiental, Nils Krauer; *P. 55:* Nils Krauer; *P. 56:* Nils Krauer; *P. 61:* Omar Torrico

Diseño: Maison Standard, Niklas Stettler

DL.: 4-1-1982-2021
ISBN: 978-9917-30-020-5

Impresión
Plural editores
Av. Ecuador 2337 esq. calle Rosendo Gutiérrez
Teléfono: 2411018 / Casilla 5097 / La Paz
e-mail: plural@plural.bo / www.plural.bo

Impreso en Bolivia

PRÓLOGO

El Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM), junto a la "Iniciativa Oro Responsable" (BGI), de la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de la Confederación Suiza (SECO), en el marco de la política de preservación del medio ambiente propugnada por el actual Gobierno del Presidente Constitucional, Luis Arce Catacora, se complacen en poner a consideración del público interesado el presente estudio sobre el empleo del mercurio en la minería. El documento es pionero en la investigación sobre el uso del mercurio en la producción del oro en las cooperativas mineras auríferas; ahí radica fundamentalmente su valor.

Desde la promulgación de la Ley General de Medio Ambiente Nº 1333, en abril de 1992, y sus Reglamentos en diciembre de 1995, el Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM) se ha constituido en el organismo sectorial competente que prioriza en sus políticas la incorporación de los enfoques de desarrollo sostenible del país.

Los últimos años, las actividades mineras auríferas han tenido un marcado repunte debido a la coyuntura favorable del precio internacional del oro, con el consiguiente crecimiento de su producción, alcanzando incluso las 42 toneladas en 2019. Así mismo, se dio una mayor otorgación de áreas mineras para este fin.

La mayor producción de oro corresponde al sector de las cooperativas mineras auríferas. En este contexto, como cabeza de sector, el MMM ha visto con preocupación -a partir de datos fidedignos- que el incremento de la producción aurífera va de la mano con el incremento libre del consumo y la utilización de mercurio, metal pesado que constituye un riesgo para la salud de las comunidades y el medio ambiente.

El estudio, constituirá un instrumento y directriz fundamental para el cumplimiento del Convenio de Minamata (Japón – 2013), Tratado Internacional que tiene por objeto proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos del mercurio, convenio que se ratificó en Bolivia en noviembre de 2015, junto a la elaboración del Plan de Acción Nacional de Mercurio.

La reducción de las emisiones de mercurio es particularmente importante en el cooperativismo aurífero, dado que este sector genera la mayor parte de las emisiones de mercurio en el país. En 2019, el oro fue el segundo producto con mayor valor de exportación en Bolivia.

Por ello, el cumplimiento del Convenio de Minamata ofrece la oportunidad de invertir en una minería cada vez más moderna, sana y productiva, que contribuya al bienestar de las bolivianas y los bolivianos, y al crecimiento económico con la debida responsabilidad social y ambiental. Exportar el oro boliviano al mundo cumpliendo con las buenas prácticas de uso del mercurio le da un valor particular frente a la comunidad internacional. El estudio servirá además, como material clave de consulta para actores mineros, profesionales del área, autoridades del sector, la sociedad en su conjunto, incluso, organismos internacionales de cooperación.

Esta publicación se da en el marco del Acuerdo Bilateral entre los Gobiernos boliviano y suizo. Para ello, se han gestionado recursos económicos a objeto de llevar adelante la elaboración del presente estudio, de indudable valor.

Es más, cabe agradecer el valioso aporte de la minería aurífera que, mediante sus federaciones y cooperativas, brindó la información requerida en cada uno de los estudios de caso elaborados, así mismo a los técnicos de los Viceministerios del Ministerio de Minería y Metalurgia involucrados en el apoyo a este proyecto, a la valiosa Iniciativa Oro Responsable (BGI), además de los profesionales contratados para el efecto.

Por la salud y bienestar del país, en el marco del desarrollo sostenible, nos comprometemos en coadyuvar a iniciativas, como la presente, que alientan formas de producción minera más cuidadosas de la salud y el medio ambiente, en la perspectiva de la producción de un oro más ecológico y menos contaminante.

Ramiro Félix Villavicencio Niño de Guzmán
Ministro de Minería y Metalurgia
Estado Plurinacional de Bolivia
La Paz, 1 de marzo de 2021

PRESENTACIÓN

El precio internacional del oro ha aumentado desde inicios de siglo: alcanzó niveles altos en la crisis financiera de 2007, y aún mayores durante la pandemia de COVID-19. Esto incrementa las actividades extractivas y, por ende, el volumen de producción. Sobre todo en el caso de las poblaciones rurales, la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) brinda oportunidades para mejorar sus ingresos, en especial con precios altos. Pero, a menudo, la extracción de oro en este sector se desarrolla sin cumplir normas legales, sociales y ambientales, lo que afecta el ambiente y produce conflictos sociales. En particular, el excesivo uso de mercurio en el proceso de recuperación de oro genera preocupaciones por sus impactos negativos en el ambiente y la salud humana.

En 1956, en la ciudad de Minamata (Japón), se reportó el primer caso de una enfermedad que afecta gravemente al sistema nervioso. Luego de años de investigación, se descubrió que era causada por las descargas industriales de mercurio. El Convenio de Minamata sobre el Mercurio tiene como fin proteger el ambiente y la salud humana de los efectos adversos del mercurio reduciendo el uso de dicho metal tóxico y sus emisiones. La buena gestión de los metales pesados y otras sustancias tóxicas de interés mundial es una prioridad del Gobierno suizo en su política sobre productos químicos y sus desechos. Con ese fin, en 2003, Suiza y Noruega propusieron el establecimiento de un instrumento mundial jurídicamente vinculante sobre el mercurio. Tras un proceso de negociación intenso, el Convenio de Minamata sobre el Mercurio fue aprobado en 2013 y entró en vigor en 2017.

Suiza apoyó el proceso de negociación con su experiencia y medios financieros. Además, la Conferencia de las Partes (COP) decidió ubicar la Secretaría del Convenio en Ginebra, el centro internacional para la gestión de productos químicos y desechos, y cooperar con la secretaría conjunta de los convenios de Basilea, Róterdam y Estocolmo. Suiza está convencida de que una colaboración estrecha de las secretarías de los convenios y convenciones sobre productos químicos y desechos contribuirá a la aplicación de estos y a lograr cambios relevantes. También está consciente de que se requieren acciones tangibles, y por eso apoya a más de 30 países en su proceso de ratificación del Convenio de Minamata y su pronta implementación.

La participación de Bolivia en la COP y la ratificación del Convenio mediante la Ley N.º 759 de 2015 son pasos importantes para reducir las emisiones de mercurio, proteger la salud de su población y cuidar el ambiente y su inmensa biodiversidad. Según el Global Mercury Assessment (2018), la MAPE genera las mayores emisiones mundiales de mercurio. A la vez, el sector aurífero es muy importante para la economía boliviana: en 2019 fue el segundo producto con más valor en exportaciones y es fuente de ingresos de muchas bolivianas y bolivianos.

A través de la Iniciativa Oro Responsable (BGI) promovida por la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza (SECO) y en virtud del convenio bilateral suscrito en 2018 entre Suiza y el Gobierno de Bolivia mediante su Ministerio de Minería y Metalurgia, se ha realizado este estudio sobre el mercurio en la pequeña minería aurífera de Bolivia. A partir de sus hallazgos , el Gobierno boliviano podrá tomar medidas para cumplir con la implementación del Convenio de Minamata. Dado que cada convenio requiere acciones concretas, la BGI apoya a las cooperativas auríferas en la implementación de tecnologías limpias para eliminar gradualmente el uso de mercurio y demostrar que una producción de oro sin este metal puede ser a la vez menos contaminante y más eficiente. La cooperación entre Suiza y Bolivia en temas de minería responsable empezó en 1994 con el programa Manejo Integrado del Medio Ambiente en la Pequeña Minería. De él nació la Fundación MEDMIN, hoy socio ejecutor de la BGI, cuyo fin es apoyar al sector aurífero boliviano en la producción responsable de oro.

Dra. Edita Vokral
Embajadora de Suiza en Bolivia
La Paz, 1 de marzo de 2021

Agradecimientos

El Ministerio de Minería y Metalurgia y la Iniciativa Oro Responsable desean expresar su agradecimiento a todos los involucrados que han permitido la realización de este estudio. En especial, a las federaciones mineras FERRECO RL, FECOMAN RL y FEDECOMIN La Paz RL, por haber accedido a brindar información para que los especialistas encargados de la ejecución del presente estudio pudieran elaborar y estructurar la base de datos sobre la cual se cimienta. Por otra parte, queremos resaltar el apoyo prestado por las cooperativas en las cuales se realizaron los estudios de caso, porque sin su participación y apertura no habría sido posible desarrollar los modelos y métodos que permitieron estimar los consumos de mercurio en los diferentes tipos de explotación minera.

Agradecemos al Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio del Medio Ambiente y Agua, que, a través de PRONACOPs, punto focal para la implementación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, ha brindado información precisa sobre los procesos de importación de mercurio y los comercializadores encargados de esta internación, la cual ha permitido evaluar tanto aspectos comerciales como legales relacionados con la importación legal de mercurio y estructurar los mecanismos de flujo que tiene la internación de este producto al país.

Destacamos el esfuerzo realizado por Contacto Ambiental S. R. L. y sus consultores en la elaboración del contenido de este estudio; la revisión del Comité Técnico conformado por técnicos del Viceministerio de Política Minera, Regulación y Fiscalización, el Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico y el Viceministerio de Cooperativas Mineras; y la participación de MEDMIN, socio ejecutor de la Iniciativa Oro Responsable en Bolivia, y todos los demás involucrados en este proceso. Finalmente, agradecemos el financiamiento proporcionado por la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza (SECO) para el presente estudio.

La Paz – Bolivia, marzo de 2021

ÍNDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO	10
2	INTRODUCCIÓN	12
3	METODOLOGÍA	14
4	USO DE MERCURIO EN LA PEQUEÑA MINERÍA	16
4.1	Análisis de la situación legal minera	16
4.1.1	Legislación nacional	16
4.1.1.1	Marco normativo directo (Ley N.º 759 / Convenio de Minamata)	16
4.1.2	Legislación internacional	19
4.2	Comercio de mercurio en Bolivia	20
4.2.1	Requisitos y formalidades para la importación de mercurio en Bolivia	20
4.2.2	Precio del mercurio	20
4.2.3	Volumen de comercialización de mercurio	23
4.2.4	Factores de ajuste	30
4.2.4.1	Utilización de mercurio en actividades no mineras	30
4.2.4.2	Exportación ilegal de mercurio desde Bolivia	30
4.2.5	Comercialización interna de mercurio	32
4.2.6	Cumplimiento del consentimiento previo para la importación de mercurio a Bolivia	33
4.2.7	Correlación entre la producción y exportación de oro y la importación de mercurio en Bolivia	35
4.2.7.1	Producción de oro en Bolivia	35
4.2.7.2	Exportaciones de oro en Bolivia	37
4.2.7.3	Relación entre producciónу exportación de oro	38
4.2.7.4	Correlación entre la producción y exportación de oro y la importación de mercurio	38
4.2.7.5	Hipótesis sobre el consumo de mercurio	39
4.3	El uso de mercurio en la pequeña minería de Bolivia	42
4.3.1	Identificación de actores mineros auríferos	44
4.3.2	Tipología de yacimientos y centros mineros auríferos en Bolivia	45
4.3.3	Características de la explotación minera aurífera	48
4.3.4	El uso de mercurio en la producción de oro y su problemática	49
4.3.5	Estimación de uso de mercurio a partir de los estudios de caso	49
4.4	Tecnologías alternativas al uso de mercurio	55
4.4.1	Planta piloto de lixiviación de oro	55
4.4.2	Procesos de cianuración de colas	57
4.4.3	Empleo de centrífugas	57
5	PROPUESTA DE LINEAMIENTOS JURÍDICOS, COMERCIALES Y MINERO-METALÚRGICOS	58
5.1	Eje legal	58
5.2	Eje comercial	59
5.2.1	Aprovisionamiento comercial	60
5.2.2	Comercio interno	61
5.2.3	Transporte y almacenamiento	62
5.2.4	Comercio externo	62
5.3	Eje minero-metalúrgico	62
6	CONCLUSIONES	64
7	BIBLIOGRAFÍA	66

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	Precio internacional promedio del mercurio (99,99 % de pureza), período 1991–2019	20
TABLA 2:	Tipo de consumo de mercurio por países, 2017	24
TABLA 3:	Importaciones bolivianas de mercurio	25
TABLA 4:	Importaciones bolivianas de mercurio, por origen (t)	26
TABLA 5:	Importaciones bolivianas de mercurio, por vía de ingreso (t)	26
TABLA 6:	Análisis del artículo 3.º del Convenio de Minamata sobre el Mercurio	34
TABLA 7:	Producción boliviana de oro (cantidad y valor)	36
TABLA 8:	Exportaciones bolivianas de oro	37
TABLA 9:	Proporción entre Oro y Mercurio	52
TABLA 10:	Detalle de los estudios de caso realizados	53
TABLA 11:	Distritos mineros de oro en Bolivia	76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	Precio internacional promedio del mercurio (99,99 % de pureza), período 2010–2019	21
FIGURA 2:	Comportamiento de los precios del mercurio	22
FIGURA 3:	Tendencias de los precios del oro y el mercurio (1991–2019)	23
FIGURA 4:	La ruta del mercurio por Bolivia	28
FIGURA 5:	Relación entre producción y exportaciones de oro	38
FIGURA 6:	Producción y exportación de oro respecto a la importación de mercurio en Bolivia (en t)	39
FIGURA 7:	Importaciones bolivianas y peruanas de mercurio	42
FIGURA 8:	Incremento del número de cooperativas mineras, 1997–2017	45
FIGURA 9:	Distribución de yacimientos auríferos	46
FIGURA 10:	Minas según Tipo de Yacimiento	47

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1:	Publicidad escrita a mano sobre oferta de mercurio, captada en el antiguo edificio de FEDECOMIN, La Paz, Bolivia.	32
FOTOGRAFÍA 2:	Proceso minero en yacimientos aluviales (extracción minera en Teoponte)	52
FOTOGRAFÍA 3:	Proceso minero metalurgico clásico en yacimientos primarios de veta	52

ANEXOS

ANEXO 1:	NORMAS JURÍDICAS NACIONALES	68
ANEXO 2:	MATRIZ COMPETENCIAL	69
ANEXO 3:	ANÁLISIS DEL ANEXO C DEL CONVENIO DE MINAMATA SOBRE EL MERCURIO	71
ANEXO 4:	NORMAS JURÍDICAS INTERNACIONALES	72
ANEXO 5:	MATRIZ DE PROBLEMAS Y LINEAMIENTOS SOBRE LA PROBLEMÁTICA DEL MERCURIO EN BOLIVIA	74
ANEXO 6:	DISTRITOS MINEROS DE ORO EN BOLIVIA Y TIPO DE YACIMIENTO	76

GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS EN BOLIVIA

Aluvial: depósito sedimentario relativamente reciente que descansa en los lechos de los ríos, formado a partir de fuentes primarias principalmente por acción fluvial, pluvial y de la gravedad. Este tipo de depósitos por lo general alberga los niveles mineralizados (veneros).

Amalgamación: proceso mediante el cual los granos de oro son atrapados por el mercurio en una pulpa acuosa para formar una sustancia muy viscosa y de color blanco brillante llamada amalgama.

Área minera: espacio físico donde ocurre una mineralización primaria (veta) o secundaria (venero).

ATE (Autorización Transitoria Especial): de acuerdo con el Decreto Supremo N.º 726 de 6 de diciembre de 2010, se refiere a las ex - concesiones mineras reguladas por la Ley 1777 (Antiguo Código Minero) a nivel de cuadrículas o pertenencias que deben migrar al nuevo régimen de Contratos Mineros establecido en la Ley 535 de Minería y Metalurgia de 28 de mayo de 2014.

Coluvial: depósito acumulado en la ladera o falda de los cerros, principalmente por acción de la gravedad, previa meteorización y erosión.

Control estructural: hace referencia a las estructuras favorables para la ocurrencia mineral. Por ejemplo, fallas inversas y paralelas a la estratificación para la ocurrencia de vetas principales.

Control litológico: hace referencia a la litología favorable para la ocurrencia mineral. En el caso de yacimientos primarios (vetas), pueden ser pizarras, lutitas y diamictitas. En el caso de yacimientos secundarios (veneros), pueden ser los conglomerados de Cangalli.
Depósito mineral: parte o fracción de la corteza terrestre que alberga un cuerpo mineral que requiere de evaluación técnica y económica para conocer su rentabilidad.

Distrito minero: porción o área de terreno con un conjunto de yacimientos primarios o secundarios, o depósitos de mineral con características geológicas y mineralógicas similares.

Esponja de oro: oro obtenido después de la quema o refogado de la amalgama.

Fluvioglacial: depósito acumulado caóticamente en la parte baja de los cerros por acción de la gravedad y asociado a eventos de desglaciación, con intervención pluvial. El producto se denomina morrena.

Granulometría: se refiere al tamaño de los granos de oro. Pueden ser gruesos, medianos, finos y ultrafinos.

Hastial o salbanda: parte mineralizada entre la veta y la roca caja. Por lo general, se desarrolla en ambos lados de la veta.

Pluvial: proceso exógeno referido a la acción de lluvia.

Vetiforme: se refiere a la mineralización en forma de vetas.

Yacimiento: sitio donde se encuentra, de manera natural, un cuerpo mineral con explotación minera económicamente rentable.

Yacimiento primario: cuerpo mineral o masa tabular que rellena aberturas de la corteza terrestre y que se conoce como veta o filón.

Yacimiento secundario: cuerpo mineral (venero) formado a partir de la fuente primaria. Previamente a su formación, ocurren erosión, transporte y acumulación (depósito).

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AACD: Autoridades Ambientales Competentes Departamentales
AACN: Autoridad Ambiental Competente Nacional
ACE: Acuerdo de Complementación Económica
ADEMAF: Agencia para el Desarrollo de las Macrorregiones y Zonas Fronterizas
ATE: Autorización Transitoria Especial
BGI: Iniciativa Oro Responsable (Better Gold Initiative)
CEDIB: Centro de Documentación e Información Bolivia
CIF: cost, insurance and freight / costo, seguro y flete
COP: Conferencia de las Partes
DGMACC: Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos
EBO: Empresa Boliviana del Oro
FECOMAN LP R. L.: Federación Regional de Cooperativas Mineras Auríferas del Norte de La Paz
FOB: free on board / libre a bordo
FSTMB: Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia
GA: Gravamen Arancelario
INE: Instituto Nacional de Estadística
ITC: International Trade Centre
IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
IVA: Impuesto al Valor Agregado
LASP: Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas
LGA: Ley General de Aduanas
MAPE: Minería Artesanal y de Pequeña Escala
MMAyA: Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MMM: Ministerio de Minería y Metalurgia
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OSC: Organismo Sectorial Competente
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRONACOPs: Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes
RASP: Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas
SECO: Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza
SENARECOM: Servicio Nacional de Registro y Control de la Comercialización de Minerales y Metales
SIG: Sistema de Información Geográfica
SPDA: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
SUNAT: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UTM: Universal Transversal de Mercator
VMABCCGDF: Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal

1 RESUMEN EJECUTIVO

La Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE) es un sector sumamente importante para Bolivia, y es fuente de empleo directo e indirecto para muchas personas. Con el número de cooperativas auríferas en aumento, este sector representa una fuerza social importante en el país. En 2020, existen alrededor de 2077 cooperativas mineras, de las cuales un aproximado del 70 % son cooperativas auríferas. Las cooperativas auríferas producen el 97 % del oro boliviano, con mayor producción en el departamento de La Paz. Se estima que un 25 % de la producción aurífera proviene de vetas (minería primaria) y un 75 % se produce en operaciones minera aluviales. En 2019, la producción de oro llegó a 42 toneladas: la mayor producción histórica del país. En 2020, a pesar de la crisis por la pandemia de COVID-19 y de una caída fuerte en marzo y abril, el valor del oro exportado ha superado al del gas natural y, de esta manera, se convirtió en el producto de exportación de mayor valor, debido al auge histórico del precio internacional del oro en dicho año.

Sin embargo, este crecimiento del sector conlleva algunos desafíos, como los impactos negativos causados al ambiente por la aplicación de tecnologías obsoletas en la pequeña minería. En Bolivia, en la minería de vetas es común amalgamar el mineral en bruto, es decir, usar el mercurio desde la etapa inicial de molienda, con lo que se aplica una de las peores prácticas según el anexo C del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Con esta práctica, se requiere de cantidades elevadas de mercurio para mezclarlo con todo el mineral en el molino, lo que resulta en una elevada pérdida y contaminación de los relaves con este metal. Considerando esta realidad técnica, hay que subrayar el fácil acceso al mercurio que tienen las cooperativas, lo que les permite utilizarlo en cantidades elevadas en sus procesos. Mientras que otros países vecinos, como el Perú, han restringido el ingreso de mercurio a sus territorios, las importaciones de Bolivia alcanzaron las 193 toneladas en 2019, frente a 12 toneladas en 2014. De 2015 a 2019, el promedio de mercurio importado fue de 198 toneladas por año. El comercio del metal tóxico no solo no está restringido, sino que entra incluso en condiciones favorables, con un arancel del 3,66 %, debido a un acuerdo comercial con México, país que fue el principal exportador de mercurio a Bolivia hasta el año 2018. Desde 2019, otros países, como Rusia, la India, Turquía y Vietnam, le exportan cantidades considerables. Además, existe un margen interesante entre el precio del mercurio al importar, de alrededor de 40 USD/kg, y el precio final de venta pagado por los operadores mineros, que alcanza hasta 200 USD/kg.

En Bolivia, el mercurio es el medio preferido para la concentración de oro en pequeña escala, debido a la sencillez de su aplicación, el fácil acceso a él y la poca inversión de capital. Sin embargo, el uso inadecuado de mercurio —peores prácticas, según el Convenio de Minamata sobre el Mercurio— lleva a elevadas pérdidas tanto en la separación del oro del mineral como en la separación del oro de la amalgama. En este documento, con base en estudios de caso y trabajo de campo, se ha calculado que por cada kilogramo de oro se usan 5 kilogramos de mercurio en minería de vetas. Considerando una producción de 42 toneladas de oro en 2019, de los cuales un estimado del 25 %, o aproximadamente 11 toneladas, corresponde a minería de vetas, se llega a un uso aproximado de 55 toneladas. El 75 %, o aproximadamente 31 toneladas, corresponde a la minería aluvial, en la cual el uso de mercurio es considerado menor, dado que la amalgamación se realiza con un concentrado de minerales auríferos. Tomando como referencia 0,4 kilogramos de mercurio por cada kilo de oro producido, se llega a un uso de 13 toneladas de mercurio en la minería aluvial. En total, se estima, a partir de los estudios de caso, que se usaron 68 toneladas de mercurio en la minería de oro en Bolivia en 2019. Cabe resaltar que el uso del mercurio varía de manera significativa entre cada operación minera, por lo que es probable que la cantidad de mercurio usada en la pequeña minería de Bolivia sea más elevada. Además, se debería considerar que el uso de mercurio podría haber sido mayor cuando no había presencia de terceros, como el equipo técnico en el campo. Según especialistas de la Iniciativa Oro Responsable y MEDMIN, el uso de mercurio en la pequeña minería de oro en Bolivia

puede alcanzar hasta una proporción de 10 kilogramos de mercurio por kilogramo de oro en minería de vetas, y 1 kilogramo de mercurio por kilogramo de oro en la minería aluvial. A partir de esas proporciones, se llega a un uso de mercurio total de 141 toneladas, de las cuales 110 toneladas corresponden a la minería de vetas y 31 toneladas, a la minería aluvial. La brecha entre el mercurio importado (193 toneladas) y el mercurio usado en la pequeña minería de oro se puede explicar por la minería ilegal, que no se ha tomado en cuenta para este estudio, y por el comercio ilegal (contrabando) de mercurio hacia el Perú. Por último, no se puede negar la dificultad para calcular cantidades exactas de uso de mercurio, debido al difícil acceso a datos verificables, por tratarse de información delicada, y a la dispersión de las operaciones mineras en el territorio boliviano.

Bolivia ratificó en 2016 el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, el cual entró en vigor el 16 de agosto de 2017. En consecuencia, asumió las obligaciones derivadas de dicho Convenio, orientadas a asumir medidas para la reducción o eliminación del uso de mercurio en las actividades de producción de oro (artículo 7.º). Si bien Bolivia todavía no cuenta con un marco normativo directo que regule el manejo del mercurio, existen diversos elementos del marco normativo indirecto que son plenamente aplicables, como la Ley N.º 071 (Derechos de la Madre Tierra), la Ley N.º 535 (Minería y Metalurgia), la Ley N.º 1333 (Medio Ambiente), y otros que se encuentran en el anexo 1 de este estudio. Además, existe el Reglamento de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Vía Férrea, que aplicaría para el mercurio mientras no exista una reglamentación específica. Asimismo, existe una normativa vigente aplicable al almacenamiento de mercurio: el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP). Por último, como se ha mencionado, la legislación boliviana no dispone la prohibición o la restricción de la importación de mercurio a su territorio.

Según el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, "se debe notificar a la Secretaría si las actividades de extracción y tratamiento de oro artesanal y en pequeña escala son más que insignificantes". Como parte de estas obligaciones, el Gobierno boliviano está elaborando actualmente un Plan Nacional de Acción del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Se lo considera como una oportunidad para aplicar la normativa indirecta y para establecer un marco normativo directo, que tiene como fin restringir el uso de mercurio para poder cumplir con las obligaciones del Convenio.

Si bien existe una cierta resistencia al cambio tecnológico en la MAPE, este cambio no solo ayudaría a disminuir los impactos negativos al ambiente y a la salud de los seres humanos, sino que tiene como objetivo mejorar la recuperación de oro, lo que significa también un mejor ingreso para los mineros y un mejor aprovechamiento del recurso aurífero. Las pérdidas de mercurio en el proceso contaminan al ambiente y, a la vez, significan una pérdida económica para los productores mineros. El uso responsable de mercurio en circuito cerrado y la introducción gradual de nuevas tecnologías son temas de interés común. Para incentivar y acelerar este cambio, son indispensables tanto un control de las importaciones de mercurio a Bolivia, como la aplicación de las normativas existentes y/o la aprobación de nuevas normativas.

2 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el sector aurífero tuvo un crecimiento positivo continuado, motivado sobre todo por la demanda y los precios internacionales del metal precioso. Durante 2019, la producción de oro en Bolivia fue de 42 toneladas[1], con lo que alcanzó la mayor producción histórica del país. De igual manera, tiene una alta incidencia en las exportaciones nacionales, dado que el oro metálico durante 2019 ocupó el segundo lugar en valor de exportación, con USD 1739 millones, después del gas natural, situado en primer lugar con USD 2693 millones[2]. A pesar de una caída fuerte de exportaciones a casi cero en marzo y abril de 2020, debido a las restricciones de la pandemia de COVID-19, desde noviembre de 2020 el valor del oro exportado ha superado al del gas natural y es el producto con valor de exportaciones más alto. Eso se explica por el auge histórico previo del oro desde agosto de 2020, lo que provoca, por otro lado, mayores actividades de extracción de oro. A pesar de la pandemia de COVID-19 y las restricciones rígidas de movilidad y actividades económicas por la cuarentena, las cifras preliminares de 2020 del valor exportado de oro metálico superan el valor de USD 1189 millones de 2018, con exportaciones de oro metálico por un valor de USD 1229 millones, aun cuando en 2018 se exportaron 32 toneladas de oro metálico y en 2020, solo 24 toneladas.

La minería aurífera boliviana tiene una estructura constituida esencialmente por cooperativas mineras, que producen el 97 % del oro a nivel nacional. La mayor parte de la producción se encuentra concentrada en el departamento de La Paz, de donde proviene el 56 % de la producción de oro[3]. El numero de las cooperativas auríferas ha crecido significativamente en los últimos diez años. Sin embargo, no se cuenta con un registro centralizado de su número exacto. Para el año 2008, se calculaba que había 454 cooperativas auríferas según un estudio del CEDIB (Michard: 2008), mientras que para 2016 se estimaba que había "al menos 1212 cooperativas auríferas"[4]. Cabe resaltar que las cooperativas se benefician de condiciones favorables, y contribuyen con apenas el 1,5 % del valor bruto de producción con regalías.

El incremento en la producción de oro motivó un incremento en el uso de mercurio, un elemento químico sumamente tóxico para el ambiente y las personas, pero de uso común en la minería aurífera para la recuperación de oro. La metodología de producción empleada por los actores mineros es predominantemente tradicional, en la cual el mercurio constituye un compuesto de fácil aplicación para la recuperación del oro. Por desgracia, estos procesos se desarrollan mayoritariamente en circuitos abiertos de mercurio, en la denominada amalgamación del mineral en bruto, incluida como una de las peores prácticas en el anexo C del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, dado que genera impactos negativos relacionados con su alta toxicidad, persistencia y carácter contaminante. El objetivo del Convenio de Minamata sobre el Mercurio es "proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio" (Minamata: 10). Según estimaciones del Global Mercury Assessment 2018 (UNEP, 2019), la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) genera el 37 % de las emisiones atmosféricas de mercurio en el mundo. Según los estudios de caso de este documento, el uso de mercurio en 2019 era de 68 toneladas, de las cuales 55 toneladas corresponden a minería de vetas y 13 toneladas, a minería aluvial. Según expertos, esta cantidad podría incluso alcanzar hasta 140 toneladas de mercurio en total. El artículo 7 del Convenio aborda la extracción de oro de la MAPE como una fuente importante de contaminación con mercurio. En el anexo C de dicho Convenio, se describen las medidas que los Gobiernos que lo han ratificado tie-

1 Anuario estadístico minero 2019.

2 INE. Boletín Estadístico COMEX – 2020.

3 Anuario estadístico minero 2019.

4 https://www.paginasiete.bo/economia/2018/1/26/nmero-cooperativas-mineras-duplic-aos-167799.html#!

nen que tomar para reducir y, cuando sea posible, eliminar el uso de mercurio.

El 10 de octubre de 2013, Bolivia firmó el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, y lo ratificó el 26 de enero de 2016. Entró en vigor el 16 de agosto de 2017. En consecuencia, Bolivia asumió las obligaciones derivadas orientadas a asumir medidas para la reducción o eliminación del uso de mercurio en las actividades de producción de oro por medios artesanales y/o de pequeña escala. Dicho Convenio forma parte del ordenamiento jurídico del país y es de cumplimiento obligatorio; no obstante, aún no se ha encaminado un desarrollo normativo específico que haga operativa su aplicación ni se han realizado las gestiones pertinentes, por medio de las instancias competentes, para coordinar acciones a corto y mediano plazo. Por su parte, la Cooperación Suiza, a través de la Iniciativa Oro Responsable (BGI), y las Naciones Unidas, a través de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), quieren impulsar el tratamiento e implementación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio para que Bolivia pueda llegar a cumplir con los compromisos asumidos al ratificarlo mediante la Ley N.º 759 de 18 de noviembre de 2015.

A partir del año 2015, Bolivia ha tenido una participación importante en el comercio internacional de mercurio, que se caracteriza por estar concentrado en una cantidad limitada de países. A nivel sudamericano, Bolivia es el principal importador de mercurio, en un contexto subregional en el que la mayoría de los países limitaron o prohibieron el comercio de este metal. Según datos del INE[5], las importaciones de mercurio a Bolivia se incrementaron de manera significativa a partir de 2015, y sobrepasaron las 200 toneladas anuales (INE, 2020). En el período 2009-2018, México se constituyó en el principal exportador de mercurio hacia Bolivia, pero esta situación cambió en 2019, cuando los principales países de procedencia fueron India, Turquía, Rusia y Vietnam. En 2020, seguía un panorama similar, pero otra vez con mayor importancia de México, seguido de Rusia, Tayikistán y Vietnam. A nivel local, el mercado boliviano de mercurio se caracteriza por estar concentrado en unos cuantos oferentes o comercializadores cuya demanda está ampliamente difundida y diseminada, y la minería aurífera cooperativizada es la principal demandante. Existe una brecha grande entre el valor del mercurio al ingresar a Bolivia y el precio comercial para los productores mineros, que implica una margen de ganancia importante para los vendedores de mercurio.

En este contexto, y dada la necesidad de que el Estado Plurinacional de Bolivia pueda iniciar acciones que le permitan dar cumplimiento a las obligaciones emergentes de la ratificación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio (Ley N.º 759), se encargó la realización del presente estudio sobre el mercado, las normativas y el uso del mercurio en la pequeña minería aurífera en Bolivia, con el apoyo de la Cooperación Suiza, representada por la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza (SECO) a través de la Iniciativa Oro Responsable – Better Gold Initiative (BGI) para la Minería Artesanal y de Pequeña Escala. El Estudio está estructurado en tres partes: **legal, comercial, y minero-metalúrgica**. La primera parte tiene el propósito de estimar el uso de mercurio en Bolivia, mientras que la segunda parte estima el uso y las emisiones de mercurio al ambiente. El componente legal complementa el análisis mediante la revisión de la normativa ambiental minera sobre el uso del mercurio, lo que hace posible abordar criterios establecidos en el Convenio de Minamata sobre el Mercurio y la legislación comparada sobre el uso de este metal.

Se espera que los resultados del presente diagnóstico permitan contar con insumos para la formulación de propuestas sobre lineamientos, planes de acción, políticas y normas jurídicas con relación a la comercialización, distribución y utilización del mercurio.

5 https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/estadisticas-basicas/

3 METODOLOGÍA

La realización del Estudio estuvo a cargo de Contacto Ambiental S. R. L. y fue validado en sus diferentes etapas por el grupo de expertos de la Iniciativa Oro Responsable (BGI) y por el Comité Técnico del Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM), conformado a su vez por técnicos de los tres viceministerios del MMM. Adicionalmente, se realizó un intercambio de datos con los autores del estudio sobre el comercio de mercurio (IUCN NL, 2020), publicado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de manera conjunta con el Centro de Documentación e Información Bolivia (CEDIB).

Este estudio se desarrolló entre 2019 y 2020 mediante la sistematización de información secundaria proveniente de fuentes oficiales proporcionadas por instituciones gubernamentales y, sobre todo, a partir la generación de información primaria de estudios de caso ejecutados en 13 distritos mineros de Bolivia, principalmente en el departamento de La Paz. El propósito de este estudio fue generar un acercamiento al uso de mercurio en la minería aurífera dentro del Estado Plurinacional de Bolivia, considerando los componentes **legal (capítulo 4.1), comercial (capítulo 4.2) y minero-metalúrgico (capítulo 4.3)**. El análisis de contexto y, sobre todo, de cálculo numérico relacionado con el uso de mercurio fue diferenciado de acuerdo con la tipología de los yacimientos primarios y yacimientos secundarios. Para cuantificar el uso de mercurio por la pequeña minería aurífera en Bolivia, se procedió, en primer lugar, a recopilar información secundaria relacionada con la ubicación de los yacimientos auríferos, y se creó una base de datos plasmada en un Sistema de Información Geográfica (SIG). En un paso siguiente, se procedió a ubicar a los operadores mineros vinculados a la actividad aurífera tomando en consideración datos sobre áreas mineras, coordenadas referenciales, tipo de yacimiento e información complementaria como, por ejemplo, la ubicación en relación con áreas protegidas, licenciamiento ambiental, entre otras cosas. A partir de esta información, se pudo establecer un mapeo de los operadores auríferos legales en el territorio nacional. Luego, se identificaron las áreas auríferas de mayor representatividad por particularidades especiales, con la finalidad de establecer áreas geográficas para la ejecución de los estudios de caso. Sobre la base de esta evaluación, se eligieron 13 estudios de caso particulares que permitieron obtener información primaria sobre las características mineralógicas del yacimiento, las condiciones operativas, el proceso extractivo, el uso de mercurio y el nivel de recuperación de mineral.

El equipo consultor realizó encuestas a distintos operadores mineros del área evaluada, con la finalidad de correlacionar los datos obtenidos y generalizar la información en relación con las operaciones mineras en un distrito particular con características específicas, tanto en lo que respecta al tipo de yacimiento como al tipo de explotación minera realizada por los actores mineros. Ello permitió establecer criterios sobre el tipo de explotación y concentración del mineral, y hacer una estimación de la producción de oro y el consumo de mercurio en función del volumen de mineral procesado.

Es necesario recalcar que la información obtenida de los operadores mineros ha requerido una valoración desde el punto de vista técnico, debido a que por lo general existe muy poca disponibilidad a mostrar los datos reales de operación, y se suelen reportar menores valores de producción aurífera y, por ende, de consumo de mercurio. Por eso, ha sido importante la experiencia profesional del equipo consultor, que realizó una validación de los datos reportados por los operadores, basada tanto en criterios de tipo mineralógico como de rentabilidad económica necesaria para el mantenimiento de las operaciones mineras. Esta validación de datos ha permitido establecer valores referenciales en relación con los volúmenes de explotación, los niveles de recuperación de oro y el consumo de mercurio, lo que ha permitido establecer consumos de mercurio específicos relacionados con el tipo de explotación aurífera.

Para el análisis del mercado boliviano de mercurio, se recurrió a entrevistas con funcionarios de entidades gubernamentales que regulan las actividades mineras y ambientales, además de representantes o

dirigentes de las federaciones de cooperativas y las propias cooperativas mineras auríferas. También fue posible efectuar un análisis sobre la estructura jurídica correspondiente y sobre el funcionamiento global del mercado de mercurio, para lo cual fueron pertinentes los documentos elaborados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Mercury Watch, como es el caso de *Mercurio global: oferta, comercio y demanda (PNUMA, 2017) y El comercio no reglamentado de mercurio entre los países industrializados y los países en desarrollo* (PNUMA, 2011). La información recopilada sobre la importación legal de mercurio proviene de fuentes oficiales, principalmente la Aduana Nacional y el Instituto Nacional de Estadística (INE). Estos datos fueron corroborados y cruzados con reportes de las exportaciones de mercurio a Bolivia, generados por fuentes internacionales[6], lo que permitió identificar el comportamiento comercial del mercurio en el país. Para los resultados finales de este estudio multidisciplinario, se han articulado las distintas fuentes de información.

6 TradeMap, desarrollado por el International Trade Centre (ITC), UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo), y el US Geological Survey (Servicio Geológico de los Estados Unidos).

4 USO DE MERCURIO EN LA PEQUEÑA MINERÍA

4.1 Análisis de la situación legal minera

El Estado Plurinacional de Bolivia, a partir de la vigencia de la nueva Constitución Política del Estado de 2009, consigna el modelo de Estado descentralizado y autonómo. Actualmente, se está encaminando una reestructuración jurídico-institucional con la finalidad de consolidar el nuevo régimen y lograr cumplir con las metas a corto, mediano y largo plazo previstas en el ordenamiento jurídico y en los diferentes instrumentos de planificación para los distintos ámbitos y sectores del país, incluida la gestión ambiental minera.

Mediante la revisión y el análisis de la normativa nacional e internacional, se pudo constatar que existen lineamientos y/o directrices aplicables para coordinar y tomar medidas a corto plazo, por medio del ajuste y/o complementación de los mecanismos e instrumentos de gestión vigentes. No obstante, tanto a mediano como a largo plazo, se debe planificar, coordinar y encaminar un desarrollo normativo específico para un cumplimiento eficaz del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Asimismo, se evidencia la necesidad de ajustar el marco normativo sectorial vigente, en específico el marco minero-ambiental, lo que coadyuvará a transversalizar la importancia y relevancia de la problemática que genera el uso del mercurio en la pequeña minería aurífera, principalmente por medio de incentivos técnicos, administrativos, económicos y legales. A continuación, se desglosan los elementos más relevantes del ordenamiento jurídico nacional e internacional sobre este tema particular.

4.1.1 Legislación nacional

El componente legal del estudio se encaminó a partir de la existencia de un marco normativo directo y otro indirecto que regulan el contexto evaluado. Se entiende el primero como el conjunto de normas que regulan de manera directa el uso del mercurio, en virtud del Convenio de Minamata sobre el Mercurio; y el segundo, como aquellas normas jurídicas que controlan diferentes ámbitos, como medio ambiente, minería, desarrollo integral, importación, entre otros, pero que se relacionan con el uso del mercurio. El marco jurídico nacional indicado está debidamente sintetizado en los anexos del presente documento (véase el anexo 1).

La revisión y el análisis del ordenamiento jurídico, tanto directo como indirecto, se compatibilizaron con el marco institucional de referencia, que considera instituciones públicas competentes que representan al Estado en los diferentes ámbitos y sectores. En un régimen autonómico, sobre todo, se contemplan diferentes competencias (privativas, exclusivas, compartidas y concurrentes) y facultades (legislativas, reglamentarias, ejecutivas y de control) para los niveles de gobierno (central, departamental y municipal). De esta manera, se determinó con precisión el rol de cada una de las instancias gubernamentales en relación con el uso de mercurio en la pequeña minería aurífera en Bolivia, a partir de la identificación de competencias relacionadas con el alcance del presente estudio, lo que se encuentra debidamente plasmado en la matriz competencial (véase el anexo 2).

4.1.1.1 Marco normativo directo (Ley N.º 759 / Convenio de Minamata)

El Convenio de Minamata sobre el Mercurio se constituye en un tratado internacional que emerge ante el inminente daño al medio ambiente y a la salud ocasionado por el mercurio. Fue consensuado en la quinta

sesión del Comité Intergubernamental de Negociación sobre el mercurio en Ginebra, celebrada en Suiza el 19 de enero de 2013, y suscrito por 128 países, a través de sus representantes, el 10 de octubre de 2013, en Kumamoto, Japón. El Convenio de Minamata sobre el Mercurio entró en vigencia el 16 de agosto de 2017, a partir de los 90 días de haber recibido la ratificación, aceptación, aprobación o adhesión en 50 países miembros como mínimo, mediante la respectiva remisión y depósito del instrumento oficial de cada Estado. El Estado Plurinacional de Bolivia es uno de los 50 países que dieron vigencia al Convenio de Minamata sobre el Mercurio, el cual fue ratificado mediante la Ley N.º 759 el 18 de noviembre de 2015, y forma parte de los 128 Estados que, hasta septiembre de 2020, ratificaron, aprobaron, aceptaron o se adhirieron[7] al Convenio. Por ello, a partir del citado acto, todos los lineamientos y/o directrices establecidos en el Convenio de Minamata sobre el Mercurio forman parte del ordenamiento jurídico boliviano. En consecuencia, son de cumplimiento obligatorio por el Estado, por medio de las diferentes instituciones públicas competentes en los distintos niveles de gobierno, así como por la población, sin que se pueda alegar desconocimiento de su naturaleza, alcance y finalidad, ni de los compromisos asumidos por el Estado desde su ratificación. Y, de darse el caso, se cuenta con la facultad de hacer uso de la fuerza pública para su cumplimiento.

De esta manera, se evidencia que las políticas públicas del Estado, normas y otros instrumentos de gestión pública deben estar orientados al cumplimiento del objetivo principal del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, **"proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y de sus compuestos"**, conforme lo estipula su artículo 1.º. El Convenio cuenta con una estructura normativa conformada por 35 artículos y 5 anexos, que establecen lineamientos y/o directrices relativos al uso del mercurio. Asimismo, el Convenio de Minamata sobre el Mercurio contempla lineamientos para su operativización, cumplimiento, institucionalidad y funcionamiento. Se constituye así en un instrumento normativo internacional amplio, pero general en algunos aspectos, por lo que surge la necesidad de que los Estados encaminen un desarrollo normativo más específico en el marco de los lineamientos consignados como base.

En ese sentido, es necesario señalar que, en virtud de lo precitado y el alcance del estudio, los aspectos específicos que son objeto de análisis son los relativos a las (i) fuentes de suministro y comercio de mercurio, y a la (ii) extracción de oro artesanal y en pequeña escala, que se encuentran regulados en los artículos 3.º y 7.º y en el anexo C del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Por ello, se describen a continuación las directrices más importantes de ambos componentes:

i. Artículo 3.º: Fuentes de suministro y comercio de mercurio:

- → El mercurio y sus compuestos empleados en investigaciones en laboratorio están exentos de lo estipulado para las fuentes de suministro y comercio, así como aquellas cantidades de mercurio o compuestos que se encuentren presentes de manera natural en otros productos distintos y aquellos productos que cuenten con mercurio añadido.
- → Se prohíbe la extracción primaria que no se esté realizando cuando entró en vigencia el Convenio, y, en caso algún país se encuentre realizando actividades de extracción primaria, deberá concluirlas en un plazo máximo de 15 años y deberá proceder a la eliminación de acuerdo con las directrices señaladas en el art. 11.º o utilizar ese mercurio extraído solamente para:
  - Fabricación productos con mercurio añadido.
  - Fabricación de productos consignados en el anexo B:
    - Cloro-álcali.
    - Monómeros de cloruro de vinilo.
    - Metilato o etilato sódico o potásico.
    - Poliuretano que utiliza catalizadores con mercurio.
- → Se debe identificar la existencia de mercurio o compuestos superiores a 50 toneladas métricas y las fuentes de suministro con generación superior a 10 toneladas métricas por año.
- → Se prohíbe la exportación de mercurio, como regla, a menos que se cumpla con lo siguiente:
  - Presentación de un consentimiento escrito del Estado para los usos permitidos por el Convenio o para almacenamiento provisional.
  - Presentación de un consentimiento escrito del Estado, cuando se certifique que se adoptaron las medidas requeridas para proteger la salud humana y el medio ambiente, y, además, que su uso y almacenamiento cumplirán con lo estipulado por el Convenio.

7 http://www.mercuryconventioN.ºrg/Pa%C3%ADses/Partes/tabid/5694/language/es-CO/Default.aspx

→ Se prohíbe la importación, sea de un Estado u organización que no es Parte, a menos que acredite una certificación de que el mercurio no procede de fuentes no permitidas.

ii. Artículo 7: Extracción de oro artesanal y en pequeña escala:

→ **Se debe reducir, y eliminar cuando sea viable, el uso de mercurio y sus compuestos en la extracción y el tratamiento de oro artesanal y en pequeña escala.**

→ **Se debe notificar a la Secretaría si las actividades de extracción y tratamiento de oro artesanal y en pequeña escala son más que insignificantes. En dicho caso, se deberá hacer lo siguiente:**

- Elaborar y aplicar un Plan de Acción Nacional, en el marco de lo establecido en el anexo C (véase el anexo 3).
- Realizar evaluaciones periódicas del cumplimiento de las obligaciones cada tres años.
- Procurar el apoyo de otras Partes, entidades intergubernamentales u otras entidades pertinentes, orientado a:
  - Formular estrategias para prevenir el desvío de mercurio o sus compuestos.
  - Promover la educación, difusión y generación de capacidades.
  - Promover investigaciones sobre prácticas alternativas sostenibles sin uso de mercurio.
  - Concretar asistencia técnica y financiera.
  - Coadyuvar al cumplimiento de los compromisos mediante el establecimiento de modalidades de asociación.
  - Promover conocimientos, mejores prácticas ambientales y tecnologías alternativas mediante mecanismos de intercambio de información.

En virtud de lo antes descrito, se evidencia que, a pesar del limitado marco normativo directo que regula el manejo del mercurio en Bolivia, el Convenio de Minamata sobre el Mercurio cuenta con diversos elementos plenamente aplicables que, compatibilizados con aquellos consignados en el marco normativo indirecto (ambiental, minero, comercial), constituyen un mandato para encaminar las acciones necesarias para su aplicación plena por medio las instituciones públicas competentes. Estas instituciones se encuentran encabezadas por el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, como punto focal, y el Viceministerio de Relaciones Exteriores del Ministerio de Relaciones Exteriores, como punto focal adicional, designados de manera oficial mediante la comunicación VRE-DGRM-UMTA-Cs-421/2020[8].

Una manera de promover el cumplimiento de las citadas directrices sería mediante la socialización y aprobación del Plan Nacional de Acción del Convenio de Minamata sobre el Mercurio por medio de una norma jurídica, lo que no es un requisito para su aplicación[9]. Ello constituiría un impulso político, fortalecería su transversalización en los diferentes sectores involucrados en Bolivia y, en consecuencia, coadyuvaría al cumplimiento de los compromisos asumidos por el Estado a partir de su ratificación.

El marco normativo directo debe ser complementado con la elaboración de una o más normas jurídicas que operativicen su aplicación, enmarcadas debidamente en el régimen autonómico, a fin de contar con elementos específicos que permitan un adecuado cumplimiento del Convenio de Minamata sobre el Mercurio y los compromisos asumidos por el Estado. El nivel central de gobierno, por medio de las instituciones que lo conforman, sería la instancia encargada de ejecutar dicho proceso, para lo cual es determinante que se incorporen elementos esencialmente del derecho ambiental, como rama especializada de los profesionales del derecho. Es necesario efectuar la compatibilización con otras ramas relacionadas con el alcance del servicio, como el derecho minero, el derecho administrativo, el derecho tributario, el derecho penal, entre otros. De esta manera, se proporcionará idoneidad a las normas que se desarrollen, mediante profesionales legales especializados en dichas áreas, de manera coordinada con profesionales del área técnico-minera.

8 http://www.mercuryconventioN.ºrg/Portals/11/documents/Notifications/Bolivia_NFP_2020_04_09.pdf

9 En el caso de Bolivia, la elaboración del Plan Nacional de Acción del Convenio de Minamata sobre el Mercurio está prevista para el año 2021.

4.1.2 Legislación internacional

El análisis del ordenamiento jurídico internacional permite disponer de elementos que forman parte de las normas jurídicas de otros países con contextos similares a Bolivia, respecto al uso de mercurio en la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE). Los países y las normas jurídicas se detallan en los anexos del presente estudio (véase el anexo 4). Como en el caso de Bolivia, en dichos países se contemplan normas jurídicas directas e indirectas relacionadas con el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, así como un conjunto de normas jurídicas aprobadas y en vigencia antes de la ratificación del Convenio, y otras posteriormente, orientadas en especial a la aprobación de planes de acción nacionales, cuyo mandato se estipula en el artículo 7.º del Convenio y se detalla en su anexo C.

Entre los países considerados está **Chile**, que ratificó el Convenio de Minamata sobre el Mercurio pero no encaminó un proceso de desarrollo normativo orientado de manera específica a su cumplimiento. Pese a ello, Chile cuenta con un ordenamiento jurídico minero y ambiental que regula ambos sectores, lo que muestra una situación o panorama similar al caso boliviano en cuanto a desarrollo normativo directo.

En **Colombia**, se ha desarrollado un marco normativo directo relacionado con el Convenio de Minamata, el cual fue promulgado incluso antes de su suscripción, pero compatibilizado en virtud de que se elaboró con base en las negociaciones encaminadas a nivel internacional. Se puede hablar de un impulso político sumamente importante en dicho país, debido a que, mediante la Ley N.º 1658 (Ley del Mercurio), se estableció **la prohibición expresa del uso de esta sustancia peligrosa**. Por otra parte, se puso en marcha un proceso de desarrollo normativo compatibilizado con las directrices que orientaron las negociaciones del Convenio de Minamata, el cual incluye un desarrollo normativo de diferente jerarquía, el cual contempla desde leyes hasta resoluciones y abarca diferentes ámbitos relacionados con el uso, la importación y la comercialización de mercurio, así como con diferentes instituciones competentes encargadas de su cumplimiento. De esta manera, se abordó la problemática de mercurio desde una óptica legal intersectorial, lo que hace de Colombia uno de los países donde existe un esfuerzo y compromiso intersectorial para cumplir con las metas previstas en la Ley N.º 1658 y eliminar de manera progresiva el uso del mercurio.

En el **Perú**, se pudo constatar una situación similar a la colombiana en lo que respecta a los esfuerzos y compromisos asumidos, así como a encaminar acciones para fortalecer el ordenamiento jurídico que regula el comercio, el transporte y el traslado del mercurio. Ello ha permitido la reducción del uso, toda vez que se radicalizaron las sanciones y se especificaron los procedimientos para el registro y control. En este país, se evidencia un conjunto de acciones intersectoriales que contemplan un proceso de desarrollo normativo integral para abordar la problemática de la minería ilegal. El Perú es uno de los países que abordó el problema de manera articulada e integral, para lo cual se crearon diferentes instrumentos, mecanismos y otros elementos que permiten encaminar y consolidar un proceso de formalización del sector minero, en el que un elemento esencial son los incentivos que las normas contemplan para el proceso de regularización. Al finalizar este estudio, el Perú ha concluido el proceso de socialización de su Plan de Acción del Convenio de Minamata sobre el Mercurio.

En el caso de **México**, que constituye una de las principales fuentes de producción de mercurio, es importante conocer y analizar su marco normativo. En este país, no se dispone de un marco normativo directo, a excepción de la ratificación y promulgación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio mediante un Decreto de octubre de 2017, ni se puso en marcha un proceso de ajuste normativo.

Por último, **Costa Rica** aprobó el Convenio de Minamata sobre el Mercurio por medio de la Ley N.º 9391, pero no puso en marcha un proceso de desarrollo del marco normativo directo que regule el uso del mercurio mediante ajustes en el Código Minero. Antes de la aprobación y ratificación del Convenio, se contó con medidas progresivas orientadas a promover la incorporación de tecnologías amigables con el medio ambiente en las cooperativas, así como la eliminación del mercurio mediante técnicas de lixiviación y la eliminación de la minería a cielo abierto.

Se evidencia que las decisiones y acciones encaminadas en el Perú y Colombia son parecidas, en el sentido de que se abordó el problema de una manera integral, mediante un desarrollo normativo de los diferentes sectores involucrados, lo que constituye un proceso importante, porque es la manera más eficiente y adecuada de atacar un problema de esta magnitud. Los esfuerzos disgregados o desarticulados no tendrían el mismo efecto.

4.2 Comercio de mercurio en Bolivia

4.2.1 Requisitos y formalidades para la importación de mercurio en Bolivia

Para la importación de mercurio, se aplica solo el régimen aduanero, el cual permite que esta mercancía o sustancia pueda permanecer definitivamente dentro del territorio de Bolivia luego del pago total de los tributos exigibles y el cumplimiento de las formalidades aduaneras. La operativa aplicable para la importación de mercurio está definida en los procedimientos aprobados por la Aduana Nacional, de acuerdo con lo determinado en la Ley General de Aduanas (LGA) y su reglamento. Por una parte, se definen formalidades y requisitos previos a la importación, como el registro de los importadores en el Padrón de Operadores de Comercio Exterior de la Aduana Nacional. Por otra parte, se definen las formalidades y los requisitos exigibles para cada despacho aduanero de importación.

La legislación de Bolivia no dispone la prohibición o la aplicación de mecanismos que regulen o restrinjan la importación de mercurio a territorio boliviano[10], como podría ser la exigencia de presentación de documentos adicionales o autorizaciones previas para el despacho aduanero de importación[11]. Específicamente, la reglamentación aduanera vigente y aplicable en Bolivia no establece como requisito exigible para la importación de mercurio que la autoridad competente boliviana haya autorizado dicha operación mediante consentimiento previo.

Por otra parte, el Gobierno boliviano establece una alícuota del 5 % para el arancel de importación de mercurio[12]; sin embargo, en la práctica, el arancel pagado efectivamente por los importadores fue del 3,66 % en el período 2000–2019. Esta diferencia entre la alícuota nominal y la efectiva se origina debido a que el mercurio fue importado principalmente desde México, país con el que Bolivia ha suscrito un acuerdo comercial que permite la desgravación arancelaria[13]. Asimismo, para la importación de mercurio corresponde el pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA), cuya alícuota nominal es del 13 % sobre la base imponible[14].

4.2.2 Precio del mercurio

El precio internacional del mercurio fluctuó de manera sustancial en el período 1991–2019. Al inicio del período, el precio fue de 3,55 USD/kg, el cual se elevó a 4,50 USD/kg en el año 2000. En el quinquenio 2005–2010, el precio aumentó hasta 31,22 USD/kg, según los datos que se presentan en la tabla 1.

TABLA 1: Precio internacional promedio del mercurio (99,99 % de pureza), período 1991–2019

	1991	1995	2000	2005	2010	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Precio promedio (USD/kg)	3,55	7,17	4,50	21,76	31,22	31,22	53,67	74,79	98,98	88,11	71,51	36,99	36,93	78,59	73,98

Notas: precios cotizados en los Estados Unidos y la Unión Europea; mercurio con un 99,99 % de pureza.
Fuente: US Geological Survey (2012–2019). Elaboración propia.

10 Las autorizaciones previas y certificaciones deben ser tramitadas ante la entidad competente antes del embarque de la mercancía en el país de origen o procedencia. De acuerdo con el artículo 111.º del Reglamento a la Ley General de Aduanas, para solicitar el despacho aduanero de importación de mercancías se deben presentar certificados o autorizaciones previas, si corresponde, conforme lo determinado mediante disposiciones vigentes en el país. La no presentación de estos documentos provoca el rechazo del despacho aduanero de importación.

11 En el arancel aduanero vigente en Bolivia, la partida arancelaria 2805: Mercurio (subpartida: 2805400000: Mercurio – mercurio elemental o azogue) no contempla la exigencia de presentación de una autorización previa para su importación.

12 En la legislación boliviana, el arancel (impuesto) tiene la denominación de gravamen arancelario (GA).

13 Se entiende por desgravación arancelaria la reducción (incluso hasta cero) de la alícuota del GA por efecto de un acuerdo internacional suscrito entre Bolivia y otros países para promover el comercio internacional recíproco.

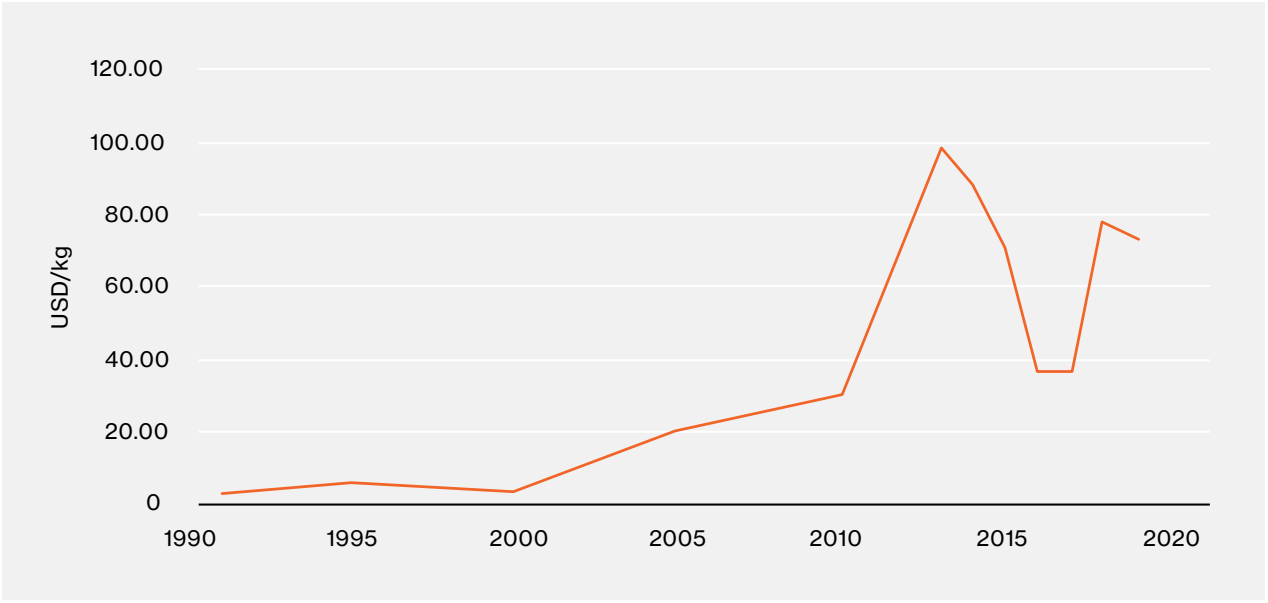
14 Para las importaciones, la base imponible está determinada por el valor CIF (Cost, Insurance and Freight / costo, seguro y flete) de la mercancía hasta la Aduana de Bolivia, más el importe del GA (derechos y cargos aduaneros) y otros gastos incurridos para la importación.

El cambio en la escala de los precios del mercurio desde 2005, y con mayor énfasis desde 2010, tiene correlación directa con el incremento de los precios y la producción mundial de oro, considerando el alto consumo de mercurio por parte de la pequeña minería aurífera[15]. A ello se puede agregar que la restricción internacional respecto a la comercialización y el uso del mercurio, contribuyó al incremento del precio a más de 30,00 USD/kg en el período 2000-2010 (Villachica, 2005). El precio del mercurio ascendió a un máximo de 98,98 USD/kg en 2013. Luego de una tendencia decreciente, este precio presentó un importante crecimiento y registró un valor de 73,98 USD/kg en 2019, conforme a los datos que se muestran en la tabla 2.

El precio promedio del mercurio importado por Bolivia, en el lugar de embarque del país de exportación, fue de 32,98 USD/kg para el período 2010-2019 (valor FOB[16]), mientras que el valor hasta la frontera boliviana fue de 34,41 USD/kg (valor CIF), y el valor en Bolivia con impuestos de importación pagados fue de 40,02 USD/kg. En 2019, se registró el precio más alto para el mercurio, que incluye todos los gastos e impuestos de importación: 59,10 USD/kg. De acuerdo con consultas efectuadas a las cooperativas y federaciones mineras, se advierte que el precio final de venta del mercurio en el mercado boliviano (La Paz) tuvo un valor que fluctuó entre 194 y 223 USD/kg (1350 y 1550 Bs/kg), con datos correspondientes al mes de abril de 2019.

Se advierte una **amplia brecha entre el valor de importación del mercurio y el precio final de venta, lo que implica un importante margen captado por los comercializadores**, debido que el mercado boliviano acepta este nivel de precios. Desde el punto de vista técnico, se halló que la pequeña minería aurífera no considera que estos precios finales sean elevados en exceso hasta el punto de ser prohibitivos o limitar de manera sustancial el uso del mercurio, debido a que, con los precios elevados del oro, las utilidades de sus operaciones son mayores.

FIGURA 1: **Precio internacional promedio del mercurio (99,99 % de pureza), período 2010–2019**



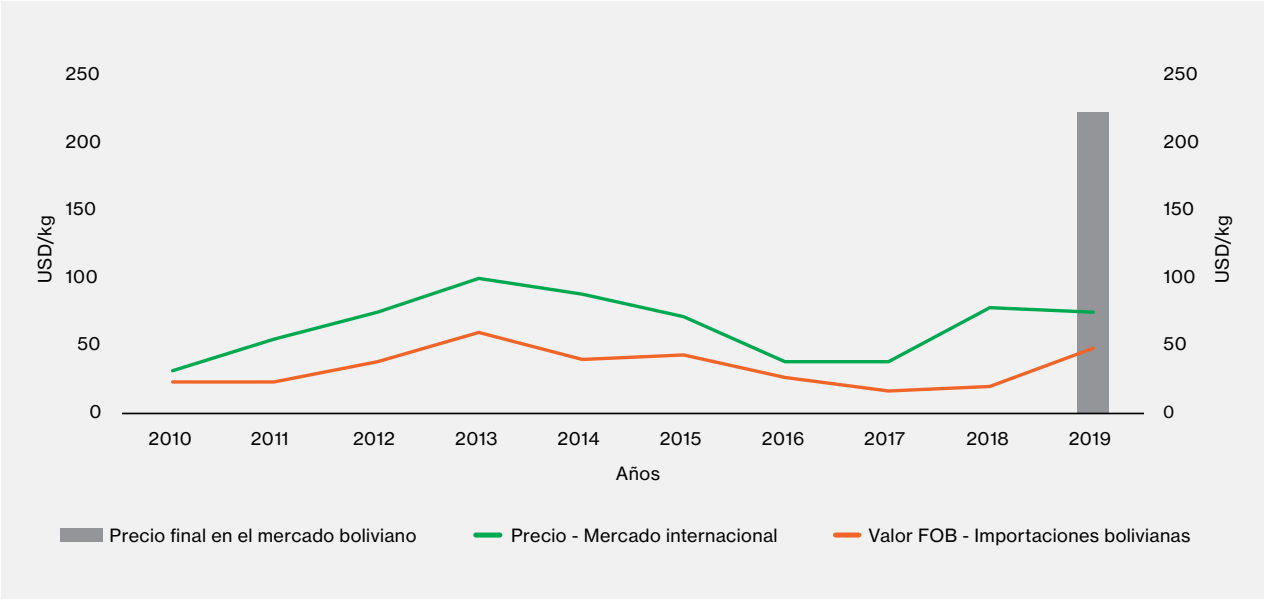
Notas: precios cotizados en los Estados Unidos y la Unión Europea.
Fuente: US Geological Survey (2012-2019). Elaboración propia.

15 Se calcula un coeficiente de correlación de +0,80 entre los precios del mercurio y la producción minera aurífera boliviana en el período 2000–2018.

16 FOB (Free on Board / libre a bordo). En la cotización FOB, los costos hasta el embarque de las mercancías en el puerto de origen son asumidos por el vendedor o exportador. El resto de los gastos para llevar la mercancía a destino son asumidos por el comprador o importador.

El comportamiento de los precios internacionales y el valor de las importaciones bolivianas de mercurio en el país de origen, en el período 2010–2019, muestra series de datos con una trayectoria similar. Más allá de los ajustes o diferencias entre los precios internacionales del mercurio, que corresponden a datos extraídos de mercados europeos y el estadounidense, y los valores de las importaciones bolivianas, estos últimos son más homogéneos y presentan valores menores[17]. En la figura siguiente, se comparan los datos presentados anteriormente con el precio final de venta del mercurio en el mercado boliviano, cuyo promedio de 223 USD/kg no tiene variaciones sustanciales si las cotizaciones se realizan en la ciudad de La Paz o en los centros mineros.

FIGURA 2: Comportamiento de los precios del mercurio



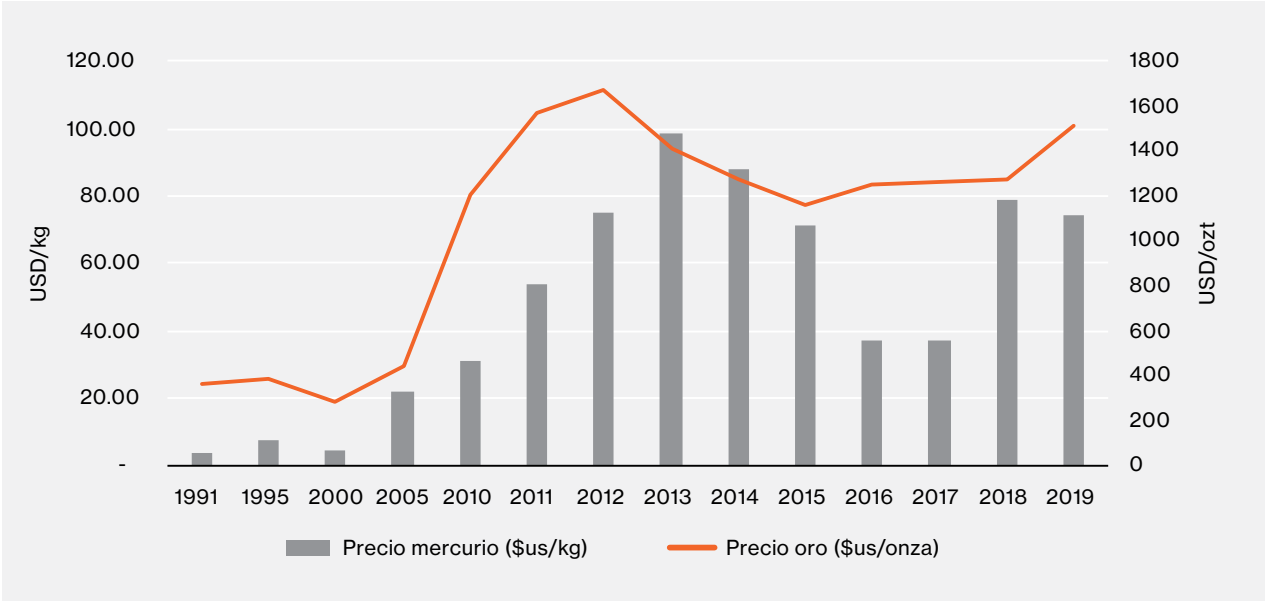
Fuente: INE (2010–2019); US Geological Survey (2012–2019). Elaboración propia.

El crecimiento sustancial del precio internacional del oro, que se inició a partir de 2010 y logró sus valores más altos en 2012, provocó la expansión de las actividades mineras extractivas de oro a nivel internacional, lo que incluye las actividades de la pequeña minería aurífera con uso intensivo de mercurio. En este contexto, se advierte una alta correlación entre los precios internacionales del oro y los del mercurio[18], conforme el comportamiento de las series de datos que se muestran en la figura 2.

17 El coeficiente de variabilidad de la serie de los valores FOB (USD/kg) es 0,43: datos homogéneos.

18 Las series de datos de los precios internacionales del oro y del mercurio tienen un coeficiente de correlación de 0,81: (alta) correlación directa.

FIGURA 3: Tendencias de los precios del oro y el mercurio (1991–2019)



Fuente: US Geological Survey (2012-2019). Elaboración propia.

Luego de la caída internacional de los precios de las materias primas (2012–2013), las exportaciones bolivianas de oro mantuvieron el valor exportado hasta el año 2016, y posteriormente experimentaron un importante decremento. A pesar de ello, las importaciones bolivianas de mercurio, tanto en peso como en valor, tuvieron un significativo crecimiento a partir de 2015.

4.2.3 Volumen de comercialización de mercurio

El análisis sobre el volumen comercializado de mercurio parte del hecho de que en Bolivia no se extrae este mineral, por lo que la base de estudio son los datos sobre la producción y comercialización mundial. Se entiende que la demanda boliviana de mercurio se realiza en relación con la producción mundial y el comercio internacional; por consiguiente, resulta importante estimar la participación boliviana en este mercado de características y comportamiento marcados. Con base en este dato agregado, se definen a continuación las características propias del volumen comercializado de mercurio en Bolivia.

Para el período 2010–2019, la estructura de la producción primaria de mercurio cambió de manera significativa, debido a las prohibiciones internacionales a su producción y comercialización, que implicaron la reducción o eliminación de la producción en países de Europa y los Estados Unidos, y la preponderancia de China, seguida por México y Kirguistán.

Se estima que el consumo mundial de mercurio de 2005 a 2010 presentó un incremento sustancial, con valores que ascendieron de 3900 a 6027 toneladas (PNUMA, 2017). El sector que contribuyó en mayor medida a este incremento fue la pequeña minería dedicada a la extracción de oro, que aumentó su consumo de 1000 a 2598 toneladas y llegó a representar por lo menos el 43,10 % del total. Por consiguiente, en Bolivia, el consumo de mercurio en los procesos de la pequeña minería del oro, lejos de reducirse, se incrementó a partir de 2005 y hasta 2015. Este sector tiene el mayor consumo, el cual se ha difundido a más de 70 países, y México e Indonesia son los principales productores mundiales de mercurio (PIM, 2020). Según Mercury Watch (UNEP, 2017), cuatro países son los principales contribuyentes a las emisiones de mercurio con sus actividades de pequeña minería del oro: Bolivia (120 t/año), Brasil (105 t/año), China (100 t/año) y Burkina Faso (35 t/año). Sin embargo, se aclara que esta estimación no contempla a todos los países, dado que no existen las estimaciones pertinentes (IGF, 2018).

Las exportaciones mundiales de mercurio se redujeron considerablemente de 2009 a 2018[19], de 2934 a 847 toneladas, con un franco decrecimiento de los volúmenes desde 2014. En 2010, las exportaciones fueron superiores a la producción registrada

19 Información disponible hasta 2018 en TradeMap, desarrollado por ITC y UNCTAD.

a nivel internacional (3220 toneladas frente a 2047 toneladas); sin embargo, cinco años después, esta situación se revirtió, y la producción llegó a ser casi el triple de las exportaciones (1153 frente a 3270 toneladas). El caso más relevante es el persistente crecimiento de las exportaciones de mercurio de México, país que llegó a ser el mayor exportador mundial de 2015 a 2018, una vez que España dejó de registrar exportaciones de este producto durante el mismo período. Estados Unidos fue el principal exportador en 2010, y España lo fue en el período 2011–2014. Todavía no existen estadísticas consolidadas que permitan identificar al más importante exportador mundial de mercurio en 2020, aunque se nota una tendencia que indica una diversificación de países exportadores, pero aún con un rol importante de México.

De acuerdo con el PNUMA (2017), Bolivia es el tercer mayor consumidor de mercurio en Sudamérica, con un consumo promedio de 120 toneladas en 2017, el 17,64 % del total consumido en la región. El mayor consumidor, según la misma fuente, es Colombia, con 180 toneladas, seguido por el Perú con 145 toneladas y, en cuarto lugar, Ecuador con 85 toneladas. Asimismo, el PNUMA realizó una estimación respecto al uso del mercurio en amalgamación de concentrados de oro en circuito abierto, cuya proporción alcanza al 25 % en el caso de Bolivia. Por consiguiente, en Bolivia, el 75 % del uso de mercurio se genera en yacimientos primarios, donde se procede a uso del mercurio desde que el mineral inicia su etapa de procesamiento (chancado y molienda). Se debe tomar en cuenta que esta es una de las peores prácticas de procesamiento del mineral según el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, lo que genera un mayor consumo de este material. En la tabla 2, se presenta el detalle del consumo de mercurio por países, según la fuente citada.

Bolivia se constituyó en el principal importador de mercurio en el año 2018, con un volumen de 210 toneladas, que representó el 23,15 % del total mundial.

TABLA 2: Tipo de consumo de mercurio por países, 2017

País	Calidad de los datos	Margen de error aproximado	Minería artesanal y de pequeña escala (t)			Amalgamación en mineral concentrado	Amalgamación en mineral entero
			Mín.	Media	Máx.		
Bolivia	4	30 %	84,0	120,0	156,0	25 %	75 %
Brasil	3	50 %	22,5	45,0	67,5	50 %	50 %
Colombia	3	50 %	90,0	180,0	270,0	17 %	83 %
Ecuador	3	50 %	42,5	85,0	127,5	20 %	80 %
Surinam	4	30 %	44,1	63,0	81,9	5 %	95 %
Guayana Francesa	3	50 %	3,8	7,5	11,3	100 %	0 %
Guyana	3	50 %	7,5	15,0	22,5	100 %	0 %
Perú	3	50 %	72,5	145,0	217,5	25 %	75 %
Venezuela	3	50 %	7,5	15,0	22,5	25 %	75 %
Chile	2	75 %	1,0	4,0	7,0	50 %	50 %
Argentina	1	100 %	0,1	0,3	0,5	100 %	0 %
Paraguay	1	100 %	0,1	0,3	0,5	100 %	0 %
Totales			375,6	680,1	984,7		

Notas: en la mayoría de los casos, los siguientes márgenes de incertidumbre se aplican a las estimaciones “medias” anteriores: clase 1: simplemente una indicación de la presencia o ausencia de MAPE. No hay información cuantitativa disponible, el margen de error puede ser mayor de +-100 %; clase 2: las fuentes han proporcionado alguna indicación de la cantidad de mercurio usado, margen de error aproximado de +-50 %; clase 3: existe información cuantitativa, pero no se ha actualizado significativamente en los últimos cinco años, margen de error aproximado de +-50 %; clase 4: se dispone de datos cuantitativos recientes, margen de error aproximado de +-30 %.

Fuente: PNUMA (2017).

En dicho año, le siguen en importancia la India, Cuba y los Emiratos Árabes Unidos. Las importaciones de mercurio que presentan una tendencia descendente corresponden a España, Singapur, Estados Unidos, Perú, Colombia, Malasia y Alemania. Las importaciones bolivianas de mercurio experimentaron un crecimiento sustancial en el período 2009–2018, en el que transitaron de menos de una tonelada hasta superar las 210 toneladas. A partir de 2015, las importaciones bolivianas de mercurio superaron las 150 toneladas por año, mientras que en los años previos no habían llegado a las 16 toneladas. El valor importado de mercurio para el período analizado muestra un salto importante entre los años 2014 y 2019, el cual llegó a representar USD 9,48 millones. A partir de ese salto cuantitativo, las importaciones anuales de mercurio mantuvieron un valor superior a los USD 3,00 millones.

TABLA 3: Importaciones bolivianas de mercurio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 (p)*
Peso (t)	0,00	1,71	8,71	15,84	9,27	12,70	151,50	238,33	197,83	210,38	192,88	165,152
Valor (millones de USD)	0,00	0,04	0,20	0,60	0,56	0,52	6,89	6,40	3,28	4,17	9,49	7,69

Fuente: INE (2009-2019). (p)=Preliminar. *= La leve disminución de las importaciones de mercurio en 2020 se explica por la pandemia de COVID-19. Elaboración propia.

En el período 2000–2018, el 91,09% de las importaciones de mercurio tuvo como origen a México, e incluso se aprovechó el Acuerdo de Complementación Económica (ACE 66) que posibilita la constitución de una zona de libre comercio entre ambos países. En 2018, las importaciones bolivianas desde México correspondieron al 98,57 % del total importado, lo que hace de este mercado de origen el más importante para Bolivia. Además, se trata de una situación recíproca, en el sentido de que las exportaciones de México tienen como principal destino el mercado boliviano: el 70,87 % del mercurio exportado por México tuvo como destino a Bolivia.

Se detecta un desfase de datos entre las importaciones bolivianas y las exportaciones mexicanas de mercurio, debido a que corresponden a fuentes de información distintas; sin embargo, llama la atención el crecimiento de la diferencia entre los datos registrados. Esto implica que en México se registró una cantidad de exportaciones de mercurio cada vez menor en relación con los valores registrados como importaciones de Bolivia, hasta llegar a una diferencia de 44 toneladas en el año 2018.

A pesar de los datos anteriores, en 2019, la participación mexicana solo representó el 9 % de las importaciones bolivianas de mercurio. Los principales países de origen fueron la India (39 %), Rusia (16 %), Turquía (13 %), Vietnam (11 %) y otros con participaciones menores. De esta manera, se reconfiguró la estructura del origen de las importaciones bolivianas de mercurio. Este comportamiento puede ser transitorio o podría consolidarse con el tiempo.

TABLA 4: Importaciones bolivianas de mercurio, por origen (t)

Origen	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
México	0	1,642	8,324	6,496	9,267	12,701	151,497	221,127	171,846	207,023	17,816	63,422
Turquía										3,350	24,468	9,310
España			386					15,754	11,525	2		
China				9,341							2,374	
Alemania											3,728	
Emiratos Árabes Unidos											5,610	2,990
India								1,448	6,741		76,025	0,960
Israel											3,295	
Japón									7,720			
Reino Unido											6,740	
Rusia											30,762	53,530
Vietnam											22,050	14,152
Guatemala												1,350
Tadjikistan												19,319
Hong Kong												0,119
Total	**4**	**1,710**	**8,710**	**15,837**	**9,268**	**12,701**	**151,497**	**238,330**	**197,832**	**210,384**	**192,876**	**165,152**

Fuente: INE (2009-2019). Elaboración propia.
* La leve disminución de las importaciones de mercurio en 2020 se explica por la pandemia de COVID-19.

Las importaciones bolivianas de mercurio tienen como principal vía de ingreso la ruta que se inicia en Arica, Chile, y prosigue por la localidad fronteriza de Tambo Quemado. En el período 2009–2019, el 92,52 % del mercurio importado tuvo como vía de ingreso a Tambo Quemado, cuyo inicio del tránsito aduanero se produjo en Arica. Por consiguiente, la mayor parte del mercurio importado fue transportada por vía marítima y luego prosiguió por el modo de transporte terrestre (carretero), con embarques cuyo peso promedio fluctuó entre 2 y 3 toneladas. Una cantidad de carga que no excedió las 2 toneladas fue internada a Bolivia por vía aérea.

El 99,32 % del mercurio importado tuvo como destino final declarado el departamento de La Paz, y se presentaron envíos eventuales y con reducido peso a Santa Cruz y Cochabamba. Esto no implica que el mercurio importado se comercialice solo en La Paz, ya que este metal pudo tener una distribución a nivel nacional una vez nacionalizado.

En la figura que se presenta a continuación, se describe la ruta del mercurio que ingresa a Bolivia y luego es distribuido a nivel nacional, e incluso internacional, considerando los distintos países de procedencia en 2018 y 2019.

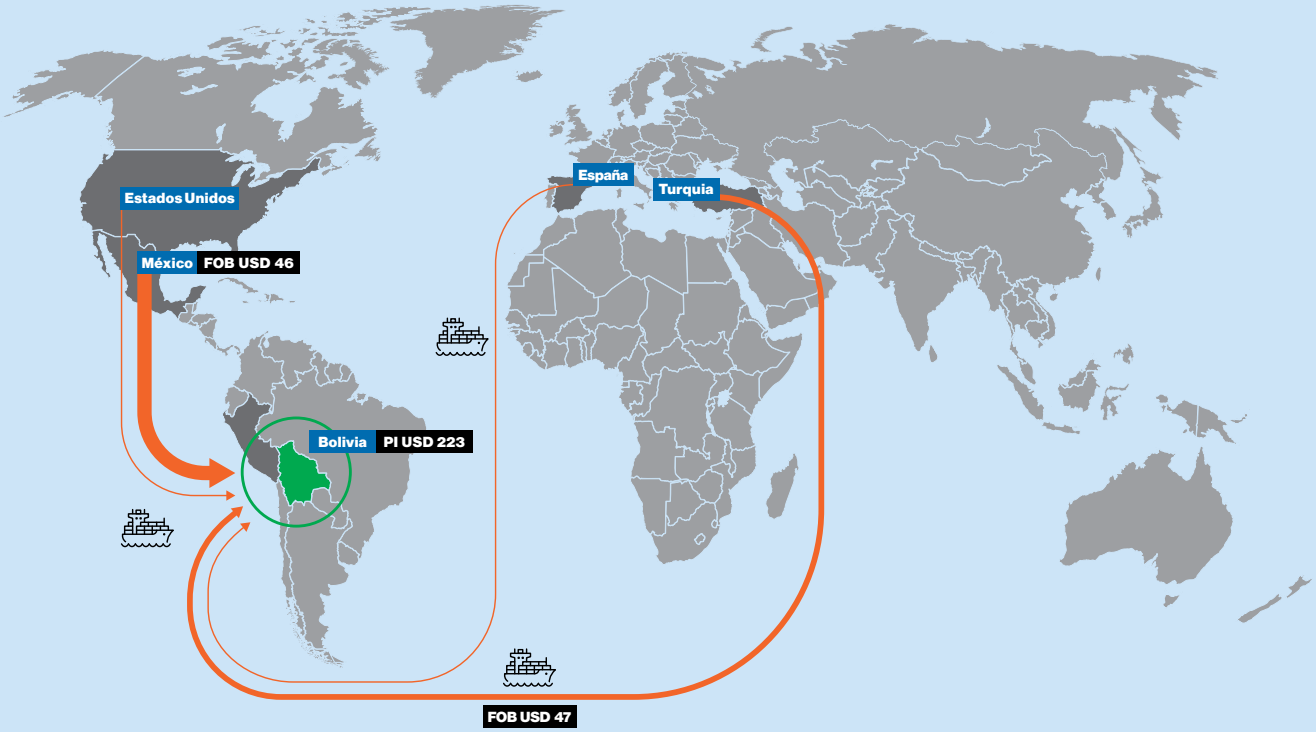
TABLA 5: Importaciones bolivianas de mercurio, por vía de ingreso (t)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Arica – Tambo Quemado	0,00	1,71	5,42	6,50	6,80	12,50	140,34	224,24	169,20	201,86	192,87
Iquique-Pisiga	0,00	0,00	0,00	9,34	0,00	0,00	0,00	12,15	28,63	8,52	0,00
Desaguadero	0,00	0,00	3,29	0,00	1,22	0,00	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00
Vía aérea	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,20	5,57	1,94	0,00	0,01	0,01
Total	**0,00**	**1,71**	**8,71**	**15,84**	**9,27**	**12,70**	**151,50**	**238,33**	**197,83**	**210,38**	**192,88**

Fuente: INE (2009-2019). Elaboración propia.

FIGURA 4: **La ruta del mercurio por Bolivia**

Ruta del mercurio, 2018



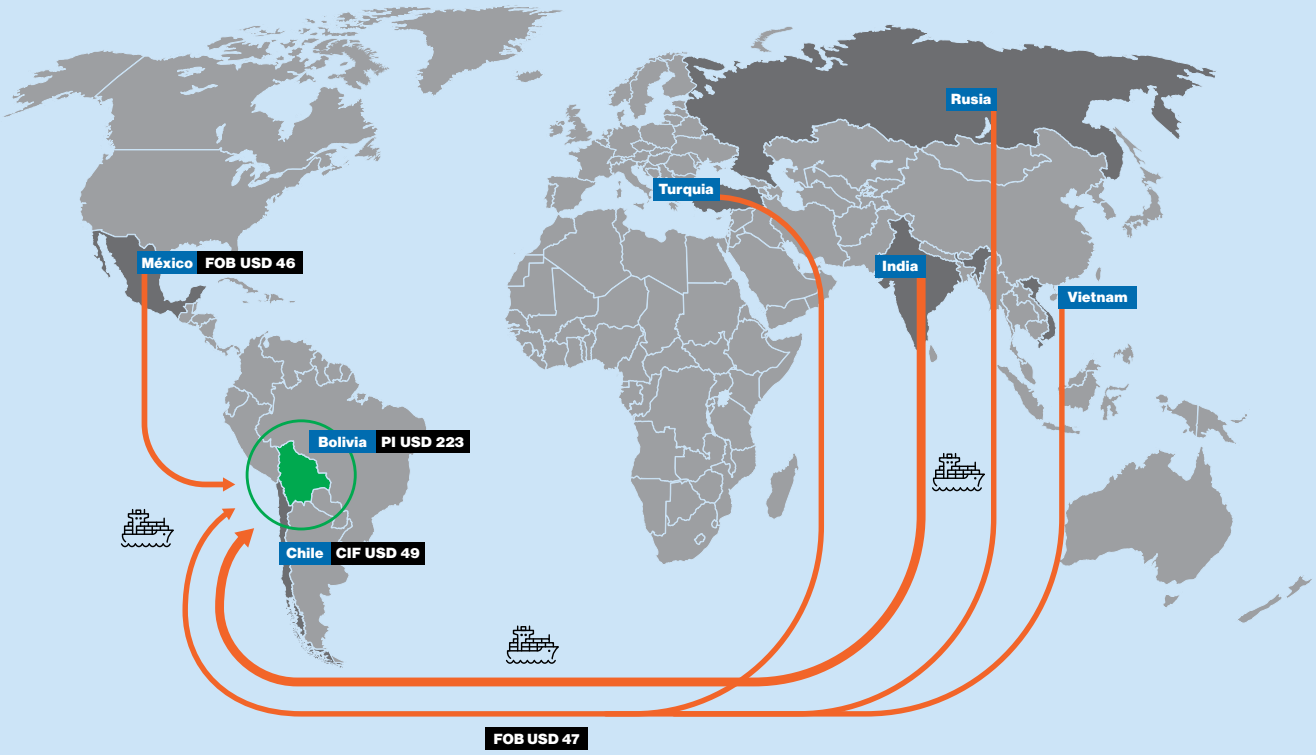
La Ruta del mercurio por Bolivia

Importaciones de mercurio a Bolivia

País (origen de importaciones)	Año 2018 Peso bruto (kg)	Año 2019 Peso bruto (kg)
TOTAL	**210,384**	**192,876**
Alemania		3,728
China		2,374
Emiratos Árabes Unidos		5,610
España	2	
Estados Unidos	5	8
India		76,025
Israel		3,295
México	207,023	17,816
Perú	4	
Reino Unido		6,740
Rusia, Federación		30,762
Turquía	3,350	24,468
Vietnam		22,050

Fuente: INE. Elaboración propia.

Ruta del mercurio, 2019



Transporte marítimo

Transporte terrestre

Puerto

Aduana

Importación legal

Comercio interno

Comercio ilegal (contrabando)

Notas:
Peso promedio de mercurio importado por Bolivia (2015–2019)
Precios promedio de mercurio (año 2019)
FOB: Free On Board – Libre a bordo
CIF: Cost, Insurance and Freight – Costo, Seguro y Flete
DDP: Delivered Duty Paid – Entregado con impuestos pagados
PI: Precios Internos

4.2.4 Factores de ajuste

Dado que Bolivia no produce o extrae mercurio en fuentes primarias y secundarias, la importación de este mineral constituye la base para el cálculo del volumen comercializado en el territorio boliviano. Sin embargo, el volumen importado por Bolivia podría tener usos diferentes a la actividad minera aurífera, como la utilización del mercurio en odontología (amalgamas dentales). Por otra parte, es posible que no todo el mercurio importado en Bolivia sea utilizado en territorio boliviano, pues se presume que este podría ser internado de manera informal y clandestina al Perú y, en menor proporción, a Brasil[20]. Ello sin descartar que también existe la posibilidad de que se realice internación ilegal de mercurio a Bolivia desde Perú.

4.2.4.1 Utilización de mercurio en actividades no mineras

A partir de 2019, se ha presentado a PRONACOPs un mayor número de solicitudes de autorización de importación de mercurio que argumentan su uso para aplicaciones odontológicas, aunque contemplan incluso grandes volúmenes (más de una tonelada)[21], que no fueron atendidas con las respectivas autorizaciones. Esta situación posiblemente tenga como causa el encubrimiento del destino o uso real del mercurio en actividades mineras auríferas y busque, en todo caso, declarar usos que podrían ser permitidos. Un punto de referencia básico es que, en 2017, como máximo el 1,51 % del mercurio importado en América del Sur fue destinado a aplicaciones dentales (UNEP, 2017). Si bien esta estimación tiene fundamentación cuantitativa, resulta evidente que es elevada, dado que el uso de amalgamas dentales con mercurio corresponde a una técnica ampliamente superada por otros medios y recursos. Por último, cabe señalar que el mercurio importado no podría ser utilizado en la industria del cloro-álcali, debido a que en Bolivia no existe una actividad productiva de este tipo.

4.2.4.2 Exportación ilegal de mercurio desde Bolivia

Fuentes escritas generadas en el Perú manifiestan que existirían actividades de internación ilegal de mercurio desde Bolivia. Esta presunción implicaría que cierto volumen del mercurio importado por Bolivia no sería utilizado en territorio boliviano, situación que provocaría que el volumen del metal comercializado y utilizado sea menor que el importado.

De igual manera, a partir de información recabada en reuniones previas con las federaciones, centrales y cooperativas mineras auríferas, así como por información de los autores del presente estudio, se tiene conocimiento de que en la frontera entre el Perú y Bolivia se desarrollan ferias comerciales semanales en las que se comercializa mercurio. En estas ferias, como la desarrollada en la población de Suches, La Paz, se intercambia una cantidad diversa de productos, principalmente abarrotes, incluido el comercio de oro y mercurio.

– Presunciones

Según lo mencionado por César Ipenza, abogado experto en Derecho Ambiental, "[...] en Arequipa [departamento peruano], se calcula que más del 95 % de pequeños mineros utilizan mercurio. Son cerca de 9 mil en proceso de formalización y más de 50 mil que trabajan de manera informal. El mercurio es adquirido a través del mercado negro que ingresa, sobre todo, por Bolivia. Un kilo de este químico bordea los S/ 700 (USD 197)" (*Revista Rumbo Minero*, 2016)[22].

Por otra parte, se recogen otros criterios asociados a esta problemática de fuentes colombianas. "El metal pesado llega de Kirguistán, Rusia, Países Bajos, China, Alemania, Italia, España, Reino Unido, Estados Unidos y México. Y aunque se están monitoreando envíos de todos esos puntos, la ilegalidad se concentra en cargamentos que parten de México. Una de las pistas que se sigue conduce a tres estudiantes paisas [antioqueños] que figuran como zares del mercurio en

20 Se han identificado notas de prensa de medios de comunicación peruanos que abordan casos de internación ilegal de mercurio desde Bolivia, como: "Sunat intervino en Puno cargamento de mercurio de contrabando" (Andina, 2019), "Desaguadero: intervienen vehículo boliviano con mercurio ilegal" (Andina, 2015) y "El SENARECOM participa de la VIII Reunión de la Comisión Binacional de Lucha contra el Contrabando Bolivia-Perú" (SENARECOM, 2017).

21 La mayoría de los países importan mercurio legalmente para su uso en amalgamas dentales o en la industria del cloro-álcali. Sin embargo, en diversos países en desarrollo y países con economías en transición, la mayor parte del mercurio importado termina siendo utilizada en la minería de oro artesanal y en pequeña escala. El comercio no reglamentado de mercurio entre los países industrializados y los países en desarrollo permite acceder con facilidad al mercurio en los campos mineros (PNUMA, 2011).

22 "Entonces, los reportes de comercio formal [de mercurio] son bastante reducidos con lo que se viene consumiendo en la práctica. Venezuela no está importando mercurio, Colombia lo ha prohibido, Ecuador lo tiene restringido, pero entra por otras fronteras. Creo que un mayor control por parte de países como Bolivia, podría promover una mejor regulación regional. Pero las medidas prohibitivas no funcionan" (PIM, 2018).

Colombia. El año pasado, entre los tres ingresaron 43 toneladas provenientes de México, por 1,8 millones de dólares" (*País Minero News*, 2017).

– Prohibición peruana

Desde diciembre de 2017, se prohibió en el Perú el uso, comercialización, distribución y almacenamiento del mercurio, utilizado principalmente por la pequeña minería aurífera. El Decreto Supremo N.º 010-2016-MINAM (Ministerio del Ambiente) tiene como objetivo prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental, y establece un Plan de Acción Multisectorial para la implementación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Asimismo, se incorporaron controles sobre la exportación e importación de metales pesados, con el fin de asegurar el almacenamiento seguro de residuos de mercurio (*Revista Rumbo Minero*, 2016).

– Estadísticas peruanas

El Perú no importa legalmente mercurio desde 2016. El proceso se inició en 2009, con una reducción significativa de los volúmenes importados, de 180 a 12 toneladas por año. Cuando el Perú realizaba importaciones de mercurio, lo hacía principalmente de México, Estados Unidos y España. Por otra parte, desde 2013, el Perú ya no exporta mercurio, lo que no necesariamente implica la inexistencia de actividades extractivas de mercurio en este país. En años previos, logró exportar hasta 159 toneladas de mercurio, como ocurrió en 2010, y su principal destino fue Estados Unidos.

– Cuantificación del volumen comercializado de mercurio

La estimación del volumen de mercurio que presumiblemente se desvía de manera ilegal desde Bolivia hacia el Perú, además del flujo inverso desde el mercado peruano hacia el boliviano, resulta en extremo compleja. Se advierten distintos factores, como la existencia de una zona fronteriza donde se desarrollan intensivas actividades mineras bolivianas y peruanas, tanto legales como ilegales. Por otro lado, sería necesario indagar en profundidad sobre la producción peruana de mercurio y su utilización en el mercado peruano. Más allá de estas limitaciones, con base en información obtenida en el trabajo de campo, se ha podido lograr una estimación sobre los valores máximos y mínimos de mercurio que posiblemente se traslada ilegalmente de Bolivia con destino al Perú y también, en menor proporción, desde el Perú hacia Bolivia.

En esta parte del Estudio, se abordó el volumen comercializado de mercurio en territorio boliviano mediante el registro de las importaciones. En la parte técnica, se aplicará una contrastación de datos, a fin de estimar el volumen de mercurio comercializado y usado en territorio boliviano por medio de la cuantificación de las operaciones de la pequeña minería para la extracción de oro. En este proceso, se determinarán coeficientes técnicos reales y válidos (relación: mercurio/oro) que fueron estructurados mediante información obtenida de fuentes primarias en el trabajo de campo.

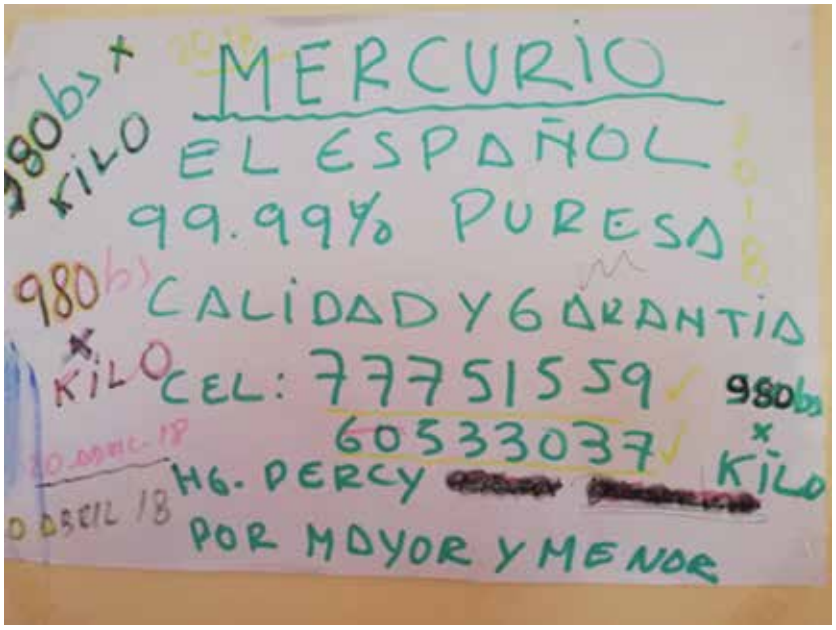
4.2.5 Comercialización interna de mercurio

De acuerdo con las solicitudes de importación presentadas ante PRONACOPs, se advierte que existen diversos importadores de mercurio en Bolivia, constituidos como empresas o personas naturales, que podrían tener relación comercial con proveedores mexicanos. A su vez, se identifican distintos exportadores mexicanos, como la Unión de Mineros del Estado de Querétaro, IVFRESOU Metales y Derivados S. A., Productos Mineros RT S. A de C. V. y Operadora CYB S. A. de CV. Hasta diciembre de 2019, se presentaron 61 solicitudes de importación de mercurio ante PRONACOPs en el marco de los procedimientos del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, de las cuales solo fueron aceptadas cuatro. La mayoría de estas solicitudes declaran como destino/uso la industria minera (extracción de oro y plata), y, en menor cantidad, existen solicitudes cuyas importaciones estarían dirigidas al uso odontológico, la fabricación de equipos de medición, la elaboración de artículos de medición y la producción de cloro-álcali.

En lo que respecta al mercado nacional, en La Paz existe una oferta informal de mercurio por parte de comercializadores que tienen relación directa con algunos representantes de federaciones, centrales y cooperativas mineras auríferas. Según lo consultado por vía telefónica a un comercializador, y en entrevistas sostenidas con los cooperativistas mineros auríferos, se tiene conocimiento de que estos proveedores ofrecen productos sin marca comercial o, según el caso, con la marca "El Español", y que tienen la capacidad de vender mercurio con entrega inmediata en cantidades que van desde un kilo hasta una tonelada. Estos comercializadores realizan actividades de publicidad informal.

Las propias comercializadoras de minerales compran oro y, a su vez, aprovisionan de mercurio a los mineros que desarrollan actividades en el territorio nacional. Además, a partir de contactos realizados con personas que realizan actividades mineras en el área norte de La Paz, se ha evidenciado que existen canales de comercio mediante los cuales mineros bolivianos compran mercurio a vendedores peruanos en las "ferias binacionales" que se realizan cada semana en las regiones fronterizas entre ambos países. Al parecer, estas transacciones se realizan debido a la necesidad de los mineros bolivianos de acceder al metal de manera directa, e incluso como parte de pago de otras transacciones comerciales que se realizan en estas ferias.

Mediante el Decreto Supremo N.º 3031, de 28 de diciembre de 2016, se aprobó el Reglamento de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Vía Férrea, cuya normativa es aplicable cuando no



FOTOGRAFÍA 1: Publicidad escrita a mano sobre oferta de mercurio, captada en el antiguo edificio de FEDECOMIN, La Paz, Bolivia.

existe reglamentación específica para el transporte de mercancías peligrosas. Esta normativa debe ser cumplida por todas las instancias que intervienen en el transporte de mercurio desde su ingreso a Bolivia hasta el traslado a su punto de venta final. Por otra parte, existe en Bolivia una normativa vigente aplicable al almacenamiento de mercurio (material peligroso) y también a su manejo y transporte: el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP). Sin embargo, estas disposiciones no son contempladas por los comercializadores de mercurio en la práctica. De acuerdo con lo consultado a PRONACOPs, no existe empresa alguna que tenga vigente una autorización y/o permiso ambiental para el almacenamiento de mercurio, y menos aún una Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP). Esta información fue ratificada por la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos (DGMACC) y la Secretaría Departamental de la Madre Tierra del Gobierno Autónomo Departamental de Potosí.

La situación antes descrita se repite en la venta al detalle de mercurio, conforme a lo indagado mediante entrevistas realizadas a representantes de cooperativas mineras. En el mercado boliviano existen comercializadores que venden mercurio directamente a las centrales o cooperativas mineras, sin cumplir con procedimientos especiales para su transporte y almacenamiento. De igual manera, en las poblaciones donde operan las cooperativas mineras auríferas es posible encontrar puntos de venta de mercurio al detalle, constituidos como almacenes de venta de productos de abarrotes, que no cumplen con las exigencias mínimas para el almacenamiento de mercurio. El transporte local de mercurio se realiza en vehículos privados o de transporte público, y el almacenamiento, en casas particulares o tiendas de abarrotes, en todos los casos incumpliendo las prácticas de seguridad mínimas.

Resultan evidentes las deficiencias de la presencia institucional, que debe velar por el cumplimiento de la reglamentación vigente y ejercer control sobre el transporte, el almacenamiento y la comercialización del mercurio que ingresa de manera legal al país. Cabe recalcar que los importadores bolivianos de mercurio no tienen la obligación de declarar aspectos concernientes al uso o destino final de este metal, lo que impide el rastreo del metal importado legalmente. Además, la comercialización de mercurio en el territorio boliviano se realiza en recipientes de plástico o vidrio carentes de cierres herméticos, con una manipulación inadecuada.

4.2.6 Cumplimiento del consentimiento previo para la importación de mercurio a Bolivia

Al considerar los países que tienen una relación comercial con Bolivia respecto al mercurio, se advierte que México, la India y Vietnam firmaron y ratificaron el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, en tanto que Turquía solo lo firmó. También se toma en cuenta al Perú, país que firmó y ratificó el Convenio, debido a su estrecha relación comercial con Bolivia en lo que respecta a los mercados de mercurio y oro.

A continuación, se hace una revisión preliminar de lo establecido en el artículo 3.º, Fuentes de suministro y comercio de mercurio, del Convenio de Minamata y lo señalado en la reglamentación boliviana, principalmente tributaria y aduanera.

TABLA 6: Análisis del artículo 3.º del Convenio de Minamata sobre el Mercurio

Numerales del artículo 3.º	Revisión
Numeral 1.	Para el análisis del mercurio, se consideraron las subpartidas arancelarias siguientes: 2805.400000: Mercurio. 2852.001000: Sulfato de mercurio. 2852.909000: Los demás compuestos inorgánicos u orgánicos de mercurio, que no sean de constitución química definida. Excepto las amalgamas.
Numeral 2. Incisos: a), b) y c)	
Numeral 3.	En Bolivia no se realizan procesos de extracción de mercurio de fuente primaria.
Numeral 4.	
Numeral 5. Incisos: a) y b)	De acuerdo con información estadística oficial, en Bolivia se realizó la importación legal de 192,88 toneladas de mercurio (año 2019).
Numeral 6.	Para el período 2016-2018, las importaciones bolivianas de mercurio no tuvieron el respaldo de una autorización emitida por el Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes (PRONACOPs). Las importaciones bolivianas de mercurio hasta el año 2018 tuvieron como origen preponderantemente a México (signatario del Convenio). 21 empresas y personas naturales han solicitado el registro de autorización al PRONACOPs para la importación de mercurio. Por otra parte, si bien Bolivia ratificó el Convenio de Minamata, mediante Ley N.º 759 del 18 de noviembre de 2015, entidades nacionales como la Aduana Nacional no intervienen en el control de las importaciones de mercurio.
Numeral 7.	No aplicable para este tipo de análisis.
Numeral 8.	Las importaciones bolivianas de mercurio provenientes de países que son parte del Convenio de Minamata (firma y ratificación/aceptación) tienen como origen a México, la India y Vietnam. Asimismo, se registran importaciones cuyo origen es Turquía, cuyo Gobierno solo firmó el Convenio de Minamata.
Numeral 9.	No aplicable para este tipo de análisis.
Numeral 10.	No aplicable para este tipo de análisis.
Numeral 11.	No aplicable para este tipo de análisis.
Numeral 12.	No aplicable para este tipo de análisis.
Numeral 13.	No aplicable para este tipo de análisis.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.7 Correlación entre la producción y exportación de oro y la importación de mercurio en Bolivia

4.2.7.1 Producción de oro en Bolivia

Desde 2010, la producción de oro en Bolivia tuvo una tendencia ascendente, y registró su mayor volumen en 2019, con una cantidad de producción de 42 toneladas y un valor de USD 1739 millones. Si bien la cantidad producida en el año 2000 es comparable con la registrada en el período 2011–2012, los valores de la producción de estos últimos años son un 420 % más altos, con importes que superan los USD 550 millones. En 2014, se produjo un crecimiento importante de la producción, que llegó a 34,83 toneladas, y posteriormente se muestra una tendencia creciente, tanto en valor como en peso[23].

23 Las cooperativas mineras incrementaron su nivel de producción y participación debido a los mecanismos adoptados por el SENARECOM (Servicio Nacional de Registro y Control de la Comercialización de Minerales y Metales) para realizar el control de la comercialización en el mercado interno del oro. El actor estatal está cobrando importancia en la producción de este mineral con la operación iniciada en Amayapampa (MMM, 2018).

Según datos extraídos del *Dossier estadístico 1980–2018* y Anuario estadístico minero 2019 publicados por el Ministerio de Minería y Metalurgia, en el período 2009–2019, la mayor producción de oro en territorio boliviano corresponde al departamento de La Paz, que tiene una marcada tendencia creciente y llegó a 23,63 toneladas en 2019. Le siguen en importancia los departamentos de Beni, con un comportamiento creciente, y Santa Cruz, con un comportamiento irregular. Los departamentos de Oruro y Pando presentan decrecimientos en la producción. La producción aurífera de La Paz pasó de USD 107 millones en 2009 a USD 1075 millones en 2019. Por su parte, la producción de oro de Beni pasó de USD 37 millones en 2010 a USD 669 millones en 2019. La participación de las cooperativas mineras en la producción total de oro fue de solo el 49,18 % en 2009, pero, a partir de 2010, su participación promedio se incrementó paulatinamente hasta llegar a una participación del 97 % en la producción en la gestión 2019, mientras que la producción privada ha bajado llegando a solo el 2,4 % y el aporte estatal fue prácticamente inexistente en el mismo año. El crecimiento de la producción de oro también está ligado al incremento del número de cooperativas auríferas. En 2020, a pesar de la pandemia COVID-19 y una caída en la producción de oro debido a las restricciones de la cuarantena, el valor de las exportaciones de oro en diciembre 2020 llegó a USD 198 millones, superado el valor de las exportacines de gas natural de USD 143 millones.

TABLA 7: Producción boliviana de oro (cantidad y valor)

Años	Peso (kg)	Valor (USD)
2009	7217	215 557 873
2010	6394	252 271 406
2011	11 035	558 216 053
2012	12 000	643 937 969
2013	13 459	604 273 665
2014	34 830	1 423 868 664
2015	22 208	824 413 411
2016	21 876	877 465 467
2017	28 726	1 167 970 246
2018	31 599	1 283 710 649
2019	42 040	1 899 008 496

Fuente: MMM (2019).

4.2.7.2 Exportaciones de oro en Bolivia

En el período 2009–2011, las exportaciones bolivianas de oro no superaron las 7 toneladas por año. Por su parte, las exportaciones de oro tuvieron un incremento sustancial en el período 2012–2014. Posteriormente, las exportaciones de oro en el período 2015–2016 alcanzaron las 20 toneladas, cifra que aumentó a más de 28 toneladas en los años siguientes. En 2019, las exportaciones bolivianas de oro fueron de 38,99 toneladas.

Las exportaciones de oro tuvieron 13 destinos. De ellos, Estados Unidos fue el principal país de exportación hasta la gestión 2016. Posteriormente, los principales destinos fueron la India y los Emiratos Árabes Unidos, que presentan tendencias crecientes en las cantidades y valores exportados. En 2019, el 92 % del total del oro exportado de Bolivia tuvo como destino dichos países. Resulta evidente la reducción de las exportaciones bolivianas de oro hacia los Estados Unidos, que en 2014 llegaron a las 32,56 toneladas, con un valor de USD 1332 millones[24], y en 2019 fueron de solo 1,11 toneladas.

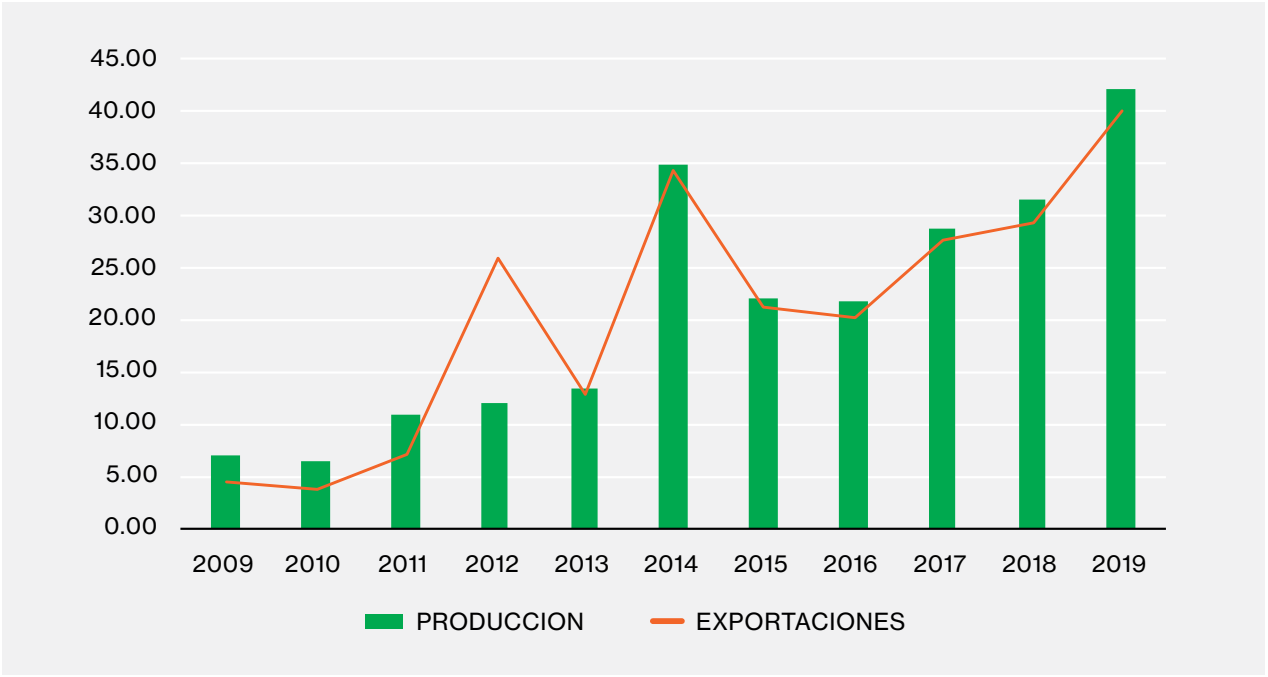
TABLA 8: Exportaciones bolivianas de oro

Años	Peso (kg)	Valor (USD)
2009	4019	113 548 375
2010	3631	142 430 227
2011	6727	284 194 184
2012	26 972	1 121 283 914
2013	13 229	577 320 372
2014	33 793	1 382 586 159
2015	19 978	746 262 544
2016	19 297	769 764 556
2017	26 352	1 065 513 823
2018	28 851	1 170 252 022
2019	38 992	1 738 646 728

Fuente: MMM (2019).

24 “Se sabe que Estados Unidos, en los últimos años, controla mucho más el ingreso del oro procedente de otros países, con medidas regulatorias y otras restricciones a la internación del oro ilegal o espurio, y que hacen parte de la lucha contra el lavado de dinero. Esta podría ser una explicación plausible para la drástica reducción de las exportaciones bolivianas de oro al mercado estadounidense” (Fundacion Milenio, 2018).

FIGURA 5: Relación entre producción y exportaciones de oro



Fuente: MMM (2019).

4.2.7.3 Relación entre producción y exportación de oro

En el período 2009–2011, se exportó, en promedio mas del 55 % de la producción aurífera boliviana, y en 2012 las exportaciones superaron a la producción, situación que estaría relacionada con el proceso de regularización de las actividades mineras. Desde 2013, se exportó, en promedio el 92 % de la producción anual.

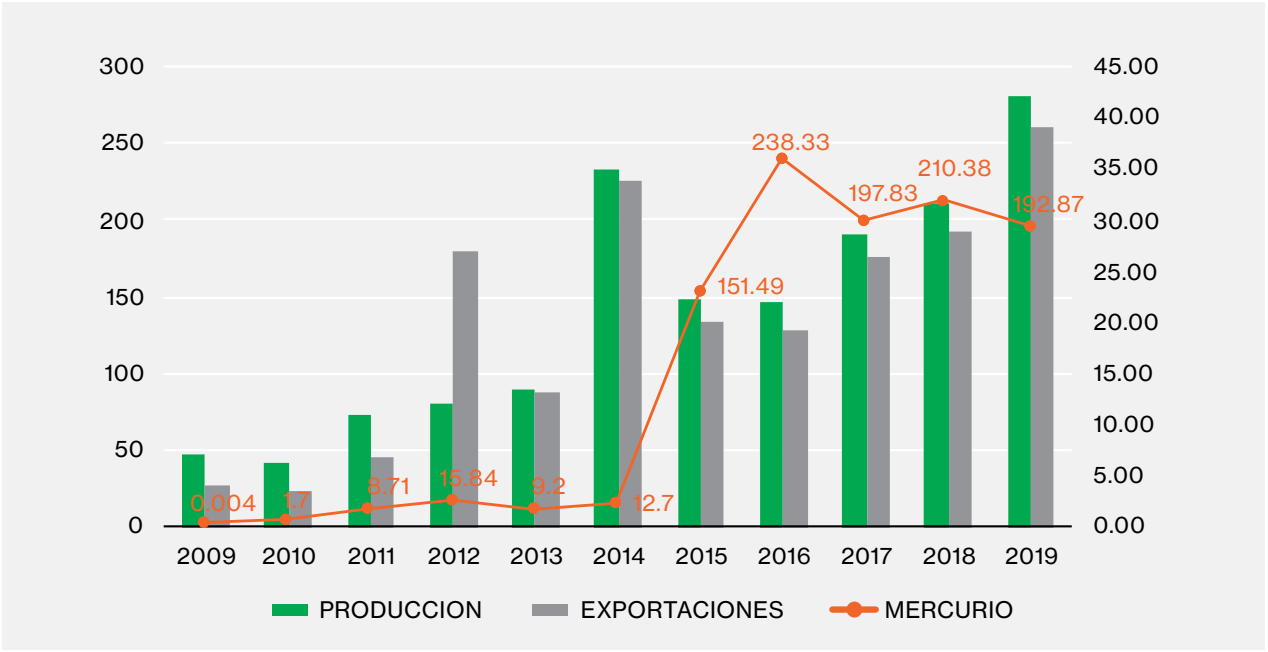
Un aspecto que se debe mencionar es que los principales productores de oro son las cooperativas mineras, con un promedio del 85,64 % de participación sobre la producción total, pero son los que menos exportaciones registraron en el período 2009–2019[25]. Por su parte, la minería privada tiene una menor producción, pero exporta la cantidad más importante de oro, que representa un promedio del 99,54 % sobre el total exportado. Se puede atribuir esta situación a que las cooperativas mineras auríferas venden el oro que producen a los comercializadores intermediarios, los cuales se encargan de realizar las exportaciones, dadas las limitadas capacidades de las cooperativas para efectuar directamente transacciones comerciales internacionales.

4.2.7.4 Correlación entre la producción y exportación de oro y la importación de mercurio

Existe una correlación directa entre la producción boliviana de oro y la importación de mercurio en el período 2009-2019. También se presenta una alta correlación directa entre la exportación de oro y la importación de mercurio en Bolivia, de acuerdo con los datos presentados en la figura 6.

25 Los principales minerales exportados por las cooperativas mineras en el período enero-septiembre de 2018 son los siguientes: zinc, con USD 156,7 millones; plata, con USD 50,4 millones; plomo, con USD 25,2 millones¡; wólfram, con USD 17,2 millones; antimonio, con USD 7,3 millones; oro, con USD 2,6 millones; cobre, con USD 0,3 millones; y ulexita, con USD 1,5 millones (Metalurgia, 2018).

FIGURA 6: Producción y exportación de oro respecto a la importación de mercurio en Bolivia (en t)



Fuentes: INE (2009–2019), MMM (2019).

4.2.7.5 Hipótesis sobre el consumo de mercurio

El marco general de trabajo para efectuar las estimaciones sobre el consumo de mercurio en territorio boliviano se sustenta en tres hipótesis principales, que son corroboradas mediante información de fuente secundaria.

En Bolivia, antes de 2010, existían explotaciones auríferas clandestinas en la frontera con Perú y Brasil (*PIEB*, 2015), cuyas actividades se relacionaban con la producción informal, la evasión impositiva y el contrabando del oro boliviano a países vecinos: sobre todo, Perú y Brasil (Poveda, 2015). Entre 2010 y 2014, el Gobierno boliviano reaccionó frente a esta situación mediante tres líneas de acción: (1) modificaciones en las normas, (2) generación de mecanismos de control[26] y (3) intervenciones militares en las operaciones auríferas cerca de las fronteras[27]. Entre estas medidas, destaca la reducción de la tasa de regalías del 7 % al 2,5 % para el oro proveniente de yacimientos marginales (minería artesanal). En conjunto, dichas medidas incentivaron el crecimiento del número de cooperativas mineras auríferas y redundaron aparentemente en una mayor cantidad de registros sobre la producción aurífera boliviana para la exportación. Además, surge la incógnita de cuál fue la capacidad boliviana de producción de oro en los años previos a 2010, teniendo en cuenta que también pudo haber contrabando de oro peruano hacia Bolivia.

HIPÓTESIS I: "Las acciones del Gobierno boliviano, asumidas entre los años 2010 y 2014, generaron un proceso de registro de la explotación aurífera boliviana que permite identificar la capacidad de producción para desarrollar estas actividades".

Se supone que, antes del período 2010–2014, no se registraba la producción de aproximadamente 20–30 toneladas de oro por año. No obstante, las medidas de control de la comercialización de minerales, re-

26 Se creó el SENARECOM con la finalidad de registrar y controlar la comercialización de minerales y metales. Por otro lado, las modificaciones normativas en el tema minero promovieron, en primer término, un traspaso de la responsabilidad de controlar las operaciones mineras a los municipios y gobernaciones, al hacer que las regalías ya no fueran administradas por el Gobierno central, sino por los Gobiernos subnacionales. En segundo término, para lograr que los operadores pequeños declararan su producción y pagaran las regalías, se redujo el pago de la regalía al 2,5% del valor bruto de venta para operaciones pequeñas (Poveda, 2015).

27 En el segundo semestre del año 2010, las Fuerzas Armadas, en coordinación con la Agencia para el Desarrollo de las Macroregiones y Zonas Fronterizas (ADEMAF) y el Ministerio de Minería y Metalurgia, intervinieron enérgicamente cinco operaciones auríferas que se desarrollaban cerca de las fronteras con el Perú y Brasil. Suches, Orthon, Madre de Dios, San Simón y San Ramón fueron las zonas donde se realizaron operativos que desalojaron a ciudadanos extranjeros que explotaban oro de manera ilegal, sentaron temporalmente soberanía en dichos territorios y propiciaron la formación de la Empresa Boliviana del Oro (EBO). Otras áreas de explotación aurífera no fueron intervenidas debido a que no se encontraban en las fronteras (Poveda, 2015).

ducir las regalías, aumentar el control e intervenir las operaciones clandestinas fronterizas habría permitido e incentivado a las cooperativas mineras auríferas a registrar sus explotaciones[28].

HIPÓTESIS II: "Existen flujos de contrabando de oro entre Bolivia y Perú, principalmente en la región fronteriza entre ambos países".

Existirían comerciantes peruanos que internan oro a Bolivia para su venta a artesanos y joyeros en la ciudad de La Paz, y, en otros casos, compran dicho mineral por gramos en la feria binacional de Chejepampa (región fronteriza de Ulla Ulla) para convertirlo en lingotes y volverlo a introducir a suelo boliviano (Heck, 2014)[29]. Por otra parte, se presume que, hasta 2014, se internaron grandes cantidades de oro de contrabando desde el Perú a Bolivia, cuyo destino final fue, al parecer, Estados Unidos[30]. Los datos estadísticos registrados en el presente estudio así lo corroboran.

"A fines de 2014 llegaron noticias del Perú que decían que por el aeropuerto de Lima 'Jorge Chavez' habían pasado hasta octubre del año pasado (2014) 35 toneladas de oro de Bolivia rumbo a Miami" (*PIEB*, 2015)[31].

En años previos a 2014, al parecer, la mayor parte de la exportación de oro proveniente de las cooperativas mineras salió de manera ilegal de Bolivia, sin pagar las regalías apropiadas al Estado. Algunos mineros del distrito minero de Pelechuco afirman que Perú fue el principal destino[32]. En la región, la feria binacional de Chejepampa no es el único sitio de comercialización de oro: se instalaron pequeñas tiendas particulares para la adquisición del mineral en los campamentos La Banderani, Rayo Rojo, 25 de Julio, Cerro Hermoso, Flor Nevado, Virgen del Rosario, entre otros; empero, los trabajadores prefieren ofertar su producto en la frontera (Heck, 2014).

Según la Federación Regional de Cooperativas Mineras Auríferas del Norte de La Paz (FECOMAN LP R. L.), el 60 % de la producción de oro es comprado por al menos 32 comercializadoras ilegales de oro. De acuerdo con FECOMAN, dichas compras tienen como destino mercados del Perú y Brasil, y se observa falta de control en varios departamentos. Según la Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia (FSTMB), la explotación no controlada de oro en bruto en Bolivia sale al Perú, donde los comercializadores lo venden como oro peruano (*Los Tiempos*, 2017a).

En junio de 2019, se realizó un operativo conjunto en la frontera entre el Perú y Bolivia, que permitió el secuestro de maquinaria pesada de la comunidad Las Perlas (ubicada frente a Suches, en territorio boliviano) porque era usada para explotar oro[33]. Los comunarios bolivianos están preocupados por la explotación ilegal de oro que luego es sacado hacia el lado peruano evadiendo los pagos al Estado. Al parecer el problema no solo es el contrabando de oro que sale del país, sino que del Perú ingresan narcóticos (*La Razón*, 2019b).

Desde 2015, las exportaciones bolivianas y peruanas de oro mantuvieron una tendencia creciente, pero, dado que las autoridades peruanas iniciaron una fuerte campaña para combatir la actividad minera informal en dicho país, esto al parecer produjo flujos

---

28 Personeros del SENARECOM están convencidos de que el oro que ha comenzado a registrarse en la producción boliviana ha sido extraído de minas bolivianas, y consideran que las medidas tomadas por el Estado estarían dando sus frutos. Además, los controles aduaneros en la frontera peruano-boliviana no han detectado ningún cargamento aurífero proveniente del Perú (Poveda, 2015).

29 Se ha evidenciado que los flujos de contrabando se relacionan con el Perú y Brasil, tanto de ida como de vuelta. En varios reportes, se establece que los "productores" bolivianos prefieren comerciar su oro principalmente con rescatistas peruanos, por la región del río Madre de Dios. Sin embargo, también se ha registrado el ingreso, a mercados de la ciudad de La Paz, de oro peruano procesado en las joyerías y actividades artesanales (Heck, 2014).

30 Entre 2011 y 2013, alrededor de una tonelada de oro boliviano transitó por Lima; sin embargo, entre febrero y octubre de 2014, la SUNAT (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria) registró un récord de 35 toneladas de oro, cantidad equivalente a la producción de Bolivia en 2014. Solo en julio, aviones comerciales transportaron 5,2 toneladas en barras. A pesar de la carga sospechosa, los oficiales de la SUNAT no podían intervenir porque las mercancías sometidas a transbordo no están sujetas a un examen físico. Los países de destino y las empresas fueron las corporaciones internacionales de refinación Metalor Tecnologías y MKS Finance de Suiza, y Northern Texas Refinery (NTR Metals) y Republic Metals Corporation (RMC) de los Estados Unidos. También se sospecha que Italpreziosi de Italia y el grupo Kaloti, con sede en Dubái, han comprado cientos de toneladas de oro, presuntamente de origen ilegal (Global Initiative against Organized Crime, 2016).

31 La producción y la exportación de oro ilegal se han incrementado de manera sustancial en relación con la capacidad operativa de los mineros informales e ilegales, lo que hace presumir la gestación de un negocio internacional de importación y reexportación de oro proveniente de regiones amazónicas del Perú y Bolivia con destino a los Estados Unidos (Valencia, 2015).

32 El contrabando fronterizo sigue siendo la mejor opción de comercialización del oro producido de manera legal e ilegal en la región, frente a la otra posibilidad, que es un viaje de 10 horas a la ciudad de La Paz, con el riesgo de ser asaltado (Heck, 2014).

33 "El éxito de esta operación binacional se ve por la presencia del Estado en nuestro territorio que facilita la operación de la Policía, de la Aduana y de las Fuerzas Armadas (FFAA) de Perú en su espacio", destacó al diario La Razón el viceministro de Lucha contra el Contrabando, Gonzalo Rodríguez. "Al ver que estábamos cubriendo nuestro territorio en la línea fronteriza con las FFAA, los efectivos peruanos pudieron realizar las requisas correspondientes y al amanecer incautaron tractores y volquetas en una serie de acciones" (La Razón, 2019b).

de contrabando de oro hacia Bolivia. Se presume que existe un fuerte contrabando de oro en el Perú, donde la minería informal es combatida y se quiere formalizarla (Global Initiative against Organized Crime, 2016)[34]. "Esa gente que explota oro en el Madre de Dios, contrabandea hacia Bolivia y por eso sale al exterior como exportaciones bolivianas. Lo mismo ocurre con la producción del Acre en Brasil, es más fácil traerla a Bolivia y luego sacarla" (*EJU*, 2019).

De acuerdo con una investigación realizada por el diario peruano El Comercio, existen nuevas rutas que son utilizadas por la minería ilegal de oro del Perú, cuyo tráfico, por la restricción de insumos químicos y un mayor control en puertos y aeropuertos, se redirigió hacia las fronteras de Bolivia, Brasil, Chile y Ecuador. Los esfuerzos del Gobierno peruano en contra de la minería ilegal no han logrado acabar con el tráfico de oro, que proviene en su mayor parte de la Amazonía, y, en cambio, esta actividad ha encontrado nuevas rutas para mantenerse (*El Comercio*, 2019). "El oro de Madre de Dios y Puno estaría saliendo en mayor medida hacia Bolivia y Chile, para ser luego exportado a Estados Unidos y Suiza", afirma Lenin Valencia, investigador de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), quien aclara que el registro de tráfico hacia Bolivia data de 2014[35]. Los controles implementados por las autoridades peruanas para reducir el comercio ilícito en esta frontera (que se calculaba en 100 kilogramos de oro semanales) generaron que la nueva ruta de tráfico de oro ilegal peruano llegue a Chile (*Los Tiempos*, 2017a)[36].

De acuerdo con César Sierra, ex alto comisionado en asuntos de formalización de la minería e interdicción de la minería ilegal del Perú, existirían cuatro principales rutas de contrabando de oro ilegal peruano, de las cuales dos van hacia Bolivia, una va a Chile y otra va a Brasil. Se estima que el 50 % de la actividad de minería ilegal en el Perú está en Madre de Dios, Cusco y Puno. Uno de los mayores enclaves de esta actividad se ubica en el centro poblado La Rinconada (Puno). Este es el punto de partida de las rutas más transitadas, que llegan a Brasil por Iñapari, a Bolivia por Perlas de Oro y Desaguadero, y a Chile a través de Tacna (*Los Tiempos*, 2017a).

La situación descrita en los párrafos anteriores permite aseverar que, para los períodos en análisis, existían flujos de comercio ilegal de oro explotado en Bolivia que ingresaba al territorio peruano, y que el proceso parece haberse invertido actualmente, puesto que el Perú ha impuesto un marco regulatorio más estricto, por lo que la producción ilegal de oro encuentra canales de distribución a través de Bolivia.

HIPÓTESIS III: "Existen flujos de contrabando de mercurio de ida y vuelta entre Bolivia y Perú, principalmente en la región fronteriza entre ambos países".

El mercurio, proveniente principalmente de México (marca "El Español") y con un peso de comercialización equivalente a un kilogramo, se distribuye de manera libre y con cierta facilidad en las fronteras entre Bolivia y el Perú, pese a la existencia de restricciones medioambientales severas al uso de mercurio en territorio peruano. La situación fronteriza favorece el contrabando de oro y mercurio, sobre todo por medio de las ferias binacionales que, desde hace décadas, se realizan los jueves de 6:00 a 9:00 a. m.[37].

Se presume que existiría contrabando de mercurio desde el Perú a Bolivia. En los estudios de caso, desarrollados entre julio y agosto de 2019, se tuvo conocimiento de que, en los meses anteriores, había habido en La Paz oferta de mercurio peruano en envases de 36 kg (garrafas); presumiblemente, este mercurio no sería original (primario), sino material reactivado después de su uso en el proceso de amalgamación. Esta situación tiene relación con la probable existencia de proveedores peruanos de mercurio que operarían en la región de Moquegua (*Expreso*, 2019). Por otra parte, existirían flujos de contrabando de mercurio desde Bolivia al Perú.

Entre 2014 y 2015, las importaciones bolivianas de mercurio tuvieron un incremento sustancial, de 12,70 a 151,50 toneladas (INE, 2020), mientras que la

34 Bolivia es el principal centro utilizado para lavar oro producido ilegalmente en el Perú, el cual es llevado desde Puno, en territorio peruano, hasta Bolivia y tiene relación con el tráfico de drogas. Los grupos criminales que operan las minas ilegales utilizan empresas falsas para el comercio y pueden cooperar con otros grupos del crimen organizado (Global Initiative against Organized Crime, 2016).

35 En 2014, los mineros formales de oro en el Perú reportaron 178 toneladas para la exportación al Ministerio de Energía y Minas, pero la aduana peruana registró exportaciones de oro por un total de 290 toneladas, es decir, una diferencia de 112 toneladas, más de USD 3000 millones. El mineral tenía una pureza del 92,56 %, una composición similar al oro extraído en Madre de Dios y, por lo tanto, un alto grado de probabilidad de haber sido extraído ilegalmente (Global Initiative against Organized Crime, 2016).

36 En septiembre de 2018, el Ministro del Interior del Perú, Mauro Medina, aseguró que el oro extraído por la minería ilegal de la región amazónica de Madre de Dios se exporta a través de las fronteras de Brasil y Bolivia (Bolpress, 2019).

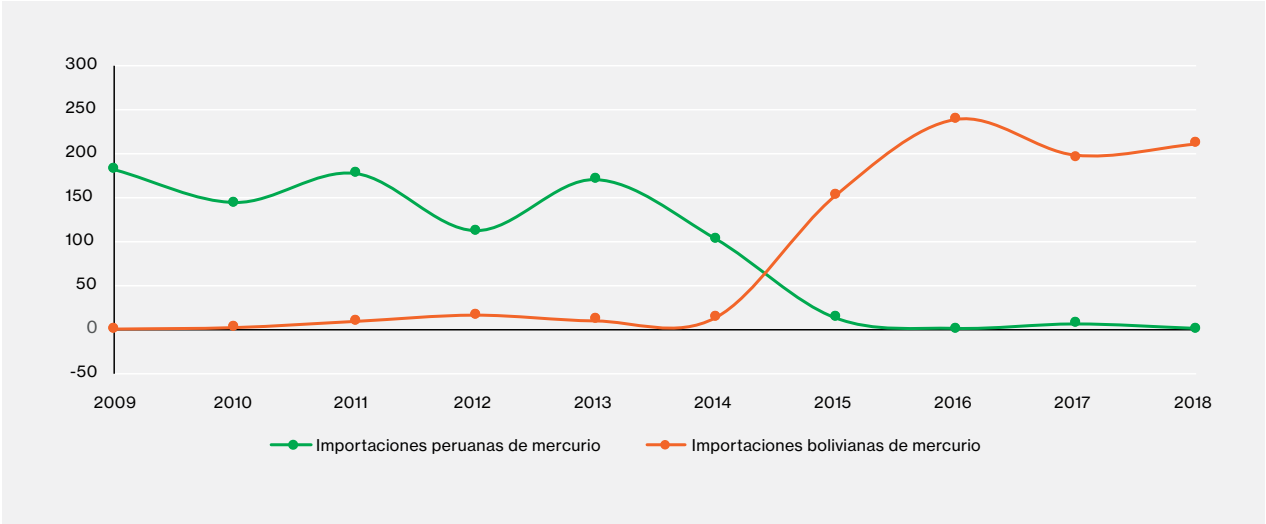
37 Este espacio, además de servir para la comercialización de lana de alpaca, DVD de música, remedios de todo tipo y producción agrícola, es también el espacio para el contrabando de oro al Perú (Heck, 2014).

producción boliviana de oro, registrada por el Ministerio de Minería y Metalurgia, no presentó cambios significativos, con una cantidad que fluctúo alrededor de las 20 toneladas por año. Por consiguiente, si en el período 2015-2019 se registraron importaciones bolivianas de mercurio con un peso promedio de 198 toneladas por año, una parte de este metal no estaría siendo utilizada en la producción aurífera de Bolivia. En este caso, se presume que existiría contrabando de mercurio desde Bolivia al Perú, que podría ser utilizado por la minería aurífera artesanal e ilegal de las regiones peruanas de Madre de Dios, Puno, el sur medio y la Costa norte.

En la figura que se presenta a continuación, se muestra el comportamiento de las importaciones de mercurio de Bolivia y el Perú, y se puede advertir que las importaciones bolivianas tienen un significativo crecimiento desde 2014, en tanto que las importaciones peruanas fueron prohibidas y eliminadas de los registros oficiales.

Por consiguiente, se estima que una parte del mercurio importado por Bolivia podría ser utilizado en la producción aurífera boliviana legal e ilegal; otra parte, en la producción peruana ilegal; y se presume que el saldo restante se hallaría almacenado por los comercializadores de mercurio frente a una posible imposición de restricciones internacionales rígidas a la exportación, importación y uso de mercurio en la pequeña minería aurífera.

FIGURA 7: Importaciones bolivianas y peruanas de mercurio



Fuente: ITC (2019). Elaboración propia.

4.3 El uso de mercurio en la pequeña minería de Bolivia

La problemática de la pequeña minería es muy compleja; incluye aspectos legales, económicos, sociales y ambientales. La pequeña minería del oro es una actividad económica con una importancia creciente por su auge de precio a nivel internacional, lo que tiene como resultado cada vez más personas involucradas. Un problema serio derivado de esta actividad son las emisiones de mercurio; el uso no técnico e indiscriminado de este elemento constituye un alto riesgo para el ambiente. Debido a su alto potencial tóxico, la contaminación tiene efectos graves sobre la salud de la población minera e indirectamente, por su incorporación en la cadena alimenticia, también en las

MERCURIO
ESPAÑOL
Mercurio Líquido Puro
Alta pureza 99.999%
Ventas por
Mayor y Menor

comunidades cercanas y alejadas de las operaciones mineras. La persistencia del mercurio en el ecosistema amenaza las posibilidades de desarrollo de futuras generaciones y la salud pública.

Al realizar este tipo de estudios y de lograr estimaciones sobre el uso de mercurio, se presentan dificultades de fondo, en particular en el ámbito de la pequeña minería, como la debilidad y la dispersión de las fuentes de información. Ningún ente ni asociación dispone de datos cuantitativos o descriptivos que sean completos y actualizados. Esto se explica por la gran diseminación de las operaciones en zonas de acceso problemático. Asociado a ello, se tiene la increíble movilidad y el dinamismo revelado por el sector aurífero. Otro riesgo para el levantamiento de determinados datos actualizados, reales y confiables en el sector, es la poca predisposición de los responsables de las cooperativas mineras para proporcionar la información requerida, en especial en temas referidos a, por ejemplo, producción de oro, comercialización, uso y consumo de mercurio, etc.; ya sea por la no existencia de documentación pertinente o por un sentimiento de desconfianza.

El consumo de mercurio es variable durante el año debido a que la producción de oro presenta altibajos y la disponibilidad de la carga mineralizada con ley económicamente rentable en la mina no es constante. Existe la idiosincrasia de los mineros, que dicen: “Para más producción de oro, entonces más aplicación de mercurio” o “No se recupera oro porque falta mercurio”. En muchas cooperativas, esto ocurre debido a su desconocimiento del proceso de concentración, sobre todo gravimétrica, para obtener concentrados de alta ley que puedan finalmente ser amalgamados; ello incide en un consumo excesivo de mercurio.

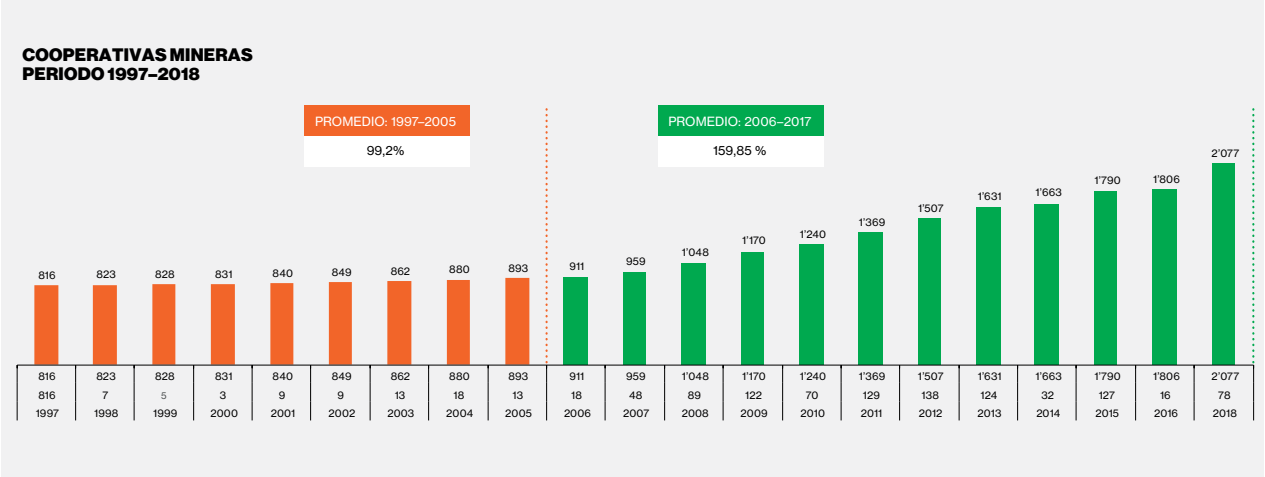
En este difícil contexto, en este capítulo se ha intentado acercar los datos relevados en campo a una mejor realidad mediante la realización de estudios de caso y encuestas. Por otro lado, a partir de la experiencia de los especialistas, se pudo llegar a una aproximación que muestre de manera más real la cantidad de mercurio que se estaría utilizando en la pequeña minería de nuestro país. Para ambos casos, esta estimación se realiza tomando en cuenta tres perspectivas técnicas: una geológica, otra minera y, por último, una perspectiva metalúrgica. Desde el punto de vista geológico, se tomó en cuenta el tipo de yacimiento que corresponde a cada operador minero; desde el punto de vista minero, fue importante conocer los volúmenes de extracción de material por ser tratado, así como la granulometría; y, desde el punto de vista metalúrgico, se evaluaron los procesos de concentración del mineral para obtener el oro como producto final.

4.3.1 Identificación de actores mineros auríferos

Se ha procedido a elaborar una base de datos en la que se identifica a actores vinculados con la actividad minera teniendo en cuenta al titular del área minera o ATE (Autorización Transitoria Especial) y la ubicación referencial en coordenadas Este y Norte del sistema UTM (Universal Transversal de Mercator). De acuerdo con la Ley de Minería y Metalurgia, Ley N.º 535 de mayo de 2014, se establecen tres actores mineros: (a) la minería estatal, (b) la minería privada (en este grupo está contemplada la minería chica) y (c) las cooperativas mineras. En Bolivia, el principal actor en la minería aurífera son las cooperativas mineras, que se definen por su escaso control técnico de las operaciones mineras, deficientes prácticas de seguridad industrial e higiene, y un bajo porcentaje de recuperación de oro. Como generalidad, se tiene un escaso porcentaje de recuperación de mercurio y el desconocimiento sobre las nuevas tecnologías para reemplazar el uso de mercurio.

El sector cooperativo es muy dinámico en cuanto a la creación y desintegración periódica de estas asociaciones. Sin embargo, se menciona que hay alrededor de 1500 cooperativas auríferas a nivel nacional, aunque no se cuenta con una lista oficial ni ubicación geográfica exacta de ellas. En Bolivia en general y en el departamento de La Paz en particular, la cantidad de cooperativas mineras auríferas es la que más se incrementó en los últimos tiempos, y se han expandido a otras regiones de la Amazonia.

FIGURA 8: Incremento del número de cooperativas mineras, 1997–2017



Fuente: *Página Siete*, 26 de enero de 2018[38].

4.3.2 Tipología de yacimientos y centros mineros auríferos en Bolivia

De acuerdo con las características geológicas de los yacimientos, en general, es posible dividirlos en dos grandes grupos: yacimientos de vetas y yacimientos aluviales. Estos pueden presentar sectores de alta y baja ley. Temporalmente, algunos trabajos mineros de las cooperativas se ubican sobre sectores de alta ley y, por tanto, presentan producciones de oro superiores a los 15 kilogramos de oro mensuales. A partir de la base de datos elaborada en el presente estudio, se ha llegado a determinar que el 25 % corresponde a operaciones mineras en vetas y que el 75 % corresponde a operaciones mineras aluviales. La recopilación de fuentes secundarias ha colaborado a definir la distribución geográfica de los yacimientos auríferos en el territorio boliviano, que se presenta en gráficos desagregados a nivel departamental y agrupados según su tipología.

A continuación, se describen los distintos tipos de yacimientos presentes en todo el territorio boliviano.

→ **Yacimientos primarios: vetiformes (vetas).** Los minerales de oro, junto con los minerales de ganga o acompañantes, se presentan habitualmente como relleno de fracturas o en los planos de falla geológica. Este tipo de mineralización se desarrolla por lo general de manera paralela o diagonal a los planos de estratificación.

En Bolivia, la forma de las vetas, tanto en su extensión longitudinal como vertical, es por lo general de tipo lenticular o en rosario, las cuales ocurren principalmente a lo largo de la Cordillera Oriental, en el departamento de La Paz. En el resto del país también existe este comportamiento de las vetas, aunque con menor frecuencia. Por otra parte, cuando los yacimientos forman un conjunto de vetas multidireccionales y con roca caja mineralizada pueden ser considerados como de mineralización masiva y diseminada. Estos ejemplos se encuentran en el departamento de Oruro y en el precámbrico de Santa Cruz.

→ **Yacimientos secundarios: aluviales.** Cuando los minerales de oro han sido erosionados, transportados y depositados río abajo, se denominan yacimientos aluviales o secundarios y su acumulación forma placeres de oro. El agente de transporte es el agua presente en el curso de los ríos y, por tanto, la granulometría del oro varía en función de la distancia del recorrido a partir de las fuentes de donde fueron erosionados.

38 https://www.paginasiete.bo/economia/2018/1/26/nmero-cooperativas-mineras-duplic-aos-167799.html

→ **Yacimientos secundarios: fluvioglaciales (morrénicos).** Si los minerales de oro han sido erosionados por actividad glaciar y luego transportados y depositados en la parte baja de los valles o en depresiones topográficas, se denominan yacimientos fluvioglaciales.

→ **Yacimientos secundarios: coluviales.** Cuando los minerales de oro han sido erosionados y depositados, principalmente por acción de la gravedad, en la parte baja o laderas de los altos topográficos (cerros), se denominan yacimientos coluviales.

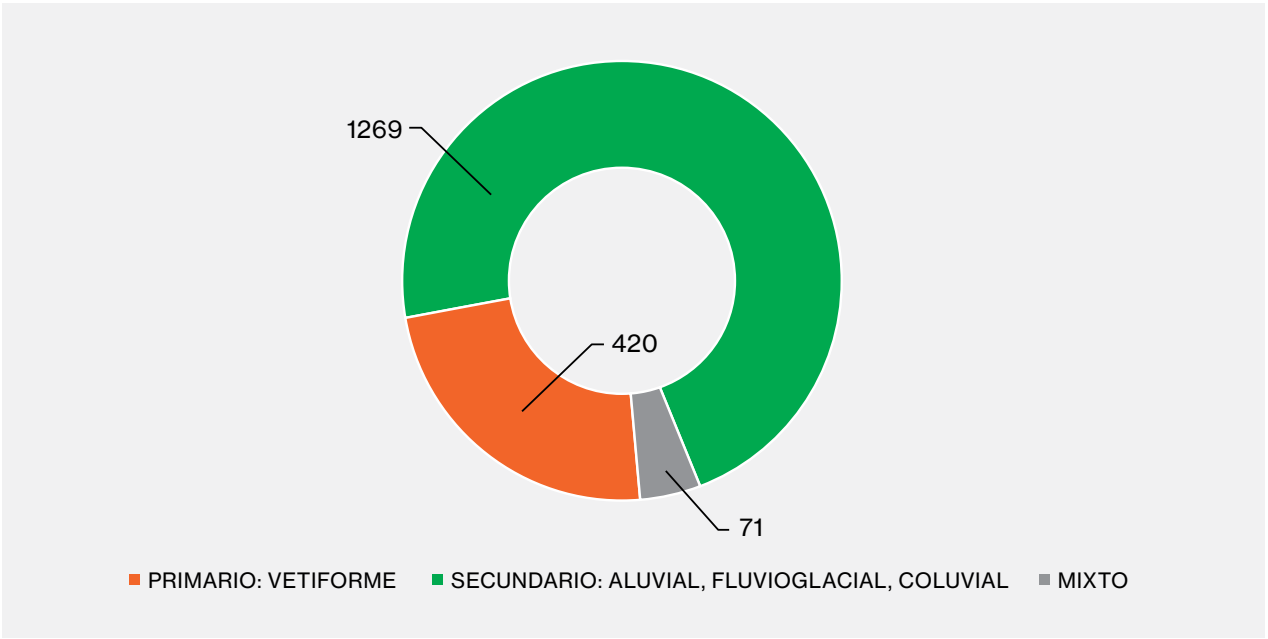
En un mismo distrito minero, o incluso en una misma área minera de un operador minero, pueden existir varios tipos de yacimientos; por tal razón, en la base de datos se los ha registrado como mixtos.

De la información recopilada de las fuentes secundarias, se ha estructurado la base de datos en sistema de información geográfica (SIG), en el que se identifican principalmente los tipos de yacimientos y su ubicación a nivel nacional, departamental y municipal. En la figura que se presenta a continuación, se muestra la distribución de los tipos de yacimientos en el territorio boliviano.

La distribución de los tipos de yacimientos auríferos a nivel nacional muestra que las predominancias de yacimientos corresponden al departamento de La Paz, seguido en orden de importancia por Santa Cruz, Beni, Potosí y Pando. En el mapa siguiente, los puntos rojos representan los distritos más importantes y las zonas de mayor concentración de las operaciones mineras auríferas de pequeña escala, aunque la producción de oro no solo se circunscribe a esas regiones porque se las puede encontrar prácticamente en todo el país. Este mapa es importante porque permite identificar las potenciales zonas de trabajo minero aurífero.

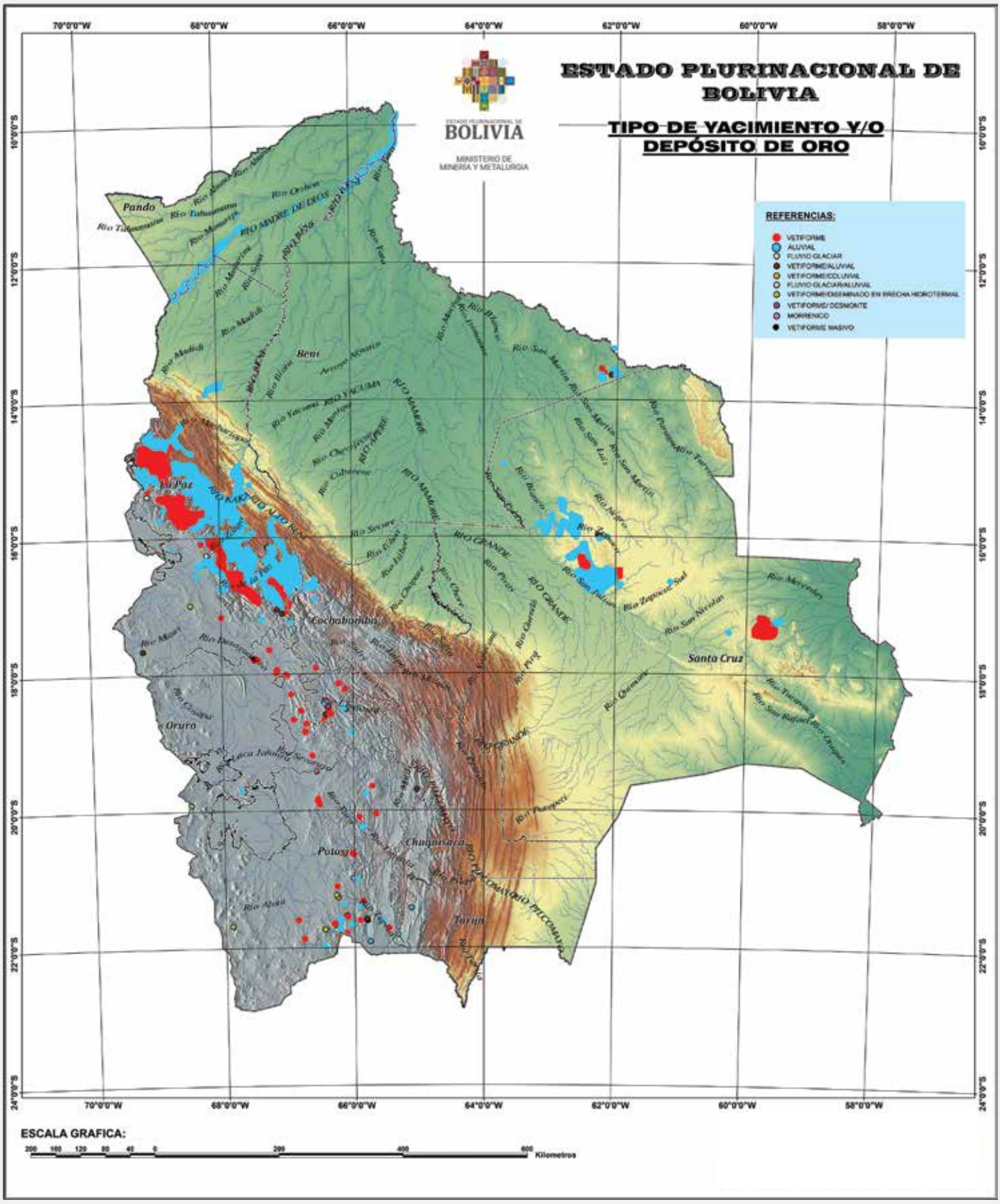
Con base en la revisión de la información recopilada y estructurada considerando la base de datos SIG, se identificaron los distritos mineros existentes en territorio boliviano contemplando el departamento donde desarrollan sus operaciones y el tipo de yacimiento. Esta descripción se presenta en el mapa siguiente.

FIGURA 9: Distribución de yacimientos auríferos



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 10: Minas según Tipo de Yacimiento



Fuente: Elaboracíon propia.

4.3.3 Características de la explotación minera aurífera

Desde el punto de vista netamente minero, se utiliza toda la gama de posibilidades técnicas, desde la picota y la pala hasta equipos pesados con valores de cientos de miles de dólares para el movimiento de grandes volúmenes de tierra; desde socavones en los que solo se puede avanzar a gatas hasta pozos de extracción muy grandes o cuadros verticales de varios cientos de metros. Según el conocimiento técnico y las posibilidades financieras de las cooperativas, para el transporte del material aurífero se utiliza una variedad de medios, desde bolsas metaleras o carretillas hasta palas cargadoras (frontales) y camiones de volteo grandes.

En la **minería aluvial**, se han desarrollado cooperativas grandes con bastante fuerza económica, aunque también existen algunas que no han sobrepasado el nivel de artesanales, denominadas "barranquilleros". Las cooperativas grandes, sobre todo las que operan en los ríos Tipuani, Mapiri y Kaka, disponen por lo general de moderna maquinaria pesada para el movimiento de tierra (tractores, palas frontales, retroexcavadoras, volquetas, etc.). Estas mueven grandes volúmenes de material (estéril y aurífero), que normalmente es "empujado" a los ríos después del proceso de extracción del oro. Esta práctica está causando un grave impacto ambiental debido a la modificación de los ríos y la alteración de sus cursos. También se altera de manera impactante el paisaje, debido a la destrucción de terrazas y playas fértiles, sin que haya ninguna intención de las cooperativas de restaurar el terreno. La capacidad de movimiento de tierras en algunos casos llega hasta 1000 m3/día. El uso de terrenos por la minería es especialmente crítico, puesto que, en las cuencas estrechas, las terrazas y playas representan las únicas superficies disponibles sobre las cuales se pueden realizar cultivos. Debido a la inexistencia total de una minería planificada, ordenada y sistemática, grandes superficies de terreno originalmente fértiles son transformados en montones caóticos de piedras cuya posterior restauración es muy difícil de lograr.

Por otra parte, en el caso de las explotaciones en el curso de los ríos, estas se basan en la instalación de dragas sobre barcazas, las cuales realizan la extracción de material aurífero acumulado en el lecho del río. Primero, el material es removido con la ayuda de una retroexcavadora. Posteriormente, mediante el uso de bombas de sólidos, se succiona el lodo, el material es depositado sobre canaletas y los limos son lavados con mangueras de agua a alta presión. El mineral grueso acumulado en las canaletas es separado y luego las arenas retenidas son amalgamadas para la recuperación del oro fino.

En la forma de concentrar el material aurífero extraído, las cooperativas grandes apenas si se diferencian de los barranquilleros. Para la separación del oro de la grava, se suelen utilizar canaletas (lavaderos), después de un descarte por clasificación del material grueso estéril mediante cribas estáticas o vibratorias y *trommels*. Las canaletas tienen normalmente un ancho de entre 60 y 90 cm y un largo de entre 10 y 25 m. Como trampas para la retención de oro se utilizan piedras (tojlla), rejillas metálicas altas y alfombras. Así, por lo general, se pierde gran parte del oro fino, que se va en las colas. El preconcentrado de las canaletas es cosechado usualmente una vez por semana, para enriquecerlo después con bateas (chúas). El oro grueso es concentrado directamente con la batea, mientras que el contenido fino se amalgama con mercurio. La amalgamación se realiza de manera manual o también mecánica (utilizando tambores amalgamadores, agitadores e incluso mezcladoras similares a pequeñas hormigoneras). En la minería aluvial, no se usa mercurio en circuito abierto (es decir, directamente en la canaleta); en cambio, suele ser muy normal quemar la amalgama al aire libre. En este caso, se vulnera el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, pues de esta manera se emite todo el mercurio al ambiente, lo que afecta el factor aire y la salud del operador.

En la **minería de vetas**, el mineral es extraído de la roca en las minas, proceso en el que la carga es depositada en buzones y el material es chancado para posteriormente ser procesado en molinos de bolas. De esa manera, se libera el oro del mineral y es posible recuperarlo en procesos de concentración, por lo general con chutes y canaletas. Asimismo, en algunos casos, pueden emplearse mesas de concentración para aumentar la recuperación del metal precioso. Es muy común echar el mercurio directamente en los equipos de molienda, para moler y amalgamar en simultáneo en la misma unidad, y el oro recuperado es extraído como amalgama directamente de estos equipos. La amalgamación directa de todo el mineral se considera un método obsoleto, técnicamente ineficiente (aunque actualmente invisibilizado por el elevado precio del oro) e inadecuado en términos ambientales. Esta forma de procesamiento del mineral está catalogada por el Convenio de Minamata sobre

el Mercurio (Anexo C) como una de las "peores prácticas", y se refiere específicamente a la molienda y amalgamación simultánea (de todo el mineral) en circuito abierto. Lo malo de estos sistemas es que no solo se produce una elevada contaminación del medio ambiente, sino que también se desperdician recursos mineralógicos valiosos al obtener recuperaciones de oro sumamente bajas.

4.3.4 El uso de mercurio en la producción de oro y su problemática

El mercurio es un metal brillante color plata que a temperatura ambiente se encuentra en estado líquido. Su peso específico es 13,6 g/cm3 (kg/litro, t/m3). El oro y la plata forman aleaciones con el mercurio metálico, que se denominan amalgamas. Esta propiedad lo hace atractivo para la recuperación de oro en el ámbito de la pequeña minería aurífera. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente publicó en 2017 el reporte *Mercurio global: oferta, comercio y demanda*, según el cual Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador son los países con mayor consumo de mercurio en el sector de la minería artesanal de oro en Sudamérica (PNUMA, 2017; véase el capítul 2.3, tabla 3: "Tipo de consumo de mercurio por países, 2017"). Sin embargo, en 2018, Colombia prohibió el uso de mercurio en la minería artesanal, y otros países que aparecen en la mencionada tabla van por el mismo camino. En este mismo reporte, se indica para el caso de Bolivia que un 25 % del mercurio consumido en actividades de minería de pequeña escala corresponde a procesos de amalgamación de concentrados y un 75 %, a la amalgamación de mineral entero. Puesto que las operaciones mineras que procesan minerales aluviales son las que en su mayoría realizan una concentración previa (en canaletas) antes de la amalgamación para recuperar el oro fino, es posible determinar entonces que el mayor consumo de mercurio corresponde justamente a las operaciones en yacimientos de veta (yacimientos primarios en cordillera).

La situación respecto al uso y emisiones de mercurio se complica por el notable incremento de las operaciones mineras y el precio del oro. Según la información recopilada y los datos presentados en páginas anteriores de este estudio, en 2019, Bolivia importó 193 toneladas de mercurio (en volumen, 14,6 m3). Con seguridad, un gran porcentaje de este insumo está destinado a las actividades de tratamiento y beneficio de minerales auríferos, dado que en el país no se conoce ningún otro sector industrial de importancia que requiera de mercurio en sus procesos.

Se reitera que una de las características físicas más importantes del mercurio es su elevado peso específico, 13,6 g/cc (como dato de referencia, la densidad del agua pura en las mismas condiciones es de 1,0 g/cc), lo que significa que 1 litro de mercurio metálico tiene un peso de 13,6 kilogramos, o sea que 73,5 litros de mercurio representan en peso 1000 kilogramos (una tonelada). En otras palabras, una pequeña cantidad de mercurio en volumen representa bastante en peso; y dado el carácter empírico con el que se manejan las operaciones mineras auríferas en el país, donde el uso de mercurio se realiza según el criterio del operador minero de turno, la situación se complica. Por ejemplo, adicionar apenas 73,5 centímetros cúbicos (o mililitros) de mercurio al proceso, ya representa el consumo de un kilogramo de mercurio. En el momento de su uso, el mercurio está en estado líquido; por tanto, su manejo se realiza como tal, es decir, simplemente por control volumétrico visual y no por determinación de pesos. En la mayoría de las operaciones mineras no hay un protocolo que permita un registro periódico del uso de mercurio, que varía de manera permanente de día a día e incluso de turno a turno.

4.3.5 Estimación de uso de mercurio a partir de los estudios de caso

A partir de la información disponible, y con el aporte de la experiencia de profesionales en el área minero-metalúrgica, se realizaron cálculos aproximados para llegar a determinar rangos de uso de mercurio en la pequeña minería de acuerdo con la tipología de yacimientos que se presentó en anteriores capítulos del estudio. Se identificó que los distritos mineros de Pelechuco, Yani e Illimani eran los más representativos en términos de yacimientos primarios y en los que existe una alta tendencia de uso y consumo de mercurio. En cada estudio de caso, se evidencio *in situ* el uso de mercurio en circuito abierto. Los distritos mineros de Guanay, Mapiri y Teoponte tienen la mayor representatividad en cuanto a yacimientos secundarios. Además, se identificaron y visitaron nuevas áreas mineras, como, por ejemplo, el sector de San Ramón, que corresponde a yacimientos auríferos del precámbrico en Santa Cruz, con presencia predominante de yacimientos primarios y también de tipo aluvial; en este caso, el consumo de mercurio es

limitado debido al uso de equipos de centrifugado o el uso de mercurio solo en la parte final del proceso de concentración del mineral.

Es posible establecer el volumen que estaría siendo procesado por una cooperativa tomando en cuenta la capacidad y disponibilidad de equipo minero y maquinaria pesada, además de las potencialidades geológicas y mineralógicas del área de influencia del yacimiento. Se estima para las cooperativas mineras dedicadas a la explotación de **yacimientos de vetas** una producción mensual de hasta 3 kilogramos, de manera que entre 1 y 2 kilogramos les permitirían cubrir los costos de operación (USD 60 000–120 000) y tener una ganancia mensual. La mayor parte de **las cooperativas mineras aluviales** identificadas en este estudio tienen por lo general una producción mensual de oro superior a 1,5 kilogramos y trabajan con leyes promedio de al menos 0,2 gramos de oro por metro cúbico bruto de material aluvial; aunque en los niveles mineralizados cercanos al substrato rocoso los contenidos son mucho más altos. Por lo tanto, este contenido es considerado como ley de alimentación mínima a los chutes o cribas. Entonces, conociendo la recuperación gravimétrica de oro, complementada a veces con procesos de amalgamación para el oro fino, la recuperación sería del 50 al 70 % del total contenido en el mineral. Sin embargo, las producciones de oro llegan a ser más altas en los niveles mineralizados considerados como basales, aunque de manera temporal. Cabe resaltar que en este tipo de producción la mayoría de los mineros utilizan el mercurio solo en la parte final del proceso de concentración.

Se tomaron 13 estudios de caso representativos de los 56 distritos mineros de oro conocidos en Bolivia, de los cuales 8 son operaciones de veta, 1 es una operación en un yacimiento fluvioglacial, 1 es una operación en un yacimiento aluvial vetiforme y 3 son operaciones aluviales. A fin de complementar los datos obtenidos en los estudios de caso, se realizaron 60 encuestas adicionales a otros operadores de las mismas áreas. Gracias a la participación de los representantes de distintas cooperativas del sector, se obtuvo información referencial, que fue comparada con la información primaria. En el sitio, se estudiaron el equipamiento y maquinaria minera y metalúrgica de los operadores, lo que permitió establecer la capacidad de producción mensual de oro. Se debe resaltar que el consumo de mercurio verificado en los estudios de caso corresponde al momento en el que el equipo encuestador visitó las zonas mineras. Es necesario resaltar que para este cálculo se ha asumido que todo el mercurio utilizado es desperdiciado a través de emisiones a la atmósfera y descargas en las colas, y que su recuperación es nula. Esta realidad cambia en ciertos sectores mineros, en los cuales ha habido una intervención técnica de proyectos de cooperación para la recuperación y reutilización de mercurio (por ejemplo, cooperativas mineras con las que trabajan la Fundación MEDMIN y la Iniciativa Oro Responsable). El hecho de que el costo del mercurio no sea demasiado alto en el país, sumado a la elevada rentabilidad de las cooperativas, hace que recuperarlo no influya mucho en dicha rentabilidad. A partir de la información obtenida, se busca realizar una proyección para un universo de aproximadamente 1500 cooperativas mineras auríferas, entre aluviales y de veta. Para este análisis, no se toma en cuenta ni la influencia que pudiera tener la minería aurífera ilegal en el consumo de mercurio, ni el comercio interno y externo del metal, ni su flujo por contrabando hacia países vecinos.

En los estudios de caso, se ha realizado una verificación visual de la adición de mercurio en cada molino y en la frecuencia de tiempos de trabajo, lo que ha permitido calcular el consumo diario y mensual de mercurio. En algunos estudios de caso, sin embargo, no fue posible cumplir con este objetivo, debido a la reticencia de los dirigentes de las cooperativas a permitir verificar la aplicación del mercurio; por esta razón, se recurrió a la obtención de otros datos, como el costo económico que se emplea en la adquisición mensual de mercurio o, a partir del volumen que se procesa y la calidad del mineral, realizar la proyección, en el mismo sitio de la planta de concentración del mineral, de la producción diaria o mensual de oro. Luego, se procedió a la aplicación de la relación de mercurio y oro utilizado en las plantas de concentración, de acuerdo con la tipología del yacimiento y la granulometría del oro. Estas relaciones se presentan a continuación.

TABLA 9: Proporción entre Oro y Mercurio

Tipo de material evaluado	Proporción Au:Hg
Veta	**1:5** (Mercurio total utilizado desde el inicio hasta el final del proceso / esponja total de oro obtenido)

Donde:
"Mercurio total utilizado" es la aplicación de mercurio para recuperar oro de vetas en molino de bolas, molino chileno (trapiche), canaletas de plancha de cobre con superficie amalgamada y en amalgamadoras y bateas.
"Esponja total de oro obtenido" es el oro que se logra liberar del mercurio después del quemado de la amalgama. Este producto total considera la amalgamación de concentrados y también el raspaje en molinos, canaletas, amalgamadoras e incluso en bateas.

Tipo de material evaluado	Proporción Au:Hg
Aluvial y fluvioglacial	**1:0,4** (Mercurio utilizado en la parte final del proceso / esponja parcial de oro obtenido)

Donde:
"Mercurio utilizado" es la aplicación de mercurio para la recuperación de oro solo en bateas para la amalgama de oro fino.
"Esponja parcial de oro obtenido" es el oro que se logra liberar del mercurio después del quemado de la amalgama. El oro obtenido con amalgama es solo una parte del total de oro producido y se refiere únicamente al oro fino amalgamado (con quema posterior para obtener esponja de oro).

Nota: no se ha tomado en cuenta el mercurio recuperado en retortas o a partir de la recuperación de mercurio líquido en bateas (donde previamente se exprime en paño), debido a que esta actividad es mínima y no fue posible cuantificarla porque, pese a que se cuenta con retortas, muchas se encuentran en desuso y en mal estado.

Fuente: base de datos de campo. Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA 2: Proceso minero en yacimientos aluviales

FOTOGRAFÍA 3: Proceso minero metalurgico clásico en yacimientos primarios de veta

El resultado de la sistematización de la información obtenida de los estudios de caso se presenta en la tabla siguiente.

TABLA 10: Detalle de los estudios de caso realizados

Estudio de caso	Distrito minero / cooperativa minera	Tipo de yacimiento	Granulometría de oro y método de concentración	Municipio, provincia, departamento, área protegida	Relación entre la producción de oro y el consumo de mercurio
1	Pelechuco / Rayo Rojo R. L.	Veta	Gruesa a fina y gravimétrico con amalgamación desde el inicio	Pelechuco, Franz Tamayo, La Paz. Apolobamba	1 kg Au consume de 5,5 a 7 kg Hg
2	Pelechuco / Águilas de Oro R. L.	Fluvioglacial (morrena)	Gruesa a media y gravimétrico con amalgamación en la parte final	Pelechuco, Franz Tamayo, La Paz. Apolobamba	1 kg Au consume de 0,4 a 0,6 kg Hg
3	Yani / San Lucas R. L.	Veta	Gruesa a fina y gravimétrico con amalgamación desde el inicio	Sorata, Larecaja, La Paz	1 kg Au consume de 3,5 a 5 kg Hg
4	Yani / Señor de Mayo R. L.	Veta	Gruesa a fina y gravimétrico con amalgamación desde el inicio del proceso metalúrgico	Sorata, Larecaja, La Paz	1 kg Au consume 6 kg Hg
5	San Ramón / El Dorado R. L.	Veta	Gruesa a media y gravimétrico	San Ramón, Ñuflo de Chávez, Santa Cruz	1 kg Au consume de 0,2 a 0,3 kg Hg
6	San Ramón / Empresa Minera C uestión de Fe	Veta	Gruesa a media y gravimétrico con centrifugado	San Ramón, Ñuflo de Chávez, Santa Cruz	1 kg Au consume 0,2 kg Hg
7	San Ramón / Empresa Minera Rogelio López	Aluvial/veta	Gruesa a media y gravimétrico	San Ramón, Ñuflo de Chávez, Santa Cruz	1 kg Au consume 0,3 kg Hg
8	La Joya / Empresa Teodoro Yujra	Vetillas y masivo	Gruesa a fina y gravimétrico con amalgamación	Caracollo, Cercado, Oruro	2-3 kg Au consumen 3–5 kg Hg
9	La Joya / EMCOISA	Vetiforme masivo	Gruesa a fina y lixiviación con cianuración	Caracollo, Cercado, Oruro	Este proceso no usa mercurio
10	Guanay / Pelera R. L.	Vetillas y masivo	Media a fina con gravimetría y amalgamación en la parte final del proceso	Guanay, Larecaja, La Paz	1 kg Au consume 0,25 kg Hg
11	Teoponte-Mayaya / San Juanito de Teoponte	Aluvial	Media a fina con gravimetría y amalgamación en la parte final del proceso metalúrgico	Guanay, Larecaja, La Paz	10 kg Au consumen 0,2–0,3 kg Hg
12	Mapiri / Limonani R. L.	Aluvial	Gruesa a media con gravimetría	Mapiri, Larecaja, La Paz	1 kg Au consume 0,2–0,3 kg Hg
13	Cotapata / Cotapata R. L.	Vetiforme (veta)	Gruesa a fina y gravimétrico con amalgamación desde el inicio del proceso metalúrgico	Coroico, Nor Yungas, La Paz. Cotapata	1 kg Au consume 4 kg Hg

Fuente: base de datos de campo. Elaboración propia, 2019.

Con base en el relevamiento de actores mineros relacionados con la explotación aurífera, y revisando los datos relacionados con la producción de oro y el consumo de mercurio para cada operador minero, se establece que la producción de oro procede en aproximadamente un 75 % de la minería aluvial o secundaria, y que aproximadamente un 25 % correspondería de la minería de vetas. De acuerdo con las estadísticas oficiales del Ministerio de Minería y Metalurgia[39], en 2019 se produjeron 42 toneladas de oro, de las cuales, según las estimaciones de este estudio, 31 toneladas de oro corresponderían a las operaciones minería aluvial y 11 toneladas, a las operaciones de minería de veta. A partir de esta proporción, se establece el consumo anual de mercurio que tendrá relación directa con la cantidad anual de producción.

39 Anuario estadístico minero 2019.

Sobre la base de los análisis anteriores, se identificó que la relación de consumo de mercurio por unidad de oro producido en vetas se encuentra, en promedio, alrededor de 5 kilogramos de mercurio por kilogramo de oro. En las operaciones de tipo aluvial, se ha estimado que el uso sería de alrededor de 0,4 kilogramos de mercurio por kilogramo de oro producido.

Con esta relación de uso de mercurio, y a partir de datos de producción de oro en 2019, se estima que el uso de mercurio para ese mismo año en los yacimientos primarios (vetiformes) fue alrededor de 55 toneladas, mientras que en los yacimientos secundarios (aluviales), donde ocurre la mayor producción de oro, estaría alrededor de 13 toneladas. A partir de estos datos obtenido de los casos de estudio y encuestas de campo, se ha estimado **el consumo de mercurio para la pequeña minería del país en 68 toneladas en el año 2019**. El consumo anual de mercurio tendrá relación directa con la cantidad producida de oro, que varía anualmente. Según especialistas de la Iniciativa Oro Responsable y MEDMIN, el uso de mercurio en la pequeña minería de oro en Bolivia puede alcanzar hasta una proporción de 10 kilogramos de mercurio por 1 kilogramo de oro en minería de vetas, y 1 kilogramo de mercurio por 1 kilogramo de oro en la minería aluvial. A partir de esas proporciones, se llega a un uso de mercurio total de 141 toneladas, de las cuales 110 toneladas corresponden a la minería de vetas y 31 toneladas, a la minería aluvial. La brecha entre el mercurio importado (193 toneladas) y el mercurio usado en la pequeña minería de oro se puede explicar por la minería ilegal, que no se ha tomado en cuenta para este estudio, y por el comercio ilegal (contrabando) de mercurio hacia el Perú, explicado anteriormente. Por último, no se puede negar la dificultad para calcular cantidades exactas de uso de mercurio debido al difícil acceso a datos verificables sobre el mercurio, por ser una información delicada, y a la dispersión de las operaciones mineras en el territorio boliviano.

El consumo de mercurio es variable durante el año debido a que la producción de oro presenta altibajos y la disponibilidad de la carga mineralizada con ley económicamente rentable en la mina no es constante. Sin embargo, el problema de fondo no radica en la cifra exacta del uso de mercurio, sino en que existe la seria necesidad de cambiar esta realidad nacional, reducir el consumo de mercurio, recuperarlo para reutilizarlo e ir eliminándolo paulatinamente de los procesos metalúrgicos asociados a la producción de oro. Los principales hallazgos del estudio, sobre los cuales se debe incidir, son los siguientes:

- → Bolivia ha ratificado el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, pero, en la práctica, el consumo de mercurio es casi generalizado en la producción de oro cuando la producción aurífera proviene principalmente de la minería aluvial.
- → En la minería de vetas, se aplica el mercurio desde la etapa de molienda, considerada como peor práctica según el Convenio de Minamata sobre el Mercurio.
- → En la minería aluvial, se quema la amalgama sin recuperación de los vapores de mercurio (retorta), considerada como peor práctica según el Convenio de Minamata sobre el Mercurio.
- → Bolivia es el país con mayor cantidad de importaciones de mercurio en la región, las cuales han tenido un comportamiento creciente.
- → Bolivia podría constituirse en un intermediario en la distribución de mercurio hacia otros países.
- → Existe un comercio ilegal de mercurio entre Bolivia y el Perú, principalmente en el área fronteriza entre ambos países.

En las cooperativas, persiste aún la idiosincrasia de "No se recupera oro porque falta mercurio", debido a su desconocimiento del proceso de concentración, sobre todo gravimétrica, para obtener concentrados de alta ley que puedan finalmente ser amalgamados, lo que incide en un consumo excesivo de mercurio. Sin embargo, esta situación debe cambiar en los próximos años debido a los compromisos internacionales asumidos como país mediante el Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Este estudio se constituye en una base importante de información que puede dirigir la toma de decisiones para la implementación de medidas en cuanto al consumo, el manejo y la comercialización de mercurio en Bolivia; sin embargo, se considera importante encaminar un estudio complementario que permita abarcar una mayor cantidad del universo de cooperativas mineras para una estimación más exacta del uso de mercurio, pero principalmente dirigida a determinar las emisiones de mercurio generadas por la actividad o los efectos del uso de mercurio en la minera aurífera, profundizando en sus efectos y alcances.

4.4 Tecnologías alternativas al uso de mercurio

Desde 2017, la Iniciativa Oro Responsable (BGI) ha trabajado en Bolivia con cooperativas mineras, así como con otros organismos, y se han generado algunas nuevas experiencias interesantes respecto a métodos y procesos de recuperación alternativos al uso de mercurio, como es el caso de las Cooperativas Mineras San Lucas y Bolsa Negra en el departamento de La Paz. Se realizan trabajos metalúrgicos para la recuperación de oro fino asociado a sulfuros en circuito cerrado (amalgamas de concentrados y preconcentrados), gracias a la intervención de asistencia técnica de BGI. Asimismo, se ha recopilado información sobre otras experiencias de tecnologías alternativas al uso de mercurio en Bolivia, las cuales se describen a continuación.

4.4.1 Planta piloto de lixiviación de oro

En el distrito minero de Yani, la empresa Goldtech ha implementado una planta piloto con una capacidad de procesamiento diaria de 3 a 4 toneladas de material para la lixiviación de oro con Gold Max. El proceso ha mostrado eficiencia: se ha logrado la recuperación de hasta el 85 % del oro mediante un proceso de lixiviación con productos ecológicos (Gold Max), a través de un circuito de flotación conectado en serie a la lixiviación con el complejante, y su recuperación por medio de adsorción-desorción en carbón activado, que se completa con la electrodeposición de oro para su recuperación final en una celda electrolítica. El proyecto implementado comprende el uso de colas provenientes de relaves de procesos de amalgamación. Aunque este proceso muestra una gran eficiencia en la recuperación del metal precioso que aún queda en la fracción del descarte del proceso tradicional, se requerirá en el futuro su adecuación y control con el fin de posibilitar no solo un proceso alternativo al uso del mercurio, sino también la recuperación de colas que hayan tenido tratamiento previo con este metal, aspecto que debe correlacionarse con las obligaciones emergentes de la ratificación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio[40], el cual establece de manera específica la prohibición de procesos de tratamiento de material que haya sido previamente procesado con mercurio. El proceso puede plantear alternativas interesantes para la recuperación de oro, ya sea mediante su empleo como proceso alternativo al mercurio o su adecuación con una fase previa de eliminación del mercurio en colas.

40 Véase el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, anexo C, punto 1, inciso b).

USO OBLIGATORIO DE EQUIPOS
DE PROTECCIÓN PERSONAL
USO DE CASCO DE SEGURIDAD
USO DE CALZADOS DE SEGURIDAD
USO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA
USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
USO DE GUANTES DE SEGURIDAD
USO DE ROPA DE TRABAJO
USO DE CHALECO REFLECTIVO
USO DE LENTES DE SEGURIDAD

4.4.2 Procesos de cianuración de colas

En el sector del Illimani, se ha tomado la iniciativa de realizar la recuperación de oro, principalmente de granulometría fina, mediante lixiviación con cianuro, que permite alcanzar recuperaciones metalúrgicas de hasta el 95 %. Se debe tener en cuenta la prohibición legal de no cianurar colas con contenidos de mercurio sin antes haber eliminado este elemento. El cianuro ha demostrado ser un eficiente recuperador del oro, el cual puede tener un alto rendimiento mediante el proceso de lixiviación del metal, que posteriormente es recuperado en filtros de carbón activado. Sin embargo, al tratarse de un compuesto altamente tóxico, su manejo requiere un control detallado de sus condiciones operativas, proceso que debe tener control técnico permanente.

4.4.3 Empleo de centrífugas

En el distrito minero de San Ramón, en el departamento de Santa Cruz, se aplica la recuperación de mineral mediante procesos gravimétricos, empleando equipos de centrifugado, los cuales están actualmente en fase de planta piloto. Las plantas de procesamiento metalúrgico emplean equipos Knelson y Falcon de fabricación brasileña, que permiten la obtención de concentrados ricos del oro liberado y con granulometría de entre 20 y 200 micrones. La tecnología es aplicable principalmente en yacimientos de tipo secundario (aluvial).

Las ventajas del proceso son las siguientes:

- → Buena recuperación de oro muy fino y laminado, como complemento de procesos gravimétricos.
- → Alto grado de enriquecimiento.
- → No requiere de reactivos químicos: es considerado un proceso limpio.
- → Pero presenta las deficiencias siguientes:
- → Requiere de agua limpia y con alta presión.
- → Importantes costos de inversión en equipo.
- → Equipo difícil de manejar.
- → Mala recuperación de sulfuros auríferos.
- → Requiere alimentación de mineral bien clasificado.

Si bien la implementación de nuevas tecnologías presenta alternativas con rendimientos interesantes para la recuperación de oro, principalmente de granulometría fina, es necesario evaluar su aplicación desde el punto de vista técnico, en relación con el tipo de mineral al que pueden ser aplicables. Estos aspectos deben ser consensuados con los requisitos de tipo normativo que establece la suscripción del Convenio de Minamata sobre el Mercurio y requieren el asesoramiento correspondiente para su correcta implementación.

5 PROPUESTA DE LINEAMIENTOS JURÍDICOS, COMERCIALES Y MINERO-METALÚRGICOS

Considerando a los hallazgos principales de este estudio, se proponen lineamientos de política y normativa con relación al uso, la comercialización y la distribución de mercurio, en el marco de la normativa nacional vigente y el Convenio de Minamata sobre el Mercurio. También se plantean posibles alternativas de solución, con la perspectiva de implementar y/o adecuar políticas y normativas que posibiliten la aplicación y el cumplimiento de compromisos relacionados con dicho convenio.

5.1 Eje legal

La identificación de problemas y los lineamientos respectivos se enmarca en la agrupación de los marcos normativos directo e indirecto, cuya diferenciación fue aplicada para el análisis de la legislación nacional e internacional desarrollado en el diagnóstico de la situación legal. Esta estructura promueve una mejor comprensión del alcance y finalidad de cada lineamiento, así como de las instancias responsables de encaminar su ejecución, cuya temporalidad puede variar, dado que existen medidas a corto, mediano y largo plazo.

En lo que respecta al marco normativo directo, se evidencia que no existen lineamientos y/o directrices específicos orientados al cumplimiento del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, excepto aquellos consignados en el mismo documento, por lo que es importante el desarrollo de un marco normativo específico para tal fin. Lamentablemente, a partir de la ratificación del Convenio, no se encaminaron gestiones para identificar los lineamientos necesarios y desarrollar un marco normativo adecuado para su consignación y aplicación, de manera que se constituya en un instrumento para el cumplimiento de los compromisos asumidos con dicha ratificación. Tampoco se cuenta con mecanismos e instrumentos de gestión específicos para la operativización de dicho Convenio (en este caso, el Plan de Acción Nacional del Mercurio, que está previsto para 2021).

El marco normativo indirecto está constituido por el conjunto de normas jurídicas que, si bien no regulan de manera específica temas relacionados con el uso del mercurio, presentan aspectos normativos generales, esencialmente en el ámbito minero y ambiental, que tienen correlación con las obligaciones del país emergentes a la suscripción del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Según este criterio, la normativa de carácter indirecto es plenamente aplicable y debe ser considerada, porque proporciona lineamientos de aplicación inmediata que permitirán facilitar la implementación de diferentes elementos relacionados con el Convenio.

Sin embargo, se observa que la aplicación de estos se ve entorpecida tanto por el poco interés de los actores involucrados, como por carencia de aptitudes técnicas y legales de algunos funcionarios de las instancias competentes encargadas de su cumplimiento, y por la debilidad institucional para exigir que este se encamine.

Otro obstáculo identificado para la aplicación de la normativa de carácter indirecto se relaciona con el hecho de que los mecanismos e instrumentos de gestión se encuentran descontextualizados con relación al alcance del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, en virtud de que responden a características propias de los sectores minero y ambiental, debido además a que su origen es anterior al Convenio. Sin embargo, este problema puede ser subsanado mediante acciones a corto plazo, para lo cual solo se requiere de mayor interés y voluntad política de las instancias involucradas.

A pesar de la existencia actual de diferentes problemas que no han permitido la aplicación adecuada del Convenio y, en consecuencia, el cumplimiento de los compromisos asumidos por el Estado, estos son plenamente subsanables a partir del interés y

la voluntad política de los actores. Se recomienda encaminar el interés y establecer como una prioridad nacional la prohibición y eliminación progresiva del uso del mercurio en el marco de lo establecido en el Convenio, mediante una norma jurídica específica, incluso con rango de ley. De esta manera, se daría mayor relevancia e importancia a este tema y se impulsaría la coordinación interinstitucional para la aplicación a corto plazo de los lineamientos generales, por medio de los mecanismos e instrumentos de gestión vigentes.

Resulta inevitable abordar el marco institucional, es decir, el conjunto de instituciones públicas que tienen competencias relativas a diversos aspectos que se presentan en el uso del mercurio, toda vez que es a través de esa institucionalidad que se procederá a velar por el cumplimiento de los derechos, deberes y garantías, así como a operativizar los mecanismos previstos. Se debe puntualizar que entre los problemas principales se encuentran la falta de coordinación entre las instituciones competentes para que puedan ejercer de manera eficiente sus funciones, lo que permitiría fortalecer el accionar de los representantes del Estado; y la necesidad de fortalecer las aptitudes técnicas y legales de los funcionarios que forman parte de las instituciones.

5.2 Eje comercial

El Convenio de Minamata sobre el Mercurio posibilita hacer un seguimiento a todo el ciclo de vida del mercurio, a fin de que los países signatarios puedan adoptar las mejores prácticas y las alternativas más seguras. El Convenio considera la restricción del acceso inicial al mercurio y el control de su circulación, además del desarrollo de conocimientos y capacidades técnicas para el cumplimiento de metas relacionadas con la reducción de los riesgos para la salud y el medio ambiente (PNUMA, 2017). Estas medidas contemplan el control del suministro y el comercio de mercurio, cuyo fin es imponer limitaciones a determinadas fuentes de mercurio, como la extracción primaria del mineral. Por consiguiente, se debe considerar la reducción de las emisiones y liberaciones de mercurio, de manera flexible y teniendo presentes los planes de desarrollo del país. Sin embargo, los países pueden adoptar otras medidas nacionales que estén en consonancia con las disposiciones del Convenio, como parte de los esfuerzos por proteger la salud humana y el medio ambiente de la exposición al mercurio (PNUMA, 2017).

El ámbito comercial boliviano se caracteriza por la permisividad para la libre importación y comercialización interna de mercurio; la inobservancia de la normativa general que regula el transporte y almacenamiento de materiales peligrosos; y el comercio ilegal de mercurio entre Bolivia y el Perú, principalmente en el área fronteriza entre ambos países. A fin de revertir esta situación, se podrían aplicar las directrices e instrumentos que el Convenio proporciona para mejorar el control del suministro y comercio de mercurio. A continuación, se identifican los principales lineamientos que podrían ser considerados.

- → El numeral 6 del artículo 3.º del Convenio dispone que ninguna Parte permitirá la exportación de mercurio, salvo a una Parte que haya proporcionado a la Parte exportadora su consentimiento por escrito, y únicamente para un uso permitido a esa Parte importadora en virtud del Convenio.
- → El numeral 7 del artículo 3.º del Convenio dispone que una Parte exportadora podrá considerar que una notificación general a la Secretaría por la Parte importadora, o por un Estado u organización importador que no sea Parte, constituye el consentimiento por escrito exigido.
- → El numeral 5 del artículo 7.º del Convenio dispone que cada Parte en cuyo territorio se realicen actividades de extracción y tratamiento de oro artesanales y en pequeña escala sujetas al presente artículo adoptará medidas para reducir y, cuando sea viable, eliminar el uso de mercurio y de compuestos de mercurio de esas actividades, y las emisiones y liberaciones de mercurio en el medio ambiente provenientes de ellas.
- → En el anexo C del Convenio, se dispone que, respecto a la extracción de oro artesanal y en pequeña escala, en los planes nacionales de acción se pueden considerar estrategias para gestionar el comercio y prevenir el desvío de mercurio y compuestos de mercurio procedentes de fuentes extranjeras y nacionales para su uso en la extracción y el tratamiento de oro artesanales y en pequeña escala.
- → En el anexo C del Convenio, se dispone que cada Parte podrá incluir en su plan de acción nacional estrategias adicionales para alcanzar sus objetivos; por ejemplo, la utilización o introducción de normas para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala sin mercurio, y mecanismos de mercado o herramientas de comercialización.

El artículo 85.º de la Ley N.º 1990 de 28 de julio de 1999, Ley General de Aduanas, establece que no se permitirá la importación o ingreso a territorio aduanero nacional de mercancías nocivas para el medio ambiente, la salud y la vida humana y animales, o contra la preservación vegetal, así como las que atenten contra la seguridad del Estado y el sistema económico financiero de la Nación, y otras determinadas por ley expresa. El artículo 117.º del Decreto Supremo N.º 25870 de 11 de agosto de 2000, Reglamento a la Ley General de Aduanas, establece que, sin perjuicio de las prohibiciones establecidas por ley y en otras normas legales, se prohíbe, bajo cualquier régimen aduanero o destino aduanero especial, el ingreso a territorio nacional de mercancías nocivas para el medio ambiente, la salud y la vida humana y animal, o contra la preservación vegetal. Sin embargo, en esta reglamentación no existe una identificación de las mercancías o sustancias peligrosas, como es el caso del mercurio.

El Reglamento a la Ley General de Aduanas, en el artículo 111.º, establece que las autorizaciones previas se constituyen en un documento soporte de la declaración de mercancías, en cuyo caso los declarantes (importadores) están obligados a obtener este documento antes de la presentación de la solicitud ante la administración aduanera. En el artículo 118.º del mismo reglamento, se prevé la exigencia de autorizaciones previas y su tratamiento para su emisión, control y sanciones[43]. No obstante, el mercurio no se encuentra contemplado en la Nómina de Mercancías sujetas a Autorización Previa y/o Certificación, aprobada mediante el Decreto Supremo N.º 572 de 14 de julio de 2010. Sin embargo, en esta disposición se prevé que, a solicitud de las entidades competentes el Gobierno boliviano, se podría incluir otras mercancías, como el mercurio, en la mencionada nómina.

5.2.1 Aprovisionamiento comercial

El volumen de importación de mercurio, con tendencia creciente y un promedio de 198 toneladas por año (período 2015–2019), se encuentra debidamente registrado en las estadísticas oficiales de Bolivia (INE). Aparentemente, no se dio cumplimiento al numeral 6 del artículo 3.º del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, que determina que "Ninguna Parte permitirá la exportación de mercurio, salvo: a) A una Parte que haya proporcionado a la Parte exportadora su consentimiento por escrito y únicamente para:
i) Un uso permitido a esa Parte importadora en virtud del presente Convenio [...]". Ante el problema identificado, se plantean las siguientes directrices o lineamientos:

- → Establecimiento de un mecanismo para la emisión de autorizaciones previas exigibles para la importación de mercurio, que serían otorgadas por la autoridad competente (Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal [VMABC-CGDF] – PRONACOPs).
- → Definición de un procedimiento para que las autorizaciones de exportación e importación de mercurio sean emitidas con base en los formatos establecidos por la Conferencia de las Partes (COP) del Convenio de Minamata sobre el Mercurio.
- → Establecimiento de requerimientos para la emisión de autorizaciones previas, basados en consentimientos escritos entre Estados para la importación de mercurio, con base en lo determinado por el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, artículo 3.º, numeral 6 (VMABCCG-DF-PRONACOPs).
- → La Aduana Nacional de Bolivia deberá exigir las autorizaciones previas para la aceptación del despacho aduanero de importación de mercurio.

Se considera que el instrumento más efectivo para restringir las importaciones de mercurio es la aplicación de autorizaciones previas, que serían emitidas en función del cumplimiento de los criterios de uso o consumo final que establecería la entidad boliviana competente (PRONACOPs) conforme a los lineamientos del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Asimismo, este instrumento podría impulsar la aplicación de cupos anuales de importación, que podrían ser determinados en función de las necesidades del mercado boliviano respecto a los usos permitidos. De

41 "i) Las autorizaciones previas deberán ser emitidas por autoridad competente dentro de los diez (10) días hábiles administrativos, a partir de la fecha de recepción de la solicitud; ii) Las autorizaciones previas deberán estar vigentes al momento del ingreso de la mercancía a territorio nacional; iii) Para el despacho aduanero se constituye en documento soporte la autorización previa emitida por la entidad competente nacional y además cuando corresponda la autorización emitida en el país de origen o de procedencia, la misma que debe ser refrendada por la entidad competente; iv) El ingreso de las mercancías que incumplan con la presentación de la autorización previa, dará lugar al comiso y otras sanciones legales que correspondan de acuerdo a normativa vigente".

esta manera, se podría limitar la oferta de mercurio en el mercado, lo que tendría una repercusión directa en el alza de los precios y el fin de la libre disponibilidad del producto. Se tiene presente que el incremento de la alícuota de impuesto (arancel) para la importación (gravamen arancelario) de mercurio podría no ser efectivo, debido a la amplia diferencia entre el valor de importación y el precio final de venta en el mercado boliviano. Es decir, si se aplicara una alícuota máxima del arancel del 40 %, de acuerdo con la normativa boliviana vigente, se afectaría el precio de importación, pero este incremento podría ser absorbido por el amplio margen que existe con relación al precio final de venta.

5.2.2 Comercio interno

En temas ambientales, mineros y de uso de materiales peligrosos, la regulación boliviana no determina de manera específica la implementación de mecanismos e instrumentos para el control de la comercialización de mercurio en el territorio nacional. Por ende, no existe un control sobre el destino o uso final del mercurio, ya sea para actividades mineras, industriales, odontológicas u otras. Ante el problema identificado, se plantean los lineamientos o directrices siguientes:

→ La aprobación de un reglamento para la comercialización de mercurio en Bolivia, que establezca restricciones o limitaciones en función del su uso o destino final. Esta regulación contemplaría lo siguiente:

- Los requisitos y formalidades para la emisión de autorizaciones previas para la importación de mercurio, en función de los usos permitidos en consonancia con el Convenio de Minamata sobre el Mercurio.
- La obligación de declarar el uso o destino final del mercurio, información que debe ser gestionada por la autoridad competente (VMABCCGDF-PRONACOPs). Además, debe exigir que los importadores de mercurio lleven un registro de los compradores en el mercado nacional (mineros, industrias, otros) y los usos declarados por estos.

5.2.3 Transporte y almacenamiento

Existen insuficientes mecanismos, instrumentos y acciones del Gobierno nacional para el control de la normativa vigente sobre el transporte y almacenamiento de materiales o sustancias peligrosas. De acuerdo con información proporcionada por PRONACOPs, en Bolivia no existe ninguna empresa que tenga una autorización vigente para la comercialización de mercurio, tomando en cuenta la legislación aplicable en el país. Frente al problema identificado, se plantean los lineamientos o directrices siguientes:

- → Ajuste y/o complementación de los mecanismos para el control y verificación de la regulación vigente sobre el transporte y almacenamiento de mercurio, como mercancía o sustancia peligrosa, considerando los reglamentos vigentes.
- → Establecimiento de normas específicas referidas al transporte y almacenamiento de mercurio.
- → Establecimiento de un régimen de infracciones, sanciones administrativas y delitos ambientales, respecto a la comercialización, transporte y almacenamiento de mercurio en territorio nacional, incluidos la importación y el comercio ilegal en la frontera con el Perú.

5.2.4 Comercio externo

Existen flujos importantes de comercio de mercurio desde Bolivia hacia el Perú, los cuales incluyen las ferias binacionales entre ambos países. Por ser una actividad ilegal y clandestina, no es posible tener una cuantificación del volumen de mercurio comercializado de manera informal. Por otra parte, desde 2019 se oferta en el mercado boliviano mercurio que provendría del Perú; al parecer, este metal sería utilizado previamente en la minería peruana, luego reactivado e internado a Bolivia. Ante el problema identificado, se plantean los lineamientos o directrices siguientes:

- → Generación de un instrumento para controlar la comercialización de oro y mercurio, sobre todo en las ferias binacionales que se desarrollan cada semana en las zonas fronterizas entre Bolivia y el Perú.
- → Aplicación de mecanismos específicos, que serían implementados por el Viceministerio de Lucha contra el Contrabando, dependiente del Ministerio de Defensa, para el control, la inspección y la vigilancia del comercio fronterizo de mercurio, mediante instrumentos de ejecución regular o esporádica.
- → Establecimiento de mecanismos de acción conjunta entre el Viceministerio de Lucha contra el Contrabando de Bolivia y las entidades competentes del Gobierno peruano.
- → Establecimiento de un régimen de infracciones, sanciones administrativas y delitos ambientales, respecto a la comercialización, el transporte y el almacenamiento de mercurio en territorio nacional, incluidos la importación y el comercio ilegales en la frontera con el Perú.

5.3 Eje minero-metalúrgico

El principal problema identificado en la pequeña minería de Bolivia es la concentración del mineral empleando elevadas dosis de mercurio en la mena total en bruto (*whole ore amalgamation*), considerado como peor práctica según el Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Estas deficiencias toman un carácter integral, pues se ha identificado que los operadores mineros no aplican criterios técnicos ni en la fase de planificación e identificación de sus yacimientos ni en la fase de recuperación del mineral.

Se considera necesario llevar adelante programas de asistencia técnica integral para la actividad aurífera minera, la cual debe comprender apoyo desde el asesoramiento en la identificación y caracterización de los yacimientos con los que cuentan, a fin de reconocer sus características y desarrollar planes de explotación óptima para ellos. Además, se deben implementar programas relacionados con la aplicación de las mejores técnicas extractivas, basadas en las características de sus yacimientos y la potencialidad económica que presentan.

Es fundamental que los programas prioricen técnicas ambientalmente adecuadas y alternativas al uso de mercurio, así como reforzar en los mineros la importancia de los procesos gravimétricos sin uso de mercurio para la concentración parcial del oro. Es necesario potenciar la capacitación de los distintos operadores mineros en el uso responsable de mercurio, que implique una planificación de los ingenios mineros, la promoción del uso de mercurio solo en las etapas finales de concentración de alta ley (preconcentrados y concentrados) y la adecuación de equipos en circuito cerrado, como tambores amalgamadores, retortas y reactivadores de mercurio para su reutilización. Estas políticas y programas de asistencia técnica deben contar necesariamente con la

participación del Ministerio de Minería y Metalurgia y el compromiso de las cooperativas mineras.

Por otra parte, se ha identificado un elevado incumplimiento de la legislación ambiental vigente por parte de los operadores mineros. Se estima que menos del 20 % de las cooperativas mineras cuentan con una licencia ambiental, lo que se traduce en un elevado nivel de impacto de las actividades mineras. Este aspecto se relaciona principalmente con la debilidad en la aplicación de los instrumentos de control vigentes en la legislación ambiental. Se considera imprescindible el fortalecimiento institucional de la AACN (Autoridad Ambiental Competente Nacional), las AACD (Autoridades Ambientales Competentes Departamentales), el Ministerio de Minería y Metalurgia como Organismo Sectorial Competente (OSC) y los Gobiernos departamentales y municipales, a fin de permitirles controlar el cumplimiento de los reglamentos ambientales por parte de los operadores mineros.

En lo que respecta a las políticas de reducción del uso de mercurio que implican en primera instancia el manejo seguro de este metal, se ha observado que el sector cooperativo aurífero, si bien tiene un conocimiento general de los riesgos relacionados con el uso del mercurio, no conoce de manera específica los alcances del Convenio de Minamata sobre el Mercurio.

Se considera necesario socializar al sector cooperativista minero las características de dicho Convenio, las restricciones en relación con el uso de mercurio y las alternativas que se plantean para la reducción y/o eliminación de este elemento en la actividad aurífera, además de incidir en la aplicación de tecnologías alternativas y la mejora de los procesos metalúrgicos para este sector. Estas políticas deben complementarse con la adopción de incentivos para la producción responsable de oro mediante el desarrollo de reglamentación que permita aplicar alternativas tecnológicas que no contemplen el uso del mercurio en la minería. El desarrollo de estas políticas debe contar con la participación interministerial conjunta del punto focal para la implementación del Convenio (PRONACOPs, dependiente del MMAyA) y el MMM, encargado del desarrollo de políticas sectoriales en el área minera.

Por otra parte, se ha identificado que el mercurio se comercializa de manera indiscriminada en las áreas de extracción aurífera, con la presencia de comercializadores clandestinos sin medidas de seguridad específicas, lo que genera un riesgo de salud para las comunidades vecinas. Por ello, se considera necesario desarrollar programas de concientización sobre los riesgos ambientales y de salud relacionados con el uso del mercurio, destinados a la población civil de las áreas de influencia de las actividades mineras, incluidos programas de capacitación e información que alerten de los riesgos y promuevan prácticas seguras de transporte, almacenamiento y manipulación del producto. Esto debería complementarse, además, con programas de vigilancia sanitaria que puedan identificar y alertar a poblaciones o grupos sociales afectados o en riesgo de contaminación por mercurio. Estas actividades deberían desarrollarse en coordinación con el punto focal para el Convenio de Minamata sobre el Mercurio y el Ministerio de Salud.

Se considera de carácter urgente la implementación de un plan de regularización de la actividad minera que permita controlar y reducir la actividad ilegal en este rubro, el cual debe contar con un compromiso efectivo de las entidades matrices que aglutinan a las cooperativas mineras.

Por último, con el objetivo de sistematizar los lineamientos para la estructuración del Plan Nacional de Acción para la implementación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, aplicable a la pequeña minería aurífera en Bolivia, se presenta en el anexo 5 una matriz que resume los problemas y lineamientos y detalla las acciones propuestas por el presente estudio para su aplicación por las autoridades competentes y los actores relacionados con la producción aurífera.

6 CONCLUSIONES

La minería aurífera en Bolivia está constituida esencialmente por cooperativas mineras y, en menor escala, minería chica, ambas correspondientes a la categoría de pequeña minería, que desarrollan sus actividades de recuperación de oro empleando sobre todo métodos o procesos gravimétricos que, por general, son complementados con amalgamación en una situación de ausencia de asistencia técnica.

En lo referido a las importaciones de mercurio en Bolivia, en el período 2009–2014, se importaron en promedio 8,04 toneladas de mercurio por año; no obstante, a partir de 2015, se experimentó un importante crecimiento, hasta llegar a un promedio de 198,18 toneladas por año. En 2018, Bolivia se convirtió en el principal importador mundial de mercurio, con un volumen internado de 210 toneladas, un comportamiento contrario a lo planteado a nivel mundial, que promueve la reducción de los volúmenes de producción y comercialización de mercurio. El análisis cuantitativo de las importaciones bolivianas de mercurio contempla datos actualizados hasta 2019, y datos preliminares del 2020.

En el período 2009–2018, el 91,09 % de las importaciones bolivianas de mercurio tuvieron como origen México; no obstante, en 2019, la cantidad de mercurio de origen mexicano se redujo a un 9 % del total importado por Bolivia. En 2019, los principales países de origen de las importaciones bolivianas fueron la India (39 %), Rusia (16 %), Turquía (13 %) y Vietnam (11 %). Aunque en 2020 México nuevamente constituyó fuente principal de las importaciones de mercurio a Bolivia (38 %), el panorama es más disperso, con proveedores de mercurio de otros paises, como Rusia (32 %) o Tadjikistan (11 %). El mercurio importado por Bolivia fue transportado por vía marítima desde los países de procedencia hasta Arica, Chile; luego, ingresó por la frontera boliviana de Tambo Quemado; y su despacho aduanero de importación se realizó principalmente en la Aduana Interior de La Paz. En territorio boliviano, el transporte y el almacenamiento de mercurio se realizan sin cumplir con las normas vigentes respecto a mercancías y sustancias peligrosas. El mercado boliviano de mercurio se concentra en La Paz y se caracteriza por mostrar una oferta con alta capacidad de atención y acercamiento a los clientes finales, y ha desarrollado sistemas de aprovisionamiento de mercurio mediante acuerdos directos con las cooperativas mineras auríferas y otros canales de comercialización conformados por pequeñas tiendas ubicadas en los centros mineros.

Los requisitos para la importación de mercurio a territorio boliviano corresponden al régimen aduanero de importación para el consumo, sin que exista algún tipo de prohibición, restricción o exigencia de presentación de una autorización previa como requisito para el despacho aduanero. La alícuota del arancel (gravamen arancelario) es del 5 % sobre el valor de la mercancía puesta en la frontera boliviana; en la práctica, sin embargo, el arancel efectivamente pagado fue de un 3,66 % en promedio, debido a que la mayoría del mercurio se importó desde México, país con el que Bolivia ha suscrito un convenio internacional (ACE 66); además, le corresponde el pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA), con una alícuota nominal del 13 %. En el período 2009-2018, ninguna de las importaciones estuvo respaldada por un consentimiento escrito emitido por la entidad competente boliviana que autorizara la importación de mercurio en el marco del Convenio de Minamata sobre el Mercurio.

De acuerdo con los cálculos efectuados en los estudios de caso, se estima que la producción de oro procede en mayor medida de la minería aluvial, con un 75 %, y que solo un 25 % correspondería a minería primaria de vetas. Según información oficial, la producción de oro en Bolivia ha sido de 42 toneladas en 2019, de los cuales se estima que 11 toneladas corresponden a la producción en vetas, y 31 toneladas a yacimientos aluviales. Sobre la base de los análisis minero-metalúrgicos realizados, se identificó que la proporción de consumo de mercurio por unidad de oro producido en vetas se encuentra, en promedio, en alrededor de 5 kilogramos de mercurio por kilogramo de oro. En las operaciones de tipo aluvial, se ha estimado que el consumo estaría en alrededor de 0,4 kilogramos de mercurio por kilogramo de oro producido. Por tanto, el consumo de mercurio en los yaci-

mientos primarios (vetiformes) sería de 55 toneladas anuales, mientras que la de los yacimientos secundarios (aluviales), donde se da la mayor producción de oro, estaría en alrededor de 13 toneladas anuales. Según expertos, el uso de mercurio en la pequeña minería de oro en Bolivia podría ser incluso mayor que lo que indican los estudios de caso de este documento, y llegar hasta 140 toneladas de mercurio por año en total. Las importaciones bolivianas de mercurio, que promedian las 198 toneladas por año, serían utilizadas en la minería legal en la magnitud antes señalada; otras proporciones importantes serían utilizadas en actividades mineras ilegales en Bolivia y podrían ser destinadas también al comercio ilegal con otros países, principalmente el Perú; y una bajísima parte sería utilizada en actividades no relacionadas con la minería.

Por otro lado, se han identificado varios procesos alternativos de recuperación de oro sin mercurio que se están desarrollando en varias operaciones mineras del país, aunque se encuentran aún a escala de laboratorio o de planta piloto. La Iniciativa de Oro Responsable, a través de asistencia técnica, ha impulsado la implementación de tecnologías alternativas y limpias, como son los casos de la Cooperativa Bolsa Negra y San Lucas, que emplean el uso de mercurio en circuito cerrado. Otras experiencias están siendo desarrolladas por cooperativas y empresas en algunos distritos mineros en territorio boliviano, en concreto, en Yani (La Paz) y San Ramón (Santa Cruz). Además, se han identificado otras experiencias de recuperación de oro que emplean la lixiviación con cianuro, específicamente la implementada en el distrito minero de La Joya, en el departamento de Oruro. Esta experiencia es importante, y se debe evaluar la posibilidad de su aplicación en otras áreas, puesto que requiere de un control técnico permanente debido a los riesgos que presenta el empleo de cianuro.

En cuanto al ámbito normativo, se debe considerar que se cuenta con la Ley N.º 759, a partir de cuya promulgación el Convenio de Minamata sobre el Mercurio forma parte del ordenamiento jurídico del país, por lo que es de cumplimiento obligatorio y, por ende, no se debe ni puede alegar la falta de regulación específica para su aplicación. Se debe señalar que, durante los períodos anterior y posterior a la ratificación del Convenio por parte del Estado Plurinacional de Bolivia, no se encaminaron acciones de desarrollo y/o ajuste del marco normativo, ni directo ni indirecto, que regula el uso del mercurio en la pequeña minería; ni acciones inherentes al ajuste de mecanismos e instrumentos vigentes de los sectores aduanero, minero o ambiental, que posibiliten una aplicación de los compromisos asumidos en el corto plazo.

7 BIBLIOGRAFÍA

Andina (Agencia Peruana de Noticias). (21 de octubre de 2015). *Desaguadero: intervienen vehículo boliviano con mercurio ilegal.* Andina.

Andina (Agencia Peruana de Noticias). (10 de abril de 2019). *SUNAT intervino en Puno cargamento de mercurio de contrabando.* Andina.

Bolpress. (31 de enero de 2019). Oro: cooperativas exportaron por 12.000 MM/$us pero solo dejaron 315 millones en 12 años (menos del 3 %). *Bolpress*.

Consultora Vera Barrantes Echandi. (2017). *Consultoría. Revisión y actualización del inventario de mercurio de Panamá. Producto 4.* Panamá.

EJU. (31 de enero de 2019). Cooperativas de Bolivia exportaron $us 1.165 millones de oro metálico y por regalías pagaron sólo 30 millones de dólares. *EJU*.

El Comercio. (15 de mayo de 2019). La fiebre del oro ilegal en Madre de Dios. *El Comercio.*

El Nuevo Siglo. (25 de junio de 2018). En botellas de gaseosas traficantes entran mercurio al país: OCDE. *El Nuevo Siglo*. Recuperado de: https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/06-2018-en-botellas-de-gaseosa-traficantes-entran-mercurio-al-pais-ocde

Expreso. (31 de enero de 2019). Mafias se oponen a formalización de mineros. *Expreso*.

Fundación Milenio. (2018). *Exportaciones de oro: enigmas y sombras.* Informe Nacional de Coyuntura 397. La Paz.

Global Initiative against Transnational Organized Crime. (2016). *Organized crime and illegally mined gold in Latin America.*

Gomiam, P. (2015). *Boletín Gomiam. Minería artesanal de oro en Madre de Dios.*

Heck, C. (2014). *La realidad de la minería ilegal en países amazónicos.* SPDA.

IGF (Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible). (2018). *Tendencias mundiales en minería artesanal y de pequeña escala (ASM).*

INE (Instituto Nacional de Estadística). (2 de mayo de 2020). *Estadísticas de comercio exterior*. Recuperado de: https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/estadisticas-basicas/

ITC (International Trade Center). (31 de agosto de 2019). *Trade map.* Recuperado de: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c068%7c%7c%7c%7c280540%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

IUCN NL (IUCN National Committee of The Netherlands). (2020). *Opening the black box: Local insights into the formal and informal global mercury trade revealed.*

La Razón. (30 de mayo de 2019a). El Gobierno fiscaliza comercialización de oro y observa "crecimiento vertiginoso" de la explotación en Beni. *La Razón*.

La Razón. (23 de junio de 2019b). Operativo en Suches afecta tráfico de oro. *La Razón.*

Los Tiempos. (8 de enero de 2017a). Circuito de oro ilegal en Perú usa a Bolivia como vía. *Los Tiempos*.

Los Tiempos. (10 de octubre de 2017b). Mineros denuncian comercio ilegal de oro. *Los Tiempos*.

MEDMIN (Medio Ambiente, Minería e Industria). (2015). *Bolivia. Estudio regional/nacional sobre pequeña minería y artesanal Proyecto MMSD.* La Paz.

Michard, J. (2008): Cooperativas Mineras en Bolivia: Formas de organización, producción y comercialización, CEDIB, Cochabamba – Bolivia.

MMM (Ministerio de Minería y Metalurgia). (2016). *Dossier de estadísticas del sector minero y metalúrgico 1980–2015*. La Paz: Ministerio de Minería y Metalurgia.

MMM (Ministerio de Minería y Metalurgia). (2018). *Situación de la minería y boletín estadístico tercer trimestre 2018.*

MMM (Ministerio de Minería y Metalurgia). (2019). *Dossier estadístico 1980-2018 – Anuario estadístico minero.* La Paz.

Página Siete. (20 de septiembre de 2017). El 94% de la producción de oro está en manos de cooperativas. *Página Siete*.

País Minero News. (9 de abril de 2017). Así entra al país el mercurio que envenena pueblos y ríos. *País Minero News*. Recuperado de: https://www.paisminero.co/mineria/mineria-colombiana/17070-asi-entra-al-pais-el-mercurio-que-envenena-pueblos-y-rios

PIEB (Periódico Digital de Investigación sobre Boivia). (2 de junio de 2015). ¿Cómo saber cuánto oro se produce en el país y cuánto llega de contrabando del Perú? *PIEB*.

PIM (Plataforma Integral de Minería a Pequeña Escala). (9 de octubre de 2018). *Convenio de Minamata requiere coordinación regional para erradicar el mercurio de la minería artesanal y de pequeña escala*. Recuperado de: https://www.plataformaintegraldemineria.org/es/noticias/entrevista-convenio-de-minamata-requiere-coordinacion-regional-para-erradicar-el-mercurio

PIM (Plataforma Integral de Minería a Pequeña Escala). (2 de mayo de 2020). *680 toneladas de oro son utilizadas en minería artesanal de oro en Sudamérica* Recuperado de: https://www.plataformaintegraldemineria.org/es/noticias/opinion-680-toneladas-de-mercurio-son-utilizados-en-mineria-artesanal-de-oro-en-sudamerica

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) Productos Químicos. (2002). *Evaluación mundial sobre el mercurio*. Ginebra, Suiza.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2011). *El comercio no reglamentado de mercurio entre los países industrializados y los países en desarrollo*.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2017). *Mercurio global: oferta, comercio y demanda.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Poveda, P. (2015). *La economía del oro. Ensayos sobre la explotación en Sudamérica.* CEDLA.

Revista Rumbo Minero. (1 de agosto de 2016). Mineros informales ya no podrán utilizar mercurio para extraer oro en 2017. Revista Rumbo Minero. Recuperado de: https://www.rumbominero.com/noticias/mineria/mineros-informales-ya-no-podran-utilizar-mercurio-para-extraer-oro-en-2017/

SENARECOM (Servicio Nacional de Registro y Control de la Comercialización de Minerales y Metales). (27 de junio de 2017). El SENARECOM participa de la VIII Reunión de la Comisión Binacional de Lucha contra el Contrabando Bolivia-Perú. Recuperado de: https://www.senarecom.gob.bo/noticia.php?k=111

Stärhr, F., & Schütte, P. (2017). *Responsible gold sourcing from artisanal.* Hannover, Alemania.

UDAPE (Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas). (2015). *Minería*. Tomo III.

UNEP (United Nations Environment Programme). (2017). Global mercury supply, trade and demand. Ginebra, Suiza.

UNEP (United Nations Environment Programme). (2019). *Global mercury assessment 2018.* Ginebra, Suiza.

US Geological Survey. (2012-2019). *Mineral commodity summaries.* U.S. Geological Survey.

Valencia, L. (2015). *Las rutas del oro ilegal.* Lima: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

Villachica, C. (2005). *Oro ecológico. Tecnología para la obtención de oro sin mercurio en la minería de pequeña escala.* Lima, Perú.

ANEXOS

ANEXO 1: NORMAS JURÍDICAS NACIONALES

LEGISLACIÓN NACIONAL	
MARCO NORMATIVO DIRECTO	**MARCO NORMATIVO INDIRECTO**
	Constitución Política del Estado, 9 de febrero de 2009
Ley N.º 759, de 17 de noviembre de 2015	Ley N.º 031, Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”, de 19 de julio de 2010.
	Ley N.º 071, Ley de Derechos de la Madre Tierra, de 21 de diciembre de 2010.
	Ley N.º 300, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien, de 15 de octubre de 2012.
	Ley N.º 535, Ley de Minería y Metalurgia, de 28 de mayo de 2014.
	Ley N.º 650, Agenda Patriótica del Bicentenario 2025, de 19 de enero de 2015.
	Ley N.º 786, Plan de Desarrollo Económico y Social – PDES 2016-2020, de 9 de marzo de 2016.
	Ley N.º 1333, Ley del Medio Ambiente, de 27 de abril de 1992.
	Decreto Supremo N.º 24176, de 8 de diciembre de 1995.
	Decreto Supremo N.º 24782, de 31 de julio de 1997.
	Decreto Supremo N.º 28592, de 17 de enero de 2006.
	Decreto Supremo N.º 3549, de 2 de mayo de 2018.
	Decreto Supremo N.º 3856, de 3 de abril de 2019.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2: MATRIZ COMPETENCIAL

NIVEL DE GOBIERNO (institución)	COMPETENCIAS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL MINERA																			
	C. P. E.								LEY N.º 031								LEY N.º 535			
	PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE		PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE		PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE	
CENTRAL	Art. 298.I.20	Política de medio ambiente	Art. 298.II.5.6.7	Régimen de medio ambiente, biodiversi-dad, recursos hídricos, suelos	Art. 299.I.5	Relaciones internacio-nales	Art. 299.II.1	Preservar y conservar el medio ambiente.			Art. 88.I	Régimen de medio ambiente			Art. 88.V.1.a	Protección del medio ambiente.			Art. 37	Definir políticas, de supervisión, fiscalización y promoción en general del desarrollo en el sector minero-metalúrgico				
	Art. 298.I.21	Codificación sustantiva y adjetiva en materia minería	Art. 298.II.4	Recursos naturales estratégicos, que comprenden minerales			Art.299. II 4	Conservación de suelos			Art. 88.III.1	Políticas de gestión ambiental			Art. 89.III.1.a	Definir planes y programas de recursos hídricos			Art. 38.I	Elaborar y aprobar el Plan Estratégico de Desarrollo del Sector Minero-Metalúrgico				
	Art. 298.I.4	Régimen aduanero	Art. 298.II.19	Áreas pro-tegidas bajo responsabili-dad del nivel central del Estado			Art.299. II 11	Protección de cuencas			Art. 88.III.2	Regímenes de EIA y CCA							Art. 38.III.b	Requerir información técnica y legal a las entidades privadas y actores pro-ductivos no estatales.				

NIVEL DE GOBIERNO (institución)	COMPETENCIAS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL MINERA																			
	C. P. E.								LEY N.º 031								LEY N.º 535			
	PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE		PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE		PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE	
CENTRAL	Art. 298.I.5	Comercio exterior									Art. 87.II	Crear mecanismos de cobro por el uso y aprovecha-miento de los RR. NN.							Art. 38.III.c	Controlar y fiscalizar las actividades mineras y cumplimiento de Planes de Trabajo y Desarrollo				
											Art. 89.I.1.	Régimen de recursos hídricos							Art. 40.I.c.d.h	Recibir y procesar las solicitu-des para contratos administrati-vos mineros; de registro de los dere-chos de la Corporación Minera de Bolivia (Comibol) y suscribir a nombre del Estado los contratos ad-ministrativos mineros				

NIVEL DE GOBIERNO (institución)	COMPETENCIAS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL MINERA															
	C. P. E.								LEY N.º 031							
	PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE		PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE	
DEPARTAMENTAL							Art. 299.II.1	Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente							Art. 87.IV.1.a	Ejecutar la política general de conservación y protección de cuencas, suelo
							Art.299. II 9	Proyectos de agua potable y tratamiento de residuos sólidos							Art. 88.V.2.a	Proteger y contribuir a la protección del medio ambiente
MUNICIPAL			Art. 302.I.5	Preservar, conservar, y contribuir a la protección del medio ambiente.			Art. 299.II.1	Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente							Art. 87.IV.2.a	Ejecutar la política general de conservación de suelos
			Art. 302. I. 11	Áreas protegidas municipales			Art. 299.II.4	Conservación de suelos recursos forestales y bosques							Art. 88.V.3.a	Protección del medio ambiente.

NIVEL DE GOBIERNO (institución)	COMPETENCIAS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL MINERA															
	C. P. E.								LEY N.º 031							
	PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE		PRIVATIVA		EXCLUSIVA		COMPARTIDA		CONCU-RRENTE	
							Art. 299.II.11	Protección de cuencas							Art. 89.III.3.a	Diseñar, ejecutar y administrar proyectos para el apro-vechamiento de recursos hídricos
INDÍGENA ORIGINARIO CAMPESINO			Art. 304.I.7	Adminis-tración y preservación de áreas protegidas en su jurisdicción			Art. 304.III.3	Conservación del medio ambiente.			Art. 88.VIII.1	Preservar el hábitat y el paisaje.			Art. 88.V.4.a	Proteger y contribuir a la protección del medio ambiente y control de la contami-nación ambiental
			Art. 304.I.22	Preservación del hábitat y el paisaje.			Art. 304.III.9	Control y monitoreo socioam-biental a las actividades mineras			Art. 88.VII	Administra-ción y Preservación de áreas protegidas en su jurisdicción			Art.87.IV.3.b	Acciones y mecanismos para la política general de suelos y cuencas

ANEXO 3: ANÁLISIS DEL ANEXO C DEL CONVENIO DE MINAMATA SOBRE EL MERCURIO

CONVENIO DE MINAMATA SOBRE EL MERCURIO – Anexo C Extracción de oro artesanal y en pequeña escala		
PLANES NACIONALES DE ACCIÓN		
1. Cada Parte que esté sujeta a las disposiciones del párrafo 3 del artículo 7 incluirá en su plan nacional de acción:		
a) Las metas de reducción y los objetivos nacionales;	b) Medidas para eliminar:	i) La amalgamación del mineral en bruto; ii) La quema expuesta de la amalgama o amalgama procesada; iii) La quema de la amalgama en zonas residenciales; y iv) La lixiviación de cianuro en sedimentos, mineral en bruto o rocas a los que se ha agregado mercurio, sin eliminar primero el mercurio;
c) Medidas para facilitar la formalización o reglamentación del sector de la extracción de oro artesanal y en pequeña escala;	d) Estimaciones de referencia de las cantidades de mercurio utilizadas y las prácticas empleadas en la extracción y el tratamiento de oro artesanales y en pequeña escala en su territorio;	e) Estrategias para promover la reducción de emisiones y liberaciones de mercurio, y la exposición a esa sustancia, en la extracción y el tratamiento de oro artesanales y en pequeña escala, incluidos métodos sin mercurio;
f) Estrategias para gestionar el comercio y prevenir el desvío de mercurio y compuestos de mercurio procedentes de fuentes extranjeras y nacionales para su uso en la extracción y el tratamiento de oro artesanales y en pequeña escala;	g) Estrategias para atraer la participación de los grupos de interés en la aplicación y el perfeccionamiento permanente del plan de acción nacional;	h) Una estrategia de salud pública sobre la exposición al mercurio de los mineros artesanales y que extraen oro en pequeña escala y sus comunidades. Dicha estrategia debería incluir, entre otras cosas, la reunión de datos de salud, la capacitación de trabajadores de la salud y campañas de sensibilización a través de los centros de salud;
i) Estrategias para prevenir la exposición de las poblaciones vulnerables al mercurio utilizado en la extracción de oro artesanal y en pequeña escala, en particular los niños y las mujeres en edad fértil, especialmente las embarazadas;	j) Estrategias para proporcionar información a los mineros artesanales y que extraen oro en pequeña escala y las comunidades afectadas	k) Un calendario de aplicación del plan de acción nacional.
2. Cada Parte podrá incluir en su Plan de Acción Nacional estrategias adicionales para alcanzar sus objetivos, por ejemplo, la utilización o introducción de normas para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala sin mercurio y mecanismos de mercado o herramientas de comercialización.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4: NORMAS JURÍDICAS INTERNACIONALES

LEGISLACIÓN INTERNACIONAL			
CHILE			
DIRECTO	**OBJETO / FINALIDAD/ LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**	**INDIRECTO**	**OBJETO / FINALIDAD / LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**
Decreto Supremo N.º 269, de 29 de agosto de 2018	- Promulga el Convenio de Minamata en Chile, previa aprobación del Congreso Nacional mediante Oficio N.º 244/SEC/18		
COLOMBIA			
DIRECTO	**OBJETO / FINALIDAD/ LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**	**INDIRECTO**	**OBJETO / FINALIDAD / LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**
Ley N.º 1658, de 15 de julio de 2013	- Regula de manera directa el manejo del mercurio. - Prohíbe el uso del mercurio de manera progresiva en 10 y 5 años, en procesos industriales y productivos, así como en la minería. - Establece mecanismos de control e incentivos	Resolución N.º 631, de 17 de marzo de 2015	- Establece límites permisibles de concentración de mercurio de actividades mineras en aguas superficiales y alcantarillado público.
		Resolución N.º 565, de 8 de abril de 2016	- Regula el Registro de Usuarios de Mercurio ante la Autoridad Ambiental Competente, articulado al Sistema de Información Ambiental.
Ley N.º 1892, de 11 de mayo de 2018	- Ratifica el Convenio de Minamata	Decreto Supremo N.º 2133, de 22 de diciembre de 2016.	- Establece directrices para la importación y comercialización de mercurio. - Consigna la obligatoriedad de un registro, así como un cupo para la importación.
		Resolución N.º 130, de 3 de febrero de 2017	- Consolida y operativiza el Registro Único de Importadores y Comercializadores Autorizados de Mercurio. - Establece como requisito para la importación y comercialización el Registro.
PERÚ			
DIRECTO	**OBJETO / FINALIDAD/ LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**	**INDIRECTO**	**OBJETO / FINALIDAD / LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**
Decreto Supremo N.º 061-2015-RE, de 24 de noviembre de 2015	- Ratifica el Convenio de Minamata en Perú, para lo cual previamente fue aprobado mediante Resolución Legislativa N.º 30352, de 27 de octubre de 2015	Decretos Legislativos N.º 1100, 1105 y 1106, de 18 de febrero y 18 de abril de 2012	- Regula acciones de interdicción a las actividades mineras ilegales y promueve la formalización de la minería a pequeña escala.

Decreto Supremo N.º 10/2016, de 22 de julio de 2016	- Aprueba el Plan de Acción Multisectorial para la Implementación del Convenio de Minamata, cuya supervisión corresponde al Ministerio del Ambiente de Perú	Decreto Supremo N.º 1103, de 3 de marzo de 2012	- Establece medidas de control y fiscalización en la distribución, el transporte y la comercialización. - Estipula una ruta fiscal para el traslado y transporte. - Dispone la obligatoriedad del Registro Único por parte de los usuarios de mercurio. - Establece mecanismos sancionatorios administrativos e incluso penales. - Modifica el artículo 2272 del Código Penal de Perú, tipificando la evasión del control fiscal y el uso de rutas distintas a las fiscales como delito penal.
		Decreto Supremo N.º 075, de 16 de julio de 2012	- Crea Comisión Multisectorial encargada del proceso de formalización.
		D. S. N.º 073–2014, de 27 de marzo de 2014	- Complementa el D. S. N.º 1103 - Establece disposiciones reglamentarias para fortalecer el control y fiscalización relativas a actividades mineras ilegales con mercurio.
		Resolución de Superintendencia N.º 207–2014	- Complementa los D. S. N.º 1103 y N.º 073–2014. - Regula detalladamente los procedimientos de registro, actualización de información, etc.
		Decreto Supremo N.º 029, de 18 de abril de 2014	- Aprueba la Estrategia de Saneamiento de la Pequeña Minería y de la Minería Artesanal.
		Decreto Supremo N.º 10, de 22 de julio de 2016	- Aprueba el Plan de Acción Multisectorial para la implementación del Convenio de Minamata.
		Decreto Legislativo N.º 1293, de 29 de diciembre de 2016.	- Declara de interés nacional el proceso de formalización de las actividades de la pequeña minería y la minería artesanal.
		Decreto Legislativo N.º 1336, de 5 de enero de 2017	- Regula el proceso de formalización de minería integral.
MÉXICO			
DIRECTO	**OBJETO / FINALIDAD/ LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**	**INDIRECTO**	**OBJETO / FINALIDAD / LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**
Decreto de 27 de octubre de 2017	- Promulga el Convenio de Minamata		
COSTA RICA			
DIRECTO	**OBJETO / FINALIDAD/ LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**	**INDIRECTO**	**OBJETO / FINALIDAD / LINEAMIENTO / DIRECTRIZ**
Ley N.º 9391, de 16 de agosto de 2016	- Aprueba el Convenio de Minamata	Ley N.º 8904, de 1 de diciembre de 2010	- Modifica el Código Minero prohibiendo el uso del mercurio en técnicas de lixiviación y otorgando un plazo de ocho años a las cooperativas para que incorporen tecnologías amigables con el medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5: MATRIZ DE PROBLEMAS Y LINEAMIENTOS SOBRE LA PROBLEMÁTICA DEL MERCURIO EN BOLIVIA

EJE	PRODUCTO	SECTOR	TEMÁTICA	PROBLEMAS	DIRECTRIZ O LINEAMIENTO	ÁMBITO (USO, COMERCIALIZACIÓN O DISTRIBUCIÓN)	POLÍTICA/ NORMATIVA	INSTRUMENTO	RESPONSABLES	PLAZO
LEGAL	1.2 / 1.2.1	Minería / Medio Ambiente / Desarrollo Integral / Régimen Autonómico	Marco normativo indirecto	1) Desconocimiento de los lineamientos y/o directrices.	1) Visibilizar los lineamentos y/o directrices. 2) Difusión y capacitación.	Uso	Normativa	Decreto Supremo	a) MMAyA b) MMM c) MRE d) MEFP e) Min. Defensa f) Min. Salud g) GAD h) Gabinete de Ministros i) Personas jurídicas privadas (ONG, Cooperación Internacional, etc.)	Corto plazo
				2) Inaplicabilidad de lineamientos y/o directrices generales	3) Declarar de interés y prioridad nacionales.	Todos	Política	Ley o Decreto Supremo	a) MMAyA b) MMM c) MRE d) MEFP e) Min. Defensa f) GAD g) Asamblea Legislativa Plurinacional	Mediano plazo
					4) Coordinar y consensuar mecanismos inmediatos de aplicación.	Todos	Normativa	Resoluciones Administrativas	a) MMAyA b) MMM c) MRE d) MEFP e) Min. Defensa	Corto plazo
				3) Desactualización de los instrumentos de gestión ambiental.	5) Ajustar y/o complementar los instrumentos de la gestión ambiental.	Uso	Normativa	Resoluciones Administrativas	a) MMAyA b) MMM	Corto plazo
	1.2 / 1.2.2	Medio Ambiente / Minería	Marco normativo directo	4) Inexistencia de lineamientos y/o directrices específicos.	6) Determinación consensuada de lineamientos y/o directrices. 7) Incorporación de los lineamientos y/o directrices del Convenio de Minamata.	Todos	Normativa	Decreto Supremo	a) MMAyA b) MMM c) MRE d) MEFP e) Min. Defensa f) GAD	Corto plazo
				5) Falta de mecanismos e instrumentos.	8) Elaboración de instrumentos de gestión específicos	Todos	Normativa	Decreto Supremo	a) MMAyA b) MMM c) MRE d) MEFP e) Min. Defensa f) GAD	Corto plazo
	1.2 / 1.2.1 / 1.2.2	Medio Ambiente / Minería	Desarrollo normativo general y específico	6) Falta de desarrollo y/o actualización de las normas jurídicas ambientales generales	8) Elaboración de una estrategia del desarrollo normativo ambiental.	Todos	Normativa	Resoluciones Administrativas	a) MMAyA	Corto plazo
				7) Falta de desarrollo y/o actualización de las normas jurídicas ambientales sectoriales específicas	9) Elaboración de una estrategia de desarrollo normativo ambiental sectorial y específico. 10) Desarrollo normativo ambiental sectorial y específico.	Uso	Normativa	Resolución Administrativa Decreto Supremo	a) MMAyA b) MMM c) MRE d) MEFP e) Min. Defensa f) GAD g) Gabinete de Ministros h) Personas jurídicas privadas (ONG, Cooperación Internacional, etc.)	Corto plazo
	1.2 / 1.2.2	Minería / Medio Ambiente / Desarrollo Integral / Régimen Autonómico	Marco institucional	8) Ejercicio de funciones interinstitucional descoordinado.	10) Coordinar y consensuar acciones y mecanismos de aplicación.	Todos	Normativa	Actos administrativos (notas, etc.)	a) MMAyA b) MMM c) MRE d) MEFP e) Min. Defensa f) GAD g) Gabinete de Ministros	Corto plazo
				9) Debilidad institucional del punto focal.	11) Fortalecimiento y empoderamiento del rol de punto focal.	Todos	Normativa	Resolución Administrativa	a) MMAyA	Corto plazo
				10) Deficiencias en las aptitudes técnicas y legales en los funcionarios.	12) Capacitación al personal	Todos	Normativa	Decreto Supremo	a) MMAyA b) MMM c) MEFP (Aduana) d) Min. Defensa e) Personas jurídicas privadas (ONG, Cooperación Internacional, etc.)	Corto plazo

EJE	PRODUCTO	SECTOR	TEMÁTICA	PROBLEMAS	DIRECTRIZ O LINEAMIENTO	ÁMBITO (USO, COMERCIALIZACIÓN O DISTRIBUCIÓN)	POLÍTICA/ NORMATIVA	INSTRUMENTO	RESPONSABLES	PLAZO
COMERCIAL	1.1 / 1.1.1 / 1.1.2	Minería / Medio Ambiente / Económico-Aduanero	Aprovisionamiento comercial	1) Permisividad para la importación de mercurio, sin la exigencia de autorizaciones previas.	18) Establecimiento de un mecanismo para la emisión de autorizaciones previas emitidas por autoridad competente	Comercialización	Normativa	Decreto Supremo	a) MMAyA b) MEFP c) AN	Corto plazo
		Medio Ambiente	Aprovisionamiento comercial	2) Inefectiva regulación para la importación de mercurio (PRONACOP)	19) Establecimiento de requisitos basados en consentimientos escritos entre Estados para la importación de mercurio (Convenio de Minamata, art. 3, numeral 6)	Comercialización	Normativa	Decreto Supremo		Corto plazo
	1.1 / 1.1.3 / 1.1.4 / 1.1.5 / 1.1.6	Minería / Medio Ambiente	Comercio interno	3) Permisividad para la libre comercialización interna de mercurio.	20) Implementación de restricciones para la comercialización en territorio nacional de mercurio en función del uso o destino final.	Comercialización y distribución	Normativa	Decreto Supremo		Corto plazo
	1.1 / 1.1.7	Minería / Medio Ambiente / Transportes	Transporte y almacenamiento	4) Incumplimiento de la normativa boliviana sobre el almacenamiento y transporte de mercurio.	21) Ajuste y/o complementación de la regulación vigente sobre el transporte y almacenamiento de mercurio como sustancia peligrosa.	Distribución	Normativa	Decreto Supremo	a) MOPSV b) MMAyA	Corto plazo
	1.1 / 1.1.6	Defensa/ Lucha Contra el Contrabando	Comercio externo	5) Deficientes controles para el tráfico ilícito de mercurio hacia Perú.	22) Generación de un instrumento de control para la comercialización de mercurio en las zonas fronterizas entre Bolivia y Perú.	Comercialización y distribución	Normativa	Decreto Supremo	a) MD	Corto plazo
				6) Deficientes controles para internación ilícita de mercurio desde Perú.		Comercialización y distribución	Normativa	Decreto Supremo		Corto plazo
TÉCNICO	2.1 / 2.2 / 2.3	Minería	Asistencia técnica	1) Actividades mineras sin asistencia técnica especializada para la producción de oro.	Implementación de programas de asistencia técnica especializada en recuperación de oro, incluyendo seminarios y talleres destinados a los actores mineros.	USO	Política	Ley o D. S.	MMM	Corto
	2.4	Minería	Asistencia técnica	2) Falta de conocimientos técnicos por operadores mineros para aplicar técnicas adecuadas de recuperación de oro		USO	Política	Ley o D. S.	MMM	Corto
	2.3 / 2.8	Minería / Medio Ambiente	Asistencia técnica	3) Desconocimiento y desinterés de las cooperativas mineras en la aplicación de tecnologías limpias para recuperación de oro	Establecimiento de incentivos para la producción limpia de oro. Implementación de seminarios y talleres, en coordinación interinstitucional gubernamental y con las cooperativas mineras.	USO	Normativa	D. S.	a) MMM y MMAyA, en coordinación con federaciones de cooperativas mineras	Corto
	2.3/2.4	Minería / Medio Ambiente	Capacitación	4) Falta de capacitación sobre el uso de mercurio y recuperación en retorta para reducir el uso de mercurio en la minería.	Programas de capacitación y coordinación interinstitucional entre organización de cooperativas mineras y el Gobierno central	USO	Normativa	D. S.	a) MMM y MMAyA, en coordinación con federaciones de cooperativas mineras	Mediano
	2.2	Minería / Medio Ambiente	Control ambiental	5) Incumplimiento instrumentos de gestión ambiental referido al uso de mercurio por debilidad del régimen sancionador.	Complementación de régimen sancionador para desincentivar las contravenciones del sector.	USO	Normativa	D. S.	a) Ministerio de Minería y Metalurgia b) Ministerio de Medio Ambiente	En vigencia
	2.2 / 2.3 / 2.4 / 2.6 / 2.7		Control ambiental	6) Falta de control efectivo sobre el cumplimiento de compromisos ambientales.	Fortalecimiento institucional para efectivizar el control de implementación de las medidas de mitigación y adecuación ambientales por los operadores mineros.	USO	Normativa	D. S.		En vigencia
	2.2 / 2.3 / 2.4 / 2.6 / 2.7		Control ambiental	7) Falta de asistencia en el cumplimiento de obligaciones ambientales.	Programas de capacitación interinstitucional con organización de cooperativas mineras.	USO	Normativa	D. S.		En vigencia
	2.6 / 2.7	Minería / Salud / Medio Ambiente	Acción conjunta interinstitucional	8) Falta de socialización de los problemas emergentes al uso de mercurio en áreas vecinas a explotaciones auríferas	Políticas de información y concienciación de los riesgos relacionados con el uso de mercurio en la población expuesta, vecina y cercana a los centros de explotación aurífera.	USO	Normativa	D. S.	a) Ministerio de Minería y Metalurgia b) Ministerio de Salud c) Ministerio de Medio	
					Programas de control sanitario que permitan identificar poblaciones o grupos sociales afectados o en riesgo por la contaminación de mercurio				Ambiente y Agua	
	2.6 /2.7	Minería / Medio Ambiente / Defensa / Lucha contra el Contrabando	Acción conjunta interinstitucional	9) Presencia significativa de minería ilegal e informal en el sector aurífero.	Plan de regularización de minería aurífera ilegal que incluya programas de capacitación, incentivos y sanciones entre otros.	USO	Política	Ley o D. S.	a) Ministerio de Minería y Metalurgia b) Ministerio de Medio Ambiente c) Ministerio de Defensa	A mediano plazo

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6: DISTRITOS MINEROS DE ORO EN BOLIVIA Y TIPO DE YACIMIENTO

TABLA 11: Distritos mineros de oro en Bolivia

N.º	Departamento	Distrito minero	Tipo de yacimiento
1	La Paz	Ixiamas	Aluvial
2	La Paz	Apolo	Aluvial
3	La Paz	Pelechuco	Vetiforme
4	La Paz	Puyo	Fluvioglacial
5	La Paz	Curva-Charazani	Vetiforme
6	La Paz	Yani-Ananea-Aucapata	Vetiforme/coluvial
7	La Paz	Mapiri-Tipuani	Aluvial
8	La Paz	Guanay-Challana	Aluvial
9	La Paz	Teoponte-Mayaya	Aluvial
10	La Paz	Zongo	Vetiforme/aluvial
11	La Paz	Pacajes	Vetiforme diseminado
12	La Paz	Vilaque	Fluvioglacial/aluvial
13	La Paz	Chuquiaguillo	Vetiforme
14	La Paz	Cotapata	Vetiforme
15	La Paz	Coripata-Coroico	Vetiforme/aluvial
16	La Paz	Caranavi	Aluvial
17	La Paz	La Asunta	Aluvial
18	La Paz	Irupana-Lambate	Vetiforme
19	La Paz	Palca	Aluvial
20	La Paz	Ichoca-Yaco	Vetiforme/aluvial
21	La Paz	Illimani	Vetiforme
22	La Paz	Puente Villa	Aluvial
23	La Paz	Cairoma	Vetiforme
24	La Paz	Licoma-Cajuata	Vetiforme
25	La Paz	Inquisivi-Arcopongo	Aluvial/vetiforme
26	La Paz	Charaña	Aluvial/vetiforme
27	Santa Cruz	San Javier – Concepción	Vetiforme
28	Santa Cruz	Ascensión de Guarayos	Aluvial
29	Santa Cruz	San José de Chiquitos	Vetiforme masivo
30	Santa Cruz	San Ramón	Vetiforme/aluvial
31	Beni	San Simón	Vetiforme/aluvial
32	Beni	Baures-Magdalena	Aluvial
33	Pando	Río Madre de Dios	Aluvial
34	Pando	Tahuamanu	Aluvial
35	Cochabamba	Independencia	Vetiforme
36	Cochabamba	Cocapata-Ayopaya	Vetiforme/aluvial

37	Oruro	Caracollo – La Joya	Vetiforme masivo
38	Oruro	Iroco	Vetiforme masivo
39	Oruro	Antequera-Huari	Vetiforme
40	Potosí	San Pedro de Buena Vista	Vetiforme
41	Potosí	Amayapampa-Capacirca	Vetiforme/aluvial
42	Potosí	Carma	Vetiforme
43	Potosí	Tomave	Vetiforme
44	Potosí	Salinas de Garci Mendoza	Vetiforme
45	Potosí	Caracota	Vetiforme
46	Potosí	Caiza “D”	Vetiforme
47	Potosí	Tupiza	Aluvial
48	Potosí	Villalón	Aluvial
49	Potosí	Rosa de Oro	Vetiforme
50	Potosí	San Pablo de Lipez	Vetiforme masivo
51	Potosí	Vilader-Mestizo	Vetiforme masivo / aluvial
52	Tarija	Yunchara – San Juan del Oro	Aluvial
53	Chuquisaca	Villa Abecia	Aluvial

Fuente: Elaboración propia.

En los últimos años, el sector aurífero en nuestro país tuvo un permanente crecimiento que motivó un incremento en el uso de mercurio, elemento químico sumamente tóxico para el ambiente y la salud humana, pero de uso común y generalizado en la minería para la recuperación de oro. En este contexto, a través de la Iniciativa Oro Responsable (BGI) promovida por la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza (SECO) y en virtud del Acuerdo Bilateral suscrito en 2018 entre Suiza y el Gobierno de Bolivia mediante su Ministerio de Minería y Metalurgia, se ha realizado este estudio sobre el mercurio en la pequeña minería aurífera de Bolivia, el cual contempla estudios de casos y trabajo de campo realizados en 13 ditritos mineros del país, siendo el primero con estas carcaterísticas.

El documento está estructurado en tres ejes: legal, comercial, y minero-metalúrgico, los cuales aportan importantes insumos para la formulación de propuestas sobre lineamientos, planes de acción, políticas y normativa con relación a la comercialización, distribución y utilización del mercurio, constituyéndose sin duda en un instrumento y directriz fundamental para el cumplimiento e implementación del Convenio de Minamata en Bolivia.

El estudio servirá además, como material clave de referencia para actores mineros, profesionales, autoridades del sector, la sociedad en su conjunto, así como organismos internacionales de cooperación.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía, Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO

Better Gold Initiative
Oro Responsable

ISBN: 978-9917-30-020-5