

INFORME
“PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN
SUDAMÉRICA”

Informe elaborado para la CEPAL, el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales, BGR, y el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN

por

Anida Yupari ¹

(NB.- Este informe puede ser citado libremente siempre y cuando se reconozca a la autora y la fuente "Anida Yupari, informe elaborado para la para CEPAL, el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales, BGR., disponible en:

¹. Los puntos de vista contenidos en este Informe son los de la autora y no reflejan necesariamente la posición de la CEPAL, ni del BGR, ni de SERNAGEOMIN

INDICE

	Págs
Introducción	03
1. Generalidades y antecedentes históricos sobre los pasivos ambientales Mineros	04
1.1 Referencias históricas sobre la actividad minera y los pasivos ambientales generados por la minería industrializada	04
1.2 Tipos de impactos generados por los pasivos ambientales mineros en función de los variados minerales y los procesos de la minería industrializada	06
1.3 Peligros provenientes de pasivos ambientales mineros, contenidos de materia nociva y riesgos de su emanación al medio ambiente. Casos	11
2. Iniciativas en torno a la solución o mitigación de los peligros relacionados a los pasivos ambientales mineros	14
2.1 Catastros, registros e inventarios de pasivos ambientales mineros	14
2.2 Leyes y reglamentos específicos y generales orientados a regular el proceder con respecto a los pasivos ambientales mineros	14
3. Quién tiene que hacerse cargo de los pasivos mineros y por que?	19
4. Formas de financiamiento de la remediación	21
Consideraciones Finales	23
Bibliografía	

“PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN SUDAMÉRICA”

Introducción

La minería es una actividad económica que se desarrolla en latinoamericana desde siglos atrás explotando metales diversos que ineludiblemente generan residuos. Las viejas prácticas mineras y el manejo inadecuado de estos residuos como también la inexistencia de normas precisas que regulen el cierre de minas ha devenido en la acumulación de pasivos ambientales mineros a lo largo de extensas áreas y provocado contaminación de recursos naturales cuyo uso puede poner en riesgo la salud pública. En especial, es amplia la gama de impactos asociados a las presas de escombreras o relaves de operaciones pasadas construidas sin seguir especificaciones técnicas de seguridad y en donde los residuos depositados pueden provocar efectos nocivos que limitan el uso de los suelos, afectan la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, degradan la flora y fauna, y restringen los derechos de las poblaciones locales de usar tales recursos sin correr el riesgo de afectar su salud.²

En este contexto, las imprecisiones y carencias de marcos legales que orienten el accionar frente a los pasivos y la consiguiente identificación global de estos, la priorización en cuanto a la necesidad de atención inmediata, la imputación de responsabilidades, así como los costos del saneamiento de los parajes y recursos naturales, han postergado y retrasado acciones por parte de todos los agentes involucrados en el tema, esto es la industria, gobierno y comunidades, muy a pesar de que los problemas en torno a las antiguas operaciones mineras es conocido y aceptado en la mayoría de los países³ en los cuales además se reconoce que los pasivos generan actitudes negativas por parte de la población y condiciona la aceptación social de la minería.

Por ello es importante la promoción de foros de discusión e intercambio de experiencias en torno a los pasivos ambientales mineros que contribuyan a encontrar los mecanismos que faciliten la remediación al margen del hecho de que estos sean legados de una práctica minera inadecuada o negligente en el pasado. Ello sin soslayar la posibilidad de que algunos pasivos acumulados bien podría aún ser atribuible a operaciones activas que estarían aprovechando las fallas del sistema de fiscalización de obligaciones ambientales y la carencia de legislación específica para el cierre de minas regulado. Especial relevancia cobra aquí la generación de pasivos provenientes de la minería en pequeña escala y/o artesanal.

Este Informe presenta los avances preliminares de la investigación en torno a los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Se incluye también referencias comparativas en cuanto resulten ilustrativas sobre la Unión Europea y sobre países como España y Estados Unidos de Norteamérica. El contenido del Informe se concentra en describir el estado del arte y los avances logrados e introduce insumos para la discusión de temas como el financiamiento de la remediación y rehabilitación y la imputación de las responsabilidades. Debemos decir que las limitaciones de acceso a la información han sido un factor restrictivo para la elaboración del Informe, por ello estamos seguros de que los aportes que los expertos convocados para el Congreso Internacional sobre Pasivos Ambientales Mineros

². Por ejemplo parajes donde existen antiguos depósitos de escombreras y desmontes con potencial ácido, o antiguos lavaderos de oro, en los que se usó mercurio extensamente. Por depósito de escombreras se entenderá también tranques o depósitos de relaves, o diques de colas, según la terminología empleada en distintos países.

³. Abandoned Mines. Problems, Issues and Policy Challenges for Decision Makers. Santiago, Chile 18 June 2001. Summary Report. Chilean Cooper Commission. United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics.

organizado por la Cooperación Técnica Chile- Alemania y CEPAL servirán de base y enriquecerán la versión final del mismo.

1. Generalidades y antecedentes históricos sobre los pasivos ambientales mineros

La denominación de *pasivos ambientales mineros*⁴ hace referencia a los impactos negativos generados por las operaciones mineras abandonadas con o sin dueño u operador identificables y en donde no se haya realizado un cierre de minas regulado y certificado por la autoridad correspondiente. La referencia es extensiva a aquellos impactos que pueden causar los residuos (sólidos, líquidos y gaseosos) generados en el curso de las diferentes fases del proceso minero, y que han sido depositados en presas de escombreras u otra forma de almacenamiento, sin un manejo ambientalmente apropiado.

1.1 Referencias históricas sobre la actividad minera y los pasivos ambientales generados por la minería industrializada

1.1.1. Bolivia

La actividad minera en este país se desarrolla desde épocas coloniales en los departamentos de Potosí y Oruro e inicialmente se explotaba plata en el yacimiento de Cerro Rico de Potosí y en Porco. El componente ambiental era ajeno a las prácticas mineras de aquellos tiempos, basta con citar que con la introducción del proceso de amalgamación de la plata con mercurio se provocó una contaminación masiva acumulativa como producto de las más de 40,000 toneladas de azogue diseminadas al medio ambiente sólo durante la época colonial. Aparte de la degradación sucesiva de los suelos del altiplano y del valle por la extracción indiscriminada de recursos forestales como keñua y el cedro. Ya cuando la producción minera se orientó hacia metales como el estaño el país se convertiría en el segundo mayor productor de dicho metal en el mundo y los nuevos grupos industriales vinculados a la explotación del estaño introdujeron innovaciones tecnológicas significativas pero no invertían en la salud ni en la seguridad de sus trabajadores y mucho menos eran sensibles a la degradación ambiental y los enormes pasivos que se iban acumulando.

Ya en tiempos recientes la COMIBOL (Corporación Minera de Bolivia), fundada 1952, pasó a manejar las minas estatizadas en un ambiente adverso debido a la baja ley del mineral, agotamiento de las reservas, elevados costos de producción, disminución de la demanda y del precio de los metales. En estas circunstancias la minería sólo dejó poblaciones mineras empobrecidas en cuyas circunscripciones quedaban minas abandonadas que diseminaban contaminación hacia los diversos componentes del ecosistema local⁵. Esta situación es crítica hasta hoy en día, no sólo por la gran cantidad de pasivos ambientales del pasado sino también del presente pues algunas operaciones continúan contaminando los ecosistemas. Lo cual resulta mucho más evidente en las operaciones de la pequeña minería y minería artesanal.

1.1.2. Chile

⁴ La discusión en cuanto al uso de la terminología apropiada fue abordada en el Primer Taller Pan-Americano sobre Minas Abandonadas. Santiago, Chile, 18 Junio 2001. Allí quedó claro que cada país use su propia terminología en vista de que los términos como minas abandonadas, huérfanas o inactivas bien podría tener diversa connotación de acuerdo al sistema legal y las definiciones existentes. Por cuestiones prácticas y no siendo materia de estudio del presente Informe la discusión en torno a la terminología, usaremos el término *pasivos ambientales mineros* como ya efectivamente se usa en algunos países. A lo largo del Informe solamente diremos *pasivo* para sintetizar.

⁵ Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur. (2002) Equipo MMSD América del Sur. Coeditado por: Centro de Investigaciones y Planificación del Medio Ambiente, CIPMA y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC-Iniciativa de Investigación sobre Políticas Mineras, IIPM.

La minería en el país adquiere relevancia económica desde la llegada de los españoles. Es particularmente importante la explotación del cobre cuyo desarrollo ya en los años 1840 a 1880 determinó que la producción chilena de cobre alcanzara el 50% de la producción mundial. En la actualidad la minería es la principal receptora de inversión extranjera y representa alrededor de los 40% de las exportaciones del país. Geográficamente ésta se concentra en las provincias poco pobladas del norte, en zonas desérticas y con napas de aguas subterráneas profundas y donde las actividades agrícolas y forestales son escasas.⁶

Los impactos dejados por la minería responden al tipo de desarrollo de la misma desde tiempos atrás, sin embargo se hace más evidente durante los años 70s y en especial en los 80s en gran medida debido al crecimiento de la producción minera, empobrecimiento de los yacimientos, y el incremento de residuos metálicos en los relaves provenientes de las plantas de procesamiento y fundiciones. Entre los principales impactos se señalan: -la contaminación atmosférica en zonas saturadas con emisiones de SO₂, material particulado y arsénico emitido desde las fundiciones de cobre localizadas en la vecindad de parajes poblados, - contaminación de los cursos de aguas debido a efluentes líquidos conteniendo material particulado, metales disueltos, ácidos y relaves de minas, - contaminación del suelo, -riesgos latentes debido a faenas mineras y tranques o presas de relaves abandonados que en muchos casos acaban contaminando cursos de aguas naturales a su recorrido por las minas abiertas o cerradas y entrar en contacto con residuos mineros tóxicos.⁷

Vale la pena citar el caso de la contaminación del río Salado que muestra la poca prioridad que se le asignaba a los temas ambientales y cuya solución sentó un precedente importante en la jurisprudencia ambiental chilena.⁸ La mina El Salvador de capitales norteamericanos decidió verter directamente a las aguas del río Salado los relaves de la planta de procesamiento ya que se había copado la capacidad de almacenamiento de su presa de relaves. En 1975 cuando la compañía pasó a manos de Codelco, esta construyó un canal para desviar las aguas del río, incluyendo los relaves hacia otra bahía. Los relaves vertidos contaminaron el río, el canal y la bahía del Chañaral acabando así con la fauna del área y contaminando las aguas. Una acción judicial iniciada por un grupo ambientalista fue acogida por la Corte de Copiapó y ordeno a Codelco que construyese un nuevo tranque de relaves. En 1989 la Corte Suprema ratificó la resolución forzando a que la empresa construya la presa.

En los años 90, con la llegada masiva de capitales extranjeros al país, se produjo un incremento fuerte de la producción minera, que corresponde aproximadamente a dos tercios de la producción de cobre de Chile. Las empresas extranjeras trajeron también su política ambiental, lo que se tradujo en una mayor preocupación por el cuidado del medio ambiente y los proyectos comenzaron a incorporar medidas concretas de protección ambiental y de mitigación de impactos, acogándose voluntariamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, hoy vigente en el país. Al mismo tiempo se produjo la discusión y posterior promulgación de la ley ambiental en Chile y otras disposiciones que contribuyeron a que las empresas con fundiciones Codelco y Enami realizaran grandes inversiones en planes de descontaminación.

1.1.3. Colombia

La minería en Colombia también se remonta al siglo XVI, cuando la región era la más importante abastecedora de oro del mercado Europeo. Posteriormente, el país fue reconocido por ser uno de los mayores exportadores de esmeraldas en el mundo y recientemente empezó a

⁶ Lagos, G. and Velasco, P. (1999) Environmental Policies and Practices in Chilean Mining. Chapter 3. En Mining and the Environment: Case Studies from the Americas. IDRC. <http://www.idrc.ca/books/focus/828/chapt3.html>

⁷ Idem

⁸ Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur. (2002). Op cit.

ocupar lugares importantes en el mercado mundial de los productos mineros con su producción de petróleo, oro, carbón y níquel, fuera de los agregados naturales usados para la industria de la construcción. Las prácticas tradicionales mineras en el país le han prestado poca o nula atención al control de la contaminación, por ejemplo las aguas de la mina eran vertidas sin tratamiento en el lugar más próximo posible a la bocamina que conduce a un cauce natural, sólo en algunos casos, poco usuales, las aguas con excesivos niveles de sólidos suspendidos eran tratadas en “Pozos de Sedimentación” para reducir la carga de sólidos antes de su vertimiento en el cauce natural. Actualmente, la minería Colombiana está caracterizada por una minería de gran escala pero también por un gran porcentaje de la minería de menor escala que transita por los caminos de la informalidad y la subsistencia y el consiguiente deterioro del medio ambiente.

1.1.4 Ecuador

La trayectoria minera del Ecuador data de mucho antes de la llegada de los españoles con la explotación de metales como el oro. La primera explotación a gran escala de este metal se inició por 1880 en la mina de Portovelo, cantón de Zaruma, provincia de El Oro, siendo entonces dicha mina la única operación mecanizada del país.⁹ Recientemente, la crisis económica de los 80s y 90s y sus secuelas de desempleo urbano y la quiebra de muchos agricultores, propiciaron el desarrollo de la pequeña minería y se incrementó la minería artesanal de subsistencia. En la actualidad este sector minero es quizás el más relevante en el país y sus actividades se desarrollan tanto en la minería metálica como en la no-metálica. La importancia de la gestión ambiental en la minería ecuatoriana es relativamente reciente y los estudios y evaluaciones al respecto son aún insuficientes. No obstante, algunos documentos resaltan también el alto grado de deterioro de los recursos naturales y de los parajes mineros.

1.1.5 Perú

La minería en el país se remonta a siglos atrás, las culturas Pre-Inca y los Incas ya usaban la plata y el oro para sus ceremonias religiosas. En la colonia se inicia la explotación comercial de estos metales a la par que se propicia el surgimiento de ciudades mineras como, Huancavelica, en cuyas minas los trabajadores nativos eran expuestos a los efectos nocivos del manipuleo de sustancias como el arsénico, mercurio y sulfuro. En la República se expande la producción de otros metales básicos exportables y actualmente la minería es uno de los sectores más importantes de la economía nacional, pues representa casi el 45% de las exportaciones a pesar de que su contribución al PBI nacional sólo llega 4 a 5 %.

El desarrollo minero también produjo deterioro ambiental de distintas regiones en donde estaban localizadas las minas. Prueba de ello son pasivos dejados a lo largo de las ciudades como Huancavelica, Ayacucho, Apurímac y Cuzco en donde hay alrededor de 152 minas abandonadas que han contaminado las respectivas cuencas hidrográficas, a través del drenaje ácido de rocas. Ya en los 80s e inicios de los 90s se había establecido que en 8 de las 16 zonas ambientalmente críticas, las actividades mineras eran el principal factor degradante y en dos de ellas (Cerro de Pasco- La Oroya y Tambo-Ilo-Locumba) las actividades mineras y metalúrgicas eran las únicas causantes de contaminación ambiental.¹⁰ Especial mención merece los pasivos generados por la pequeña minería y minería artesanal que opera principalmente en la sierra y en ecosistemas frágiles de la Amazonía.

⁹. Carbajal, M et al. Perspectivas socioeconómica de la pequeña minería y la minería artesanal. (Estudio de caso de Nambija y Ponce Enriquez) 1997. PRODEMINCA. Ministerio de Energía y Minas. Subsecretaría de Minas. Subsecretaría de Protección Ambiental. Quito Ecuador.

¹⁰. Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur. (2002), op, cit

1.2. Tipos de impactos generados por los pasivos mineros en función de los variados minerales y los cambiantes procesos de la minería industrializada

La minería genera diversos impactos ambientales que difieren de acuerdo al tipo de minería desarrollada, las diversas fases del proceso minero, la variedad de sustancias minerales explotadas, la tecnología de extracción y concentración empleada y la localización de las instalaciones mineras. Datos relativos a estos factores pueden predecir por ejemplo las cantidades de residuos mineros que se generarán y a su vez la composición de éstos.

Quizá uno de los tipos de pasivos comunes a los países aludidos en este Informe se asocia al drenaje ácido de rocas (DA), que dicho sea de paso se produce cuando materiales ricos en sulfuros de la roca estéril y las escombreras sufren exposición al oxígeno y al agua, reaccionando entonces para formar ácidos sulfúricos que fácilmente disuelven metales tales como el hierro, el cobre el aluminio y el plomo. Este proceso puede ser natural, pero el desarrollo minero puede acelerar en gran medida la velocidad a la que se producen tales reacciones que finalmente generaran procesos contaminantes adversos principalmente para los cursos de aguas. Las instalaciones de almacenamiento de residuos mineros que generan ácidos puede tener efectos graves sobre las aguas de superficie y subterráneas y sobre la vida acuática, pues la combinación de acidez y contaminación disueltos mata casi todas las formas de vida acuática, esterilizando los ríos y haciendo que el agua sea inadecuada para el consumo humano.¹¹

Impactos de este tipo han sido parcialmente identificados en la mayoría de los países aludidos, sin embargo, aún no hay información global nacional de fuentes oficiales a las cuales se pueda acceder. Los datos disponibles son escasos y provienen principalmente de estudios y artículos de investigadores. A continuación los datos preliminares que se han conseguido para cada país.

1.2.1 Bolivia

En 1993 la Secretaria Nacional del Medio Ambiente (SENMA) realizó una Evaluación Ambiental (EA) de los sectores minero e industrial cuyo resultado fue el diagnóstico global de las condiciones ambientales del sector minero que presenta un resumen de las tendencias ambientales de la minería boliviana durante la década 1980-90. En aquella oportunidad se señaló que las operaciones mineras cerradas eran generalmente abandonadas sin ningún tipo de limpieza o recuperación de suelos, lo que dio como resultado el drenaje ácido y otros problemas asociados sin soluciones previsibles aún. Los principales impactos señalados fueron;

- Transformación del paisaje: por la apertura de tajos abiertos, dragado, diques de colas, disposición de desmontes y acumulación de los residuos de lixiviación en pilas,
- Contaminación de las aguas de superficie, subterráneas y de suelo con: agua de mina, agua de procesamiento, colas en suspensión en el agua de proceso y lixiviado de antiguos diques de colas u otras fuentes,
- Acumulación de residuos sólidos: rocas residuales de mina, colas de las operaciones de concentración, y
- Emisiones de polvo conteniendo metales pesados que contaminan el agua y los suelos.

¹¹. Uno de los aspectos más graves de este problema es su persistencia en el ambiente pues tal como asevera Steven G. Vick en su artículo *Stability aspects of long-term closure for sulfide tailings*, las minas explotadas por los Romanos en España y por los Vikingos en Escandinavia continúan hasta hoy en día generando DA, y considerando la exposición de residuos mineros al oxígeno las reacciones de DA continuaran por miles de años más ya que una vez iniciado el proceso de producción de ácido es muy difícil de detener.

La EA generó también el Proyecto Piloto Oruro (PPO 1993-1996)¹² que respondía a la necesidad de elaborar un Informe completo de la situación ambiental de la cuenca del Lago Poopó, localizado en Oruro, así como de definir los criterios de base para un manejo ambiental integral de la cuenca. Se citan los problemas principales del área del proyecto;

- Generación de drenaje ácido de rocas (DAR),
- Contaminación por metales de cursos de ríos y lagos,
- Escasez de agua potable para la ciudad de Oruro; riesgos de contaminación de los reservorios de agua potable en comunidades rurales,
- Contaminación del aire y contaminación del suelo, por deposición atmosférica relacionada con la fundición de Vinto,
- Contaminación de suelos por metales,
- Contaminación con metales de plantas naturales y cultivos agrícolas,
- Manejo de aguas residuales y residuos sólidos en la ciudad de Oruro, y
- Residuos minerales de riesgo en el área residencial de Oruro y otras comunidades mineras.

1.2.2. Chile

En los últimos años se ha hecho un trabajo extensivo para identificar los impactos producidos por la minería, pero aún no se ha realizado una evaluación global de todos los impactos que permita jerarquizarlos y establecer una comparación entre ellos. No obstante, hay consenso en que algunos impactos tienen un carácter nacional y que otros son más bien de carácter local, pero aún resta por identificarlos claramente y clasificarlos atendiendo a las prioridades de atención. En líneas generales los tipos de impactos mineros se asocian a los siguientes puntos¹³:

- Tranques de relaves abandonados o que no tienen planes de cierre, la mayor parte utilizados y abandonados antes de 1990 y en especial de pequeñas y medianas labores mineras pues aquellos pertenecientes a las grandes minas cuentan con planes de cierre o los planes están en elaboración,
- Desechos generados: los masivos (estéril, relaves, ripios, escoria) y los de tipo industrial (reactivos químicos, neumáticos, aceites, chatarra, etc.), en faenas abandonadas.
- La acidificación de aguas¹⁴,
- La contaminación atmosférica generada por las fundiciones de cobre, la que sin embargo ha desaparecido casi por completo como fuente generadora de impactos debido a la aplicación de los Planes de Descontaminación de las fundiciones¹⁵,
- Contaminación provocada por la pequeña minería y minería artesanal. En este sector los problemas se asocian a la construcción y manejo de tranques de relaves y el uso de mercurio en pequeñas plantas de trapiches.

1.2.3. Colombia

¹². Final Report. Findings, Recommendations and the Environmental Management Plan. Proyecto Piloto Oruro. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Secretaria Nacional de Minería. Swedish Geological AB. June, 1997, ID: R-Bo_E-9.45-9706-PPO 9701.

¹³. Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur. (2002), op, cit

¹⁴. Tenemos entendido que existe un catastro de generación de aguas ácidas para el caso del norte de Chile, al cual no hemos tenido acceso.

¹⁵. Los Planes de Descontaminación fueron introducidos por mandato del Decreto 185 sobre la regulación y control de emisiones a la atmósfera de SO₂ y partículas a partir de fuentes fijas,

Se destaca aquí el desarrollo de la explotación carbonífera que aún se realiza con grados tecnológicos relativamente bajos. En especial la pequeña minería del carbón presenta atraso y obsolescencia, pues la actividad se realiza sin estudios previos, sin tecnología apropiada, ni asesoría técnica adecuada. Estas condiciones propician el uso inadecuado de los recursos mineros, la contaminación de las aguas, la severidad de los procesos erosivos, la destrucción de la fauna y flora y afectación de los ecosistemas en general.

Especial atención merece la contaminación de aguas limpias que deben ser evacuadas para permitir el avance de las operaciones mineras carboníferas. Las aguas que transitan por la mina acaban oxigenándose y acidificándose al entrar en contacto con material de los respaldos, carbón fracturado, maderas de sostenimiento, y otros desechos, además de recoger sólidos en suspensión, sólidos disueltos en forma de compuestos de metales, sales y material orgánico. Este problema se agrava por la presencia de minas abandonadas cerca de otras minas en explotación, ya que el agua las recorre fácilmente y luego al desembocar en cursos de aguas limpias la contaminación acaba diseminándose. El impacto que se genera sobre las aguas representa un problema importante si se tiene en cuenta que los diferentes acueductos municipales necesitan usar estas aguas para el consumo humano. La descontaminación de tales aguas conteniendo altas cantidades de hierro genera mayores costos y en muchos la imposibilidad de remover el hierro no permite su uso.¹⁶

1.2.4. Ecuador

Los mayores tipos de impactos han afectado básicamente las aguas debido a los procesos usados para la extracción del oro, entre estos tenemos;

- Las cuencas hidrográficas del sur del país podrían estar seriamente afectadas por los pasivos que aún siguen generándose pues gran cantidad de los yacimientos mineros se ubican principalmente en zonas de alta biodiversidad y fragilidad ambiental, que a su vez son el origen de importantes cursos de aguas usados en las zonas costeras bajas para riego o para consumo humano,
- Deterioración parcial de las riberas de los ríos y almacenamiento de residuos a lo largo de los ríos de las áreas minera. Por ejemplo existirían alrededor de 270.000 toneladas de relaves, colas y arenas solamente en el área de Portovelo-Zaruma y cantidades no determinadas en Bella Rica en las riberas de los ríos Zamora, Nangaritza y Cumbaratza y en San Gerardo.
- Los relaves, colas y arenas se descargan directamente en las quebradas y ríos. Considerando que la explotación minera metálica se limita a la obtención del oro, las arenas residuales que se descargan en los ríos estarían contaminándolos por sus altos contenidos de metales, sulfuros y sulfatos,
- Construcción de plantas de cianuración en las orillas de los ríos permitiendo que las colas sean fácilmente arrastradas por las crecidas de éstos,
- El proceso de cianuración usado para mejorar el aprovechamiento del mineral hace que las colas y relaves derivados de este proceso contengan residuos significativos de cianuro (debido a deficiencias del proceso técnico), añadiéndose así un nuevo elemento de contaminación para el ambiente. Solamente en reducidos casos se han incorporado prácticas diferentes como por ejemplo la creación de cementerios de colas y luego se ha procedido a cubrirlas con una capa vegetal, y

¹⁶. Córdoba, E. Minas de carbón abandonadas: Una Fuente Latente de Contaminación Ambiental en Colombia. (2000) Ponencia presentada en la I Jornada Iberoamericana de Cierre de Minas I. Editores Villas Boas R y Barreto M. España.

- Procesos de deforestación, un estimado a 1992 indicaba que un 70% del área de Zaruma-Portovelo estaba afectada por dicho proceso.

1.2.5 Perú:

El Proyecto de Ley N° 380/2002-CR¹⁷ que regularía los pasivos ambientales mineros hace alusión a los siguientes tipos de impactos que habrían producido los pasivos:

- *Degradación de las aguas de los ríos, lagos y mares:* producida esencialmente por el vertimientos de residuos sólidos y líquidos, con alto contenido de sustancias contaminantes,
- *Degradación del aire, suelos, flora, fauna y paisaje;* generada también como consecuencia de los vertimientos o emisiones,
- *Deforestación:* destrucción de la cobertura vegetal, que bien pondría en peligro la estabilidad de taludes y los proceso de almacenamiento del agua en el suelo, y
- *Eliminación o disposición inadecuada de sustancias y residuos:* referido mayormente a la deposición de material de desechos y escombreras, y que ocupan áreas que mayormente se encuentran a la intemperie.

Cuadro Nro 1: Efectos asociados a los diversos tipos de pasivos

	Inestabilidad física	Drenaje ácido	Erosión	Emisión de polvo	Descarga de sedimentos	Riesgo de accidentes
Depósitos de relaves	X	X	X	X	X	
Botaderos de desmonte		X			X	
Pilas de lixiviación		X				
Labores abandonadas	X	X				X
Area desforestada			X	X	X	

Fuente: Vidalón, J. Inventario, Diagnóstico y Avances del Manejo de Pasivos Ambientales. Exposición ante el Congreso de la República del Perú. 2003

¹⁷. Proyecto presentado por el Congresista Glodomiro Sanchez ante la Comisión de Energía y Minas del Congreso de la República Peruana.

1.3 Peligros provenientes de pasivos ambientales mineros, contenidos de materia nociva y peligro de su emanación al medio ambiente. Casos

Cuadro N°2

LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO PILCOMAYO POR EFECTOS DE LA ACTIVIDAD MINERA (BOLIVIA)

Entre 1997 a 1999 un equipo de especialistas bolivianos y holandeses desarrollaron un extenso trabajo de campo y de gabinete sobre la contaminación de las aguas y la biota del río Pilcomayo en Bolivia por el vertimiento de residuos mineros conteniendo metales pesados como zinc, cobre, plomo y cadmio. El Río Pilcomayo nace en los andes bolivianos (Cordillera Oriental) y es tributario del sistema del río de La Plata (Argentina) y tiene una cuenca aproximada de 272,000 km², de los cuales 98,000 km² están en Bolivia. Recorre 700 km en los Andes hasta llegar a las Pampas del Chaco cerca de la ciudad de Villa Montes (a 500 km río debajo de la ciudad de Potosí) y luego al llegar a la zona semi árida del Chaco forma la frontera entre Argentina y Paraguay para finalmente unirse al río Paraguay.

La región minera de Potosí esta en la cuenca del río Pilcomayo y las actividades mineras en esta área se iniciaron en el siglo dieciséis en la Mina Cerro Rico de Potosí que explotaba plata y se mantuvo activa hasta inicios del siglo diecinueve. Luego, en las mismas minas se empezó a explotar estaño hasta 1985, año en que debido a la crisis del estaño y la reestructuración de sector minero impuesta por el gobierno se introdujo el método de Crushing-Grinding-Flotation para recuperar el Pb y Zn. Como resultado la contaminación ambiental por metales pesados se incremento considerablemente debido a que era necesario reducir el tamaño de los relaves a partículas mucho más pequeñas de las tenían cuando se usaba el método convencional de concentración por gravedad. Más aún, para el proceso de flotación se empezó a añadir sustancias reactivas como el xantato y cianuro además de que este proceso también requiere un alto pH, por lo que se añadía cal para incrementar el pH de los relaves. A consecuencia de ello y de que la tecnología usada no fue optimizada, los relaves residuales presentaban niveles mucho mayores de metales pesados no recuperados.

Información colectada a 1999 revelaba que existían casi 40 plantas de procesamiento (ingenios) operando en o en las inmediaciones de la ciudad de Potosí. Estas plantas todas usaban el proceso de flotación y descargaban el total de los relaves procesados, sin ningún tratamiento, hacia los cursos de aguas que pasan por las cercanías a las zonas mineras de Potosí. Así mismo en las nacientes cercanas a las minas las aguas eran fuertemente impactadas por drenajes ácidos de rocas de las minas y por los residuos de las pilas que presentaban un nivel aproximado de pH de 1-4 y altas concentraciones de metales pesados disueltos. Las aguas que recibían los residuos tóxicos y presentando ya altos niveles de acidez iban luego a desembocar al río Tarapaya, el cual es tributario del río Pilcomayo. Se estimaba que cerca de 1000 toneladas de residuos mineros conteniendo metales pesados como el Cu, Zn, Cd, y Pb eran vertidos al río Pilcomayo diariamente a través del río Tarapaya.

Consecuentemente, los estudios demostraron que el nivel de contaminación de las aguas del río Pilcomayo, en particular la parte alta del río que atraviesa precisamente la zona minera de Potosí presentaba altos niveles de concentración de metales pesados que estarían afectando la calidad de las aguas y la biota del río. Por el contrario la contaminación de la parte baja del río que atraviesa las Pampas del Chaco, en particular en las cercanías a Villa Montes y Argentina, presentaba menos concentraciones de metales pesados, en parte debido a que la estación de lluvias ayuda a que los sólidos transportados se diluyan y también debido al proceso de sedimentación pues los residuos mineros se diluyen al mezclarse con los sedimentos no contaminados de estas partes del río. No obstante, los análisis de campo demostraban que inclusive en algunas de las partes bajas del río (zona de Ibibobo cerca de la ciudad de Villa Montes) se había incrementado las concentraciones de metales pesados desde la introducción del proceso contaminante de flotación que es extensamente usado en la zona minera de Potosí.

* Fuente: A.J.P. Smolders, et al. Effects of Mining Activities on Heavy Metal Concentrations in Water, Sediment, and Macroinvertebrates in Different Reaches of the Pilcomayo river, South America. En Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 2003 Springer-Verlog New York Inc.

1.31. Perú: Fallas de Presas de Escombreras o Relaveras

Diversos estudios señalan, que es probable que muchas presas de relaves en el país presenten la posibilidad de fallar ante la ocurrencia de sismos, debido, en unos casos, a su construcción empírica, o, en otros casos, a que en el cálculo de diseño no se ha considerado el factor de sismicidad. Se citan algunos casos de presas falladas y sus consecuencias:

- Casapalca, 1952, causa sismo, provoco perdidas de numerosas vidas humanas y contaminación del río Rimac.
- Milpo en 1956, causa sismo, provoco numerosas muertes, interrupción de la carretera Cerro de Pasco- Huánuco.
- Almirca Quiruvilca, 1962, causa sismo, provocó daños a la agricultura y obras de infraestructura, la misma presa fallo nuevamente en 1970.
- Yauli – Yacu, 1968, causa sismo, generó la interrupción de la carretera Central y contaminación del río Rimac.
- Atacocha en 1971, causas falla del cierre estructural en la construcción del alcantarillado de drenaje, contamina el río Huallaga y provoco daños a la infraestructura vial.
- Ticapampa Alianza, 1971, presa de relaves N° 2, fallas técnicas, ocasiono la muerte de tres personas, destrucción de viviendas ubicadas aguas debajo de la quebrada, inundando terrenos de cultivo é interrupción de la carretera Huaraz –Lima.
- San Nicolás, 1980, (Cajamarca), causas deficiencia en la construcción, provoco contaminación del río Tingo y daños a la agricultura.

Recientemente mediante Resolución Ministerial N° 121-2003-EM/DM (22/03/2003) se ha declarado en emergencia la situación del antiguo depósito de relaves 1-M acumulado hace más de 50 años y proveniente de la antigua unidad de producción de Millotingo, ubicado en la Quebrada Tunsuyoc, distrito de San Mateo, provincia de Huarochirí, departamento de Lima, dentro de la concesión minera Antshaira N° 2. Ello debido a que podría generarse un potencial desastre que pondría en riesgo a la población e infraestructura de las instalaciones ubicadas en la cuenca del río Rimac aguas abajo. Inclusive ya se había registrado derrame de relaves.

Cuadro N°3**EJEMPLOS DE ALGUNOS ACCIDENTES MINEROS EN EL MUNDO**

1. Cilfynd Common, Gales del Sur (mina de Carbón), 1939, se produjo el deslizamiento de 180,000 toneladas residuos hacia el río Taff, bloqueo de 176m de la carretera y bloqueo del canal local.
2. El Teniente, Chile, (mina de cobre), 1965, se registró la falla de la presa de relaves debido a un terremoto, más de 2 Tm de residuos se diseminaron generando una gran contaminación.
3. El Cobre, Chile, 1965. La falla de una presa de relaves debido a un terremoto sepultó a un poblado completo. Se recuperaron más de 400 cadáveres, pero se estima que la cifra de muertos supera los 500.
4. Florida (fosfatos), 1971, falla de una presa de relaves, generó contaminación del río Peace extendiéndose a lo largo de 120 km.
5. Mike Horse Dam Lincoln, Montana, 1978, la presa de relaves fallo generando contaminación del río Blackfoot.
6. Stava (Trento, Italia), 1985, un dique de escombreras de flurita cedió y vertió 200.000 m3 de escombreras inertes. Consecuencia, 268 personas murieron y 62 edificios resultaron destruidos.
7. Mina de Summitville, 1986, mina de oro en Colorado donde ocurrió un derrame de cianuro y de metales pesados vertiéndose hacia los cursos de agua de la región, comprometiendo aproximadamente 17 millas del Río Alamosa. Los datos obtenidos establecen que ya se había invertido más de US\$ 160 millones de recursos del Superfund de la EPA, y que todavía los costos de restauración podrían alcanzar a US\$ 200 millones debido a las necesidades de tratar el agua.
8. Vancouver Ridge, (Ok Tedi) Papua New Guinea, 1989 la mina de oro y cobre lanzo cerca de 80.000 t/dia de estériles y relaves al río Ok Tedi, tributario de uno de los ríos más importantes de Papua (Fly River).
9. Mina Marcopper, 1995, mina de oro de la Placer Dome localizada en las Filipinas, se produjo un derrame de la presa de relaves de 15 millones de toneladas de residuos impactando los ríos Makulpnit y Boac, y las áreas costeras.
10. Mina Omai, 1995, en la mina de oro de la empresa Cambior localizada en Guyana se produjo el rompimiento de la presa de residuos, tales desechos contaminados con cianuro fueron a parar al río Essequibo.
11. Mina El Porco, (Bolivia), 1996, se produjo un accidente en la referida mina ubicada a 50 km de la ciudad de Potosí, 400,000 toneladas de relaves contenidas en la presa fallada fueron a parar a los ríos Pilaya y Pilcomayo.
12. Aznalcóllar, la rotura de la balsa de decantación de lodos de la mina de Aznalcóllar el 25 de abril de 1998 genero un gran impacto ambiental pues quedaron cubiertas de lodo unas 2600 hectáreas y quedaron retenidas en entremuros unos 3hm3 de agua contaminada con metales pesados, se inundaron pozos y cesó toda actividad agrícola. Aunque como consecuencia del accidente no se produjeron daños personales, se trataba de un gran desastre ambiental, con afección inmediata a notables extensiones de cultivos, captaciones de agua para consumo humano y agrícola, amenaza para el hábitat marino y riesgo para la fauna de los Parques Nacional y Natural Doñana de una de las regiones mineras antiguas de España.
13. Derrame en Baia Mare, Planta de oro de Aural, Rumania, 2000, la rotura de un dique de una balsa de escombreras provocó el vertido de aproximadamente 100,000 m3 de aguas residuales con un contenido de hasta 120 toneladas de cianuro y metales pesados en el río Lapus que seguidamente fluyó aguas abajo hasta los ríos Somes y Tisa en Hungría antes de entrar en el Danubio. En Baia Borsa se vertieron 20.000 toneladas de escombreras al río Noval, un afluente de los ríos Viseu y Tisa.

2. Iniciativas en torno a la solución o mitigación de los peligros relacionados a los pasivos ambientales mineros:

2.1. Catastros, Registros e Inventarios de pasivos ambientales mineros

Relativamente poca información se tiene sobre los avances en torno a elaborar catastros, registros e inventarios de pasivos y minas abandonadas en los países aludidos. No tenemos mayores datos sobre iniciativas al respecto en Bolivia y Ecuador, a pesar que si se ha avanzado en la elaboración de documentos que recogen información parcial sobre los pasivos en las principales regiones mineras de ambos países. En cuanto a Colombia preliminarmente tenemos entendido que el INGEOMINAS habría elaborado ya un inventario de minas abandonadas en algunas zonas del país. En el Perú ya se ha hecho un inventario nacional de minas inactivas que cubre gran parte de las zonas mineras del país y en Chile se viene elaborando un catastro nacional de los pasivos ambientales mineros.

2.1.1 Chile

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) viene trabajando en torno al tema en el contexto de dos proyectos:

- El primer proyecto con la cooperación Japonesa (JICA) se orienta a realizar el levantamiento de un catastro nacional de los pasivos ambientales mineros. Este proyecto debiera dar como resultado una base de datos y priorización de pasivos de acuerdo al nivel de riesgo de los mismos.
- El segundo proyecto con la cooperación del Gobierno Alemán, a través del Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania (BGR), esta dirigido a desarrollar un sistema de gestión para los pasivos ambientales mineros y para tales efectos se han considerado diversos aspectos normativos y financieros tendientes a remediar aquellos pasivos ambientales que constituyen riesgo para el medio ambiente y la salud. La primera fase del proyecto se ha iniciado recientemente.

2.1.2 Perú

El proyecto PRODES (1996-2000) realizó el diagnóstico ambiental nacional que permitió detectar los problemas ambientales generados por la minería a través de los Estudios de Evaluación Ambiental Territorial (EVAT) de diversas cuencas hidrográficas y también el Inventarios de Minas inactivas en el país. En el año 2001 se creó en el Ministerio de Energía y Minas (MEM) el “Proyecto Eliminación de Pasivos Ambientales” (EPA), para realizar estudios y obras para la rehabilitación de áreas afectadas por pasivos. El Inventario de Minas Inactivas en diversas regiones del país ha permitido caracterizar casi el 85% de los pasivos y establecer la prioridad de atención considerando: riesgo de falla catastrófica, magnitud de población e infraestructura afectada o en riesgo, nivel de contaminación de agua, suelo, flora y fauna, impactos en calidad de vida de población e impactos socioeconómicos. Se identificaron también 20 sitios que requerían atención inmediata y se destacó que las cuencas de los ríos: Santa, Rímac, Llaucano y Mantaro, son los que albergan al mayor número de pasivos del país.

2.2. Leyes y reglamentos específicos y generales orientados a regular el proceder respecto a los pasivos ambientales mineros

El marco legal ambiental de la mayoría de los países de América Latina fue aprobado a finales de la década de los 80 y principios de los 90. Las nuevas leyes y reglamentos establecen las responsabilidades y el rol de Estado en cuanto al cuidado, protección y promoción de medio

ambiente y sus recursos naturales. Se crea también la estructura institucional encargada de implementar las políticas ambientales nacionales y sectoriales que permitan diagnosticar, prevenir y controlar los impactos que las actividades económicas podrían generar. Los estatutos jurídicos no incluyen casi disposiciones relativas a los pasivos y tampoco existen leyes específicas que regulen las acciones a tomar con respecto a estos en ninguno de los países indicados. En si la discusión del tema ha sido recientemente incorporada en la agenda legislativa y política de los países de la región e inclusive en aquellos de la Unión Europea en donde la discusión en torno a los pasivos data de poco tiempo atrás.¹⁸

El escaso desarrollo de propuestas legislativas sobre los pasivos no limita la importancia de señalar la necesidad de desarrollar normas precisas en torno a aspectos fundamentales como la metodología para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Pasivos que permita su identificación y priorización, el procedimiento para la remediación y la fiscalización y control del mismo, los criterios para la atribución de las responsabilidades y los mecanismos para el financiamiento de la remediación de parajes impactados y recuperación de recursos naturales afectados, así como los usos futuros de tales áreas, al margen de que se pueda o no identificar a los dueños u operadores responsables de la contaminación. Es también importante mencionar la relación existente entre la necesidad de contar con una norma que regule el proceder con respecto a los pasivos y paralelamente otra norma que regule efectivamente el Cierre de Minas para que no se continúe acumulando pasivos. A continuación se hace una breve referencia al marco legal ambiental y minero en los países considerados. Los estatutos jurídicos que conforman dicho marco legal en cada país servirían de sustento para la elaboración de regulaciones específicas en torno a los pasivos. En caso de Perú se hace referencia directa al Proyecto de Ley sobre pasivos.

2.2.1 Bolivia

La Ley de Medio Ambiente aprobada por Ley de la República N° 1333 del 27 de Abril de 1992, que es el eje fundamental de la política ambiental boliviana y marca el inicio formal del proceso de regulación y control ambiental. Esta Ley fue implementada mediante seis reglamentos que consolidan el marco jurídico ambiental y definen las pautas para la regulación de las actividades mineras en el país. El Nuevo Código de Minería, aprobado por Ley N° 1777, de 17 de marzo de 1997, constituye el principal referente legal para el desarrollo minero del país incorporando consideraciones sobre los aspectos ambientales y el desarrollo sostenible. Las disposiciones ambientales del Código fueron desarrolladas por el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) aprobado por Decreto Supremo 24782 del 31 de Julio de 1997.

El Código de Minería Boliviano sin hacer mayor referencia al tema de los pasivos establece simplemente que los concesionarios u operadores están exentos de responsabilidad de reparar daños ambientales anteriores a la obtención de la concesión o aquellos ocurridos antes de la entrada en vigencia de la legislación ambiental general. Tales daños se determinan a través de una Auditoría de Línea Base (ALBA) a cargo del concesionario u operador minero. Los resultados de la auditoría constituyen parte integrante de la licencia ambiental del concesionario y si éste no realiza la auditoría ambiental asume la responsabilidad de mitigar todos los daños ambientales originados en sus concesiones y actividades mineras. Corroborando esta disposición el Artículo 17 del RAAM considera que son daños ambientales originados en actividades mineras sólo aquellos que pudieran producirse en el período comprendido entre el inicio y la conclusión de las actividades mineras de un concesionario u operador minero.

¹⁸. El problema de las minas inactivas antiguas en la UE esta siendo contemplada dentro de las actividades del Grupo CARACAS (sigla en inglés de grupo de *acción concertada para el riesgo y evaluación de parajes contaminados*) y CLARINET (red sobre las tecnologías europeas para la evaluación del riesgo de parajes contaminados).

2.2.2. Chile

La Ley N° 19.300 de Marzo de 1994, sobre Bases del Medio Ambiente (LBMA) crea los instrumentos para una eficiente gestión ambiental y genera también las condiciones para una adecuada protección de los recursos naturales. Uno de los instrumentos de gestión de mayor importancia es el sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA) que sólo es obligatorio desde 1997 luego de que el Reglamento del SEIA aprobado por Decreto N° 30 de 1997, del Ministerio General de la Presidencia de la República, publicado en Abril de 1997, fijara la obligatoriedad del sistema. En cuanto a la legislación minera propiamente se tiene las siguientes normas básicas: Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras N° 18.097, Código de Minería y el Reglamento del Código de Minería.

El Acuerdo Marco de Producción Limpia, celebrado entre el Gobierno de Chile y el Consejo Minero (este último agrupa a las empresas de la llamada Gran Minería, que contribuyen con aproximadamente el 95% a la producción total de cobre del país) establece, entre otros, el compromiso voluntario de estas empresas a elaborar y poner en práctica planes de cierre ambientalmente compatibles. Por otra parte, la reciente modificación del Decreto Supremo N° 72 Reglamento de Seguridad Minera, cuya puesta en vigor se espera para el año 2004, incluye un título nuevo, con exigencias técnicas de seguridad para el cierre de instalaciones mineras, conforme con atribuciones del Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN.

2.2.3. Colombia

El Código de Minería acorde con la Constitución de 1991 establece la indisolubilidad entre los proyectos económicamente viables y ambientalmente sostenibles. Por ello el manejo de los recursos naturales renovables, la integridad y disfrute del ambiente, debe ser compatible con la necesidad de fomentar y desarrollar racionalmente el aprovechamiento de los recursos mineros por ser estos los componentes básicos de la economía y el bienestar social. La minería está sujeta a la vigilancia ambiental a través de diversos instrumentos legales, como; planes de manejo ambiental, estudio de impacto ambiental, licencia ambiental, permisos y concesiones para la utilización de recursos naturales renovables, guías ambientales y autorizaciones correspondientes. El Código introduce también la figura de la póliza de garantía, que cubre tanto las obligaciones ambientales como las mineras.

El Estudio de Impacto Ambiental debe incluir las medidas específicas que se aplicarán para el abandono y cierre de los frentes de trabajo y su plan de manejo así como las inversiones necesarias y los sistemas de seguimiento de las medidas. Una vez finalizado los derechos que la concesión otorga a su beneficiario, éste queda obligado a realizar las obras y poner en práctica todas las medidas ambientales necesarias para el cierre o abandono de las operaciones de trabajo. Para estos efectos se requiere la extensión de la garantía ambiental por tres años más a partir de la fecha de terminación del contrato. Estas medidas bien pueden contribuir y prevenir que los pasivos se generen, pero también quizá sea necesario un mayor desarrollo legislativo en cuanto al tema y al cierre de minas propiamente.

2.2.4 Ecuador

La legislación minera ecuatoriana fue aprobada mediante Ley N° 126 aprobada en 1991 y reformada el año 2000. En 1999 ya se había aprobado la Ley de Gestión Ambiental y ya con anterioridad en 1997 también se había aprobado el reglamento ambiental para actividades mineras.

Esta legislación establece la obligación de que el contaminador debe adoptar las medidas necesarias para prevenir, mitigar y reparar los impactos ambientales, e incluso se ha incorporado la figura de la garantía ambiental para la actividad minera. Sin embargo, en la medida en que muchos de estos impactos son el resultado de la intervención de diversos actores y

concesionarios y de una sumatoria de efectos, que se presentan de manera indiscriminada, en la mayoría de los casos resulta difícil establecer responsabilidades individuales y organizar sistemas de pago de inversión para atender los pasivos ya generados. En algunas áreas mineras se lograron compromisos de aportes de mineros pequeños y del Estado, para financiar obras de mitigación de impactos y recuperación de daños. Aunque estas medidas no llegaron a ejecutarse, constituyen un antecedente de un posible mecanismo de participación y aceptación de responsabilidades.

2.2.5. *Perú*

El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales aprobado mediante Decreto Legislativo N° 613, (07-09-90) definió las normas generales para la regulación y gestión adecuada del ambiente, la política ambiental y los instrumentos de esta. El sector minero fue uno de los que lideró el proceso de implementación de las disposiciones ambientales en el país mediante la adopción de una serie de reglamentos destinados a adecuar la realización de operaciones mineras a las nuevas exigencias ambientales. La siguiente es una lista de algunas de las principales normas que regulan la actividad minera en país:

- Decreto Supremo N° 014-92-EM del 02.06.92, Texto Unico Ordenado (TUO) de la Ley General de Minería. Tiene modificaciones diversas.
- D. Sup. N° 016-93-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades minero metalúrgicas. (01.05.93). Modificatoria introducidas por Decreto Supremo N° 022-2002-EM de fecha 04-07-2002.
- Ley N° 27474: Ley de Fiscalización de las Actividades Mineras. (06-06-2001) y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 049-2001-EM de fecha 06-09-2001.
- Ley N° 27651: Ley de Formalización y promoción de la pequeña minería y la minería artesanal. (24-01-2002) y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 013-2002-EM de 21-04-2002.
- Resolución Ministerial N° 596-2002-ED/DM: aprueba el reglamento de Consulta y participación Ciudadana en el Procedimiento de Aprobación de los Estudios Ambientales en el Sector Energía y Minas. (21-12-2002)
- Ley N° 28090: regula el Cierre de Minas (14/10/03)

En el Congreso de la República se viene debatiendo también el Proyecto de Ley que regulará los pasivos ambientales mineros. Si se aprueba esta ley el Perú sería uno de los pocos países sudamericanos que cuente con una legislación específica que regule el tema. Algunas de las principales disposiciones incluidas en este Proyecto son:

- Se considera pasivos a aquellas instalaciones abandonadas, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras abandonadas o inactivas y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad,
- El Ministerio de Energía y Minas debe identificar a los responsables de las operaciones mineras que abandonaron depósitos de residuos, labores o instalaciones mineras, generado pasivos ambientales en sus diversas modalidades,
- Disposiciones para la presentación de Planes de Cierre de los pasivos por parte de los responsables identificados, plazos y demás requerimientos.
- La rehabilitación implica el tratamiento del terreno afectado por una instalación de residuos mineros de tal forma que se restaure el terreno a un estado satisfactorio, en particular en lo que se refiere a la calidad de suelo, la fauna, los hábitats naturales, los sistemas de agua dulce, el paisaje y los usos benéficos apropiados existentes con anterioridad al inicio de la actividad.

2.2.6. Referencias Comparativas

Estados Unidos:

El Clean Water Act, 1972, estableció el marco legal para regular las descargas de sustancias contaminantes en los cursos de aguas y otorgó a la Environmental Protection Agency (EPA) autoridad para implementar programas de control de contaminación y establecer los límites permisibles para la descarga de sustancias tóxicas hasta su progresiva eliminación. Luego, la Surface Mining Law, 1977, aplicable a la minería carbonífera, introdujo el programa de restauración total o parcial de parajes mineros abandonados. El objetivo del programa era la restauración de suelos y aguas impactadas negativamente antes de la aprobación de la ley. Ya en 1990, el Congreso amplió el alcance del programa para que cubra también la recuperación de áreas abandonadas después de 1977. Los fondos del programa provenían de la aplicación de una tasa a cada tonelada de carbón producido por las minas y que iban al fondo para la recuperación de minas abandonadas.

Luego, el Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA)¹⁹ estableció un Programa Nacional mucho más amplio y completo para la recuperación de parajes contaminados y abandonados así como los mecanismos para el financiamiento y los criterios para la atribución de las responsabilidades por la contaminación pasada. Para financiar los costos del saneamiento y reparación de daños inicialmente el CERCLA creó impuestos especiales sobre el petróleo y determinados materiales químicos, así como un impuesto ambiental sobre la renta de las sociedades. Los impuestos recaudados constituyeron el Superfondo que permitió cumplir el programa inicial. Ya desde 1996 el Superfondo se nutre exclusivamente con recursos provenientes de los Presupuestos Generales del Estado, ya que los impuestos antes mencionados fueron derogados.

El CERCLA también autorizó a la EPA para que procediera a localizar y efectuar el saneamiento de los parajes contaminados y la recuperación de los recursos naturales mediante restablecimiento directo del recurso dañado o sustitución por uno equivalente. Así mismo la EPA quedó autorizada a iniciar procesos de responsabilidades para exigir el pago de los costos incurridos en el saneamiento y recuperación por parte de los agentes causantes de la contaminación o bien forzar a estos a realizar las acciones necesarias directamente. En el caso que no fuera posible identificar a los agentes responsables o que estos fueran insolventes, el costo del saneamiento se sufragaba inicialmente con recursos provenientes del Superfondo creado para tales efectos²⁰.

Unión Europea:

Teniendo en cuenta la Comunicación titulada “La seguridad de la minería: informe de seguimiento de los últimos accidentes ocurridos en el sector” (2000) se determinó la necesidad de revisar la política medioambiental comunitaria con respecto a la gestión de residuos de minas y canteras, y se propuso tres acciones prioritarias destinadas a mejorar la seguridad de la gestión de los residuos mineros. Estas acciones eran a) una modificación de la Directiva Seveso II²¹ para incluir en el ámbito de la Directiva el tratamiento de los minerales y la gestión de los residuos de

¹⁹. The Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA) más conocida como Superfund, fue aprobada por el Congreso Norteamericano el 11 de diciembre de 1980. Esta ley fue modificada y ampliada varias veces y la principal modificación fue introducida mediante el Superfund Amendments and Reauthorization Act (SARA) del 17 de Octubre de 1986.

²⁰. Inicialmente los recursos garantizados para el fondo ascendían a US\$ 1.6 billones para 5 años, luego el SARA autorizó otros US\$ 8.5 billones más para los 5 años siguientes y hasta 1994 se habían autorizado otros US\$ 5.1 billones más.

²¹. Directiva 96/82/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

la minería; b) la producción de un documento sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) relativas a la gestión de la roca estéril y las escombreras en las actividades mineras y c) una iniciativa para promover una nueva directiva sobre la gestión de los residuos de las industrias extractivas que se materializó en la Propuesta de Directiva que debería ser aprobada el 2004.

El artículo 15 de la Propuesta de Directiva se refería a la necesidad de que los Estados miembros de la Unión elaboren un Inventario de los depósitos de residuos abandonados, un análisis del riesgo sobre la salud humana y medio ambiente, un sistema de jerarquización para otorgar prioridad a la recuperación ambiental y que inicien los trabajos de remediación. Una vez que esta Directiva sea aprobada, los países integrantes de la UE tendrán un plazo temporal para proceder a incorporarla en sus respectivas legislaciones nacionales.

Dicho sea de paso que en muchos de los países integrantes de la UE tampoco hay un marco legislativo específico que regule los pasivos y muchos de ellos no tienen un plan o programa nacional de recuperación ambiental de la minería abandonada. Por ejemplo en España²² recién con la Orden de 26 de abril de 2000 que aprueba la (ITC) Instrucción Técnica Complementaria 08.02.01 del capítulo XII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera “Depósitos de lodos en procesos de tratamiento de industrias extractivas”²³; se ha establecido que el Ministerio de Industria y Energía español en colaboración con las Comunidades Autónomas elaboren un inventario de depósitos de lodos abandonados²⁴ con anterioridad a la vigencia de esta norma en un plazo de tres años.

3. Quién tiene que hacerse cargo de los pasivos mineros y por que?

La determinación de los responsables de hacerse cargo de los pasivos ambientales mineros, es un punto controvertido en la mayoría de los países. Aún en el caso de que estos puedan ser identificables la discusión jurídica en torno a la posibilidad legal de exigir que estos asuman sus responsabilidades es un punto que levanta mucha discusión con argumentos a favor y en contra y demostrando que el tema trasciende mucho más allá de las dificultades técnicas solamente. Por un lado están las legislaciones en que la responsabilidad es retroactiva y sin excepciones, lo cual significa que los propietarios actuales de las minas serían responsables por la contaminación pasada y presente a perpetuidad aún cuando estos no hubieran estado involucrados en la contaminación pasada. Y por otro lado están las legislaciones o propuestas que establecen un régimen de responsabilidad ambiental estricta sin carácter retroactivo. En este sentido, las disposiciones que se vayan a proponer deberán sustentarse en un análisis exhaustivo de las propias peculiaridades de cada sistema jurídico y de las posibilidades de implementación práctica de las mismas.

²². En España mediante el Real Decreto 2994/1982, de 15 de Octubre, se dictan normas sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades mineras. Hasta esa fecha no se abordaba el problema de los efectos ambientales de la minería y las explotaciones mineras que en la mayoría de los casos fueron cerradas sin restauración de espacios y sin corrección de impactos ambientales, pues no había ninguna obligada legal al respecto. En este país las minas abandonadas en están concentrados en regiones que en sus épocas fueron los grandes distritos mineros y que hoy en día presentan problemas ambientales graves, entre estas zonas están por ejemplo de la denominada Faja Pirítica Española en el SO de la Península Ibérica, la Sierra Minera en la Unión (Murcia, SE de España), en donde hay una multitud de cuencas de carbón.

²³. Esta Orden fue corregida mediante disposición correctiva del 30 de Junio del 2000.

²⁴. Ya en 1983 a 1998, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) elaboró el “Inventario Nacional de Balsas y Escombreras”, que cubría todo el territorio español, recogiendo datos de escombreras y balsas (depósitos de colas) tanto de explotaciones activas como abandonadas. Luego a raíz del accidente de la presa de Aznalcóllar en 1998, el IGME realizó una actualización del Inventario, pero solamente se incluye un análisis general o global de las balsas mineras desde el punto de vista ambiental. A raíz del mismo accidente también algunas Comunidades Autónomas como Andalucía, Galicia, País Vasco, Aragón, han realizado sus propios inventarios de la minería abandonada

Para contribuir al debate hacemos referencia inicial al sistema norteamericano en donde las disposiciones del CERCLA introdujeron un sistema de responsabilidad ambiental con efectos retroactivos, e inclusive crearon responsabilidades por los residuos vertidos por la vía legal antes de la entrada en vigor de esta Ley, facilitándose así el resarcimiento de los costos incurridos en la recuperación de parajes contaminados antes de la entrada en vigencia de esta norma. Asimismo, la responsabilidad puede ser atribuible a diversos agentes potencialmente responsables, desde los productores y transportistas de sustancias peligrosas hasta los operadores de las instalaciones de eliminación de residuos que contaminaron los parajes y los recursos naturales, y en su caso la responsabilidad puede ser solidaria para los casos en que el mismo daño haya sido causado por varios agentes u operadores.

En tanto que el régimen propuesto por la Unión Europea²⁵ mediante la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo²⁶, *sobre la responsabilidad ambiental en relación con la prevención y reparación de daños ambientales*, artículo 19, establece claramente la irretroactividad de la norma por cuanto ésta no se aplicará a los daños causados por las actividades desempeñadas antes del 30 de Junio de 2005, fecha en que la Directiva debería estar incorporada en el derecho nacional de los Estado miembros de la Unión. Asimismo, la Directiva no se aplicaría a los daños causados por los residuos vertidos legalmente en instalaciones de vertido autorizadas y tampoco por las sustancias liberadas en el medio ambiente antes de la indicada fecha. Quedando claro que dicho régimen opta por un sistema de responsabilidad sin carácter retroactivo a parte de las excepciones garantizadas por la misma directiva. Sin embargo, la Directiva dispone que ésta no constituirá obstáculo para que los Estados miembros adopten o mantengan disposiciones más rigurosas en relación con la prevención y reparación de daños ambientales, identificación de partes responsables y la imputación de responsabilidades económicas a las partes responsables. Este sería el caso por ejemplo de España en donde existen disposiciones que establecen que en el caso de los depósitos de lodos pertenecientes a explotaciones activas, abandonadas antes de la entrada en vigor de la ITC, mencionada líneas arriba, y que precisen medidas correctoras, los costos serán asumidos por los titulares de los derechos de explotación que sean identificables.

En el caso de las minas huérfanas o sin titular identificable que pueda ser responsabilizado no hay más alternativa viable de que el Estado asuma la responsabilidad de la rehabilitación ambiental de parajes ya que finalmente fue éste quien autorizó la realización de actividades mineras y en muchos casos el lanzamiento de sustancias contaminantes sobre los recursos adyacentes. Para estos casos la discusión se centra en identificar los mecanismos que permitan financiar la remediación y rehabilitación. Al respecto la Propuesta de Directiva de la Unión Europea ya mencionada establece que cuando no pueda considerarse responsable a ningún operador (operador desconocido o no disponible), los Estados miembros deberán asegurarse de que puedan adoptarse las medidas preventivas o reparadoras necesarias, recurriendo para ello a la financiación que consideren más oportuna igual posición adopta la legislación española disponiendo que para los casos de pasivos ambientales mineros, minas abandonadas antes de 1982 que no sea posible la identificación de los operadores, la responsabilidad de reparar recae sobre el Estado.

En nuestra región, el Artículo 5 del proyecto de Ley del Perú establece los siguientes criterios para la atribución de responsabilidades:

²⁵. Entre otras razones la propuesta obedece al hecho que en la Unión Europea se han detectado ya unos 300 000 parajes que presentan contaminación real o potencial. Ver Management of Contaminated Sites in Western Europe, AEMA, junio de 2000.

²⁶. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas, 23.1.2002. COM (2002) 17 final. 2002/0021 (COD). Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre responsabilidad ambiental en relación con la preservación y reparación de daños ambientales. (presentada por la Comisión).

- Los titulares mineros responsables de pasivos ambientales que actualmente se encuentren realizando actividades mineras, deberán hacerse cargo directamente de su tratamiento, salvo que hayan impugnado la responsabilidad imputada para que se les exima de la misma o que ésta sea limitada, de acuerdo a los casos señalados en el texto del proyecto.
- Aquellos pasivos ambientales cuyos responsables no puedan ser identificados, serán asumidos progresivamente por el Estado.
- En los casos de pasivos ambientales que representen alto riesgo a la seguridad de las poblaciones u obras de infraestructura o productivas de interés nacional, el Estado podrá intervenir realizando los estudios y las obras necesarias.

La propuesta peruana a tono con la tendencia internacional²⁷ contempla también la posibilidad de la participación de terceros y la sociedad civil en la remediación de los pasivos promoviendo su participación en la ejecución de acciones tendientes a complementar y fortalecer la remediación mediante el empleo de diversas modalidades como por ejemplo la figura de las “*concesiones ecológicas*” por la que se otorgaría el derecho a realizar actividades de recuperación del medio ambiente en aquellos lugares que están siendo afectados por pasivos ambientales.

Finalmente, sea cual fuere el régimen legal que cada país decida adoptar, éste no debe perder de vista la realización del objetivo final: es decir el *saneamiento, remediación, y recuperación de los bienes jurídicos afectados* pues la realidad es que existe una clara necesidad de asegurar la recuperación de los recursos medioambientales dañados. Y siempre que sea posible, de conformidad con el principio “*quien contamina, paga*” ampliamente reconocido en casi todas las legislaciones nacionales y tratados internacionales relativos al medio ambiente, en última instancia debería ser el titular u operador que haya causado el daño ambiental que sufrague los costos del saneamiento. Ello considerando que los Estados y la sociedad que contribuye a la formación de los fondos públicos no pueden ser los únicos obligados a correr con los costos, mucho menos en países donde los recursos económicos son escasos para cumplir con satisfacer necesidades prioritarias²⁸. Asimismo, en el caso que sean las autoridades competentes, o un tercero en su nombre, quienes adopten las medidas necesarias, los costos ocasionados deberían ser resarcidos, siempre y cuando sea posible, por los contaminadores identificables solidariamente, esto es en forma justa y equitativa. Todo ello sin dejar de lado la perspectiva preventiva²⁹ que caracteriza a las normas de corte ambiental y que socialmente son mucho mejor aceptadas desde que aseguran que no se perpetúen los comportamientos ineficientes que han dado lugar a la contaminación histórica minera.

4. Formas de financiamiento de la remediación

Un tema ineludible de abordar es el referido a la financiación de los programas de remediación de parajes y recuperación de recursos naturales. En este sentido, es importante señalar que el régimen legal que se adopte deberá facilitar mecanismos diversos que aseguren la disponibilidad de fondos principalmente en los casos donde no sea posible identificar a los titulares u operadores responsables de la contaminación.

²⁷. Nos referimos al Convenio de Aarhus de las Naciones Unidas de fecha 25 de junio de 1998 sobre el acceso a la información, la participación del público en la forma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Este Convenio contiene disposiciones tendientes a que los Estados aseguren oportunidades efectivas de participación público en temas ambientales que finalmente involucre a la sociedad.

²⁸. La financiación necesaria para la remediación de los pasivos implicaría la creación de un “Superfondo”, sin embargo esta propuesta pierde prioridad en países cuyo Estado todavía no satisface las necesidades básicas de salud, educación e infraestructura de la mayoría de su población.

²⁹. Especial función preventiva cumpliría una ley adecuada para el cierre de minas que incorpore los mecanismos ya desarrollados en otras regiones.

Al respecto la propuesta peruana deja establecido que el Fondo Nacional del Ambiente – FONAM- cuya función es promover la inversión pública y privada en los proyectos ambientales prioritarios en el país - sea la entidad encargada de captar recursos necesarios para solventar la remediación de los pasivos³⁰. Para ello el FONAM recurría a mecanismos de financiamiento como: canje de deuda, donaciones y otros medios. La propuesta también establecía inicialmente un mecanismo de incentivo tributario mediante el cual los titulares mineros involucrados en el proceso de remediación de pasivos y cierre de los mismos pudieran deducir los gastos incurridos en el cálculo del impuesto a la renta por considerarse parte del proceso operativo minero. Sin embargo este punto fue bastante cuestionado por el sector Economía y Finanzas pero dado que la propuesta está en discusión éste es un tema aún no cerrado. Y teniendo en cuenta las limitaciones propias del país y las prioridades básicas inmediatas el FONAM quizá sea la entidad apropiada para ayudar inicialmente a canalizar recursos financieros que posibiliten la implementación de las disposiciones de la propuesta legislativa y los programas que ésta involucre.

Una posibilidad interesante a ser consideradas para la discusión general, es la propuesta ya hecha en otras conferencias, en el sentido de constituir un *Fondo Internacional* para solventar costos de remediación de pasivos ambientales mineros con aportes de las empresas mineras multinacionales y las instituciones financieras cooperantes, a cuyos recursos puedan acceder aquellos países que lo requieran. El acceso a estos recursos en un inicio posibilitaría que los programas de remediación por lo menos se concentren en hacer de los parajes afectados lugares seguros en términos físicos y químicos y también en atender básicamente la recuperación de recursos naturales que son el sustento de vida de las poblaciones locales y cuya contaminación pone en riesgo el derecho a la salud.

La propuesta del *Fondo Internacional* se considera teniendo como referencia que los problemas del financiamiento de la remediación es un tema común a muchos países no sólo de nuestra región sino también a aquellos de otras regiones como la Unión Europea. Es el caso por ejemplo de España en donde tampoco hay mecanismos previstos para la financiación de la remediación de minas abandonadas sin titulares posibles de identificación, lo cual hace que las Comunidades Autónomas inviertan en medida desigual en la recuperación o simplemente evaden el tema.³¹

Finalmente, esta discusión en torno al financiamiento de la remediación no agota las diversas posibilidades que bien podrían irse planteando a lo largo del tiempo y desarrollo del tema en general e inclusive queda aún espacio para que las propuestas legislativas evalúen las ventajas de implantar un sistema de responsabilidad estricta que garantice la consiguiente recuperación de los costos de la remediación, que es un problema común al cual deben enfrentar los países.

³⁰. Un primer estimado de los costos de la remediación de los pasivos identificados en aproximadamente 700 zonas del país asciende a US\$ 200, 000 millones de dólares.

³¹. En Europa sólo ha habido un programa de ayuda a la recuperación ambiental de zonas mineras, el programa Rechar que finalizó a mediados de los 90. Este fondo contemplaba la reconversión de actividades económicas en las cuencas tradicionalmente carboníferas. En el caso Español los fondos provienen en muchas ocasiones de fondos europeos como el “feder” para ayuda al desarrollo, y “fondos estructurales” para ayuda a regiones menos ricas de Europa.

Consideraciones Finales

1. La minería ha generado diversos tipos de pasivos ambientales a lo largo de los parajes mineros de los cinco países provocando contaminación de recursos naturales y el paisaje e indirectamente restringiendo el derecho de las poblaciones locales de usar tales recursos sin correr el riesgo de afectar su salud.
2. Existe relativamente poca información sobre los avances en torno a elaborar catastros, registros e inventarios de pasivos y minas abandonadas. En Bolivia y Ecuador, solamente se habría avanzado en la elaboración de documentos que recogen información parcial sobre los pasivos en las principales regiones mineras. En Colombia ya se habría elaborado un inventario de minas abandonadas en algunas zonas del país y en Chile se viene elaborando un catastro nacional de los pasivos ambientales mineros. En el Perú ya se ha hecho un inventario nacional de minas inactivas que ha permitido caracterizar casi el 85% de los pasivos y establecer las prioridades de atención.
3. Las nuevas leyes y reglamentos ambientales que han sido aprobados desde los años 90s para la protección, cuidado, y promoción de medio ambiente y sus recursos naturales casi no incluyen disposiciones relativas a los pasivos y tampoco existen normas específicas que regulen las acciones a tomar con respecto a estos en ninguno de los países indicados y que estén en vigencia actualmente.
4. Es necesario desarrollar normas precisas en torno a los pasivos que cubran aspectos como la metodología para la elaboración de los inventarios nacionales de pasivos que permita su identificación y priorización, el procedimiento para la remediación, la fiscalización y control de la misma, los criterios para la atribución de las responsabilidades y los mecanismos para el financiamiento.
5. El régimen legal que cada país adopte en cuanto a la responsabilidad por la contaminación pasada no debe perder de vista la realización del objetivo final cual es el saneamiento, remediación, y recuperación de los parajes y recursos naturales impactados al margen de que se pueda o no identificarse a los dueños u operadores responsables de la contaminación y sin dejar de lado la perspectiva preventiva que asegure el cambio de conductas ineficientes que han dado lugar a la contaminación histórica minera. Siempre que sea posible en última instancia debería ser el titular u operador que haya causado el daño ambiental que sufrague los costos del saneamiento en forma justa y equitativa.
6. La iniciativa lanzada de constituir un *Fondo Internacional* para solventar costos de remediación de pasivos ambientales mineros con aportes de las empresas mineras multinacionales y las instituciones financieras cooperantes, debiera ser estudiada y debatida ampliamente ya que el acceso a estos recursos por parte de los países que lo requieran posibilitaría que los programas de remediación se concentren mínimamente en hacer de los parajes afectados lugares seguros en términos físicos y químicos y también en atender prioritariamente la recuperación de recursos naturales que son el sustento de vida de las poblaciones locales.