

MACROECONOMÍA DEL DESARROLLO

Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable

La problemática en torno a los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú

Miryam Saade Hazin



NACIONES UNIDAS

CEPAL

MACROECONOMÍA DEL DESARROLLO

Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable

La problemática en torno a los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú

Miryam Saade Hazin



NACIONES UNIDAS



Este documento fue preparado por Miryam Saade Hazin, consultora de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La autora agradece a Luis Felipe Jiménez por sus valiosos comentarios y sus constructivas aportaciones, así como el apoyo y comentarios de Juan Alberto Fuentes durante el desarrollo del documento.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN 1680-8843

LC/L.3885

Copyright © Naciones Unidas, septiembre de 2014. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. Impactos ambientales de la actividad minera	9
A. Origen de los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú.....	10
1. Definición de los PAM en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú.....	12
2. Avances en la identificación, inventario y caracterización de las minas abandonadas, paralizadas, inactivas o huérfanas	13
3. Costos de remediación de las minas abandonadas, paralizadas, inactivas o huérfanas	20
II. Buenas prácticas mineras para evitar la generación de nuevos PAM en el futuro	29
A. Indicadores de buenas prácticas mineras	29
1. Encuesta Fraser	29
2. Principios de Ecuador	32
3. Consulta previa e informada a las comunidades afectadas	33
B. Políticas implementadas para evitar la generación de nuevos PAM a través de un adecuado cierre de minas	34
III. Conclusiones	45
Bibliografía	49
Serie Macroeconomía del Desarrollo: números publicados	52

Cuadros

CUADRO 1	MINERALES Y RESIDUOS PARA METALES SELECCIONADOS, 1995	11
CUADRO 2	AUSTRALIA: INVENTARIO DE MINAS ABANDONADAS	15
CUADRO 3	CANADÁ: INVENTARIO DE MINAS ABANDONADAS	16
CUADRO 4	CHILE: FAENAS MINERAS ABANDONADAS	17
CUADRO 5	ESTADOS UNIDOS: INVENTARIO ESTIMADO DE SITIOS CONTAMINADOS	18
CUADRO 6	PERÚ: INVENTARIO DE PASIVOS AMBIENTALES, 2003, 2006, 2010, 2012 Y 2013	20
CUADRO 7	CANADÁ: PROGRAMAS Y COSTOS PARA LA REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS	23
CUADRO 8	ENCUESTA DEL INSTITUTO FRASER	30
CUADRO 9	ENCUESTA DEL INSTITUTO FRASER	32
CUADRO 10	PRINCIPIOS DE ECUADOR	33
CUADRO 11	CARACTERÍSTICAS QUE DIFERENCIAN LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS Y EL CIERRE DE MINAS	36
CUADRO 12	AUSTRALIA: GARANTÍAS FINANCIERAS PARA EL CIERRE DE MINAS	37
CUADRO 13	CANADÁ: GARANTÍAS FINANCIERAS PARA EL CIERRE DE MINAS	38
CUADRO 14	CHILE: DIFERENCIAS ENTRE EL REGLAMENTO ANTERIOR Y LA NUEVA LEY 20.551	39
CUADRO 15	ESTADOS UNIDOS: GARANTÍAS FINANCIERAS PARA EL CIERRE DE MINAS	41

Resumen

En el presente estudio se analiza el gran legado de pasivos ambientales mineros (PAM), producto de siglos de explotación minera, que en muchos casos se llevó a cabo de una manera precaria, con bajos niveles tecnológicos y sobre todo, con una notable falta de regulaciones ambientales. En particular, el análisis se concentra en los casos particulares de Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú.

La actividad minera ha generado importantes beneficios económicos para muchos países mineros desarrollados y en vías de. No obstante, los costos socio-ambientales, financieros y económicos que esta industria ha generado, han sido altos. En este estudio se busca reflexionar en torno a cómo la implementación de buenas prácticas mineras puede evitar la generación de nuevos PAM para de esta manera se pueda lograr un verdadero desarrollo sustentable.

El gran número de PAM implica hoy un alto costo para su remediación y, por lo tanto, difíciles de asumir por los propios gobiernos de los países mineros. Sin embargo, hay que reconocer que se está avanzando al respecto; se puede decir que en todos los países en estudio, los PAM considerados de alto riesgo ambiental, para la salud o la seguridad de las personas, han sido o están en vías de ser remediados.

En muchos casos, los gobiernos de los países en estudio han tenido que financiar la remediación de los PAM a través de impuestos especiales, bonos, fideicomisos, entre otros. Actualmente, muchas compañías mineras están haciendo aportes voluntarios para tratar en cierta medida de restablecer una buena reputación, la cual se vio afectada por los altos impactos socio-ambientales que generó esta industria durante mucho tiempo.

El primer paso ha sido avanzar en la identificación de un inventario a nivel nacional y caracterizar las minas abandonadas, paralizadas, inactivas o huérfanas que es fundamental para conocer la problemática, remediirla y orientar las políticas adecuadas para disminuir la probabilidad de ocurrencia de nuevos PAM en el largo plazo, lo que ya ha comenzado a hacerse en la mayoría de los países en estudio.

También ha quedado claro que en esta materia, como sucede siempre, es mejor prevenir que remediar. La evidencia muestra que contar con buenas prácticas mineras puede evitar el crecimiento de estos enormes pasivos y facilitar la continuidad de los proyectos mineros. Una de estas prácticas a las que debe darse la más alta prioridad para el buen desarrollo de cualquier proyecto es contar con el

consentimiento y más aún, con la participación de las comunidades afectadas, tanto antes de dar inicio a las operaciones como también durante las etapas de explotación y post-cierre. En especial, destaca que los países en estudio cuentan actualmente con los marcos normativos que deben llevar a la práctica las compañías mineras para un adecuado cierre de minas con el fin de evitar la generación de nuevos PAM en el futuro. Estas compañías no solo deben cumplir con estrictos estándares ambientales, sino también tendrán que reservar los recursos financieros necesarios para cubrir cualquier impacto ambiental, dentro de los límites permisibles, durante todas las fases de los proyectos.

Aún hay mucho camino por avanzar, pero ya se están dando los primeros pasos y hoy estamos más cerca que antes de prevenir y evitar los grandes costos socio-ambientales que ha traído la explotación minera indiscriminada y sin conciencia social.

Introducción

Durante décadas, la minería ha sido el motor económico para muchos países. Sin embargo, años de explotación minera que en varios casos se realizó de una manera precaria, con bajos niveles tecnológicos y vacíos en las leyes mineras, causaron significativos impactos socio-ambientales que finalmente desembocaron en numerosos conflictos. A partir de los ochenta, un gran número de comunidades afectadas por los proyectos mineros comenzaron a manifestarse más abiertamente en contra de este tipo de actividad, hecho que ocasionó una mayor preocupación de los gobiernos por establecer leyes mineras más adecuadas y obligar a las compañías mineras a cumplir con estándares socio-ambientales que permitieran un verdadero desarrollo sustentable.

Países como Chile, el Canadá, Australia y los Estados Unidos incentivaron la industria minera al abrirla a capitales extranjeros a partir de los años ochenta, seguidos por México y el Perú en los noventa y más recientemente por Colombia. Con una apertura a capitales extranjeros ya constituida y el “boom” en los precios de las materias primas iniciado en el 2003, producto de una mayor demanda en los países asiáticos, principalmente de China, la producción de minerales de diversos países mineros se vio favorecida por el aumento de las inversiones de la gran minería hacia nuevos proyectos mineros. Es por ello que durante la última década se ha observado un mayor peso de la minería en la actividad económica, no obstante, acompañado del acrecentamiento de conflictos socio-ambientales que a su vez han generado mayores costos económicos, ambientales y sociales.

Las principales causas de conflictos en países mineros de América Latina radican en los impactos ambientales y problemas territoriales, acompañados en muchos casos por la falta de consulta previa e informada, la violación de los derechos humanos, la falta de cumplimiento de una Política de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y la lucha por obtener mayores beneficios económicos, tanto entre las comunidades afectadas y las compañías mineras como entre los niveles local y central de los gobiernos (Saade, 2013).

Uno de los altos costos que actualmente enfrenta la industria minera, por no haber llevado a cabo buenas prácticas, han sido los ambientales. Resultado de siglos de explotación, sin supervisión y controles basados en rigurosos estándares ambientales, ha dado origen a la generación de un número creciente de pasivos ambientales mineros (PAM). En general, los PAM se refieren a los impactos 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 (Yupari, Anida, 2003). Actualmente existe una clara necesidad de categorizar y remediar estos PAM de forma inmediata y más aún, evitar la generación de nuevos PAM en el futuro a través de un adecuado cierre de minas. El aumento acelerado de los PAM ha generado el rechazo de las comunidades afectadas a nuevas inversiones.

Junto con el creciente número de PAM, se ha observado una falta del cumplimiento del convenio 169 de la OIT basado en la consulta previa e informada de las comunidades afectadas, lo que conjuntamente ha causado, en ciertos casos, que los proyectos mineros se hayan paralizado o incluso cancelado, acrecentando de esta forma los costos económicos, financieros, y socio-ambientales. De continuar esta tendencia, la producción minera y por ende, los ingresos fiscales producto de la minería podrían verse comprometidos y afectar sobre todo a los países que dependen altamente de esta industria como actividad económica.

Existe evidencia que los países o jurisdicciones que han aplicado buenas prácticas mineras durante el completo ciclo de vida de los proyectos mineros, han resultado favorecidos. Un indicador que alerta si las provincias, estados o países mineros están llevando a cabo buenas prácticas mineras es realizado por el Instituto Fraser a través de una encuesta anual. Ante la falta de buenas prácticas en algunos casos, la reputación de las compañías mineras y sobre todo, la actividad minera comenzó a verse afectada. Conscientes de lo que esto estaba significando para esta industria, en 1999, las compañías más importantes a nivel mundial buscaron establecer un vínculo positivo entre minería y desarrollo sustentable. Fue entonces cuando surgió el proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable dirigido por el Instituto para el Medio Ambiente y el Desarrollo que estableció los puntos cruciales para avanzar en un desarrollo sustentable basado en buenas prácticas y en la cooperación conjunta de los tres actores involucrados: Gobierno, compañías mineras y comunidades afectadas.

En este estudio se analizan los casos latinoamericanos de Colombia, México, el Perú y Chile. Adicionalmente, se incluyen Australia, los Estados Unidos y el Canadá como ejemplo de países desarrollados mineros que, al estar más conscientes de lo que la industria minera significaba para sus países, adaptaron y establecieron leyes y normas mineras en materia socio-ambiental más tempranamente que los países latinoamericanos en estudio. Estos países han hecho un gran esfuerzo por reformular sus políticas y reajustar las leyes relacionadas a la minería, buscando aminorar los costos económicos, financieros y, sobre todo, los socioambientales con el objetivo final de mitigar y en el mejor de los casos, evitar cualquier tipo de conflicto.

El estudio se divide en dos capítulos. En el primero se analizan los impactos ambientales que la industria minera ha generado, la cual ha dado origen al surgimiento de los PAM en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú. Asimismo se muestran los avances en su identificación, así como la creación de inventarios, la caracterización de las minas abandonadas o paralizadas y los costos económicos y financieros disponibles que han surgido con el fin de remediar un creciente número de PAM.

En el segundo capítulo se analizan los lineamientos sobre buenas prácticas para evitar la generación de nuevos PAM en el futuro que algunos países han implementado, inicialmente los desarrollados, para prevenir y manejar conflictos de inversión minera, considerando el ciclo entero de los proyectos, incluyendo un adecuado cierre de minas. Lograr lo anterior se ha convertido en una tarea prioritaria para los gobiernos, sobre todo para los que dependen altamente de la minería como actividad económica. Dos son los factores claves que facilitarían el buen desarrollo de un proyecto minero, previo al otorgamiento de nuevas concesiones a proyectos mineros: a) lograr que las comunidades afectadas aprueben previamente los proyectos y/o ampliaciones de los mismos y que estén completamente informadas de los avances durante el desarrollo de los proyectos e incluso en la etapa post-cierre y b) contar con un adecuado cierre de minas con mecanismos preestablecidos para su completo financiamiento.

Finalmente se presentan algunas conclusiones y reflexiones, poniendo énfasis en la importancia de evitar o mitigar futuros PAM y de promover la participación más activa y efectiva de las comunidades afectadas en los proyectos mineros.

I. Impactos ambientales de la actividad minera

Los gobiernos de Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, el Perú y México han impulsado, a través de diversas políticas, el desarrollo de la actividad minera. Con un desfase de años entre ellos, el establecimiento, la implementación y/o adecuación de las legislaciones mineras han ido reconociendo la importancia del sector como motor de crecimiento de muchos de estos países, entre los que se encuentran Australia, el Canadá, Chile, los Estados Unidos y el Perú. Más recientemente, los gobiernos de Colombia y México también han hecho importantes avances en sus políticas para promover esta industria.

Sin embargo, mientras que la minería ha sido fuente de importantes beneficios económicos, éstos también han estado acompañados de altos costos económicos, financieros, sociales y ambientales que, en muchos casos, han mermado o incluso anulado estos beneficios. Los costos socioambientales han sido producto en muchos casos de los conflictos mineros que se han visto acrecentados y multiplicados en los últimos años. (Saade, 2013) analiza los conflictos expuestos en el Observatorio de Conflictos Mineros en América Latina (OCMAL) y resume como los conflictos más recurrentes los relacionados: i) al impacto ambiental; ii) a los problemas territoriales, ligados en muchos casos a la falta de consulta previa e informada; iii) a la violación de los derechos humanos; iv) a la falta en el cumplimiento de las Políticas de Responsabilidad Corporativa Social (RCS) y, v) a una combinación de las citadas causas sumada a la lucha por mayores beneficios económicos.

En 1999, ante los crecientes conflictos socioambientales que comenzaban a afectar la reputación de la minería y conscientes de que las licencias para operar estaban en peligro, nueve de las compañías mineras más importantes a nivel mundial (*Anglo American Plc.*, *BHP-Billiton*, *Codelco*, *Newmont Corporation*, *Noranda Inc.*, *Phelps Dodge Corporation*, *Placer Dome Inc.*, *Rio Tinto* y *WMC Limited*) lanzaron la Iniciativa de Minería Global, la cual buscó establecer un vínculo positivo entre minería y desarrollo sustentable. De esta iniciativa surgió el proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable (MMSD, por sus siglas en inglés) dirigido por el Instituto para el Medio Ambiente y el Desarrollo (*International Institute of Environment and Development*, IIED, por sus siglas en inglés), el cual partió con cuatro objetivos fundamentales: i) evaluar la transición de la industria minera hacia el desarrollo sustentable; ii) identificar de ser posible el encadenamiento de los procesos de abastecimiento que estuvieran en línea con el desarrollo sustentable en el futuro; iii) promover elementos clave que mejoren

el sistema de los minerales; y iv) elaborar plataformas de análisis y compromiso para desarrollar sistemas de cooperación y redes entre los actores involucrados.

En septiembre de 2002, el IIED presentó, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible que tuvo lugar en Johannesburgo, los resultados de la investigación y los principales desafíos a los que se debía enfrentar la industria minera en el futuro. Durante la cumbre se creó el Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible (FIG), auspiciado por Naciones Unidas, con el fin de contar con un foro a nivel mundial que se enfocara en las políticas del sector de la minería y los metales. En esta cumbre se estableció lo siguiente:

“La minería, los minerales y los metales son importantes para el desarrollo económico y social de muchos países. Los minerales son esenciales para la vida moderna. Para aumentar la contribución de la minería, los minerales y los metales al desarrollo sostenible será preciso adoptar medidas en todos los planos con objeto de:

- Apoyar los esfuerzos encaminados a ocuparse de los efectos y beneficios para el medio ambiente, la economía, la salud y la sociedad, incluida la salud y la seguridad de los trabajadores, de la minería, los minerales y los metales a lo largo de todo su ciclo vital, y utilizar asociaciones diversas, intensificando las actividades en curso en los planos nacional e internacional, entre los gobiernos interesados, las organizaciones intergubernamentales, las empresas y los trabajadores de la minería y otras partes interesadas, para fomentar la transparencia y la responsabilidad en pro del desarrollo sostenible de la minería y los minerales;
- Fomentar la participación de los interesados, incluidas las comunidades autóctonas y locales y las mujeres, para que desempeñen una función activa en la explotación de los minerales, los metales y la minería a lo largo del ciclo de utilidad de las minas, e incluso tras su clausura con fines de rehabilitación, de conformidad con las normas nacionales y teniendo en cuenta los efectos transfronterizos importantes;
- Promover las prácticas mineras sostenibles mediante la prestación de apoyo financiero, técnico y de fomento de la capacidad a los países en desarrollo y los países con economías en transición, para la minería y el tratamiento de los minerales, incluida la explotación en pequeña escala, y, cuando sea posible y apropiado, mejorar la elaboración que aporta valor añadido, mejorar la información científica y tecnológica y recuperar y rehabilitar los sitios degradados”.

Esta cumbre tuvo lugar precisamente meses antes del boom de las materias primas que inició en el año 2003. Las etapas y las velocidades de los diferentes países mineros para adaptarse a las exigencias que la minería requería para lograr un desarrollo sustentable han estado caracterizadas por una alta heterogeneidad. Lo que parece evidente es el hecho que los países con una mayor dependencia de la minería en su desarrollo económico, aplicaron y/o revisaron las políticas ambientales y sociales con carácter prioritario.

A continuación se hace un análisis del surgimiento de los impactos socio-ambientales producto de la minería y cómo los gobiernos han implementado nuevas políticas con el fin de remediarlos, mitigarlos y en el mejor de los casos, evitarlos.

A. Origen de los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú

Durante décadas, la minería se desarrolló generando diversos tipos de residuos (sólidos, líquidos y gaseosos) en sus diferentes etapas: durante la exploración, la explotación, la lixiviación, la fundición y refinación. Además, dado que los minerales extraídos tienen baja concentración de elementos valiosos, para su obtención se tienen que extraer grandes cantidades de minerales. Dependiendo del tipo de los minerales y la manera en que éstos son procesados, los peligros para el ambiente y la salud humana son diversos (Van Zyl, D. y otros, 2002). Los dos residuos sólidos que surgen en las operaciones mineras son

los que provienen de rocas y de cuantiosos relaves. Con respecto al primer tipo de residuo, estos son más cuantiosos en la minería a cielo abierto aunque también están presentes en la minería subterránea. En general, las operaciones mineras generan grandes volúmenes de residuos de tipo rocosos. El porcentaje de un metal, sobre todo los metales preciosos, extraídos de los minerales son una parte mínima del mineral mismo, el resto son desechos mineros o relaves. Gardner, Gary y Payal Sampat (1998) afirman que la proporción de los minerales que se convierte en residuos es muy alta. Como se observa en el cuadro 1, la mayor concentración de residuos se observa en metales como el oro, el plomo y el cobre, lo que plantea un desafío en mejoras tecnológicas para que los impactos ambientales sean los mínimos y estos puedan ser a su vez mitigados.

CUADRO 1
MINERALES Y RESIDUOS PARA METALES SELECCIONADOS, 1995

Metales	Minerales	Proporción del mineral que se convierte en residuo
	(millones de toneladas)	(porcentajes)
Acero	25 503	60,00
Cobre	11 026	99,00
Oro	7 235	99,99
Plomo	1 077	97,50
Aluminio	856	70,00

Fuente: Gardner and Sampat (1998).

Debido a que la mayor parte de los residuos rocosos no han estado expuestos al agua, aire y micro-organismos, al hacer estos residuos contacto con estos elementos pueden generar un drenaje de ácido y causar una contaminación ambiental. Los contaminantes tóxicos que más frecuentemente se encuentran en los relaves son: cianuro, mercurio, cobre, plomo, arsénico, cadmio, selenio, zinc y níquel (*Mining Watch Canada*, 2009). Tanto los residuos rocosos como los que resultan en relaves, de no tratarse de manera adecuada, resultan ser altamente contaminantes para el medio ambiente.

Las viejas prácticas mineras y el manejo inadecuado de los residuos, así como la falta de normas precisas que regularan el cierre de minas propiciaron una acumulación de PAM a lo largo de extensas áreas, provocando la contaminación de recursos naturales que han puesto en riesgo la salud pública (Yupari, Anida, 2003).

Como señalan (Chaparro, Eduardo y Oblasser, Angela, 2008): “los impactos ambientales, sociales y económicos de los PAM no solamente dañan la imagen y la reputación de las empresas mineras sino también provocan un creciente rechazo de todas las actividades mineras presentes y futuras. Es por ello que, aunque los PAM son considerados como un problema histórico, requieren hoy en día una solución integral para no poner en peligro todo el sector minero”. Los gobiernos de países mineros al estar conscientes de los daños ambientales que las actividades mineras habían generado y por la importancia de esta actividad para algunos países como motor de crecimiento, enfocaron sus políticas de manera prioritaria a la remediación de los PAM. Los mismos autores afirman como “la minería causó graves daños ambientales y desastres en el pasado y en muchos lugares lo sigue haciendo. La disposición de residuos mineros puede causar contaminación y deterioro del medio ambiente, tranques de relaves pueden colapsar y causar tragedias humanas. No solamente la contaminación del agua por la actividad minera, sino también la escasez de agua, debido al consumo de grandes cantidades de agua en el proceso del mineral, afectan a las comunidades y a la población aledaña a la faena de abastecerse con agua potable y agua para riego y obstaculizan el desarrollo económico y agrícola de las regiones mineras”.

En esta sección se analiza la evolución de las políticas en torno a los PAM y como los diferentes gobiernos han enfrentado este tipo de problemas. De los países latinoamericanos en estudio, se observan los casos de Chile y el Perú, que al ser países que dependen en gran medida de la industria minera, como

su principal actividad económica, han sido los pioneros en revisar y establecer las normas y leyes necesarias para aminorar los impactos ambientales, sociales y económicos que ha generado el creciente aumento de PAM.

Los impactos ambientales producto de la minería han estado presentes no sólo en países en desarrollo, como en los casos de Colombia, Chile, México y el Perú, sino también en países desarrollados como Australia, el Canadá y los Estados Unidos. Por esta razón, en el análisis se incorporaron estos tres últimos países ya que han sido un ejemplo de gobiernos que han incorporado adecuados cierres de faenas, como parte de sus políticas para llevar a cabo la remediación de los sitios contaminados producto de las actividades mineras, bajo estrictos estándares internacionales.

1. Definición de los PAM en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú

Las actividades mineras en general producen impactos ambientales. El prevenir, mitigar o remediar estos impactos dependerá en gran parte de la capacidad tecnológica para lograrlo y de las leyes y normas ambientales establecidas para que lo anterior se lleve a cabo en estricto rigor. Existe un gran número de PAM existentes que para mitigarlos o remediarlos se requiere en primer lugar, identificarlos, de acuerdo a su nivel de riesgo, para de esta forma determinar los que requieren una remediación más inmediata.

Existen varias definiciones pero en general el término “pasivo ambiental minero” se refiere a los impactos 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 (Yupari, Anida, 2003). Los impactos ambientales que no han sido remediados y representan un riesgo para la salud, el ambiente o el patrimonio son los que se consideran PAM (Arango Aramburo, Marcela e Yris Olaya, 2012).

A la vez no se puede hablar de PAM sin considerar el riesgo potencial de los mismos. Este riesgo (Chaparro, Eduardo y Oblasser, Angela, 2008) lo definen como: “la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento y la magnitud de su consecuencia. Un riesgo de menor magnitud es un evento con una probabilidad baja de ocurrencia y consecuencias despreciables, mientras que un riesgo de mayor magnitud tiene una alta probabilidad de ocurrencia y una consecuencia catastrófica. El riesgo de un tranque de relave con una alta probabilidad de falla de talud por inestabilidad física depende por lo tanto de la magnitud de la consecuencia de la posible falla. Por esta razón, es importante no considerar solamente el riesgo en si como elemento de definición de los PAM, sino también la magnitud del riesgo”.

Cada país tiene definiciones diferentes en cuánto a PAM (minas huérfanas, abandonadas, paralizadas o inactivas) pero la característica que está presente en todas las definiciones es el hecho de que actúan de forma inmediata en el caso de que los PAM representen un riesgo para el medio ambiente, la salud o de patrimonio, sin tomar en cuenta en ese momento, el responsable del pasivo. A continuación se presentan las distintas definiciones de PAM para cada país en estudio.

a) Australia

De acuerdo con el “Marco Estratégico para el Manejo de Minas Abandonadas en la Industria Minera” (*Strategic Framework for Managing Abandoned Mines in the Minerals Industry*, MCMPR/MCA, 2010) se define como *minas abandonadas aquellas minas donde los contratos o títulos mineros no siguen existiendo y la responsabilidad de rehabilitación no puede asignarse a un individuo, compañías u organizaciones responsables por las actividades mineras originales.*

b) Canadá

La Iniciativa de Minas Abandonadas/Huérfanas NAOMI (*National Orphaned/Abandoned Mines Initiative*) define *minas huérfanas o abandonadas (orphaned or abandoned mines) aquellas que el propietario no se encuentra o que si es conocido, no tiene la capacidad financiera para llevar a cabo la remediación y que sin embargo tiene impactos ambientales, a la salud, a la seguridad y económicos.*

c) Chile

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) determina que una faena minera abandonada o paralizada tendrá el carácter de PAM cuando presente un riesgo por lo que la definición

resulta como: *“aquella faena minera abandonada o paralizada, incluyendo sus residuos, que constituyen un riesgo significativo para la vida o salud de las personas o para el medio ambiente”*.

d) Colombia

Aunque Colombia no cuenta con una definición jurídica de PAM, el Ministerio de Minas y Energía realizó una primera aproximación del término PAM y lo definió como *“la obligación que se origina en pérdidas significativas de bienestar o riesgos inminentes para las personas, que se presentan como consecuencia del detrimento de los recursos naturales renovables, cuando este detrimento supera los niveles, social, técnica o legalmente aceptables, causado por actividades mineras, inactivas, abandonadas o sin responsable evidente, cuya solución es asumida por el estado, sin perjuicio de la responsabilidad jurídica que le cabe a los particulares”*.

e) Estados Unidos

En los Estados Unidos es la Agencia de Protección Ambiental (*U.S. Environmental Protection Agency*) la que define como sitios mineros abandonados (*abandoned mine lands*) *“aquellas tierras, aguas y cuencas contaminadas o dañadas por la extracción, beneficio o procesamiento de menas y minerales, incluyendo fosfato pero no carbón¹. Los sitios mineros abandonados incluye áreas donde la actividad minera es temporalmente inactiva”*.

f) México

En México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) define PAM como: *“aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación”*. En la definición se considera también la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos a largo plazo sobre el medio ambiente. De existir un responsable por los daños, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) aplica el principio de “el que contamina paga” en seguimiento de las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

g) Perú

De acuerdo con la Ley N° 28271, promulgada el 2 de julio del 2004, artículo segundo: *“son considerados pasivos ambientales aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonadas o inactivas y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad”*.

2. Avances en la identificación, inventario y caracterización de las minas abandonadas, paralizadas, inactivas o huérfanas

Un marco jurídico adecuado bajo una institucionalidad definida es un elemento fundamental para que se apliquen las políticas necesarias que permitan mitigar, remediar o evitar cualquier PAM. El Perú fue el primer país en América Latina que estableció un marco jurídico para los PAM, seguido por Chile. Países como Colombia y México se encuentran en una etapa más atrasada en la identificación, inventario y caracterización de sus PAM, no obstante, los gobiernos están haciendo grandes esfuerzos para avanzar en ello. En el caso de Australia, los Estados Unidos y el Canadá, los marcos jurídicos relacionados a los sitios huérfanos y abandonados que habían causado impactos ambientales se establecieron más tempranamente que en los países latinoamericanos, no obstante la identificación y el inventario de los PAM en algunos casos aún se encuentran subestimados, como se explicará más adelante.

La evidencia nos muestra que los países con una alta dependencia de la actividad minera como motor de crecimiento de sus economías y la mayor entrada de compañías extranjeras a la gran minería,

¹ A pesar de que el carbón también genera impactos ambientales en el proceso minero, el Congreso de Estados Unidos designó a la Oficina de Minería Superficial del Departamento del Interior como la autoridad federal responsable de los problemas de contaminación causados por la minería de carbón. La Ley que se aplica al carbón es la Ley de Minería Superficial, Control y Reclamación (*SMCRA Surface Mining, Control and Reclamation Act*) establecida en 1977.

motivaron un creciente interés por establecer reglas claras para cualquier tipo de PAM. De esta manera, Chile y el Perú, como países altamente dependientes de la minería como actividad económica, han sido los países pioneros latinoamericanos en acelerar la promulgación de las leyes y normas mineras necesarias para la remediación de los PAM. Esto se explica en parte por las mayores exigencias en materia medioambiental en los países de origen de esas empresas. Dado que, para evaluar la calidad o el valor de esas empresas es preciso incluir sus activos y pasivos en todo el mundo, ello incentivó la adopción de prácticas provenientes de países más avanzados en esta materia.

Prevenir futuros impactos ambientales producto de la minería es tarea prioritaria para cualquier país minero. Actualmente, los gobiernos están haciendo un gran esfuerzo en identificar el número de PAM existentes en cada uno de los países en estudio, así como priorizarlos para poder clasificarlos de mayor a menor riesgo y remediar con carácter de urgente los PAM que representen un riesgo para la salud, la seguridad de las personas y el medio ambiente.

a) Australia

Más de un siglo de explotación minera que en muchos casos se llevó a cabo con estándares ambientales y expectativas de las comunidades afectadas menores a las actuales, generaron un número considerable de minas abandonadas en Australia (Unger y otros, 2012). Ante un creciente número de sitios contaminados por los impactos ambientales que la actividad minera generó, sin haber sido remediados, en el 2003 se llevó a cabo un Taller referente al “Manejo y la Remediación de Minas Abandonadas” en Brisbane, Queensland (Bell, 2003), cuyo objetivo se centró en desarrollar una estrategia a nivel nacional para el manejo de minas abandonadas en Australia, teniendo como referente el modelo que inició el Canadá (NOAMI) en el año 2002 y que se detallará en el siguiente apartado. Este modelo se basa principalmente en establecer un inventario a nivel nacional que permitiría al gobierno australiano dimensionar la escala del legado de minas abandonadas en todas las jurisdicciones (Unger, Corinne, 2012). Es así como en el 2006 se formó un Grupo de Trabajo para Minas Abandonadas (*Abandoned Mine Working Group*, AMWG, por sus siglas en inglés) que después de varios años de análisis e investigación, logró establecer en el 2010 un “Marco Estratégico para Minas Abandonadas en la Industria Minera”, MEMAIM (Strategic Framework for Managing Abandoned Mines in the Minerals Industry, MCMPR/MCA, 2010) con el fin de homologar de alguna manera los diferentes criterios para el manejo de minas abandonadas entre todas las jurisdicciones en Australia.

A través del MEMAIM se busca lograr una convergencia en: a) el manejo de datos de los sitios abandonados; b) comprender de una mejor manera los pasivos y los riesgos relacionados a las minas abandonadas; c) mejorar la ejecución de reportes; d) lograr procesos estándar con una metodología común; y compartir conocimiento y habilidades entre las jurisdicciones. Finalmente este marco se estableció como referente para llevar a cabo la remediación de minas abandonadas y sobre todo, para evitar la generación de nuevos PAM en el futuro.

De acuerdo a (Unger y otros, 2012), solo 3 de 7 jurisdicciones (Queensland, Nueva Gales del Sur y Tasmania) en Australia tienen programas formales de minas abandonadas. La falta de inventarios actualizados de minas abandonadas que reflejen la magnitud de los impactos ambientales, complica aún más la toma de decisiones de políticas a nivel estratégico sobre los estados o territorios. Más aún, debido a que no existe en Australia una responsabilidad a nivel nacional, no existe el ímpetu de actuar a ese nivel (Unger, Corinne, 2012). Al no contar con un inventario de este tipo no se pueden priorizar todos los sitios existentes de mayor riesgo y tampoco se han logrado estimar los costos de rehabilitación en su totalidad.

Unger (2012) afirma que en Australia existiría un sistema dual de estándares ambientales el cuál no debería ser aceptable. Este se refiere a que las minas abandonadas no están sujetas a los mismos estándares que se aplican para las minas en operación. La misma autora menciona que los estados han fijado estándares que cumplan con los presupuestos restringidos de corto plazo más que completar las rehabilitaciones de los sitios contaminados y dar soluciones de cierre sustentable y post-cierre. Solucionar problemas en un estado de emergencia, basado en el riesgo que un sitio podría tener, resultaría mucho más costoso a largo plazo.

De acuerdo a la última información disponible, se calcula que en Australia existen 52.534 minas abandonadas (véase el cuadro 2), aunque se reconoce que este valor está subestimado y que la base de datos muestra una falta de consistencia² entre las jurisdicciones (Unger y otros, 2012).

CUADRO 2
AUSTRALIA: INVENTARIO DE MINAS ABANDONADAS

Estados	Número
Australia Occidental	9 870
Nueva Gales del Sur	410
Australia del Sur	3 638
Queensland	15 380
Victoria	19 010
Tasmania	4 226
Total	52 534

Fuente: Elaborado sobre el documento de Unger y otros (2012).

b) Canadá

La actividad minera ha sido parte fundamental en el desarrollo de la economía canadiense por más de cien años, no obstante, esta actividad dejó un gran legado de minas huérfanas y abandonadas con sus respectivos PAM, problemas a la salud humana y requerimientos financieros elevados para llevar a cabo la remediación de estos sitios (Hogan, Charlene M. y Gilles A. Tremblay, 2006). Como resultado de los altos costos socio-ambientales, económicos y financieros que esta industria estaba generando, en junio de 2001 se llevó a cabo un “Taller sobre Minas Abandonadas” en Winnipeg, en dónde se analizaron los elementos clave ante la problemática del creciente número de PAM, para de esta forma poder dar ciertas recomendaciones a los Ministros de Minas de Canadá en septiembre de 2001. A partir de estas recomendaciones, en el año 2002 se creó la Iniciativa Nacional de Minas Huérfanas y Abandonadas (National Orphaned and Abandoned Mines Initiative, NOAMI, por sus siglas en inglés).

NOAMI se constituyó por un comité de representantes (multi-actores) de los gobiernos federales, provinciales y territoriales, de la industria minera canadiense, de organismos no gubernamentales ambientales y de comunidades aborígenes. Haber generado un comité con los principales actores involucrados en la actividad minera ha sido un ejemplo del poder que se puede obtener al estar unidos (Unger, Corinne, 2012; Energy and Mines Minister’s Conference, 2013). El objetivo del comité es evaluar los aspectos de mayor relevancia referentes a las minas abandonadas/huérfanas y sugerirle al Ministerio de Minas de Canadá las acciones necesarias para remediar sitios contaminados así como prevenir la generación de futuros PAM y fomentar un desarrollo sustentable. Las tareas prioritarias del NOAMI están relacionadas con: i) la elaboración de un inventario de sitios contaminados a nivel nacional, ii) la participación de las comunidades afectadas, iii) el análisis de las barreras institucionales y legislativas de colaboración, iv) la evaluación de los mecanismos de financiamiento para la remediación de los sitios y v) revisar la legislación entre las jurisdicciones canadienses (L’ Initiative Nationale pour les Mines Orphelines ou Abandonnées, INMOA, 2009).

En esta sección analizaremos el primer punto referente a la elaboración de un inventario a nivel nacional. Contar con una base de datos completa de todas las jurisdicciones es fundamental para poder hacer una clasificación y lograr priorizar los sitios huérfanos y abandonados. Sin embargo, el gran obstáculo al que se enfrentó la NOAMI se relacionó con la manera en la que cada jurisdicción evaluaba los riesgos y las diferentes definiciones y terminologías aplicadas a los sitios mineros huérfanos/abandonados. Para solucionar lo anterior, en marzo de 2005 se generó un reporte que permitía

² Se aprecian diferentes definiciones de minas abandonadas y huérfanas entre cada jurisdicción lo que dificulta la contabilización para obtener un inventario a nivel nacional.

compatibilizar los inventarios de cada provincia o territorio y establecer un sistema aceptable de categorización y priorización de riesgos. Este reporte se denominó “Capacidad para implementar un inventario nacional de minas huérfanas/abandonadas en el Canadá” (*Capacity Building for a National Inventory of Orphaned/Abandoned Mines in Canada*, Cal Data Ltd, 2005). NOAMI ha logrado importantes avances en la estimación de un inventario a nivel nacional y una vez que la elaboración del inventario esté concluida, la base de datos estará disponible al público en su sitio web (*L’ Initiative Nationale pour les Mines Orphelines ou Abandonnées*, INMOA, 2009).

A la fecha, NOAMI aún no ha publicado el inventario nacional de minas huérfanas/abandonadas, no obstante, de acuerdo a datos preliminares existirían en el Canadá aproximadamente 10.176 minas abandonadas o huérfanas³ (véase el cuadro 3), resultado de muchos años de regulaciones ambientales inadecuadas con impactos sobre la salud pública que las actividades mineras generaron (Mining, Minerals and Sustainable Development, 2002).

CUADRO 3
CANADÁ: INVENTARIO DE MINAS ABANDONADAS

Provincias y territorios	Número
Terranova y Labrador	36
Nueva Escocia	300
Nuevo Brunswick	60
Quebec	1 000
Ontario	6 015
Saskatchewan	505
Alberta	2 100
Columbia Británica	< 20
Territorio Yukon	120
Territorio Nunavut	3
Territorio Noroeste	37
Total	10 176

Fuente: Mining for the future. Appendix C: Abandoned Mines. April 2002. Working Paper, Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD).

c) Chile

Más de trescientos años de explotación minera en Chile, sin un adecuado y regulado cierre de minas, ocasionaron que los yacimientos que habían sido explotados fueran abandonados, generando un número importante de faenas mineras abandonadas. El SERNAGEOMIN ha desarrollado un catastro y levantamiento de faenas mineras que se encuentran en situación de abandono o paralizadas y asimismo lleva a cabo una evaluación de los posibles riesgos que dichas faenas puedan significar para la salud y seguridad de las personas, el medioambiente y el desarrollo de otras actividades industriales en su entorno (SERNAGEOMIN, 2012).

Como se aprecia en el cuadro 4, en el período 2003-2011, el SERNAGEOMIN efectuó el levantamiento de 451 de faenas mineras abandonadas o paralizadas, mientras que durante el 2012 fueron 17.

De estas faenas, el SERNAGEOMIN selecciona algunas de ellas y hace una evaluación para saber si éstas representan un riesgo para la salud y seguridad de las personas y/o el medioambiente para el desarrollo de otras actividades industriales. Como se observa en el mismo cuadro, en el 2012 solo 7 de las 17 faenas mineras reconocidas se les efectuó un estudio de evaluación de riesgos.

En el período 2009-2011 se evaluaron 31 faenas mineras. Estos datos nos sugerirían que los estudios de evaluación de riesgos de las faenas mineras abandonadas o paralizadas parecieran aún ser bajos.

³ En esta cifra aún no tiene incorporada la metodología de estimación sugerida en el reporte “Capacidad para implementar un inventario nacional de minas huérfanas/abandonadas en Canadá”, (Cal Data Ltd., 2005), lo que sugiere que podría estar subestimada.

CUADRO 4
CHILE: FAENAS MINERAS ABANDONADAS

	Levantamiento de faenas mineras abandonadas con Formulario E-400		Evaluaciones de Riesgo	
	Año 2012	Acumulado 2003-2011	Año 2012	Acumulado 2009-2011
Arica y Parinacota	2	7	1	4
Tarapacá	3	63	1	5
Antofagasta	4	83	1	4
Atacama	2	87	1	5
Coquimbo	2	68	1	4
Zona Central	2	99	1	5
Zona Sur	2	44	1	4
Total año	17	451	7	31

Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Anuario de la Minería de Chile (2012), SERNAGEOMIN.

d) Colombia

Entre los siete países en estudio, Colombia es el país que además de no contar con un inventario de PAM, se encuentra en una etapa muy rezagada para concretarlo. Fue hasta el año 2008 que se planteó una estrategia estatal que permitiera identificar los PAM, priorizarlos, identificar a los responsables (en caso de existir) para aplicar las acciones de recuperación y gestión de estos pasivos. Este país tampoco cuenta actualmente con un mecanismo para asegurar la recuperación de los pasivos “huérfanos” por parte del Estado, a través por ejemplo de un mecanismo como el Super-fund que utilizan en los Estados Unidos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia, MADSRC).

En marzo del 2008, el Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia (MMERC) decidió llevar a cabo un proyecto de inversión denominado “Diagnóstico minero ambiental de los pasivos en el territorio nacional” como respuesta a la preocupación del impacto negativo que estaban ocasionando las minas abandonadas o cerradas inadecuadamente, que podrían denominarse PAM. En el proyecto se menciona que las *“explotaciones mineras abandonadas en el territorio nacional son, en la mayoría de los casos, producto de explotaciones legales e ilegales que por causas culturales, tradicionales, tecnológicas o económicas, no tuvieron en cuenta una adecuada planificación o las condiciones técnicas necesarias para el aprovechamiento adecuado del recurso, generando de esta forma un impacto negativo sobre los diferentes componentes ambientales que se encuentran en las áreas de explotación o de exploración”*. A través de este proyecto se sugirió contratar una consultoría para establecer el marco conceptual y metodológico para caracterizar, priorizar y valorar económicamente los pasivos ambientales mineros.

Es a partir del 2009, que el Ministerio de Minas y Energía junto con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Ingeominas y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) contrataron la consultoría y partieron con el proyecto piloto que había surgido del “Diagnóstico minero ambiental de los pasivos en el territorio nacional”⁴. El principal objetivo de este proyecto es: “identificar los pasivos ambientales del país y hacer un diagnóstico de la afectación de dichos pasivos a los recursos naturales y al entorno social, como herramienta para una alternativa de solución a largo plazo, a través de una política pública al respecto” y se espera obtener resultados durante el 2014.

El proyecto está orientado a: i) llevar a cabo un inventario de explotaciones, abandonadas sin recuperación alguna; ii) determinar en cada uno, los impactos negativos causados por esta actividad, y que corresponde a la validación de la metodología en los pasivos ambientales mineros del territorio nacional; iii) categorizar el estado de los pasivos ambientales de acuerdo con los efectos negativos que tengan sobre el medio ambiente y el entorno social y; iv) establecer las medidas de financiamiento para la restauración de los pasivos georeferenciados.

⁴ Los resultados de este trabajo serán aplicados de manera piloto en tres estudios de caso en las zonas del Nordeste (Municipios de Valdivia y Cauca) y Bajo Cauca Antioqueño (Municipios de Segovia y el Bagre) y la zona carbonífera de Cundinamarca (Municipios de Cogua, Tausa, Sutatausa, Cucunabá, Lenguaque, Guachetá).

e) Estados Unidos

Muchos de los sitios mineros abandonados en los Estados Unidos datan del siglo XVI, con el comienzo de la era industrial (Mining, Minerals and Sustainable Development, 2002). Más adelante, con la aprobación del Acta General Minera en 1872 que buscó incentivar el desarrollo minero del oeste del país, se otorgaron a los individuos derechos para explotar minerales metálicos tales como el oro, la plata, el cobre, el uranio, entre otros, en territorio federal. Sin embargo, muchos mineros abandonaron las minas, sin tomar en cuenta los peligros y la contaminación que dejaban (Mittal, Anu K., GAO, 2011), provocando un gran legado de sitios abandonados contaminados⁵.

La División de Desarrollo Económico de la Oficina de Contabilidad Gubernamental de los Estados Unidos, GAO (United States Government Accountability Office, por sus siglas en inglés) publicó en febrero de 1996 un reporte con una compilación de los inventarios de sitios contaminados disponibles de todas las agencias federales y no federales (General Accounting Office, GAO. Resources, Community and Economic Development Division, 1996). En este informe se menciona la inexistencia de un inventario de sitios mineros completo en todo el territorio de los Estados Unidos, ya que en cada estado se aplican metodologías diferentes en la medición de sitios contaminados que no son comparables entre ellos, lo que hace imposible agregarlos en su totalidad⁶. Partiendo de este informe y complementándolo con la información más actualizada de los inventarios de las agencias y organizaciones, en el cuadro 5 se presenta un inventario estimado de sitios contaminados.

CUADRO 5
ESTADOS UNIDOS: INVENTARIO ESTIMADO DE SITIOS CONTAMINADOS

Agencias/Organizaciones	Número
Agencias de Manejo de Tierras	
National Park Service (NPS) ^a	Alrededor de 2 500
Bureau of Land Management (BLM) and Forest Service (FS) ^c	Alrededor de 47 000
Fish and Wildlife Service (FWS) ^a	Alrededor de 240 sitios
Otras agencias federales	
Bureau of Mines (BM) ^a	15 300 sitios en tierras interiores y 12 500 sitios en tierras de servicio forestal
Otras organizaciones	
Mineral Policy Center (MPC) ^b	557 650
Benignas	194 500
Disturbios Paisaje	231 900
Riesgo para la seguridad	116 300
Contaminación superficial del agua	14 400
Contaminación subterránea del agua	500
Superfondo	50

Fuente: Elaborado sobre los documentos:

- ^a Government Accountability Office, GAO (1996).
^b James S. Lyon y otros, Mineral Policy Center (Junio 1993).
^c Estudio de Bureau of Land Management (BLM) y Forest Service (2007).

⁵ A pesar de que más adelante las labores de remediación se hicieron obligatorias, muchos mineros estaban en bancarota para llevarlas a cabo.

⁶ Como un ejemplo se tiene la medición que lleva a cabo el Servicio Nacional de Parques (*National Park Service*) que combina todas las características implicadas en las operaciones mineras como túneles, pozos y las estructuras como una sola mina. Y en otros casos consideran los túneles, los caminos, edificios históricos, relaves, entre otros, como sitios o minas abandonadas de manera individual (General Accounting Office, GAO, 1996; Mining, Minerals and Sustainable Development, 2002).

Como se aprecia en el cuadro 5, el Centro de Política Minera, MPC (Mineral Policy Center, por sus siglas en inglés) estima un total de sitios contaminados en los Estados Unidos de 557.650. No obstante, como se mencionó previamente, esta cifra no cuenta con una metodología comparable entre los estados. El MPC (Mineral Policy Center, 1993) estimó las 557.650 minas abandonadas y las clasificó en: a) benignas; b) disturbios de los paisajes; c) riesgos para la seguridad; d) contaminación superficial del agua; e) contaminación subterránea del agua y; f) el Superfondo. En el documento se clasifican las minas abandonadas como benignas a los sitios que originalmente causaron ciertos disturbios del paisaje con una variación menor y que se cree no suponen un riesgo para la seguridad o amenaza de la calidad en el agua, razón por la que se consideran de baja prioridad. Con respecto al segundo tipo de sitios, los relacionados a los disturbios del paisaje⁷, estos generan una degradación ambiental leve, un problema estético significativo, que puede significar un riesgo para la seguridad o ser una amenaza para la calidad del aire y del agua. La tercera clasificación referente al riesgo para la seguridad supone que estos sitios pueden representar una amenaza potencial para la seguridad pública⁸ ya sea por caídas o derrumbes. La contaminación superficial del agua es la cuarta clasificación y se manifiesta cuando los sitios son degradados con la descarga de ácidos y metales pesados a niveles que amenazan la vida acuática y la calidad del agua potable. En cambio, la contaminación subterránea del agua se presenta cuando los sitios contaminan directamente, a través del agua de lixiviación que contiene ácidos o metales pesados, a los acuíferos o aguas subterráneas o indirectamente con la descarga de agua contaminada en aguas superficiales que alimentan las aguas subterráneas. Finalmente, la clasificación en el Superfondo incluye los sitios que la EPA considera en la Lista Nacional de Prioridades y que deben ser remediados lo antes posible.

f) México

La actividad minera data de la época de la colonia, y desde entonces existen en México, principalmente en el centro y norte del país, sitios contaminados. No obstante, el problema se agudizó en los últimos años debido al crecimiento de la actividad industrial con el desarrollo de la siderurgia, la industria metal-metálica, el reciclaje de algunos metales, entre otras actividades (SEMARNAT, 2006). A pesar de que el gobierno de México ha hecho importantes avances para contar con un registro de todos los sitios contaminados, aún no cuenta con un inventario a nivel nacional completo. En sus esfuerzos por lograrlo, la SEMARNAT junto con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) están desarrollando el “Sistema Informático de Sitios Contaminados” (SISCO) que tiene como objetivo identificar y registrar todos los sitios contaminados a nivel nacional, que les permitirá priorizar y caracterizar todos los sitios contaminados, para finalmente poder llevar a cabo los proyectos de remediación de los mismos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, 2012).

Una primera estimación de las minas abandonadas en el país se presentó en un estudio realizado por la SEMARNAT en el año 2006, el cuál tuvo como resultado un total de 2.368 minas abandonadas (Jiménez, Carolina, Huante, Pilar y Emmanuel Rincón, 2006). Sin embargo, como se menciona en este estudio, esta cifra es muy preliminar ya que no se contaba con una definición precisa de mina abandonada. Con el SISCO se espera contar con un número exacto de los sitios contaminados a nivel nacional. Una vez que se conozca el total de estos sitios podrá determinarse el riesgo y priorizarlos para llevar a cabo las labores de remediación para aquéllas que representen un mayor riesgo para el medio ambiente, la salud y la seguridad de las personas.

g) Perú

De los cuatro países latinoamericanos en estudio, el Perú fue el primero en establecer un marco jurídico específico para los PAM que, de acuerdo con (Chaparro y Oblasser, 2008) surgió en gran parte por la resistencia de las comunidades afectadas ante el desarrollo de nuevos proyectos, como fue el caso de Tambogrande, proyecto que fue finalmente cancelado en el 2002.

En el tercer capítulo de la Ley N° 28.271 se establece que el Ministerio de Energía y Minas se encargará de llevar a cabo la identificación, elaboración y actualización del inventario de PAM. En el cuadro 6 se observa como en los últimos diez años los PAM pasaron de 611 identificados en el 2003 a

⁷ Los disturbios del paisaje pueden ser: una gran acumulación de residuos, vegetación escasa o áreas severamente erosionadas, entre otros.

⁸ Algunos ejemplos de amenaza a la seguridad son los que están relacionados con: pozos, socavones, trabajos mineros colapsados, entre otros.

8.206 en el 2013, es decir más de diez veces con relación al 2003 que de acuerdo al Ministerio de Energía y Minas de Perú, una gran parte de estos PAM no tienen un responsable o responsables identificados.

CUADRO 6
PERÚ: INVENTARIO DE PASIVOS AMBIENTALES, 2003, 2006, 2010, 2012 Y 2013
(Número de pasivos)

Departamento	2003	2006	2010	2012	2013
Amazonas			160	157	157
Ancash	76	133	804	1 202	1 199
Apurímac	23	43	139	149	149
Arequipa	38	42	116	331	357
Ayacucho	53	69	91	111	111
Cajamarca	15	20	976	1 022	1 022
Cusco	42	44	484	507	507
Huancavelica	45	67	760	831	831
Huanuco	23	23	135	313	313
Ica	17	31	47	132	132
Junín	48	51	381	502	550
La Libertad	12	14	445	503	503
Lambayeque		8	8	8	8
Lima	55	60	196	528	530
Madre de Dios	1	22	23	22	22
Moquegua	43	53	60	124	137
Pasco	26	40	393	429	429
Piura		18	14	14	14
Puno	62	79	257	621	1 048
San Martín		1	1	1	1
Tacna	32	32	61	69	185
Total	611	850	5 551	7 576	8 206

Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Inventario de Pasivos Ambientales publicado por el Ministerio de Energía y Minas de Perú (2003, 2006, 2010, 2012, Sep. 2013).

Contar con un inventario de los PAM a nivel nacional completo y de calidad se encuentra entre las tareas primordiales de todos los gobiernos para posteriormente poder priorizar y caracterizarlos. Entender las circunstancias que permitieron la generación de estos PAM, ha sentado las bases para orientar las regulaciones socio-ambientales y económicas que deberían implementarse para reducir la probabilidad de ocurrencia de PAM en el futuro.

3. Costos de remediación de las minas abandonadas, paralizadas, inactivas o huérfanas

De acuerdo a lo expuesto en la sección anterior, se puede decir que todos los países en estudio tienen un gran legado de PAM, difíciles de financiarse en su totalidad con los ingresos disponibles de los gobiernos debido a que los costos para cubrir la remediación de todos los PAM son extremadamente altos. Asumir los costos de remediación de los PAM por parte de las jurisdicciones (gobiernos, provincias o estados), según sea el caso, no sólo son difíciles de financiar, sino también lograr una correcta medición de los mismos resulta complicada. Los impactos ambientales que las actividades mineras han generado durante siglos de explotación y la carencia de regulaciones ambientales durante una gran parte de ellas, ha dificultado aún más esta medición.

De acuerdo a un estudio presentado por el Servicio Forestal, el Departamento de Agricultura y la Oficina de Manejo de Tierras (Forest Service, Department of Agriculture and Bureau of Land Management, 2007), el costo de remediación de una mina abandonada podría variar entre decenas de miles de dólares y decenas de millones de dólares dependiendo del tamaño, la localidad, la naturaleza de la contaminación y los recursos que fueron afectados, lo que hace que la estimación de costos de cada sitio contaminado sea único.

A continuación se presentan los costos de remediación disponibles de PAM que han tenido que enfrentar los gobiernos así como la búsqueda de instrumentos que permitan financiar un número creciente de los mismos.

a) Australia

Por mucho tiempo las compañías mineras no hicieron ningún aporte financiero, ni llevaron a cabo las labores de rehabilitación de las minas explotadas, lo que generó en Australia un gran legado de minas abandonadas sin los recursos suficientes para ser rehabilitadas. Cabe señalar que la regeneración de un sitio minero contaminado puede tomar mucho años, incluso décadas y remediarlo podría resultar muy costoso debido a que se requiere disponer de recursos durante todo el ciclo de vida de un proyecto e incluso mucho tiempo después del cierre del mismo, para las obras de mantenimiento (Unger y Van Krieken, 2011).

A partir de los años noventa, muchas jurisdicciones, comenzaron a exigir a las compañías mineras seguros financieros en la forma de garantías para cubrir los costos de rehabilitación (Unger y Corinne, 2010). La Comunidad de Estados (Commonwealth) determinó que el manejo de las minas abandonadas en Australia debía ser asumido por los Estados, por ser los principales reguladores ambientales de la minería.

En Australia se han venido implementando en las distintas jurisdicciones diferentes maneras de financiamiento para captar recursos orientados a la remediación de minas huérfanas/abandonadas en Australia: a) Fondos de los Gobiernos; b) Impuestos sobre la producción minera; c) Financiamiento Público-Privado; d) Fideicomisos; y a través de e) Bonos.

El primer tipo de financiamiento referente a los Fondos de los Autoridades Gubernamentales, se puede decir que éste ha sido limitado en Australia debido a que los presupuestos están sujetos a los programas predeterminados y a las prioridades que cada uno de los Gobiernos en funciones determine, así como a las restricciones de presupuesto a las que se enfrente. Asimismo, existe evidencia que algunas jurisdicciones que han llevado a cabo labores de remediación con los recursos disponibles en su momento no resultaron ser suficientes para realizar la completa remediación de los sitios contaminados, lo que acarreó finalmente mayores costos a futuro.

Por otro lado, la captación de recursos a través de impuestos sobre la producción ha sido efectiva en Australia para lograr importantes montos de recaudación, no obstante, ha tenido efectos negativos sobre el bienestar económico de la industria minera, generando desincentivos significativos para las compañías mineras (Unger, Corinne y Van Krieken, 2011).

Se puede decir que el financiamiento público-privado ha ido tomando cada vez mayor importancia en los últimos años en Australia. Como una manera de mejorar la mala reputación que la industria minera generó por los impactos socioambientales que ocasionó por mucho tiempo, muchas compañías mineras comenzaron a financiar las labores de remediación de las minas huérfanas/abandonadas para tratar de restablecer una buena imagen a través de acciones concretas y benéficas, sobre todo, para las comunidades afectadas.

El primer Estado en Australia que constituyó un Fideicomiso, a través del Acto de Desarrollo de Recursos Minerales en 1995 (*Mineral Resources Development Act*), para enfrentar el problema de financiamiento de PAM fue Tasmania. A través de este fondo, el Estado tiene disponible de manera inmediata, los recursos necesarios para llevar a cabo la remediación de los sitios contaminados. Los sitios que son principalmente remediados son los que han sido delegados a la Corona o los que representan un riesgo para la salud, el ambiente o la seguridad de las personas.

Por otro lado, en Australia Occidental, las compañías mineras sujetas al Acto Minero, estaban obligadas a mantener bonos como seguros para asegurar que cumplieran con sus obligaciones ante cualquier impacto ambiental que generaran sus operaciones mineras. No obstante, el sistema de bonos no resultó ser suficiente para cubrir todos los costos relacionados a la rehabilitación de minas abandonadas e imponerles un monto mayor de bonos, podría causar impactos financieros significativos para la industria minera, lo que desincentivaría mayores inversiones (*Government of Western Australia, Department of Mines and Petroleum, 2013*). Por esta razón, en agosto del 2012, el Gobierno de Australia Occidental propuso la creación de un Fondo de Rehabilitación Minera (MRF, por sus siglas en inglés) que se utilizaría en el caso que los operadores mineros no cumplieran con sus obligaciones de remediación. A través de este fondo, el Gobierno tendría recursos disponibles e inmediatos para llevar a cabo la rehabilitación de los sitios contaminados, principalmente, los que representen un mayor riesgo y por ende, los prioritarios. El MRF se implementó el 1 de julio del 2013 y durante un año, fue de carácter voluntario, para que las compañías mineras tuvieran el tiempo suficiente para retirar los bonos del sistema. A partir del 1 de julio del 2014, la participación al MRF se hizo obligatoria. Todas las compañías mineras tienen que otorgar, anualmente, la información correspondiente a los disturbios ambientales que hayan generado durante sus operaciones. En el caso que el pasivo para la rehabilitación resultara hasta CAN\$ 50.000, las compañías tendrían que reportar los disturbios pero no estarían obligadas a aportar al MRF.

A la fecha, el costo de remediación de las minas huérfanas/abandonadas no es del dominio público. De acuerdo a Unger, Corinne (2010), existe una clara necesidad de parte de los Estados y Territorios en Australia de dar a conocer reportes acerca de los recursos que han sido invertidos en la rehabilitación de las minas abandonadas y conocer que tan exitosos han sido. Cada uno de los Estados y Territorios de Australia están llevando cabo el manejo de minas huérfanas/abandonadas de manera independiente y tienen sus propias restricciones presupuestales, por lo que las labores de remediación deben ser efectivas. Compartir las experiencias de éxitos y fallas en las labores de remediación, así como las asesorías técnicas entre ellas, se vuelve esencial para lograr una minimización de costos.

b) Canadá

A pesar de que ha pasado más de una década desde que el gobierno canadiense reconoció la necesidad de remediar los sitios contaminados, aún existen algunos vacíos de información acerca de los sitios contaminados, como por ejemplo: el número de sitios, el nivel de riesgos y sus costos de remediación (Unger, y otros, 2012). De acuerdo al (*Energy and Mines Minister's Conference, 2013*), en la última década, el Canadá ha gastado más de CAN\$ 1 billón tanto para el manejo de minas abandonadas como en las políticas aplicadas para disminuir la probabilidad de ocurrencia de nuevos PAM.

Canadá ha aplicado diferentes iniciativas tanto a nivel federal como provincial para enfrentar el problema de las minas huérfanas/abandonadas. A nivel federal el Gobierno llevó a cabo un Plan de Acción de Sitios Contaminados Federales (*Federal Contaminated Sites Action Plan*) en el cual se comprometía a otorgar CAN\$ 3,5 billones en un período de 15 años para la evaluación y la remediación de sitios contaminados bajo la responsabilidad del gobierno federal en los territorios del Noroeste, Yukon y Nunavut (*Energy and Mines Minister's Conference, 2013*).

Como se muestra en el cuadro 7, con el fin de enfrentar el problema de las minas abandonadas contaminadas, en el 2003, Columbia Británica estableció un Programa de Sitios Contaminados de la Corona (*Crown Contaminated Sites Program*) (*Energy and Mines Minister's Conference, 2013*). Con los recursos de este programa, desde el 2003 se han remediado, o están en vía de, 83 sitios mineros de la Corona, destinando el gobierno CAN\$ 276 millones para la remediación y manejo de minas abandonadas. A marzo del 2013 el gobierno de Columbia Británica ha ejercido CAN\$ 161 millones aproximadamente del monto total disponible para los fines mencionados previamente.

En el año 2000, Manitoba creó un Programa de Rehabilitación de Sitios mineros Huérfanos/Abandonados para combatir el problema de los PAM, a través del cual pudo identificar 149 sitios mineros contaminados, que incluían 5 de alta prioridad (Lynn Lake, Sherridon, Godslake, Snow Lake, and Baker Patton) y 31 sitios de alto riesgo. A diciembre del 2012 esta provincia gastó más de CAN\$100 millones en la rehabilitación de los sitios contaminados (véase el cuadro 7).

CUADRO 7
CANADÁ: PROGRAMAS Y COSTOS PARA LA REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS

Provincias	Aplicación de Programas para la Remediación de Sitios Contaminados.	Costos de remediación
Columbia Británica	En 2003 se estableció el Programa de sitios contaminados de la Corona. Desde 2003 han sido remediados o estaban en vías de hacerlo 83 sitios contaminados.	Compromiso del gobierno en gastos de remediación y manejo de sitios contaminados por CAN\$276 millones. A marzo del 2013 se habían ejercido CAN\$161 millones.
Manitoba	En el 2000 se estableció el Programa de Rehabilitación de Sitios Mineros Huérfanos/Abandonados. Se identificaron 149 sitios contaminados que incluían 5 sitios de alta prioridad (Lynn Lake, Sherridon, Gods Lake, Snow Lake y Baker Patton) y 31 sitios de alto riesgo.	A diciembre del 2012, la provincia había gastado más de CAN\$100 millones en la rehabilitación de minas huérfanas y abandonadas.
Terranova y Labrador	Las minas huérfanas/abandonadas preceden al Mining Act.	Esta provincia ha gastado más de CAN\$30 millones en los últimos años en minas huérfanas/abandonadas.
Ontario	En 1999, Ontario estableció un Fondo de Rehabilitación de Minas Abandonadas.	Entre septiembre de 1999 y marzo del 2013 se han gastado CAN\$116 millones en la rehabilitación de los sitios de mayor prioridad.
Quebec	A marzo de 2011 el gobierno de Quebec identificó 679 sitios mineros contaminados que se estiman rehabilitar en pocos años más.	Los pasivos asociados a la rehabilitación de las minas es del orden de CAN\$1,2 billones. Hasta ahora el gobierno ha asignado CAN\$850 millones para la rehabilitación de sitios abandonados.

Fuente: Elaborado sobre la base del Mining Sector Performance Report 2012, Energy and Mines Minister's Conference, August 2013.

La provincia de Terranova y Labrador ha gastado, de acuerdo al último reporte (Energy and Mines Minister's Conference, 2013) más de CAN\$ 30 millones en la rehabilitación de minas huérfanas/abandonadas. El solo hecho de que un sitio minero requiriera un gasto por CAN\$ 21 millones y un pago anual de mantenimiento por CAN\$ 30.000, de parte de la provincia de Terranova y Labrador, debido a la bancarrota de la compañía, dio el impulso final a la provincia para implementar el Acta Minera, que requería una rehabilitación aceptable y un plan de cierre de minas con un seguro financiero previo al inicio de cualquier proyecto minero.

Con respecto a Ontario, en 1999 el Gobierno Conservador estableció un Fondo de Rehabilitación de Minas Abandonadas con el objetivo de financiar la remediación de los sitios contaminados de mayor prioridad en esta provincia. En el año 2002, de acuerdo a (Gammon, John B., 2002), el costo estimado de remediación de todas las minas abandonadas en Ontario resultó en CAN\$ 500 millones, considerando que el 40 por ciento de estos sitios contaminados eran propiedad privada mientras que el 60 por ciento se revertirían a la Corona y por lo tanto, serían parte de los pasivos que serían financiados a través de los impuestos de la provincia de Ontario. Entre septiembre de 1999 y marzo del 2013 la provincia de Ontario ha gastado CAN\$ 166 millones en la rehabilitación de sitios contaminados de mayor prioridad (véase el cuadro 7).

En Quebec se estima un total de pasivos cercano a CAN\$ 1,2 billones relacionados con minas abandonadas. El gobierno de Quebec identificó hasta marzo del 2011, 679 sitios mineros abandonados y designó más de CAN\$ 850 millones para la rehabilitación de estos sitios (Energy and Mines Minister's Conference, 2013).

En el año 2007 se creó el Fondo Resto-Action Nunavik⁹, compuesto por 30 compañías mineras de exploración que operan en todo Quebec, con un objetivo común: la limpieza y rehabilitación de los sitios mineros abandonados junto con los gobiernos provinciales de Quebec y las comunidades inuit (Virginia Mines, 2014). De acuerdo a Virginia Mines las compañías mineras vienen de una nueva generación que busca demostrar que ellas están comprometidas con las prácticas de manejo ambiental y de responsabilidad social, que son capaces de tomar acciones concretas para llevar a cabo la rehabilitación de los sitios prioritarios y asegurarse de cumplir en el futuro los estándares ambientales requeridos. El Gobierno de Quebec, el Gobierno Regional Kativik, la Corporación Makivik y el consorcio de compañías de exploración Fondo Resto-Action Nunavik firmaron en el 2007 un acuerdo para llevar a cabo las labores de remediación de los 18 sitios contaminados que se consideraban de alta prioridad¹⁰, que después de 5 años de trabajo y una activa participación de todos los actores involucrados, se logró el objetivo.

c) Chile

En marzo del 2004, el gobierno de Chile aprobó la ley 19.300 sobre las “Bases Generales del Medio Ambiente” que permitió tratar a los PAM como daño ambiental y así poder perseguir la responsabilidad de los que causaron los daños ambientales. En el artículo 70, inciso g de dicha ley, se otorgaron facultades al Ministerio de Medio Ambiente para “proponer políticas y formular normas, planes y programas en materia de residuos y suelos contaminados, así como la evaluación del riesgo de productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otros organismos públicos en materia sanitaria”.

En caso de no encontrar a los responsables del daño ambiental, el SERNAGEOMIN ha considerado implementar un Fideicomiso como el Superfund en los Estados Unidos para financiar la remediación de PAM en Chile. En 2005, el SERNAGEOMIN propuso entonces un “Fondo para la Remediación de Pasivos Ambientales Mineros en Chile” el cuál estaría constituido principalmente por: los aportes que se destinarían anualmente en la Ley de Presupuestos de la Nación y sus normas complementarias, las herencias, legados o donaciones, cualquier sea su origen o cualquier otro aporte provenientes de entidades públicas o privadas, nacionales, extranjeras o internacionales, a cualquier título, entre otros (Lavin Valdés, 2005).

A pesar de que a la fecha aún no se ha concretado el establecimiento de este fondo, el gobierno de Chile ha hecho un gran avance en el establecimiento de planes de cierre de minas, previo al inicio de los proyectos mineros, que permita evitar la generación de nuevos PAM en el futuro.

d) Colombia

Como se mencionó previamente, Colombia es el país que se encuentra actualmente más retrasado, si se compara con el resto de los países en estudio, en las tareas identificación, la creación de un inventario y la caracterización de los PAM. Al no contar con un inventario de los mismos, no se puede estimar el costo de remediación de todos los sitios contaminados en Colombia.

A través del proyecto de inversión “Diagnóstico Minero Ambiental de los Pasivos en el Territorio Nacional” (Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia, 2008) se busca caracterizar, priorizar y hacer una valoración económica de todos los PAM existentes en Colombia. Asimismo, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) identificó las acciones fundamentales que debían ser aplicadas para lograr la buena gestión de los PAM en Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS, República de Colombia, 2008). Las cinco acciones propuestas y que están siendo analizadas y desarrolladas actualmente son: 1) El desarrollo de metodologías de identificación de los PAM; 2) el desarrollo de mecanismos técnico-científicos ambientalmente racionales y costo-eficientes para la gestión de los PAM prioritarios; 3) el desarrollo normativo para que los responsables reparen los daños causados y respondan por las acciones de gestión

⁹ El fondo cuenta actualmente con CAN\$6 millones, de los cuales CAN\$4 millones fueron otorgados por el gobierno de Quebec y CAN\$2 millones provienen de las compañías mineras.

¹⁰ En 1999, el Gobierno Regional Kativik (Kativik Regional Government, KRG) junto con la Corporación Makivik y un grupo de estudio inuit implementaron un proyecto, con el fin de identificar y localizar los sitios mineros abandonados en Nunavik. Entre el 2001 y el 2002 se obtuvo un inventario con 90 sitios confirmados como sitios mineros abandonados, de los cuales, 18 se clasificaron como de alta prioridad para ser remediados, 27 y 45 requerían un trabajo intermedio y mínimo, respectivamente.

de los PAM; 4) el desarrollo normativo para que el Estado gestione los pasivos ambientales “huérfanos” y; 5) el desarrollo de mecanismos financieros tipo Super-fund para que el Estado recupere los pasivos “huérfanos”. Las acciones anteriores están siendo analizadas como una estrategia a nivel nacional integral, que sea inter-institucional y se esperan avances concretos en el corto y mediano plazos.

e) Estados Unidos

Los Estados Unidos fue el primer país, entre los países en estudio, en enfrentar el problema de los PAM con resultados positivos. Actualmente son cuatro las agencias que llevan a cabo las labores de financiamiento para remediar los sitios de minerales duros contaminados, principalmente de los últimos doscientos años de explotación minera: la Agencia de Protección Ambiental, (EPA, Environmental Protection Agency, por sus siglas en inglés), la Oficina del Manejo de Tierras (BLM, Bureau of Land management, por sus siglas en inglés), la Oficina de Reclamos de Superficie Minera y Ejecución (OSM, Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement, por sus siglas en inglés) y el Departamento de Servicios Agrícolas y Forestales, (DAFS, Department of Agriculture’s Forest Service, por sus siglas en inglés).

Entre 1997 y el 2008, las 4 agencias gastaron más de USD 2,6 billones en la remediación de minas abandonadas de piedra dura en territorio federal, estatal, privado e indígena y de esta cifra, la EPA ha gastado USD 2,2 billones (United States Government Accountability Office, GAO, 2011b). Como se menciona en el documento, el monto que cada una de estas agencias aporta para la remediación de los sitios contaminados varía mucho entre ellas. Por ejemplo, el monto medio gastado por el BLM y el FS asciende a USD 5 millones y USD 21 millones, respectivamente, mientras que la EPA gasta USD 221 millones anualmente para la remediación de sitios contaminados, principalmente no federales. Finalmente, la OSM da aportaciones anuales medias a los Estados y a las comunidades indígenas en aproximadamente USD 18 millones.

En el año 2011, el BLM completó el Programa de Sitios Mineros Abandonadas (*AML Program Feasibility Study for Site Validation and Physical Safety Closures*) a través del cual estimó el costo total para la validación de campo y la remediación de la seguridad física de los 22.104 sitios identificados como sitios mineros abandonados en aproximadamente USD 401,7 millones (Bureau of Land Management, 2013).

Por otro lado, los costos estimados que calculó la MPC para remediar los 557.650 sitios contaminados que registraron a nivel nacional estarían entre los USD 32 billones y USD 71 billones (Mineral Policy Center, 1993).

En 1980, el Congreso de los E.U. aprobó la Ley de Responsabilidad, Compensación y Recuperación Ambiental (Comprehensive Environmental Response Compensation Liability ACT, CERCLA por sus siglas en inglés), conocida como el Superfund, con el objeto de identificar, investigar y restaurar lugares que contienen desperdicios peligrosos que provienen o fueron dejados por plantas manufactureras, maquiladoras, industrias químicas, vertederos o basureros públicos.

Con la ley CERCLA se creó un impuesto para las industrias químicas y petroleras y permitió a la Autoridad Federal responder directamente a escapes o posibles derrames de sustancias peligrosas que pudieran afectar la salud pública o el ambiente. En 5 años se recolectaron USD 1.600 millones con lo que se creó un Fondo de Fideicomiso Superfund para limpiar los sitios abandonados.

En 1986, la ley CERCLA fue revisada y se estableció una nueva Ley de Enmiendas y Reautorización de Superfund (SARA). Con esta ley se incrementó el tamaño del Superfund a USD 8.500 millones y se fortalecieron las acciones para lograr la remediación de los sitios contaminados.

De esta forma, el Superfund provee los fondos necesarios para restaurar y mejorar los lugares que contienen residuos peligrosos. El Superfund se utiliza cuando no se puede identificar a la persona o empresa responsable por la contaminación de una zona a través de la Oficina de Remediación e Innovación Tecnológica de Superfund (*Office of Superfund Remediation and Technology Innovation*, OSRTI por sus siglas en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental de los E.U. (*U.S. Environmental Protection Agency*, EPA por sus siglas en inglés) o cuando la persona o compañía no pueda pagar los gastos asociados al sitio afectado (Superfund site).

La ley CERCLA clasifica en cuatro a las personas o grupos potencialmente responsable PRP (Potentially Responsible Party) de los sitios contaminados: a) a los dueños actuales o los operadores de una instalación; b) a los dueños u operadores de una instalación cuando las sustancias peligrosas fueron depositadas; c) a las personas que acordaron el tratamiento o la eliminación de las sustancias peligrosas; y d) a los transportistas de sustancias peligrosas que seleccionaron el sitio para depositar las sustancias peligrosas.

Los PRP identificados serán responsables de los costos para la remediación de los sitios contaminados, de los daños hechos a los recursos naturales, de los costos de evaluación de riesgos para la salud, entre los más importantes.

Una de las características principales de la ley CERCLA es el tipo de responsabilidad que puede existir y los clasifican en retroactiva, objetiva y solidaria. La responsabilidad retroactiva, como su nombre lo señala, será retroactiva para acciones que ocurrieron antes de la promulgación de la Ley CERCLA en 1980. La responsabilidad objetiva se refiere a que no es necesario demostrar que el PRP actuó con culpa o dolo. Aunque haya cumplido con los estándares de remediación de pasivos, si ocasionó un daño, el PRP será responsable del mismo. Y finalmente, la responsabilidad solidaria se refiere a que cualquiera de los responsables identificados de un solo sitio contaminado puede ser responsable de todo el sitio, en el caso de que el daño no pueda ser divisible.

La EPA publica una lista nacional de prioridades (National Priorities List, NPL por sus siglas en inglés) que su intención principal es determinar que sitios requieren mayor investigación para determinar si son peligrosos o no. Según sea el caso, de requerir la remediación de algún sitio, se podrán acceder al Fondo Fideicomiso Superfund. Generalmente, los sitios contaminados que se encuentra en la NPL enfrentan costos muy elevados para su remediación y puede tomar en muchos casos, años o incluso, décadas para llevarla cabo en su totalidad. En el año 2004, la EPA identificó 156 sitios mineros de piedra dura a nivel nacional con un costo potencial que podría oscilar entre USD 7 billones y USD 24 billones, con un costo total máximo para EPA de USD 15 billones (EPA, Office of Inspector General, 2004). Este costo correspondía a más de 12 veces del Presupuesto Anual del Superfund de aproximadamente USD 1,2 billones en los últimos 5 años, no obstante, éstos estaban sujetos a ser determinados por los criterios que se aplican en la EPA. De acuerdo al reporte de la EPA, en el 2004 se registraron, en la NPL, 63 sitios mineros de piedra dura de alta prioridad, cuyo costo de remediación se calculó en USD 7,8 billones, de los cuáles, USD 2,4 billones fueron finalmente financiados con los impuestos de los contribuyentes y no por los verdaderos responsables de los sitios contaminados.

f) México

En el documento realizado por (Jiménez, Huante, y Rincón, 2006) se afirma que ...*“dada la incertidumbre del estado ambiental de las minas abandonadas, es muy difícil conocer el costo de restauración...”*. Los autores señalan también que al no existir un inventario de todos los sitios contaminados en el territorio nacional, los costos totales para la remediación y rehabilitación de los mismos es incierto. En el documento (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, 2006) se señala que ...*“a pesar de que ya México cuenta con una oferta de servicios para la remediación de suelos contaminados, ésta se centra básicamente en el área de contaminantes orgánicos, mientras que para suelos contaminados con metales la oferta es prácticamente inexistente”*. Asimismo se menciona en el documento que ..*“Uno de los retos para el futuro inmediato es conseguir los recursos humanos y financieros suficientes que permitan llevar a cabo la remediación de pasivos ambientales, particularmente en los sitios abandonados sin dueño o responsable conocido”*.

Como se aprecia, los trabajos de remediación de PAM son muy recientes en este país, no obstante, el Gobierno ha hecho importantes esfuerzos para lograrlo. Actualmente, la SEMARNAT ha dispuesto que “los responsables de la contaminación deben realizar los estudios necesarios para caracterizar la contaminación, evaluar los riesgos ambientales (en su caso) y determinar las acciones de remediación necesarias para restablecer el equilibrio ecológico y garantizar la protección de la salud humana y los recursos naturales”. El ministerio también establece que los procedimientos administrativos de evaluación de las propuestas de remediación y su verificación corresponden al gobierno federal.

En el informe de Jiménez, Carolina, Huante, Pilar y Emmanuel Rincón (2006) se hace mención a la falta de recursos económicos por parte del Gobierno para llevar a cabo las labores de remediación de minas abandonadas, por lo que uno de sus objetivos prioritarios es desarrollar un mecanismo de financiamiento para llevar a cabo lo anterior.

En el caso de que la SEMARNAT no haya encontrado a los responsables de un PAM, asumirá los costos de remediación de acuerdo con el Artículo 73¹¹ de la LGPGIR. Como se menciona en el informe de PAM de la SEMARNAT, “la gestión técnica, jurídica y administrativa necesaria para llevar un pasivo ambiental abandonado a una remediación es, en la mayoría de los casos, altamente compleja y costosa”.

No obstante, el Gobierno carece de los recursos económicos para remediar todos los sitios contaminados en el país, sí ha tomado las medidas necesarias para remediar los sitios de mayor riesgo para el ambiente, la salud humana y la seguridad de las personas. Ejemplo de ello es que el gobierno mexicano seleccionó los siguientes sitios de alta prioridad para su saneamiento: 1) cromatos de México en el Estado de México, 2) el exconfinamiento de residuos peligrosos La Pedrera en Guadalupe, San Luis Potosí, 3) metales y derivados en Tijuana, Baja California, y 4) presa de jales La Zacatecana para la contención de metales pesados en Zacatecas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, 2006).

g) Perú

Con el fin de enfrentar la gestión de los PAM en el Perú, el Gobierno estableció, con base al artículo Núm. 9 de la Ley Núm. 28271, que el Fondo Nacional del Ambiente (FONAM)¹² sería la institución responsable de captar los recursos financieros necesarios (cooperación financiera internacional, donaciones, canje de deuda y otros recursos a fin de no afectar el Tesoro Público) para llevar a cabo las labores de remediación de los pasivos ambientales. La FONAM obtiene financiamiento de organismos multilaterales (Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco de Desarrollo de América Latina), de organismos bilaterales (Gobiernos de Alemania, Francia y Holanda), de ONGs y de Instituciones Privadas (compañías mineras, bancos, instituciones financieras, entre otros). Son seis los proyectos de remediación de PAM en los que actualmente el FONAM está a cargo.

1. Inventario, Diagnóstico y Priorización de Pasivos Ambientales Mineros en la Cuenca del río Llaucano, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca (Fondo Nacional del Ambiente - Perú (FONAM), s/f). En este proyecto se identificaron un total de 1.253 sitios contaminados con un costo estimado de remediación de USD 25.277.795. Asimismo se clasificaron los PAM en 4 niveles de riesgo: en primera, segunda, tercera y cuarta prioridad. Dentro de la categoría primera prioridad se encontraron el 15 por ciento de los PAM de mayor riesgo (231 PAM) y que requerían una remediación inmediata. El costo estimado resultó en USD 21.145.768, lo que representa el 84 por ciento del costo total para remediar todos los PAM.
2. Plan de Cierre Ambiental de cinco depósitos de relaves de El Dorado (Ex Banco minero del Perú), provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. La remediación ambiental de estos depósitos se realizó a través del Fideicomiso que tienen suscritos el FONAM con el Ministerio de Energía y Minas, cuyo costo total estimado ascendía a USD 1.297.701,89 (Justo Soto, Julia, FONAM).
3. Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas ácidas de la quebrada del Sinchao, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. El Sinchao inició sus operaciones el 20 de junio del 2008 y se logró gracias a los recursos obtenidos a través del Convenio FONAM/Empresas Mineras¹³.

¹¹ Artículo 73: en el caso de abandono de sitios contaminados con residuos peligrosos o que se desconozca el propietario o poseedor del inmueble, la SEMARNAT, en coordinación con las entidades federativas y los municipios, podrá formular y ejecutar programas de remediación, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para su recuperación y restablecimiento y, de ser posible, su incorporación a procesos productivos.

¹² La FONAM se define como: “una institución de derecho privado, sin fines de lucro encargada de promover la inversión pública y privada en el desarrollo de proyectos prioritarios ambientales en el Perú. Sus actividades se dirigen a promover la inversión en planes, programas y proyectos orientados al mejoramiento de la calidad ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales, y el fortalecimiento de las capacidades para una adecuada gestión ambiental”.

¹³ Las Empresas Mineras involucradas son: Cia. Minera Buenaventura, Gold Fields La Cima, Minera Yanacocha y Consolidada de Hualgayoc.

4. El FONAM está llevando a cabo un Proyecto para la Reforestación Asociada a la Conservación del Agua y Protección del Suelo en áreas cercanas a zonas afectadas por los pasivos ambientales mineros en la Provincia de Hualgayoc, Cajamarca.
5. Se han dado consultorías al Gobierno Regional de Huancavelica con el fin de elaborar el proyecto “Manejo de Pasivos Ambientales Mineros Abandonados en la región de Huancavelica”, en el marco del Sistema Nacional de Inversiones Públicas. La Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente ha promovido la remediación de 25 labores mineras abandonadas en la región Bocaminas, chimeneas, rajos, entre otras).
6. El Estado ha asumido, a través de la Resolución Ministerial Núm. 129-2010-MEM/DM, la remediación de los PAM calificados de muy alto y alto riesgo, ubicados en las zonas de El Dorado (64 PAM) y la Tahona (55 PAM).

Como se aprecia en los seis proyectos señalados, solo en las regiones de Cajamarca y Huancavelica se están llevando a cabo labores de remediación de PAM. No obstante, el gobierno del Perú, mediante la Resolución Ministerial Núm. 094-2013-MEM/DM, ha decidido asumir los costos de remediación de los PAM que representen un alto riesgo para la salud o medio ambiente en otras regiones tales como Ancash, Lima, Pasco, Junín e Ica, que tal como se observa en el cuadro 6 son las que concentran el mayor número de PAM en el Perú¹⁴. De acuerdo al artículo 22 de esta Resolución Ministerial se estableció que “de identificar al responsable del pasivo ambiental minero materia de la remediación ambiental asumida por el Estado, éste podrá iniciar las acciones legales correspondientes para ejercer el derecho de repetición contra dicho responsable, a fin de exigir la devolución del monto gastado más los intereses, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que proceda iniciar. Lo anterior se aprecia en el cuadro 6, en el cual se aprecia como los PAM en esta región pasaron de 62 a 1048, entre el 2003 y el 2013.

El inventario de PAM en el Perú ha aumentado de manera significativa en los últimos diez años. De acuerdo a (Justo Soto, Julia, FONAM), a junio de 2003 se habían identificado 1.935 PAM cuyo costos de remediación estimados alcanzarían los USD 474.132. Actualmente, el número de PAM está subestimado (a septiembre de 2013 los PAM identificados se ubicaron en 8.206), y por ende los costos, que además resultan difíciles de estimar por el hecho que las labores de remediación son muy variables para cada sitio en particular.

En general, los Gobiernos de los países en estudio han hecho importantes avances en la identificación, realización de inventarios y caracterización de los PAM, no obstante, el número total de los mismos es estimado, por lo que los costos de remediación son aún muy inciertos y variables. En esta sección se presentaron los costos de remediación que están disponibles en algunos países, no obstante, como se mencionó previamente, al existir diversas metodologías para definir los PAM en cada uno de los países, e incluso, dentro de los mismos países (Estados, Provincias, jurisdicciones), la comparación de las cifras es inexistente. Asimismo, contar con los costos en períodos de tiempo diferentes implican que los efectos inflacionarios y cambiarios no estén incorporados, lo que dificulta el análisis.

En el siguiente capítulo se presentan las buenas prácticas que los países en estudio han implementado, o están en vías de, para evitar la generación de nuevos PAM en el futuro. Contar, previo al inicio de cualquier proyecto minero, con un adecuado cierre de minas se ha convertido en uno de los puntos cruciales para el buen desarrollo de los proyectos mineros. Aunado a lo anterior, la completa aprobación de las comunidades afectadas, en las diferentes etapas de un proyecto: previo a su inicio, durante su desarrollo y en la etapa post-cierre, facilitaría la continuidad de los proyectos. Implementar buenas prácticas en manejo ambiental ayudaría a evitar cualquier riesgo de conflicto y a favorecer el desarrollo de las actividades mineras, siempre sujetas al cumplimiento de estrictos estándares internacionales.

¹⁴ Cabe señalar que los PAM localizados en la región de Puno no están considerando ni en los proyectos de la FONAM ni en la lista de remediación inmediata de alto riesgo del Gobierno de Perú, a pesar de que han mostrado un crecimiento acelerado en los últimos años. Probablemente son muchos los sitios mineros abandonados en esta región, no obstante, los estudios de evaluación de riesgos no hayan arrojado resultados que indiquen por el momento ser de muy alto riesgo.

II. Buenas prácticas mineras para evitar la generación de nuevos PAM en el futuro

En el capítulo anterior se llevó a cabo un análisis del gran legado de PAM, presente en todos los países en estudio, por la falta de regulaciones ambientales estrictas y la tecnología adecuada para rehabilitar los sitios contaminados producto de la minería. Como resultado de la mala reputación que las actividades mineras generaron por los impactos socio-ambientales que ocasionaron por mucho tiempo, acompañados de numerosos conflictos mineros, muchas compañías mineras comenzaron a implementar buenas prácticas mineras, acatándose a los estándares internacionales, con el fin de minimizar cualquier riesgo de conflicto y por ende, la paralización o incluso cancelación de los proyectos.

A. Indicadores de buenas prácticas mineras

La aplicación de buenas prácticas mineras se ha vuelto crucial para favorecer la continuidad de los proyectos mineros y minimizar cualquier riesgo de conflicto producto de los impactos socioambientales. Existe evidencia que los países o jurisdicciones que han aplicado buenas prácticas mineras durante el completo ciclo de vida de los proyectos mineros, han resultado favorecidos. A continuación se detallan algunos de los indicadores de buenas prácticas mineras que existen en la actualidad.

1. Encuesta Fraser

Anualmente, el Instituto Fraser realiza una encuesta que funciona para alertar si las provincias, estados o países mineros están llevando a cabo buenas prácticas mineras. A través de esta encuesta, se obtienen índices que evalúan la riqueza mineral y las políticas públicas que pueden promover o desalentar nuevas inversiones mineras. Entre los principales factores de política que son considerados se encuentran: la incertidumbre referente a las regulaciones administrativas y ambientales, el sistema legal y el régimen tributario, la incertidumbre relacionada a las áreas protegidas y los reclamos de territorios, la infraestructura, el desarrollo socioeconómico de las condiciones de las comunidades, las barreras al comercio, la estabilidad política, las regulaciones laborales, la calidad de la base de datos geológica, la seguridad, la oferta laboral capacitada, la corrupción y la incertidumbre.

El índice más representativo de esta encuesta y el que revela las condiciones actuales de las jurisdicciones es el Indicador de Potencial Político (IPP)¹⁵ que mide, de acuerdo a la opinión de los empresarios, que tan recomendable es una jurisdicción (provincia, estado o país), como destino para sus inversiones mineras. En el cuadro 8 se presenta el IPP de las principales provincias y estados de Australia, el Canadá y los Estados Unidos así como los resultados para países como Colombia, Chile, México y el Perú. Como se aprecia en este cuadro, las provincias del Canadá estuvieron posicionadas en el primer lugar de la tabla, con excepción de la última encuesta 2012/2013, año en que Finlandia alcanzó el IPP más alto, de 95,3 puntos, seguido por Suecia con 93,6 puntos¹⁶. Alberta logró posicionarse en el tercer lugar en la última encuesta, perdiendo así la posición número 1 que había logrado en la encuesta 2010/2011. Quebec y Saskatchewan, de haber estado en los últimos años en los primeros 10 lugares, en la encuesta 2012/2013 alcanzaron los lugares número 11 y 13, respectivamente. Después de las provincias del Canadá, los Estados Unidos es el país que tiene mayores jurisdicciones en los primeros diez lugares de la tabla. Nevada, Utah y Wyoming se posicionaron en los lugares 7, 9 y 5, respectivamente. Por otro lado, Australia ha tenido resultados mixtos en las últimas encuestas. Con respecto a la encuesta anterior, el Territorio del Norte, Queensland, Australia del Sur y Australia Occidental bajaron varias posiciones, terminando en los lugares 22, 32, 20 y 15, respectivamente.

CUADRO 8
ENCUESTA DEL INSTITUTO FRASER

	Índice Potencial Político									
	Puntos					Ranking				
	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2008/ 2009 (de 71)	2009/ 2010 (de 72)	2010/ 2011 (de 79)	2011/ 2012 (de 93)	2012/ 2013 (de 96)
Australia										
Territorio del Norte	64,4	73,0	62,2	81,5	68,5	20	14	27	11	22
Queensland	59,9	62,9	52,8	65,5	62,8	25	24	38	28	32
Australia del Sur	71,0	75,9	75,9	75,3	75,5	16	10	11	19	20
Australia Occidental	63,4	67,1	70,6	81,5	79,3	21	19	17	12	15
Canadá										
Alberta	86,4	89,9	90,4	91,5	92,6	4	4	1	3	3
New Brunswick	80,4	94,1	67,3	95,0	90,8	6	2	23	1	4
Quebec	96,6	96,7	86,5	89,0	81,9	1	1	4	5	11
Saskatchewan	79,1	81,6	87,5	88,9	81,6	9	6	3	6	13
Yukon	72,5	73,9	73,0	83,0	83,8	15	11	15	10	8
Chile	79,9	79,1	81,3	75,3	67,7	7	7	8	18	23
Colombia	43,0	40,6	51,2	38,0	34,4	46	48	40	64	66
Estados Unidos										
Nevada	87,0	88,8	89,3	84,5	85,3	3	5	2	8	7
Utah	74,8	72,6	85,1	72,9	83,8	11	15	6	21	9
Wyoming	91,4	73,1	77,8	89,6	90,1	2	13	10	4	5
México	57,7	58,1	54,7	58,8	57,3	28	28	35	35	42
Perú	56,6	47,7	43,6	43,4	42,0	30	39	48	56	58

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de la Encuesta del Instituto Fraser.

Chile que había logrado ser la jurisdicción fuera de Norteamérica en mantenerse dentro de los primeros 10 lugares desde los inicios de la encuesta, en las últimas encuestas fue perdiendo posiciones, cayendo al lugar número 23 en la última encuesta disponible 2012/2013. Sin embargo, cabe señalar que

¹⁵ El IPP se mide con un máximo de 100 puntos y se obtiene si las provincias, estados o países son considerados como totalmente recomendables para invertir.

¹⁶ Es la primera vez, desde la encuesta 2006/2007, que alguna provincia de Canadá no estuviera en el primer lugar en el ranking.

este sigue siendo el país que lidera la tabla en Latinoamérica¹⁷. En la encuesta 2012/2013, Colombia, México y el Perú siguieron perdiendo posiciones hasta ubicarse en los lugares 66, 42 y 58, respectivamente.

Un segundo índice que es publicado por el Instituto Fraser es el Índice Potencial Minero (IPM) que se calcula basándose en las regulaciones actuales y restricciones al uso de la tierra (regulaciones ambientales, sistemas de recaudación, riesgo político e incertidumbre están consideradas en este índice). Si la jurisdicción tiene una riqueza mineral importante, este índice tendería a ser más alto, en comparación al obtenido en el IPP y viceversa. No obstante, se podría dar el caso que la jurisdicción aplicara políticas efectivas que a pesar de tener un potencial minero bajo, el índice podría no resultar tan bajo. Analizando los países en estudio, este índice muestra que dos jurisdicciones de Australia, el Territorio del Norte y Australia Occidental pasarían a los primeros 10 lugares de la tabla, logrando posicionarse en los lugares 10 y 9, respectivamente (véase el cuadro 9). Australia del Sur y Queensland se ubicaron en los lugares 20 y 25, respectivamente. Con respecto a las provincias del Canadá, Alberta, New Brunswick y Quebec, el IPM de estas provincias muestra un deterioro con respecto al IPP y las provincias de Saskatchewan y Yukon mejorarían, pasando de la posición número 13 y 8 a la 5 y 7, respectivamente. Con respecto a los Estados Unidos, Nevada obtuvo el primer lugar en la encuesta 2009/2010, mientras que en la última se posicionó en el lugar número 4.

Dada la riqueza mineral de Chile, este país logró liderar este índice en la encuesta 2010/2011. En las siguientes encuestas este país perdió posiciones, pasando a los lugares 5 y 4 en las encuestas 2011/2012 y 2012/2013, respectivamente. En la encuesta 2012/2013, Colombia, México y el Perú se ubicaron en las posiciones 40, 30 y 38, respectivamente.

Un tercer índice que estima el Instituto Fraser está también relacionado al potencial minero, no obstante, suponiendo que no se consideran las regulaciones del lugar y que las jurisdicciones están aplicando buenas prácticas mineras (por ejemplo: regulaciones ambientales con estándares internacionales, montos de recaudación altos y competitivos, sin riesgo político e incertidumbre y un régimen minero estable). Como se aprecia en el cuadro 9, resultan interesantes los índices que se obtienen bajo las condiciones expuestas. En el caso de Australia, solamente Australia Occidental tendría una mejoría, si lo comparamos con el índice potencial político original, ya que pasaría de la posición 15 a la número 6. Con respecto a Canadá, llama la atención como las provincias de Alberta y New Brunswick caen de manera importante de la posición 3 y 4 a la 50 y 44, respectivamente, mientras que Yukon ha mantenido la posición número 2 en las últimas tres encuestas disponibles. Los estados Utah y Wyoming en los Estados Unidos muestran un deterioro importante, ya que pasan de 9 y 5 a 39 y 25, respectivamente. El estado de Nevada se mantendría exactamente en la misma posición.

Los cuatro países latinoamericanos incluidos en este estudio muestran una clara mejoría en el IPM si no se consideran las regulaciones del lugar y se aplicaran buenas prácticas. En la Encuesta 2012/2013, Chile, Colombia, México y el Perú, pasaron de las posiciones 11, 40, 30 y 38, respectivamente, considerando el IPM con regulaciones del lugar y restricciones al uso de la tierra, a los lugares 8, 21, 18 y 35, respectivamente considerando el IPM que considera la aplicación de buenas prácticas.

Australia Occidental, Yukon, Chile, Colombia, México y el Perú son un claro ejemplo de jurisdicciones que si aplicaran buenas prácticas mineras podrían ser destinos muy atractivos para los inversionistas mineros.

¹⁷ En la encuesta mencionan que la caída en la posición de Chile se explica, entre otras cosas, por algunas duplicaciones e inconsistencias en las regulaciones y a la incertidumbre referente a la administración, interpretación y fortalecimiento de las regulaciones existentes.

La Corporación Financiera Internacional (CFI), brazo financiero del Banco Mundial elaboró en el año 2006 las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social¹⁸ con el fin de aminorar cualquier riesgo socio-ambiental y ayudar a las compañías mineras a aplicar buenas prácticas.

CUADRO 9
ENCUESTA DEL INSTITUTO FRASER

	Índice potencial minero									
	Con regulaciones del lugar y restricciones al uso de la tierra					Sin regulaciones del lugar y buenas prácticas				
	Ranking					Ranking				
	2008/ 2009 (de 71)	2009/ 2010 (de 72)	2010/ 2011 (de 79)	2011/ 2012 (de 93)	2012/ 2013 (de 96)	2008/ 2009 (de 71)	2009/ 2010 (de 72)	2010/ 2011 (de 79)	2011/ 2012 (de 93)	2012/ 2013 (de 96)
Australia										
Territorio del Norte	23	8	30	22	10	13	6	42	49	29
Queensland	19	21	28	32	25	9	10	22	29	18
Australia del Sur	12	15	27	14	20	22	12	39	23	25
Australia Occidental	10	19	8	10	9	6	21	7	11	6
Canadá										
Alberta	34	32	32	18	24	48	62	59	57	50
New Brunswick	28	26	38	27	12	53	50	74	78	44
Quebec	1	3	2	9	26	2	3	17	13	16
Saskatchewan	5	6	3	4	5	16	15	5	20	12
Yukon	16	11	11	3	7	26	8	2	2	2
Chile	3	2	1	5	11	15	5	14	18	8
Colombia	25	25	16	29	40	7	32	3	22	21
Estados Unidos										
Nevada	2	1	4	7	4	3	4	13	17	7
Utah	15	16	13	15	13	19	24	45	48	39
Wyoming	13	23	20	12	8	40	38	36	42	25
México	7	5	15	21	30	18	13	10	8	18
Perú	8	12	22	50	38	4	9	15	14	35

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de la Encuesta del Instituto Fraser.

2. Principios de Ecuador

La crisis financiera mundial 2008-2009, la aún lenta recuperación de algunas economías de la Eurozona y las menores tasas de crecimiento observadas en China, acompañadas de una tendencia a la desaceleración de los precios de las materias primas, han ocasionado un menor financiamiento de proyectos de la gran minería. Ante recursos más limitados y el creciente número de conflictos socioambientales, las compañías mineras han comenzado a evaluar más estrictamente a los países o regiones a los que destinan sus inversiones en nuevos proyectos y/o ampliaciones (Saade, 2013). Por esta razón, la implementación de buenas prácticas mineras, es crucial para favorecer la continuidad y éxito de los proyectos mineros. Los eventos recién mencionados no sólo han afectado las decisiones de las compañías mineras sino también las instituciones financieras, al contar con menos recursos, se han vuelto más selectivas para otorgar financiamiento a proyectos que presenten un menor riesgo socioambiental. Por esta razón, actualmente muchas instituciones financieras se guían en los Principios del Ecuador para decidir sus estrategias de inversión y gestión de recursos, los cuáles se basan en las Normas de Desempeño del CFI. Actualmente un requerimiento crucial de estas normas es que las

¹⁸ Las ocho Normas de Desempeño establecidas por la CFI se basan en estándares internacionales y son: 1) Evaluación y manejo de riesgos e impactos ambientales y sociales; 2) Trabajo y condiciones laborales; 3) Eficiencia del uso de recursos y prevención de la contaminación; 4) Salud y seguridad de la comunidad; 5) Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario; 6) Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos; 7) Pueblos indígenas y; 8) Patrimonio cultural.

compañías mineras presenten planes de cierre de minas con adecuadas y suficientes garantías financieras para cubrir cualquier daño ambiental que surja durante el completo ciclo de vida de los proyectos.

CUADRO 10
PRINCIPIOS DE ECUADOR

Institución Financiera	País
ANZ	Australia
EFIC	Australia
National Bank Bank Limited	Australia
Westpac Banking Corporation	Australia
Bank of Montreal	Canadá
Bank of Nova Scotia	Canadá
Canadian Imperial Bank of Commerce	Canadá
Export Development Canada	Canadá
Manulife Financial	Canadá
Royal Bank of Canada	Canadá
TD Bank Financial Group	Canadá
Bancolombia S.A.	Colombia
CORPBANCA	Chile
Bank of America Corporation	Estados Unidos
Citigroup Inc.	Estados Unidos
Ex-Im Bank	Estados Unidos
JPMorgan Chase and Co.	Estados Unidos
Wells Fargo Bank, N.A.	Estados Unidos
Banco mercantil del Norte S.A.	México
CI Banco S.A.	México
Banco de Crédito (BCP)	Perú

Fuente: Elaborado sobre la base de datos de Reporte de Principios del Ecuador, junio 2013.

Los Principios del Ecuador se crearon en junio del 2006, con un enfoque de adhesión voluntaria y los aplican actualmente 78 instituciones financieras que otorgan créditos mayores a los USD 10 millones. El objetivo de estos principios es lograr que las instituciones financieras los adopten en estricto rigor para tratar de disminuir o evitar cualquier riesgo socio-ambiental y así favorecer el desarrollo de un proyecto de manera responsable.

En el cuadro 10 se presentan las instituciones financieras, de los países en estudio, que están adheridas a los Principios del Ecuador. El primer banco latinoamericano que se adhirió voluntariamente a estos principios fue CORPBANCA, de origen chileno. El 20 por ciento, es decir 16 de las 78 instituciones financieras que están adheridas a los Principios del Ecuador provienen de Australia, Canadá y los Estados Unidos.

3. Consulta previa e informada a las comunidades afectadas

La experiencia de los países mineros ha demostrado que los proyectos que han pasado por una correcta evaluación de impacto ambiental (EIA) junto con un plan de cierre de minas adecuado, sujeto a estrictos estándares internacionales y más aún, con el consentimiento y la aprobación de las comunidades principalmente las afectadas, han mostrado haber tenido éxito en la continuidad de sus proyectos.

Muchos de los conflictos que han surgido entre los Gobiernos y las comunidades afectadas han sido resultado del aumento de las concesiones que los gobiernos otorgaron a las empresas de la gran minería, principalmente extranjeras, sin llevar a cabo procesos de consulta a las comunidades afectadas previo al inicio de los proyectos mineros. En el estudio realizado por (Herz, La Viña y Sohn, 2007) se

confirma a través de cuatro diferentes casos que cuando se aplicó un consentimiento libre, previo e informado FPIC (*free, prior and informed consent*), los proyectos pudieron finalmente llevarse a cabo.

Actualmente, Australia, el Canadá y los Estados Unidos consideran durante el completo ciclo de vida de cualquier proyecto una participación activa de las comunidades afectadas. A pesar de que Colombia, Chile, México y el Perú son países signatarios del Convenio 169¹⁹ de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de Naciones Unidas firmado en Ginebra en 1989, y que existe evidencia que las comunidades participan en los procesos de consulta previa, éstas no tienen derecho a veto en el desarrollo de los proyectos mineros, lo que ha sido detonante de muchos conflictos en estos países.

Como se mencionó previamente, los impactos ambientales que generó la minería contribuyeron en gran parte a crear la mala reputación que adquirieron las compañías mineras frente a las comunidades afectadas. Con el fin de restablecer la confianza en la minería, estas compañías deben tratar de mejorar la comunicación con las comunidades afectadas. La percepción negativa que generó esta industria se produjo principalmente cuando se aplicaban malas prácticas, en gran parte por la carencia de regulaciones, conocimiento y la tecnología adecuada.

Conscientes del daño socio-ambiental que la minería ha provocado y por ende, los conflictos mineros que ha desencadenado, muchas empresas mineras están aplicando buenas prácticas que incluyen involucrar a las comunidades afectadas de una manera más activa en la toma de decisiones tanto en la etapa previa al inicio de los proyectos como durante el desarrollo de los mismos, e incluso en la etapa post-cierre.

B. Políticas implementadas para evitar la generación de nuevos PAM a través de un adecuado cierre de minas

A partir del 2002, como resultado de las recomendaciones que surgieron del proyecto “Abriendo brecha: Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable” del IIED, los gobiernos de los países en estudio han hecho un gran avance en la adaptación de sus legislaciones y normas mineras, así como de la institucionalidad necesaria para lograr el desarrollo sustentable. Sin embargo, se han observado diferentes velocidades con respecto a la implementación y al éxito de las políticas orientadas a la minería.

Los beneficios que la industria minera ha logrado, sobre todo en la última década, han sido altos, no obstante, éstos han estado acompañados de altos costos socio-ambientales, económicos y financieros. Al analizar los costos socioambientales que esta industria ha generado, se muestra una clara necesidad de evaluar, previo al inicio del proyecto, los costos que estarían asociados no sólo durante el desarrollo de un proyecto sino también en la etapa post-cierre, para que las compañías mineras y los gobiernos tengan información sobre su magnitud y se puedan asumir las responsabilidades para su remediación. Es de suma importancia tener presente que cada uno de estos proyectos es único por lo que las evaluaciones de impacto socioambiental deben hacerse de forma independiente y exclusiva.

Un hecho que en muchos casos se ha observado es el que las compañías no siempre se involucran en todo el ciclo de vida de los proyectos, lo que ha ocasionado disputas y confusiones sobre quien recae la responsabilidad de los pasivos que se originaron de acciones tomadas en etapas previas (Davis y Franks, 2011). Lo anterior se ha visto reflejado en el acrecentamiento de PAM sin responsables. Cabe señalar que los impactos que los PAM provocan con el tiempo van dificultando su medición, lo que hace necesarios estudios de alto grado tecnológico para evaluar los daños ambientales generados en cierto momento. Es por ello que en la evaluación de los mismos, se diluye la responsabilidad entre las compañías mineras que obtuvieron la concesión de la mina en diferentes períodos de tiempo. Asimismo,

¹⁹ El Convenio núm. 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes surge, como en el texto se indica, por la necesidad de garantizar el respeto de los derechos fundamentales tendientes a la igualdad de oportunidades y de trato para grupos que se encuentran en situación de desventaja y exigen garantías mínimas de sus derechos para lograr un tratamiento equitativo en las sociedades en que viven. Este Convenio tiene dos postulados básicos: el respeto de las culturas, formas de vida e instituciones tradicionales de los pueblos indígenas, y la consulta y participación efectiva de estos pueblos en las decisiones que les afectan. El Convenio reconoce la relación especial que tienen los indígenas con las tierras y territorios que ocupan o utilizan de alguna otra manera y, en particular, los aspectos colectivos de esa relación.

una vez que se ha establecido que un proyecto en un país cuenta con el apoyo del Estado, éste puede convertirse en un garante implícito de dicha actividad, por lo que nuevos pasivos contingentes se podrían estar generando.

Actualmente, la mayoría de los gobiernos de los países en estudio han adecuado o están en vías de establecer leyes y normas que exijan, previo al otorgamiento de una nueva concesión o ampliación de un proyecto, que las compañías mineras presenten planes de cierre de minas adecuados, lo que se ha convertido en el instrumento clave para evitar la generación de futuros PAM. Asimismo, contar desde un inicio con la garantía financiera, de parte de las empresas mineras, para cubrir los costos de remediación que resulten de los proyectos mineros resulta vital para mitigar o evitar cualquier impacto ambiental que pueda afectar el buen desarrollo de un proyecto, no sólo durante las fases de exploración y explotación mineras, sino también durante la etapa post-cierre de la mina.

Se puede decir que cada país ha pasado por diferentes etapas en materia de implementación de políticas ambientales. En una primera etapa, que duró décadas, incluso siglos en los países en estudio, las operaciones mineras se realizaban sin regulaciones ambientales, por lo que los impactos sobre la salud, la seguridad de las personas y el medio ambiente no pudieron ser evitados. Una segunda etapa fue cuando los gobiernos comenzaron a percibir los impactos ambientales que las actividades mineras estaban produciendo, lo que produjo una mayor preocupación por establecer leyes y normas ambientales que se cumplieran durante el desarrollo de los proyectos. Sin embargo, en muchos casos, los estándares ambientales que se consideraban no eran lo suficientemente estrictos, lo que generó impactos ambientales con altos costos para ser remediados. Finalmente, se ha observado una tercera etapa, con períodos de tiempo muy diferentes para los países en estudio, en la cual se han manifestado los esfuerzos de los gobiernos para exigir, a las empresas mineras, adecuados cierre de minas. Lo anterior tiene que ir acompañado de “Estudios de Impacto Ambiental” (EIA) aprobados, previo al inicio de un proyecto, con el fin de evitar cualquier tipo de daño a futuro, por lo que se han asumido regulaciones ambientales con estándares más altos y que cumplan en estricto rigor los requisitos de cuidado y prevención del medio ambiente.

Ante un número creciente de PAM y los altos requerimientos financieros para su remediación, los gobiernos están implementando normas y leyes que identifiquen a las compañías mineras responsables y desde un inicio demuestren que serán capaces de cubrir los costos de remediación que se requieran para enfrentar cualquier daño que se produzca durante el desarrollo del proyecto e incluso los que surjan en la etapa post-cierre de las minas.

En el capítulo anterior se analizaron los PAM para cada uno de los países en estudio y se presentaron los avances en relación a su identificación, inventario y caracterización de acuerdo a su nivel de riesgo. Se concluyó que muchos de estos PAM se generaron por la falta de regulaciones, principalmente ambientales y del poco conocimiento de los impactos que esta industria podía generar. En el cuadro 11 se describen los principales aspectos diferenciadores de PAM y cierre de minas (Chaparro y Oblasser, 2008) lo que permite comprender los vacíos en las leyes y normas ambientales que desencadenaron el número creciente de PAM.

De acuerdo a Sassoon (2000) para asegurar que un plan de cierre de minas sea una parte integral de todo el ciclo de vida de un proyecto se debe considerar que: i) la salud pública y la seguridad de las personas no esté comprometida; ii) los recursos ambientales no estén sujetos al deterioro físico y químico; iii) el uso del sitio después de realizadas las explotaciones mineras debe ser beneficioso y sostenible en el largo plazo; iv) cualquier impacto socio-ambiental tendrá que ser minimizado y; v) los beneficios económicos deberán ser maximizados. Se puede decir que los cinco puntos anteriores están actualmente presentes en las estrategias de planes de cierre de minas elaboradas por los países en estudio.

Estos objetivos podrían lograrse de una manera más efectiva si junto con la preparación de planes de cierre de minas previamente al desarrollo de un proyecto minero, se consultaran tanto a las autoridades reguladoras como a las comunidades afectadas (*International Institute for Environment and Development*, IIED, 2002). Como se menciona en este último documento, las minas que se encuentran ya operando y cercanas al término del proyecto tendrán opciones más limitadas para alcanzar metas de desarrollo sustentable durante el cierre de la mina. Existe evidencia que planear el cierre de minas al mismo tiempo que al llevar a cabo los estudios de factibilidad de un proyecto minero, resultaría muy

positivo para lograr un adecuado cierre de minas. El cierre de una mina invariablemente afectará la actividad económica y el desarrollo de las comunidades en el área minera. Es por ello, que deben ser aplicadas medidas para enfrentar la pérdida de empleos y los impactos sobre las actividades económicas que se generaron durante las operaciones mineras.

CUADRO 11
CARACTERÍSTICAS QUE DIFERENCIAN LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS
Y EL CIERRE DE MINAS

	Pasivos ambientales mineros	Cierre de minas
Aspecto de tiempo	Problema histórico de antes de la entrada en vigencia de la normativa ambiental.	Para todas las actividades mineras activas y futuras.
Estado de la mina	Minas inactivas, abandonadas, paralizadas o huérfanas.	Operaciones mineras activas y futuras.
Objetivo	Mitigar, remediar y prevenir daños.	Prevenir daños futuros. Evitar la generación de nuevos PAM.
Instrumentos	Plan de remediación.	Plan de Cierre (cierre progresivo, cierre final y post cierre).
Responsabilidad	Responsables no siempre identificado: Operador minero Dueño del predio Estado (en ausencia de responsables)	Responsable es identificado: Operador/Empresa minera
Concepto básico	Posterior al cese de la operación.	Parte de la planificación minera (exploración, diseño, construcción, exploración, cese de operación y cierre).
Financiamiento	Responsable Estado (en ausencia de responsables) Cooperación pública-privada	Garantías Internalización del costo de cierre por parte de las empresas mineras.

Fuente: Oblasser y Chaparro (2008).

Las compañías mineras muchas veces son las proveedoras de servicios para la comunidad: salud, escuelas, caminos, etc. durante las operaciones mineras, lo que genera un desafío, principalmente para los gobiernos y para las empresas líderes de lograr que estos servicios no sean suspendidos después del cierre de minas (Sassoon, 2000). Algunas Fundaciones se han establecido para continuar con estos servicios a largo plazo²⁰.

Incluso después del cierre de minas, es de suma relevancia continuar con un monitoreo ambiental de los sitios contaminados. En algunos casos se requiere el tratamiento del agua por varios años después del cierre de minas. Se considera imposible, desde un inicio, fijar un período de tiempo para llevar a cabo la limpieza del agua en la etapa post-cierre (IIED, 2002). De aquí surge la importancia de contar con los recursos financieros para cubrir cualquier costo que se genere durante las actividades mineras como en la etapa post-cierre. Considerando lo anterior, a continuación se presentan los avances que cada uno de los gobiernos de los países en estudio han logrado con respecto a sus políticas de cierre de minas.

a) Australia

Actualmente, todas las autoridades en Australia exigen a las compañías mineras, previo al inicio de las operaciones mineras, una garantía financiera para afrontar los gastos de remediación producto de los daños ambientales que generen las actividades mineras durante el completo ciclo de vida del proyecto. En el cuadro 12 se presentan las distintas garantías que los distintos Estados en Australia deben

²⁰ Un ejemplo de ello es la Fundación Chile que se inició en Antofagasta, Chile. En otros casos se han creado fondos protegidos por la inflación para que las comunidades fomenten un desarrollo de largo plazo (MMSD, 2002).

establecer para responder a cualquier daño ambiental que se genere durante las operaciones mineras. Como se detalló en la sección referente a los costos de remediación que ha enfrentado este país, el Estado de Australia occidental recientemente cambió su sistema de bonos a la creación de un Fideicomiso para de esta manera cubrir la falta de pago de alguna empresa y poder financiar los proyectos, principalmente los que representen un mayor riesgo ambiental, para la salud o la seguridad de las personas.

Con el fin de evitar la generación de nuevos PAM en el futuro, el Consejo de Minerales y de Energía de Australia y Nueva Zelanda (ANZMEC, por sus siglas en inglés) y la Industria de Minerales en Australia (MCA, por sus siglas en inglés) elaboraron en el 2000 un “Marco Estratégico para el Cierre de Minas” (Australian and New Zealand Minerals and Energy Council Minerals Council of Australia, 2000). El propósito de este marco, como se menciona en el documento, surgió por la necesidad de prevenir y minimizar cualquier impacto ambiental adverso en el largo plazo y crear un auto-sostenimiento de los ecosistemas naturales o un uso alternativo de la tierra basado en varios objetivos previamente acordados.

CUADRO 12
AUSTRALIA: GARANTÍAS FINANCIERAS PARA EL CIERRE DE MINAS

Estados	
Australia Occidental	Bonos/Fideicomiso
Nueva Gales del Sur	Efectivo, garantías bancarias.
Australia del Sur	Efectivo, garantías bancarias irrevocables o cartas de crédito.
Queensland	Efectivo, garantías bancarias (incondicionales, irrevocables, sobre demanda), seguro de bonos (incondicionales, irrevocables, etc.)
Victoria	Efectivo, garantías bancarias irrevocables o cartas de crédito.
Tasmania	Depósitos en efectivo, garantías bancarias, depósitos a plazo u otro formato a discreción del Ministro.
Territorio del Norte	Efectivo y Garantías Bancarias Incondicionales.

Fuente: Elaborado sobre los documentos de ICMM, Febrero 2005 y el Gobierno de Australia Occidental, Departamento de Minas y Petróleo, Junio 2011.

Este marco tiene como objetivo poner a disposición de todas las jurisdicciones un marco consistente de cierre de minas a nivel nacional y para lograrlo, considera 6 áreas claves: 1) identificar los principales afectados por los proyectos (comunidades) e involucrarlas a través de consultas efectivas; 2) llevar a cabo una planeación que asegure un proceso de cierre de minas de forma ordenada, con un cálculo eficiente de costos y en los tiempos estipulados; 3) establecer las garantías financieras que asegure un adecuado cierre de minas; 4) lograr una implementación y manejo del plan de cierre de minas de forma correcta; 5) establecer ciertos indicadores, basado en estándares, que demuestren un exitoso proceso de cierre de minas y; 6) una vez alcanzados los criterios de cierre de minas, proceder a la devolución de la concesión a las Autoridades Responsables.

A través de la implementación del Marco Estratégico para el Cierre de Minas y la aplicación de las garantías financieras que actualmente se exigen en Australia, se espera poner fin a la generación de PAM en el futuro.

b) Canadá

Desde hace 40 años, el Canadá comenzó a implementar regímenes regulatorios que consideraron el plan de cierre de minas con un adecuado manejo ambiental (NOAMI, 2010). Actualmente, muchas de las jurisdicciones en el Canadá exigen planes de cierre de minas previo al inicio de las operaciones mineras.

En septiembre de 1992 se lanzó el Acuerdo del Consejo de Liderazgo de la Iniciativa Minera Whitehorse (WMILCA, por sus siglas en inglés) con el compromiso de lograr un desarrollo sustentable de la industria, tomando en cuenta las sugerencias de los ministros de minería de todos los gobiernos en el Canadá. A través de WMILCA, los ministros acordaron ser copatrocinadores y fideicomisarios. Los

representantes de 5 sectores de la sociedad: la industria minera, los oficiales gubernamentales de alto rango, las uniones laborales, las comunidades aborígenes y la comunidad ambiental estuvieron de acuerdo en ser parte de este acuerdo. En éste se adoptó una visión estratégica de una industria minera saludable, manteniendo la diversidad de los ecosistemas y compartiendo oportunidades con las comunidades aborígenes. De esta iniciativa surge como meta: “Asegurar los planes de reclamación (cierre de minas) integral que vuelvan a hacer el sitio viable, y en algunos casos, prácticamente, auto-sostenibles, con un ecosistema que esté desarrollado, y que esté adecuadamente financiado, implementado y monitoreado en todas las jurisdicciones”.

La tarea actual de todas las jurisdicciones en el país requiere un plan de cierre de minas previo al inicio de las operaciones mineras, e incluso en muchos casos previo a los trabajos de exploración. Estos planes deben proyectar cómo el sitio afectado será rehabilitado para recuperar la estabilidad física y química de acuerdo a los estándares que la agencia, que lo monitorea, fije como aceptables.

Cabe mencionar que los costos que se requieren para remediar un sitio de una “forma aceptable” versus “restaurarlo a las condiciones previas a las operaciones mineras” puede ser exponencial, dependiendo de la escala del proyecto, lo que implica que fijar los objetivos de cierre de minas resulta fundamental para determinar los costos de remediación (NAOMI, 2010).

Actualmente la mayoría de las jurisdicciones en el Canadá exigen un plan de cierre de minas previo al inicio de las operaciones. Con el fin de rehabilitar los sitios a un estado físico y químico estable, las Provincias están exigiendo a las compañías garantías financieras con el fin de cubrir los costos de rehabilitación durante el desarrollo de los proyectos. En el cuadro 13 se observan los tipos de garantías que algunas de las Provincias exigen a las empresas mineras para otorgarles los permisos para llevar a cabo las operaciones mineras.

Muchas provincias cuentan con los programas de cierre de minas mencionados previamente, no obstante, no han sido tan efectivas en aplicar programas en la etapa post-cierre, que en muchos casos resultan ser mucho más costosos los procesos de desmantelamiento que la remediación misma de los sitios contaminados. La provincia de Saskatchewan es una de las provincias en el Canadá que ha mostrado ser muy efectiva en aplicar regulaciones a nivel institucional después del cierre de minas. En el año 2005, esta provincia dio origen al Marco de Control Institucional (ICP, por sus siglas en inglés) para el manejo de largo plazo de las minas, aplicando su desmantelamiento y finalmente regresando los sitios a la Corona una vez que han sido del todo rehabilitados (Ministry of Energy and Resources, 2009). Los objetivos del ICP se centraron en: a) proteger la salud y la seguridad humana; b) proteger el ambiente; c) asegurarse que las futuras generaciones no absorberán los costos de largo plazo del monitoreo y mantenimiento del desarrollo minero actual; d) lograr un desarrollo sustentable y; e) reconocer los roles de las regulaciones federales de las jurisdicciones y las responsabilidades de las obligaciones nacionales e internacionales.

CUADRO 13
CANADÁ: GARANTÍAS FINANCIERAS PARA EL CIERRE DE MINAS

Provincias	
New Brunswick	Depósitos de dinero, bonos negociables firmados por una Provincia, carta de crédito y bonos con seguro.
Ontario	Efectivo, cartas de crédito, bonos con garantía aprobada por una compañía, fideicomiso de reclamación minera, cumplimiento de una evaluación financiera corporativa, entre otras.
Quebec	Cheque, bonos emitidos o garantizados por una Provincia del Canadá o Municipalidad, certificados de inversión garantizada o depósitos a plazo, carta de crédito irrevocable e incondicional, seguros provenientes de un tercero con pago al Gobierno de Quebec y fideicomisos.

Fuente: Elaborado sobre el documento de ICMM, Febrero 2005.

En mayo de 2006, la provincia de Saskatchewan promulgó el Acta del Cierre de Sitios Industriales (The Reclaimed Industrial Sites Act) con el fin de implementar y reforzar la necesidad de contar con un control institucional. Después del acta, se procedió al desarrollo de la Regulación para el Cierre de Minas Industriales (The Reclaimed Industrial Sites Regulations) que fue aprobada en marzo del 2007. De esta manera, a través del Acta y de la Regulación, quedó legislado el ICP. Con el ICP se crearon: el Registro de Control Institucional y los Fondos de Control Institucional. Este fondo incluye el Fondo de Monitoreo y Mantenimiento y el Fondo de Eventos Inesperados (como por ejemplo: tornados, inundaciones, terremotos, entre otros).

c) Chile

En octubre del 2011, Chile promulgó la Ley 20.551 que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (CFIM), basándose en los planes de cierre de minas que han implementado países como Australia y el Canadá. Esta nueva ley, que comenzó a implementarse a partir de noviembre del 2012, exige a las empresas mineras, previo al inicio de los trabajos de explotación minera, llevar a cabo un plan de cierre de faenas²¹ aprobado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Uno de los aspectos cruciales de esta ley, fue el establecimiento de garantías que las compañías mineras estarán obligadas a dar al Gobierno para financiar los planes de cierre de faenas y así cubrir cualquier daño ambiental que se genere durante el completo ciclo de vida del proyecto e incluso en la fase post-cierre.

Previo a la implementación de la Ley 20.551, Chile contaba con el reglamento de seguridad minera. Sin embargo, ciertos puntos que eran fundamentales para lograr un desarrollo sustentable no estaban considerados en dicho reglamento. Las principales diferencias se expresan en el cuadro 14.

CUADRO 14
CHILE: DIFERENCIAS ENTRE EL REGLAMENTO ANTERIOR Y LA NUEVA LEY 20.551

Reglamento de seguridad minera	Ley 20.551
- Obligación de presentar Plan de Cierre para la aprobación por el SNGM.	- Obligación de presentar un Plan de Cierre de minas para la aprobación de SNGM.
- Regula los aspectos técnicos de seguridad aplicables a las medidas de cierre.	- Considera aspectos técnicos de las medidas de cierre de minas.
- Regulación de estabilidad física.	- Regulación de la estabilidad física y química.
- Contempla actualizaciones cada 5 años.	- Contempla actualizaciones periódicas.
- No contempla la realización de auditorías.	- Contempla la realización de auditorías.
- No considera el establecimiento de ninguna garantía que permita asegurar la ejecución de los planes de cierre de minas.	- Considera el establecimiento de una garantía con el fin de asegurar el cumplimiento del plan de cierre de minas.
- No existe fondo post-cierre.	- Creación de un fondo post-cierre.
- Existen sanciones pero poco rigurosas.	- Establecimiento de sanciones más rigurosas.

Fuente: SERNAGEOMIN.

A través de esta nueva ley de cierre de faenas mineras, de cumplirse todos los lineamientos señalados en la Ley 20.551, se espera que los costos generados por el cierre de faenas sean financiados a través de los recursos financieros que se obtengan ante la aplicación de dicha ley.

²¹ De acuerdo al artículo núm. 2 de esta ley, “el objeto del plan de cierre de faenas mineras es la integración y ejecución del conjunto de medidas y acciones destinadas a mitigar los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera, en los lugares que ésta se realice, de forma de asegurar la estabilidad física y química de los mismos, en conformidad a la normativa ambiental aplicable. La ejecución de las medidas y acciones de la manera antes señalada deberá otorgar el debido resguardo a la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente, de acuerdo a la ley”.

De acuerdo al artículo núm. 50 de dicha ley, “el monto de la garantía será determinado por el valor presente de los costos de implementación de todas las medidas de cierre, contempladas para el período de operación de la faena hasta el término de su vida útil, así como las medidas de seguimiento y control requeridas para la etapa de post cierre”. Asimismo, el cálculo de la vida útil estará en función de las reservas mineras demostradas. Los instrumentos que serán empleados como garantía, de acuerdo al artículo núm. 52 podrán ser: a) Certificados de depósito a la vista, boletas bancarias de garantía a la vista, certificados de depósitos de menos de 365 días, carta de crédito stand; b) Instrumentos financieros de captaciones o de deuda; c) Otros instrumentos como por ejemplo: cesión del contrato de venta de minerales, prenda del retorno de exportación, entre otros.

Otro hecho a considerar en relación al período en que las garantías deben ser ejercidas (artículo 53). En el caso de que la vida útil estimada de la faena fuera menor a 20 años, la garantía debería estar constituida dentro de los dos tercios de esa vida útil. Si la vida útil estimada del proyecto resultara mayor a los veinte años, la garantía debería hacerse efectiva dentro de un plazo de 15 años.

Conjuntamente con las garantías que el Gobierno de Chile comenzó a exigir a las compañías mineras para lograr un adecuado cierre de faenas, en la Ley 20.551, artículo 55 se estableció la creación de un “Fondo para la Gestión de Faenas Mineras Cerradas”²². Como se menciona en este artículo, el objetivo de este fondo... “*será financiar las actividades determinadas de acuerdo a esta ley, para asegurar en el tiempo la estabilidad física y química del lugar en que se ha efectuado un plan de cierre, así como el resguardo de la vida, salud y seguridad de las personas, de acuerdo a la ley*”. Este fondo será administrado por una institución financiera que acredite la Superintendencia de Valores y Seguros elegida por licitación.

El Ministerio de Minería²³ de Chile estimó en noviembre del 2012 que entre el 10 y 15 por ciento de la inversión estimada de los proyectos mineros estaría finalmente destinado a planes de cierre de faenas efectivos.

Además de la aplicación de la Ley 20.551, Chile ha incorporado como estrategia el “Marco Estratégico para el Cierre de Minas” que el gobierno de Australia actualmente está tratando de implementar a nivel nacional con el fin de evitar la generación de nuevos PAM en el futuro.

d) Colombia

En el caso de Colombia, la Ley 685 del Código de Minas que fue promulgada en el 2001, en el artículo 45, segundo párrafo se menciona que el contrato de concesión minera comprende dentro de su objeto las fases de operación técnica, explotación económica, beneficio de los minerales por cuenta y riesgo del concesionario y el cierre o abandono de los trabajos y obras correspondientes.

A pesar de que Colombia aún no cuenta con Planes de Cierre de Minas, el Gobierno ha mostrado su interés por incorporarlos, hecho que se ha visto reflejado en el programa piloto, mencionado previamente, que está llevando a cabo el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Minas y Energía (2010). Como se menciona en el párrafo 4.5 de la Agenda Ambiental para el sector de Minería, uno de los objetivos principales del programa es incorporar una adecuada internalización de costos durante la planificación de los proyectos mineros para llevar a cabo las labores de remediación de los sitios contaminados. Por un lado, el Ministerio de Minas y Energía debe exigir a las compañías mineras que consideren el pago por la utilización de los recursos naturales y lo necesario para la efectiva prevención, control, compensación y mitigación de los impactos ambientales y por otro lado, el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial deberá proveer información acerca de los costos por el empleo de los recursos naturales y las respectivas medidas del plan de manejo para la prevención, control, compensación y mitigación de los impactos ambientales.

²² De acuerdo al artículo 55, “El Fondo estará integrado por los aportes de las empresas mineras, en la forma establecida por esta ley, por el producto de las multas que se paguen por infracciones a ésta, por las donaciones o asignaciones que le hicieren, y por las erogaciones y subvenciones que obtenga de personas naturales o jurídicas, municipalidades o del Estado”.

²³ Fuente: Periódico “La Segunda”, Chile con fecha 23 de noviembre del 2012.

De los países en estudio, Colombia y México, como se expondrá más adelante, son claramente los países que se encuentran más rezagados en la implementación de programas de cierre de minas, no obstante, la intención de los respectivos Gobiernos de avanzar en el desarrollo de esta industria está presente.

e) Estados Unidos

De los países en estudio, los Estados Unidos fue el primero en enfrentar el problema de los PAM a través de la implementación de planes de cierre de minas previo al otorgamiento de permisos para que las compañías mineras comiencen sus operaciones. Dentro de los planes de cierre de minas se les exigió garantías financieras con el fin de financiar la rehabilitación de los sitios por cualquier impacto ambiental que hayan ocasionado. El BLM y el FS exigen desde 1981 y 1974, respectivamente, seguros financieros para financiar cualquier daño que las minas de piedra dura generen en territorio federal. En el 2001 el BLM hizo una revisión a la regulación, exigiendo a los operadores mineros proveer bonos y otros seguros financieros antes del comienzo de las labores de exploración. En el cuadro 15 se presentan los seguros financieros que algunos Estados en los Estados Unidos exigen a las compañías mineras para la remediación de los sitios contaminados.

Desde el 2005, la GAO ha reportado en diversas ocasiones, los insuficientes seguros financieros requeridos por el BLM los cuáles no han permitido cubrir el monto total requerido para la remediación de las minas abandonadas de piedra dura. De acuerdo a la GAO (2011a), el BLM publicó, al 1° de diciembre del 2010, un monto total de aproximadamente USD 1,5 billones, correspondiente a las garantías financieras, que otorgaron los operadores mineros para cubrir los costos de reclamación de 1.365 operaciones de piedra dura sobre territorio federal. No obstante, la GAO determinó que 57 de las operaciones mineras mantenían garantías financieras inadecuadas, las cuáles resultaron USD 24 millones menores a las necesarias para cubrir los costos de reclamación en su totalidad. Asimismo, el BLM identifica cuando es necesario la creación de un fideicomiso y otros mecanismos de financiamiento para asegurar las labores de remediación que se requieran a largo plazo (como por ejemplo, el tratamiento del agua de manera perpetua).

CUADRO 15
ESTADOS UNIDOS: GARANTÍAS FINANCIERAS PARA EL CIERRE DE MINAS

Estados	
Arkansas	Fianzas, cartas de crédito.
Nevada	Bonos, cartas de crédito, fideicomisos, garantías corporativas o seguros.
Texas	Fianzas, cartas de crédito, bonos colaterales, bonos bloqueados, bonos propios, combinación de bonos de seguros y bloqueados.

Fuente: Elaborado sobre el documento de ICMM, Febrero 2005.

Es evidente que no es sencillo estimar los costos de remediación de los sitios contaminados, no obstante, es necesario que las garantías financieras sean lo más cercanas a los montos que se requieran para la remediación de los sitios. El caso de los Estados Unidos nos hace reflexionar acerca de la importancia de analizar los costos asociados a los impactos ambientales que afecta cada sitio de manera independiente.

f) México

En la última década, el gobierno de México ha hecho importantes avances en la implementación de leyes y reglamentos en materia ambiental²⁴, no obstante, aún no cuenta con planes de cierre de minas que se

²⁴ Las principales normas ambientales que se han implementado son: a) NOM-120-SEMARNAT-1997 (modificada en el año 2011) que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o riales, y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; b) NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post operación de presas de jales; c) NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, selenio, talio

rijan por una legislación o norma. Además de las normas ambientales que el Gobierno estableció durante la última década, consciente de los impactos ambientales que la industria minera estaba generando, en el año 2009 se publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos. Esta norma se estableció “*considerando que la minería es una actividad que se caracteriza por su alto volumen de generación de residuos, algunos de ellos potencialmente tóxicos, los cuales pueden constituir un riesgo a la salud y al medio ambiente, en caso de ser manejados de manera inadecuada*”.

Muchas de las compañías están conscientes de las repercusiones que tuvieron los proyectos mineros por no haber cumplido con estándares ambientales estrictos y planes de remediación de los sitios contaminados que finalmente afectaron la reputación de esta industria. Por esta razón, a pesar de que actualmente no existe ninguna legislación o norma en México que exija a las compañías mineras a realizar planes cierre de minas de una manera adecuada, completa y financiada en su totalidad, muchas empresas están haciendo las labores de remediación de manera voluntaria. Existe evidencia que la aplicación de buenas prácticas mineras se ha vuelto crucial para facilitar la continuidad de cualquier proyecto minero. Un ejemplo de ello estuvo marcado por el caso del Grupo Peñoles, que después de los impactos que generó sobre el ambiente y la salud, esta empresa enfrentó el problema y reorientó sus políticas de manera radical, aplicando buenas prácticas, lo que le resultó favorable para continuar sus actividades como empresa minera bajo estrictos estándares ambientales y con la participación de las comunidades afectadas (Chaparro, 2007).

g) Perú

El 14 de octubre del 2003, el gobierno del Perú publicó la Ley 28.090²⁵ con el fin de regular un adecuado cierre de minas. En el año 2005 se estableció el “Reglamento para el Cierre de Minas” (Decreto Supremo Núm. 033-2005-EM) que debe acatarse para lograr un buen desempeño de los planes de cierre de minas.

En abril del 2006, el Ministerio de Energía y Minas de la República del Perú publicó la “Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas” con el objetivo de orientar a la industria minera con un enfoque estandarizado para la elaboración y revisión de los planes de cierre de minas en las diferentes etapas del desarrollo de la mina, basándose en la Ley 28.090 con su respectivo reglamento.

Uno de los aspectos fundamentales en la implementación de proyectos mineros y/o ampliaciones en el Perú fue exigir a las compañías mineras, una vez aprobado el plan de cierre de minas y previo a la etapa de exploración, una garantía, que de acuerdo al artículo 54 del reglamento, sea 1) suficientemente líquida o que permitiera una conversión sencilla de la garantía en dinero, para realizar efectiva y oportunamente los pagos correspondientes a las acciones de prevención y rehabilitación ambiental que resulten necesarias; 2) que contara con documentación legal saneada; 3) que recayera en bienes que estén afectos a obligaciones previas, que pudieran disminuir su valor en relación al monto garantizado; 4) que su valor sea permanentemente actualizado y; 5) que debiera tener el respaldo de una entidad financiera supervisada por la Superintendencia de Banca y Seguros. Asimismo, el Ministerio de Energía y Minas se reserva el derecho a realizar convenios con otras entidades estatales para la evaluación, determinación y supervisión de las garantías.

Los tipos de garantías, de acuerdo al artículo 55 del reglamento, que se consideran son: a) Cartas fianza u otros mecanismos financieros equivalentes, emitidos por un banco nacional o extranjero; b) Pólizas de caución y otros seguros; c) Fideicomisos en garantía (en efectivo, administración de flujo, bienes muebles o inmuebles distintos a las concesiones para actividades mineras, valores negociables excluyendo los emitidos por el titular de la actividad minera) y; d) Fianza solidaria de tercero. Cabe señalar que, con el establecimiento del artículo 57, se deja abierta una opción de garantía, no

y/o vanadio y; d) NOM-155-SEMARNAT-2007 que establece los requisitos de protección ambientales para los sistemas de lixiviación de minerales de oro y plata.

²⁵ “La Ley 28.090 como se define: “tiene por objeto regular las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación e implementación del Plan de Cierre de Minas y la constitución de las garantías ambientales correspondientes, que aseguren el cumplimiento de las inversiones que comprende, con sujeción a los principios de protección, preservación y recuperación del medio ambiente y con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad”.

contemplada en el Reglamento, que se aplicaría basándose en la Ley de Bancos, las disposiciones reglamentarias de la Superintendencia de Banca y Seguros y las normas complementarias que emita el Ministerio de Energía y Minas.

En septiembre del 2009 durante la 29 Convención Minera, el Consejo Internacional de Minería y Minerales (ICMM) organizó un Taller de Cierre de Minas en el Perú. La legislación de los Planes de Cierre de Minas fue un gran avance, no obstante, existen todavía algunos temas a considerar cuando han sido implementados. De acuerdo al informe del taller, los Planes de Cierre de Minas están siendo aprobados dos o tres años después de haber sido presentados, además de que están siendo aprobados por partes. En general, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) aprueba primero las garantías financieras antes que las medidas técnicas, hecho que ha generado cierta desconfianza. Uno de los aspectos clave que se concluyó en este taller fue llevar a cabo cierre de minas progresivos durante las operaciones mineras, lo que ha resultado ser una buena práctica minera en otros países, debido a la reducción de costos que esto puede representar. Como se menciona en el documento, “el número de Planes de Cierre presentados ante el Ministerio de Energía y Minas ha crecido sostenidamente en los últimos años, pero este crecimiento no ha tenido un correlato de asignación de mayores recursos para los órganos de evaluación y fiscalización del Estado por lo que se ha generado una brecha de esta capacidad. A esto hay que sumarle un debilitamiento de la gestión ambiental del Estado e incluso de pérdidas de equipos humanos que habían ganado experiencia importante en estos temas, e incluso la reducción en la asignación del presupuesto”.

El avance tecnológico para implementar adecuados cierre de minas se ha vuelto crucial para disminuir los costos de remediación de sitios contaminados, no obstante, éste requiere una considerable disponibilidad de recursos. Avanzar en la capacitación técnica, aplicando buenas prácticas, es una tarea prioritaria para el gobierno del Perú. Cabe señalar que uno de los países más reconocido a nivel mundial por dar asistencia técnica con buenas prácticas ambientales es Australia, país que se ha hecho presente en el Perú (Environment Australia, 2002).

III. Conclusiones

La minería es una industria que ha generado importantes beneficios económicos. Sin embargo, la ausencia de regulaciones ambientales adecuadas bajo un estricto monitoreo, junto con una falta de consulta y participación de las comunidades afectadas no sólo previo a la aprobación sino también durante el desarrollo y en la etapa post-cierre de los proyectos mineros, propiciaron en su conjunto, un desencadenamiento de conflictos que generaron altos costos ambientales, sociales, económicos y financieros.

Como consecuencia de los impactos ambientales generados por la falta de regulaciones ambientales junto con una carencia de tecnología adecuada para remediar los sitios contaminados producto de la minería en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú, la generación de un número creciente de PAM se hizo presente. De esta manera, el primer gran desafío para todos los gobiernos en estudio fue tratar de identificar los PAM, con el fin lograr un inventario y así poder caracterizarlos de mayor a menor riesgo para finalmente llevar a cabo la remediación inmediata de los sitios contaminados de orden prioritario.

A pesar de que el Canadá, Australia y los Estados Unidos han hecho importantes avances en materia de identificación de PAM, estos países aún no cuentan con un inventario de calidad a nivel nacional lo que se explica por las diferentes metodologías de sitios contaminados (minas huérfanas, abandonadas, etc.) que se aplican en cada jurisdicción. Actualmente estos países han implementado diversos marcos estratégicos con el fin de homogeneizar las metodologías en todas las jurisdicciones y lograr dicho inventario. Se puede decir que entre los países latinoamericanos en estudio, Chile y el Perú son los que han avanzado más en las labores de identificación y caracterización de las faenas abandonadas. Cabe señalar sin embargo que todos los gobiernos de los países en estudio han asumido el compromiso de realizar las tareas de remediación de los sitios contaminados que representan un alto riesgo para la salud, el ambiente y la seguridad de las personas.

Algunos Ministerios y Agencias Públicas, principalmente en Australia, el Canadá y los Estados Unidos, están haciendo públicos algunos de los costos que han surgido para la remediación de las minas abandonadas/huérfanas, no obstante, continúan algunos vacíos en la información. Como se mencionó en el estudio, estos costos pueden ser muy variables, dependiendo del tamaño, la localidad, la naturaleza de la contaminación y los recursos que fueron afectados. En muchos casos, los costos de remediación han ido variando a lo largo del tiempo como resultado de las diversas externalidades que surgen durante las labores

de remediación. Los gobiernos de los países en estudio han tenido que financiar, en muchos casos a través de impuestos especiales, la remediación de los sitios contaminados en los que no hay responsables conocidos o que, de conocerse, no cuentan con los recursos para llevarla a cabo por sí mismos.

Los impactos socioambientales que la industria minera generó durante un largo período de tiempo afectaron la reputación de las compañías mineras. Conscientes de lo que esto estaba implicando para la continuidad de los proyectos así como para las nuevas inversiones, las compañías mineras más importantes a nivel mundial lanzaron la Iniciativa de Minería Global, la cual buscó establecer un vínculo positivo entre minería y desarrollo sustentable. De esta iniciativa surgió el proyecto MMSD que fue uno de los pilares para la implementación de buenas prácticas de la industria minera.

Uno de los indicadores que señalan si las empresas mineras están llevando a cabo buenas prácticas mineras es el que publica anualmente el Instituto Fraser. El análisis de este índice en todos los países en estudio evidenció las ventajas de aplicar buenas prácticas. Asimismo, la crisis financiera mundial 2008-2009, la lenta recuperación de algunos países de la Unión Europea, así como la disminución de los precios de las materias primas han hecho que las instituciones financieras sean más selectivas en el momento de otorgar créditos a las compañías mineras. Actualmente, varias instituciones financieras en los países en estudio se han adherido voluntariamente a los Principios de Ecuador con el fin de reducir al mínimo cualquier riesgo socioambiental que pueda desencadenarse en cualquiera de las fases de un proyecto.

Entre las mejores prácticas existentes, resulta evidente que es crucial para el completo desarrollo de cualquier proyecto minero contar con la aceptación y la participación de las comunidades afectadas no sólo antes de aprobar un proyecto sino también durante el completo ciclo de vida del proyecto, incluyendo la etapa post cierre. Si se quiere recobrar la confianza de las comunidades afectadas, las compañías deben comunicar de una manera clara y transparente los posibles impactos ambientales que un proyecto podría generar (siempre dentro de los estándares internacionales permitidos) y presentarles de una manera detallada y sobre todo entendible para ellas (en sus propios dialectos, lenguas, etc.) cuáles serían las estrategias que seguirían para remediarlos.

Por otro lado, ante un número creciente de PAM sin responsables producto de causas como por ejemplo: a) minería informal; b) empresas en bancarota que no contaron con los recursos financieros para remediar los sitios que contaminaron y; c) la falta de regulaciones que impidieron penalizar a los responsables en su momento, los requerimientos financieros que enfrentan los gobiernos y las comunidades para remediar y rehabilitar los sitios contaminados, son considerables.

Con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de nuevos PAM en el futuro, algunos gobiernos mineros están exigiendo o, si no lo han hecho, tendrán pronto que exigir, mediante leyes y normas establecidas, que las compañías mineras presenten planes de cierre de minas, considerando garantías financieras suficientes para cubrir los costos de remediación de cualquier sitio contaminado. Lo anterior tiene que regirse con instituciones bien definidas y bajo una estricta supervisión para que se cumpla.

Una institucionalidad sólida y la capacidad de supervisión y fiscalización de los procedimientos es un asunto de amplia trascendencia. Uno de los problemas que han surgido, principalmente en los países en desarrollo, es que, no obstante, los gobiernos ya comenzaron a regular y exigir planes de cierre de minas, no han tenido la suficiente capacidad administrativa y técnica para otorgar las licencias y para que, una vez echado a andar el proceso, se concluya de manera eficaz y expedita. En muchos casos las autorizaciones de planes de cierre de minas están tomando cantidades de tiempo extraordinarias que podrían finalmente desincentivar a las compañías mineras a invertir en esos países.

Estos planes deben considerar todos los costos de remediación que pudieran surgir durante todo el ciclo de vida del proyecto e incluso en la etapa post-cierre, no obstante, en muchos casos éstos no siempre coinciden con los estimados previo al inicio de un proyecto. Actualmente, los avances tecnológicos han permitido realizar EIA de una manera más precisa. Sin embargo, muchas veces surgen eventos inesperados durante el desarrollo de los proyectos (por ejemplo: inundaciones, temblores, relaves, entre otros) que causan importantes diferencias entre los costos estimados previo al inicio de un proyecto y los observados. Por esta razón, es de suma importancia incorporar garantías financieras con

un margen suficiente para que puedan incorporar posibles costos extraordinarios resultado de externalidades. Existe evidencia que muchas compañías, a pesar de haber presentado planes de cierre de minas al inicio del proyecto, subestimaron los costos de remediación, por lo que las garantías financieras no resultaron ser suficientes. Por esta razón, las revisiones periódicas de las garantías son fundamentales durante el ciclo completo de vida de un proyecto, para que los costos de remediación de los sitios contaminados sean financiados por las compañías mineras en su totalidad.

Los impactos ambientales que cada proyecto genera son únicos, por lo que los EIA deben hacerse de forma singularizada. Lograr una medición certera de estos impactos requiere alta tecnología, así como de contar con el personal calificado, que esté disponible y pueda ser financiado. Países como Australia, el Canadá y los Estados Unidos han sido los pioneros en desarrollar la tecnología adecuada para medir impactos ambientales producto de la minería. Estos países han exportado sus conocimientos, a través de asesorías, a países como Chile y el Perú.

En general los países cuentan o están en vías de exigir a las compañías mineras mantener una garantía financiera (efectivo, bonos, cartas de crédito, etc.) para así poder financiar todos los gastos asociados a la remediación de los sitios que hayan sido afectados. En algunos casos, el proceso de desmantelamiento de la mina puede tomar años, incluso décadas y, a pesar de haberse llevado a cabo las labores de remediación del sitio, permanece una necesidad de mantenerlo de forma perpetua (plantas de agua, drenaje de ácido, etc.) por lo que las garantías financieras no resultan suficientes. Por esta razón, además de estas garantías, los gobiernos deben crear fondos (fideicomisos), como lo han hecho Australia, el Canadá, los Estados Unidos y recientemente Chile, para contar con recursos que permitan financiar las labores de mantenimiento perpetuas.

Las compañías mineras cada vez están más conscientes de la importancia de aplicar buenas prácticas para lograr un completo desarrollo de los proyectos mineros. Los países mineros pueden contribuir al desarrollo sustentable de la minería a través de la implementación de leyes y normas mineras, con instituciones bien definidas y una fiscalización estricta para hacerlas cumplir. Los minerales son recursos naturales necesarios para muchas actividades, no obstante, son no renovables por lo que la exploración y explotación minera debe hacerse de una manera responsable, disminuyendo al mínimo cualquier riesgo de impacto socio ambiental que pueda dañar el ambiente, la salud y la seguridad de las personas.

Bibliografía

- Arana-Zegarra, M. (2009), “El caso del derrame de mercurio en Choropampa y los daños a la salud en la población rural expuesta”, *Revista Perú Médica Salud Pública*; 26(1), pp. 113-118.
- Arango Aramburo, Marcela y Yris Olaya (2012), “Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia”, *Revista Gestión y Ambiente*, Volumen 15- No. 3. Medellín ISSN 0124.177X, pp. 125-133.
- Australian and New Zealand Minerals and Energy Council Minerals Council of Australia (2000), “Strategic Framework for Mine Closure”.
- Banco Mundial (2005), “Riqueza y Sostenibilidad: Dimensiones Sociales y Ambientales de la Minería en el Perú”.
- Bebbington, A. y otros (2007), *Mining and Development in Peru*. Peru Support Group.
- Bell, L. C, Minerals Council of Australia y Australian Centre for Mining Environmental Research (eds.) (2003), *Proceedings of the Workshop on Management and Remediation of Abandoned Mines: Brisbane, Queensland, 14 November 2003*, Kenmore, Qld., Australian Centre for Mining Environmental Research.
- Bureau of Land Management (2013), “Abandoned Mine Lands: A New Legacy”.
- Cal Data Ltd. Consulting Geologists (2005), “Capacity building for a national inventory of orphaned/abandoned mines in Canada. Final report, prepared for the: National Orphaned/abandoned Mines Initiative Advisory Committee”.
- CEPAL (2010), “El desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe: tendencias, avances y desafíos en materia de consumo y producción sostenibles, minería, transporte, productos químicos y gestión de residuos”, Informe para la décimo octava sesión de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, abril.
- Chaparro, E. (2007), “Buenas prácticas en la industria minera: el caso del Grupo Peñoles en México”, División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, mayo.
- Chaparro, Eduardo y Oblasser, Angela (2008), *Estudio comparativo de la gestión de los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Perú y Estados Unidos*, Serie Recursos Naturales e Infraestructura, , Santiago, CEPAL.
- Consejo Internacional de Minería y Metales, ICMM (2009), “Perú: Taller de Cierre de Minas”. Realizado durante la 29 Convención Minera.
- Davis, R. y Franks D. (2011), “The costs of conflict with local communities in the extractive industry”, First International Seminar on Social Responsibility in Mining, 19-21 octubre, Santiago de Chile.
- Energy and Mines Minister’s Conference (2013), “Mining sector performance report 1998-2012”.
- Environment Australia (2002), “Overview of Best Practice Environmental Management in Mining.”

- EPA, Office of Inspector General (2004), “Nationwide Identification of Hardrock Mining Sites”.
- Fondo Nacional del Ambiente - Perú (FONAM), “Inventario, Diagnóstico y Priorización de los Pasivos Ambientales en la Cuenca del Río Llaucano-Hualgayoc”.
- Forest Service, Department of Agriculture and Bureau of Land Management (2007), “Abandoned Mine Lands: A Decade of Progress Reclaiming Hardrock Mines”.
- Fraser Institute (2013), “Survey of Mining Companies, varias publicaciones 2006-2013”.
- Gammon, John B. (2002), “Dealing with the Legacy Issue - Lessons from 12 years’ experience in Ontario: Be Creative, Be Flexible and Be Strict□!”.
- Gardner, Gary y Payal Sampat (1998), “Mind over matter: recasting the role of materials in our lives”, *Worldwatch Paper 144*, diciembre.
- General Accounting Office, GAO. Resources, Community, and Economic Development Division (1996), “Abandoned Hard Rock Mines”.
- Government of Western Australia, Department of Mines and Petroleum (2013), “Mining Rehabilitation Fund Guidance”.
- Herz, S., La Viña, A. y J. Sohn (2007), “Development without conflict: the business case for community consent”, World Resources Institute, Washington, D.C.
- Hogan, Charlene M. y Gilles A. Tremblay (2006), “Abandoned mines in Canada”, St. Louis MO., American Society of Mining and Reclamation (ASMR).
- Humphreys, D. (2000), “A business perspective on community relations in mining”, *Resources Policy* 26, págs. 127-131.
- Informe Defensorial núm. 62 (2001), “El caso del derrame de mercurio que afectó a las localidades de San Sebastián de Choropampa, Magdalena y San Juan, en la provincia de Cajamarca”. Lima: Defensoría del Pueblo.
- Instituto Peruano de Economía (agosto, 2012), “Efecto de la Minería sobre el Empleo, el Producto y Recaudación en el Perú”, Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.
- International Institute for Environment and Development, IIED (2002), Proyecto “Abriendo brecha, Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable”.
- Jiménez, Carolina, Huante, Pilar y Emmanuel Rincón, Carolina (2006), “*Restauración de minas superficiales en México*”, SEMARNAT, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, octubre.
- Justo Soto, Julia, “Gestión de Pasivos Ambientales Mineros”, Fondo Nacional del Ambiente de Perú, (FONAM).
- L’ Initiative Nationale pour les Mines Orphelines ou Abandonnées, INMOA (2009), “Rapport sur le rendement 2002-2008”.
- Lavin Valdés, Julio (2005), “Desafíos de una Regulación Jurídica para la gestión de los Pasivos Ambientales Mineros”.
- MACROCONSULT (2008), “Impacto Económico de la Actividad Minera en el Perú”, Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, julio.
- _____ (2012), “Impacto Económico de la Minería en el Perú”, Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, junio.
- Miller, George (1998), “Use of financial surety for environmental purposes”, The International Council on Mining and Metals.
- Mineral Policy Center (1993), “Burden of Gilt. The legacy of environmental damage from abandoned mines, and what America should do about it”.
- Mining, Minerals and Sustainable Development (2002), “Mining for the Future. Appendix C: Abandoned Mines, Working Paper”.
- MiningWatch Canada (2009), “Two million tonnes a day. A mine waste primer”.
- Ministerial Council on Mineral and Petroleum Resources/Minerals Council of Australia (MCMPR/MCA), (2010), “Strategic Framework for Managing Abandoned Mines in the Minerals Industry”.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia, MADSRC, “Definición de Herramientas de Gestión de Pasivos Ambientales”.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS, República de Colombia (2008), “Definición de Herramientas de Gestión de Pasivos Ambientales”.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Minas y Energía (2010), “Agenda Ambiental para el sector de Minería”.
- Ministerio de Energía y Minas de la República del Perú y la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (2006), “Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas”.

- Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia (2008), “Diagnóstico minero ambiental de los pasivos en el territorio nacional”.
- Ministerio de Salud, Dirección General de Epidemiología (2010), “Análisis de la situación de salud del Perú”, agosto.
- Ministry of Energy and Resources (2009), “Institutional Control Program, Post Closure Management of Decommissioned Mine/Mill Properties Located on Crown Land in Saskatchewan”.
- Oblasser, A. y Chaparro, E. (2008), “Estudio comparativo de la gestión de los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Perú y Estados Unidos”, CEPAL, mayo.
- Observatorio de conflictos mineros de América Latina (OCMAL), <http://www.conflictosmineros.net/>, varios años.
- OXFAM (2009), “Mining conflicts in Peru: Condition critical”, marzo.
- Revesz, B. y Diez A. (2006), “El Triángulo sin cúpula” (o los actores desregulados en los conflictos mineros).
- Saade, Miryam (2013), “*Desarrollo minero y conflictos socioambientales. Los casos de Colombia, México y Perú*”, Macroeconomía del Desarrollo, No. 137, Santiago, CEPAL.
- Salas, J. (2004), “El Cerrejón y sus efectos: una perspectiva socioeconómica y ambiental”, Bogotá.
- Shack, N. (2006), “Presupuestar en Perú”, Santiago de Chile, CEPAL.
- Sassoon, M. (2000), “Environmental Aspects of Mine Closure in Mine Closure and Sustainable Development” Proceeding of a Workshop organised by the World Bank and the Metal Mining Agency of Japan, Washington, March, 2000.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT (2012), “Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Capítulo 7. Residuos».
- _____ (2006), “La gestión ambiental en México».
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) (2012), “Anuario de la minería de Chile”.
- Unger, C., Lechner A.M., Glenn, V., Edraki, M. y D.R. Mulligan (2012), “Mapping and Prioritising Rehabilitation of Abandoned Mines in Australia”.
- Unger, Corinne (2012), “Managing Mining Legacies Forum 16-17 July 2012”, The University of Queensland, Sustainable Minerals Institute and Centre for Mined Land Rehabilitation, Centre for Mined Land Rehabilitation (CMLR).
- _____ (2010), “Abandoned Mine Management in Australia”.
- Unger, Corinne y Van Krieken, A. (2011), “Abandoned Mine Management in Australia”.
- United States Government Accountability Office, GAO (2011a), “Hardrock Mining: BLM Needs to Revise its Systems for Assessing the Adequacy of Financial Assurances”.
- _____ (2011b), “Abandoned mines. Information on the Number of Hardrock Mines, Cost of Cleanup, and Value of Financial Assurances”.
- UNEP, UNDP, NATO, OSCE (2005), “Mining for Closure: Policies and Guidelines for Sustainable Mining Practice and Closure of Mines”.
- Yupari, A. (2003), “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.
- Van Zyl, D., Sasson, M., Digby, C. A., Fleury, M. y S. Kyeyune (2002), “Mining for the Future, Main Report”. International Institute of Environment and Development (IIED).
- Virginia Mines (2014), “Fonds Restore-Action Nunavik”.
- Yupari, Anida (2003), “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.



NACIONES UNIDAS

Serie**CEPAL****Macroeconomía del Desarrollo****Números publicados****Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en****www.cepal.org/publicaciones**

157. Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable: la problemática en torno a los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú, Miryam Saade Hazin (LC/L.3885), 2014.
156. Calidad del gasto público y reformas institucionales en América Latina, Marianela Armijo (LC/L.3881), 2014.
155. Servicio civil en América Latina y el Caribe, Isabel Siklodi (LC/L.3880), 2014.
154. Análisis de la protección ante el desempleo en América Latina, Mario Daniel Velásquez Pinto (LC/L.3877), 2014.
153. Formación profesional y capacitación en México, Ívico Ahumada Lobo (LC/L. 3874), 2014.
152. Crecimiento económico y productividad en América Latina. Una perspectiva por industria según la base de datos LA-KLEMS, Claudio Aravena y André Hofman (LC/L.3870), 2014.
151. El seguro de desempleo en México: opciones, características, ventajas y desventajas, Graciela Bensusán (LC/L. 3857), 2014.
150. Structural change in four Latin American countries: an international perspective, Claudio Aravena, Juan Fernández, André Hofman and Matilde Mas (LC/L.3852), 2014.
149. Income inequality in Latin America, Giovanni Andrea Cornia (LC/L.3847), 2014.
148. Impactos de las reformas recientes de política fiscal sobre la distribución del ingreso. El caso de Bolivia (Estado Plurinacional de), Tatiana Genuzio (LC/L.3844), 2014.
147. Structural change in four Latin American countries: an international perspective, Claudio Aravena, Juan Fernández, André Hofman y Matilde Mas (LC/L.3840), 2014.
146. Experiencias internacionales en transparencia fiscal, María Dolores Almeida (LC/L.3765), 2014.
145. Empleo, crecimiento sostenible e igualdad, Jürgen Weller y Cornelia Kaldewei (LC/L.3743), 2013.
144. La descentralización y el financiamiento de políticas sociales eficaces: impactos, desafíos y reformas. El caso de la Argentina, Oscar Cetrángolo y Ariela Goldschmit (LC/L.3740), 2013.
143. Análisis de la reforma tributaria en el Ecuador, 2001-2012, Luis Castro, Víctor Aguiar y Mayra Sáenz, (LC/L.3739), 2013.
142. Política monetaria, cambiaria y macroprudencial para el desarrollo. Volatilidad y crecimiento en América Latina y el Caribe, 1980-2011, Ramón E. Pineda-Salazar y Rodrigo Cárcamo-Díaz (LC/L.3733), 2013.
141. Política tributaria y protección del medioambiente. Imposición sobre vehículos en América Latina, Juan C. Gómez Sabaíni y Dalmiro Morán (LC/L.3732), 2013.
140. El desempeño mediocre de la productividad laboral en América Latina: una interpretación neoclásica, Claudio Aravena y Juan Alberto Fuentes (LC/L.3725), 2013.

MACROECONOMÍA DEL DESARROLLO

Series

C E P A L

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
www.cepal.org