

LA PLANIFICACIÓN DEL CIERRE DE MINAS COMO PARTE DE LA SUSTENTABILIDAD EN LA MINERÍA

MSc. Yaniel Salazar Pérez
Dr. Juan Manuel Montero Peña

Resumen

El perfeccionamiento del modelo de desarrollo sustentable constituye hoy una prioridad para la industria minera y las autoridades mineras y ambientales. Para cumplir, los países exportadores de minerales deben considerar el cierre de las minas como una herramienta importante que promueva el desarrollo económico, progreso social y protección de sus recursos naturales. Sin embargo las empresas encargadas, no siempre realizan una adecuada planificación y las comunidades quedan al margen de las decisiones que tanto influyen en su bienestar.

Es por ello que, en el presente trabajo, se proponen algunas consideraciones básicas que conducen a alcanzar el desarrollo sustentable en la minería. La planificación que se realice tendrá que ser en función de las actividades que se ejecutan en dicha etapa de clausura. Dichas actividades deben: otorgar valor al recurso natural, permitir el reciclaje de los recursos, asegurar la participación de la comunidad minera, y sobre todo, respetar el ambiente para las generaciones presentes y futuras; sobre la base de sus necesidades y que permita además, mejorar su calidad de vida.

Palabras Clave: Desarrollo Sostenible, cierre de minas, planificación del cierre de minas, desarrollo minero sustentable, industrias mineras.

Abstract

The improvement of the sustainable development model is one of the main tasks for the mining industry and environmental authorities on the present. In order to meet this target, the countries who export products related with the mining industries should consider closing the mines as an important tool to promote economic development, social progress and protection of natural resources. However, the mentioned mining companies do not always make proper planning and communities left out of decisions that affect both their development and well-being of their lives.

Based on the previous comments, in the present study, we propose some basic considerations that lead to the achievement of sustainable development in mining. Planning is performed (technical and economic) must be based on the activities that are to be performed in fact on a mine closure. Activities (scheduled from the beginning and updated throughout the life of the mine) should be: give a value to natural resource, allow recycling of resources, ensuring the participation of the mining community, and mainly, respect the environment for present and future on the basis of need to improve and maintain their quality of life.

Keywords: sustainable mining development, mine closure, mine closure economic planning, sustainable development.

Clasificación JEL: M14, O13, Q01, Q32, Q56

INTRODUCCIÓN

El Desarrollo Sustentable se ha convertido en el modelo socioeconómico más difundido por la humanidad a partir de la “Cumbre de Río”. El mismo está diseñado para dar solución a la llamada “crisis ambiental”. Pero el problema ambiental no está dado por los límites físicos externos a la sociedad sino por la forma de organización social del trabajo que determina qué recursos usar, la forma y el ritmo del uso. En los países cuyas economías dependen en mayor medida de la utilización de los recursos no renovables, es prácticamente imposible lograr un desarrollo económico y social sin que haya una gran afectación de la naturaleza. Para ellos es imposible lograr crecimientos económicos sino utilizan los recursos que poseen. Tal es el caso de la actividad minera que, de no gestionarse adecuadamente, dejaría sin opciones productivas a miles de personas en las comunidades mineras, comprometiendo de esta forma el desarrollo sustentable regional, territorial y nacional.

Las empresas por su propia naturaleza están destinadas a desempeñar un rol importante en el desarrollo de las actividades económicas-mercantiles de un país, constituyéndose en un agente central en torno al cual giran diversos intereses de otros agentes económicos (trabajadores, instituciones bancarias, consumidores, Estado, etc.). De tal forma que la desaparición de la empresa afecta directamente a los agentes con quien mantiene una relación permanente ya sea directa o indirectamente.

La minería en países subdesarrollados contribuye en forma significativa al PIB, adicionalmente a través del encadenamiento con otros sectores económicos de servicios complementarios, en la forma de vinculaciones laterales con el sector Energía, Agua y Gas así como en la forma en la cual ellos se relacionan a partir del consumo, los que estarían representados por los sectores como Comercio, Servicios Financieros y otros servicios personales de consultoría y asesoría, principalmente.

Los recursos minerales constituyen un elemento indispensable para las actividades económicas de cualquier país. Son utilizados en la construcción y servicios públicos; la industria automovilística, aeronáutica y aeroespacial; servicios médicos y turísticos; electrónica e informática; elaboración de herramientas, vidrio, cosméticos así como en la agricultura y muchos más. Los minerales y sus derivados están universalmente presentes en nuestra vida cotidiana y los productos (cualquiera sea su origen) no podrían fabricarse hoy día sin la indispensable contribución de instrumentos y herramientas fabricadas con productos minerales.

Para nadie es un secreto que la industria minera constituye uno de los ejes fundamentales de la sociedad, aportando gran parte de las materias primas relevantes para su desarrollo económico e industrial. La gran mayoría de los países en vías de desarrollo son mineros y/o agrarios en un sentido económico, social y cultural. La minería se convierte entonces no sólo en una ocupación sino en una forma de vida para la mayor parte de los habitantes. En este ámbito, países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, México y Perú ocupan un lugar relevante al estar entre los primeros productores-exportadores de estaño, plomo, cobre, zinc, níquel, en el ámbito mundial. Por tanto, de lo bien o mal que hagamos las cosas hoy, depende que las futuras generaciones puedan disfrutar de los beneficios o daños que les dejemos de herencia.

SURGIMIENTO Y AVANCES EN CUANTO AL CONCEPTO DESARROLLO SUSTENTABLE.

Fueron Inglaterra y Estados Unidos los pioneros en la creación de asociaciones y leyes en defensa de la naturaleza, ejemplo seguido después por Francia, Alemania y España. En Estados Unidos es donde surge la idea de preservar grandes espacios en su estado original, como paisajes y “santuarios” para la vida animal y vegetal, dejando fuera la presencia humana. En 1864 el gobierno cede, con ese fin, el valle del Yosemite y el Mariposa Grove, en California; y en 1872, se crea el primer parque nacional del país y del mundo, el de Yellowstone (Foladori y Pierri, 2005: 27).

También a finales del siglo XIX surgieron las primeras ideas de crear una coordinación internacional para la protección de la naturaleza, destacándose la propuesta realizada en el VIII Congreso Internacional de Zoología (Basilea). Pero esta iniciativa fue frustrada por la Primera Guerra Mundial, y fue en 1923 que reaparece esta voluntad en el I Congreso Internacional para la Protección de la Naturaleza, realizado en París. En 1934 se logró un acuerdo de los países europeos para crear la Oficina Internacional de Protección de la Naturaleza, con sede en Bruselas. Pero nuevamente esta iniciativa se vio fracasada por el advenimiento de la Segunda Guerra. Una vez concluida, y creada la ONU en 1945, ésta nombró al biólogo británico Julian Huxley presidente de la UNESCO, y en contactos que éste tuvo con proteccionistas suizos, se retomó la idea de formar esa asociación internacional, creándose la Unión Internacional Provisional para la Protección de la Naturaleza en 1947, la que fue formalizada definitivamente en la reunión de la UNESCO de Fontainebleau (París). De esta manera, se constituyó la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que es la red más extensa de organizaciones conservacionistas del mundo (Riechmann y Fernández, 1994: 109-110).

La gran mayoría de los científicos y la opinión pública especializada, en general, considera como una referencia en el despegue de las preocupaciones por el tema de los estilos de desarrollo la aparición del libro de R. Carson “Primavera silenciosa”, en el año 1962, en el que la autora realiza un profundo análisis de los efectos de las sustancias químicas sobre los organismos vivos. Especialmente, se analizan los efectos de los insecticidas y pesticidas sintéticos, sobre todo los ecosistemas de la tierra y sobre el propio hombre. Este es un texto que marca un hito en el análisis de los problemas de la relación del hombre con su entorno.

Las primeras reflexiones colectivas sobre estos temas, concretamente, la de los vínculos del crecimiento global y la escasez de recursos naturales, aparecen en el verano de 1970 cuando un grupo de científicos, investigadores e industriales de las más diversas esferas de la producción y la ciencia se reunieron para analizar el futuro del planeta y de sus habitantes. Este grupo conocido como el “Club de Roma” elaboró el informe “Límites al crecimiento” en 1972. El informe se concentró en cinco factores que limitaban el crecimiento en el planeta:

- a) Población,
- b) Producción agrícola,
- c) Recursos naturales,
- d) Producción industrial y
- e) Contaminación.

Aquí no aparece ninguna referencia al análisis de los sistemas socioeconómicos que soportan estas actividades. Este informe genera un importante impacto en los círculos políticos y académicos al emitirse en los albores de la llamada crisis del

petróleo y de los problemas de precios y suministros internacionales de materias primas.

Un momento importante en la evolución hacia el término desarrollo sustentable lo ocupa el libro “Una sola tierra” de Bárbara Ward y Rene Dubos en el que se analizan los vínculos entre ambiente y desarrollo, publicado en 1972. En este libro se describen los intereses que llevaron a la “Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente” (CNUMAD) de Estocolmo del año 1972. Es uno de los primeros libros en los que se insiste en que las necesidades humanas no se pueden satisfacer en detrimento del capital natural y de los intereses de las generaciones futuras.

En 1972 en Estocolmo, Suecia, se celebró la primera gran Conferencia Mundial sobre problemas ambientales (“Medio Ambiente Humano”) presidida por el industrial canadiense Maurice Strong quien realizó grandes esfuerzos porque la reunión estuviese marcada por planteamientos ya habituales en los Estados Unidos relacionados como la “necesidad de la protección del medio ambiente”.

Esta Conferencia como era de esperar, no se detuvo en las verdaderas causas de la contaminación ambiental y en sus vías de solución. Sin embargo, llamó la atención del mundo sobre la necesidad de revertir los costos ecológicos de los patrones de producción y consumo existentes hasta ese momento. Su mayor importancia es su reconocimiento sobre la crisis ecológica y la necesidad de abordar los problemas ecológicos de forma prioritaria, sin embargo, continuaba la lógica instrumental en el análisis de la relación naturaleza - sociedad.

En el año 1974, en Cocoyoc, México, se celebra la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Naciones Unidas. Esta Conferencia acuña el término “desarrollo sustentable”, aun cuando éste concepto se ha estado utilizando desde los años 70, especialmente por economistas. La utilización del mismo reemplaza al término “ecodesarrollo” utilizado hasta el momento, aunque algunos autores lo continúen utilizando en sus producciones científicas sobre el tema.

Como consecuencia de la Conferencia de Estocolmo se decidió celebrar en 1976 la “Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos”. Esta contribuyó a llamar la atención sobre el lugar que debe ocupar la satisfacción de las necesidades básicas del desarrollo, las referidas al saneamiento, a la atención primaria de salud, a la cobertura de agua potable y otras necesidades de este tipo. Esta Conferencia tampoco ofreció soluciones para los problemas que enfrentaba la humanidad, principalmente para los países subdesarrollados.

En 1980, en la “Estrategia Mundial para la Conservación” editada por varias organizaciones entre las que se encontraban la “Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza” (UICN), el “Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo” (PNUMA) y el “Fondo Mundial para la Vida Silvestre” (WWF-World Fund), utiliza por primera vez el concepto “desarrollo sustentable” como un elemento integral que incluye las dimensiones económica, social y ambiental. Su importancia para la definición de la sustentabilidad consiste en aportarle un enfoque ecológico a la misma, a través de la definición de los objetivos considerados imprescindibles para la conservación de los recursos vivos, el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas que dan sostén a la vida, la preservación de la diversidad genética y el aprovechamiento sustentable de las especies y los ecosistemas.

En 1982 aparece la Carta de la Tierra y el 28 de octubre de ese mismo año, la Asamblea General de las Naciones Unidas, en su Resolución 37/7, proclamó la “Carta Mundial de la Naturaleza”, que en 24 puntos plantea principios generales,

delimita funciones y aspectos de aplicación para el respeto universal a la naturaleza. La importancia de este suceso es que aceleró la creación de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo y sus debates posteriores en torno al concepto Desarrollo Sustentable.

Es en 1987 cuando, por primera vez, la llamada “Comisión Brundtland” -que debe su nombre a la Primer Ministro de Noruega, la señora Gro Harlem Brundtland que encabezó la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo- en el Informe “Nuestro Futuro Común” utiliza el concepto desarrollo duradero, también reconocido como desarrollo sostenible o viable. Si en Estocolmo (1972) se establecen los cimientos para la elaboración de políticas de crecimiento económico sustentable, el informe “Nuestro Futuro Común” dejaba bien claro que el desarrollo solamente perduraría si las actuales generaciones desarrollaban patrones de producción y consumo que no comprometieran la vida de las generaciones venideras.

Ya en la ciudad de Río de Janeiro en junio de 1992, en la “Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo”, es cuando se plantea el imperativo inmediato del desarrollo sustentable, si se quiere conservar el planeta en condiciones biohabitables para las futuras generaciones. Éste se convierte en el primer mandato de la “Agenda 21” y a partir de este año llega incluso a ser incluido en las cartas magnas de varios países del mundo, entre ellos, en la cubana, que lo hace en las modificaciones introducidas en 1992, en su artículo 27.

La llamada “Cumbre para la Tierra” es el momento de la sacralización del concepto desarrollo sustentable. Lo más importante de esta Cumbre es el llamado a tener en cuenta la relación entre el medio ambiente y el desarrollo. Su mayor importancia consiste en que “...convirtió a la crisis ambiental en uno de los puntos principales de la agenda internacional y estableció un vínculo entre los conceptos de ambiente y desarrollo, generando el nuevo paradigma del desarrollo sustentable” (Khor, 2005:1). Ante esta realidad, es necesario ponerse de acuerdo acerca de qué entender por sustentabilidad, un debate que surge precisamente ante la ausencia de consenso en el planeta sobre cómo enfrentar los problemas asociados al desarrollo, de tal forma que no sería exagerado afirmar que la CNUMAD “[...] propuso el concepto de desarrollo sustentable para responder a la crisis ambiental y de desarrollo que enfrentaba el planeta” (Khor, 2005:1). Todos los autores que tratan sobre el tema, y se puede decir que existen en la actualidad cerca de más de 80 definiciones diferentes sobre qué entender por sustentabilidad, coinciden en que el “[...] término desarrollo sustentable reúne dos líneas de pensamiento en torno a la gestión de las actividades humanas: una de ellas concentrada en las metas de desarrollo y la otra en el control de los impactos dañinos de las actividades humanas sobre el ambiente” (Fernández, 2005:1), (Romano, 2005). Todas las interpretaciones aparecidas sobre el tema, de una u otra forma, contienen los elementos referidos anteriormente.

En este mismo sentido, se refiere J. Hurd cuando dice que el concepto desarrollo sustentable surge para resolver los conflictos existentes entre “La legítima necesidad que tienen las regiones del mundo, con un alto porcentaje de pobreza y desempleo de lograr el desarrollo económico, en particular en el Sur y en ciudades del interior del Norte” (Hurd, 2005a:1). Aquí se precisan los términos “fronterizos” de los llamados “cinturones de pobreza”, con una breve referencia a la pobreza hacia el interior de las ciudades del poderoso norte industrializado.

Es urgente plantearse la necesidad de resolver los conflictos entre “La legítima necesidad de proteger el medioambiente de los impactos adversos del desarrollo industrial, más palmarios en el Norte, y en las industrias extractivas y áreas industrializadas del Sur” (Hurd, 2005a:2). A partir de estas líneas de pensamiento se

elaboran los documentos más trascendentales que fundamentan el desarrollo sustentable como política.

Entre los documentos más importantes de la “Cumbre para la Tierra” se encuentra la “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, la cual en sus 27 principios pretende “[...] establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas [...]” (CNUMAD, 2005:1). Esta Declaración, a pesar de su importancia para la comunidad internacional, se convierte en documento sin posibilidad real de concretarse.

Otro documento de trascendencia, resultado de la “Cumbre de Río” es el Plan de Implementación, en el cual se dice cómo actuará la comunidad internacional para materializar el desarrollo sustentable, concretamente, las acciones que se desarrollarán por parte de los gobiernos, las instituciones y la sociedad civil. Este documento en toda su extensión no contiene una propuesta concreta sobre cómo lograr “La erradicación de la pobreza y la modificación de las modalidades insustentables de producción y consumo, así como, la protección y gestión de los recursos naturales básicos que forman la base del desarrollo económico y social [...]” (CNUMAD, 2005:1). Se declara que: “La buena gobernabilidad de los asuntos públicos en cada país y en el plano internacional es fundamental para el desarrollo sustentable.” (CNUMAD, 2005:1), pero no se dedica ningún párrafo para analizar la relación entre la gobernabilidad y la pobreza.

En general, se puede asegurar que este constituye un documento que nada ofrece desde el punto de vista metodológico al análisis de políticas para lograr encaminar el desarrollo en los llamados “países con economías en transición” (CNUMAD, 2005:8). La elaboración del texto, totalmente utópico deja, por encima del imprescindible análisis socio-clasista que el marxismo propone para comprender la naturaleza de los problemas ambientales, la solución de los problemas que enfrenta el mundo para construir sociedades sustentables a la evolución de los actuales proyectos sociales, apelando como en la más ortodoxa tradición utópica a la voluntad de los países desarrollados y los organismos internacionales.

A pesar de los innegables y valiosos avances, América Latina y el Caribe aún enfrenta grandes desafíos en términos de inclusión social, igualdad, erradicación de la pobreza y protección ambiental. Es cada vez más evidente que la degradación ambiental (tanto regional como mundial) afecta con mayor gravedad a los grupos en situación de desventaja, más vulnerables a enfermedades relacionadas con el deterioro ambiental (debido a la contaminación atmosférica, la contaminación de las aguas, cambios en los patrones de las enfermedades transmitidas por vectores y otras causas), a los desastres relacionados con eventos climáticos extremos y a la pérdida de medios de sustento debido a la degradación de ecosistemas y de recursos naturales, entre otros. Los desafíos que enfrenta la región Latinoamericana y caribeña para desarrollarse con igualdad y avanzar efectivamente hacia la erradicación de la pobreza, se verán exacerbados por el cambio climático, que impone nuevos problemas o agrava los ya existentes, exigiendo más esfuerzo en términos de políticas y presupuestos públicos, y de la sociedad civil y del sector privado. A la vez, el cambio climático vuelve más urgente la eliminación de los factores de vulnerabilidad, como la pobreza y la falta de acceso a los servicios básicos, y el fortalecimiento de los mecanismos de gobernabilidad como condición para una efectiva gestión del desarrollo sustentable.

Hoy se puede decir que los países de América Latina y el Caribe han invertido considerablemente desde 1992 en la creación de instituciones y la promulgación de

legislación en materia ambiental. El concepto de sustentabilidad ha sido incorporado en el discurso de organizaciones públicas y privadas.

Sin embargo, la insuficiente coordinación de la acción pública y la baja visibilidad de los efectos de la degradación ambiental constituyen barreras a la efectividad de los esfuerzos realizados. Gobiernos y otras instituciones –públicas y privadas; locales, nacionales e internacionales– promueven este tipo de desarrollo y la protección del medio ambiente al tiempo que mantienen prácticas que van en contra de este paradigma (CEPAL, 2013).

Así mismo existen deficiencias conceptuales y de capacidad técnica, científica, tecnológica y productiva en la región para avanzar hacia un modelo de desarrollo productivo más inclusivo, más limpio y menos dependiente de los recursos naturales.

Debido al aumento de los precios de los productos mineros y de los hidrocarburos y a las innovaciones tecnológicas (por ejemplo, la perforación en aguas profundas), la actividad extractiva se ha vuelto rentable en lugares donde antes no lo era. La expansión de la minería, por ejemplo, en algunos países de Centroamérica, ha generado desafíos para el medio ambiente y los estilos de vida de las comunidades locales. El número de conflictos socioambientales relacionados con la producción minera ha aumentado desde 1990 (PNUMA, 2010). Entre los problemas ambientales de las industrias extractivas están la contaminación de aguas subterráneas y superficiales, deforestación con consecuente pérdida de cobertura vegetal, erosión del suelo y formación de terrenos inestables y generación de sedimentaciones en las corrientes de agua, que alteran el funcionamiento natural de las cuencas (PNUMA, 2010). A esto se agregan los riesgos de accidentes, como derrames en el caso de los hidrocarburos o fallas de los tranques de relave en la minería.

Los países de la región se han dotado de marcos legislativos medioambientales más restrictivos en lo que respecta a la exploración de los recursos mineros. Las empresas, a su vez, han implementado sistemas de gestión y certificación. En algunos casos, esto se ha combinado con estrategias de seguridad y salud ocupacional, la introducción de nuevas tecnologías encaminadas a asegurar una producción más limpia y el desarrollo de proyectos de entrenamiento y educación ambiental¹⁴. Sin embargo, aún hay deficiencias legislativas y de aplicación. La legislación y los planes de cierre de minas no siempre prevén la responsabilidad por los pasivos (CEPAL, 2010). Aún hay dificultades en lo que se refiere a las capacidades públicas de revisión de los estudios de impacto ambiental, control de los planes de monitoreo, cierre o abandono de minas y solución a los pasivos ambientales mineros, restauración de sitios dañados, seguridad y accidentes y la relación de las empresas con las comunidades y los pueblos originarios. La minería en pequeña escala o artesanal presenta un desafío específico, por operar a menudo en la informalidad, con poco acceso a tecnología y financiamiento (CEPAL, 2010). Más allá del pilar ambiental, en pocos países existe un marco para el desarrollo de una minería sostenible, que integre el potencial de esta industria en los objetivos de desarrollo del país y de las comunidades afectadas mediante instrumentos que aseguren la efectiva participación de las comunidades, junto con el Estado y las empresas, en la toma de decisiones.

CIERRE DE MINAS Y SU PLANIFICACIÓN

El aprovechamiento de los recursos mineros pasa por las etapas de exploración, construcción, operación y cierre. No se avanza a una siguiente etapa hasta no haber culminado la anterior, siendo la última de éstas el cierre definitivo de la mina. La

comprensión del cierre de minas involucra valorar el ciclo de vida total de la mina (Anexo 1).

Una mina, además, puede tener varias zonas productivas y diversas actividades dentro de toda su área geográfica. Cuando una de éstas deja de operar se procede a su cierre, considerándose dicha acción como un “cierre progresivo”. Así, se puede observar de la figura que dentro de las etapas del ciclo de vida de la mina se desarrollan programas de cierre progresivos, los cuales inciden en el trabajador.

Según el Ministerio de Energía y Minas del Perú, el cierre de mina es el conjunto de actividades a ser implementadas en una mina, o componentes de una mina, que varían desde la preparación de un plan inicial hasta la ejecución de actividades de post minado con el fin de cumplir objetivos ambientales y sociales específicos.

Según la Ley de Minas de la República de Cuba, el programa de cierre presentado debe contener:

- a) el estado actualizado de las reservas minerales;
- b) en minas subterráneas, la forma en que se liquidan los laboreos, para evitar una posible afectación futura a la superficie por derrumbe o asentamiento;
- c) el sellaje de todos los laboreos de acceso;
- d) la utilización o destino de las instalaciones de superficie, equipos y materiales;
- e) la recuperación de equipos y materiales de las minas subterráneas;
- f) el estado en que quedan los depósitos de colas, escombreras y escoriales, y el cálculo de los minerales contenidos o del volumen total del depósito, según el caso;
- g) el programa de restauración de la superficie afectada y un informe sobre las afectaciones provocadas al medio ambiente; y
- h) la utilización que se le pudiera dar a las instalaciones mineras subterráneas o a las canteras.

Se incluyen además todas aquellas actividades, comenzando con la preparación del plan de cierre inicial, culminación de las actividades de cierre progresivo durante la operación, investigación para determinar las técnicas óptimas y económicamente eficientes para que formen parte del plan de cierre final y actividades de post cierre.

De gran importancia constituyen, los recursos humanos que hayan quedado disponibles cuando se agoten las actividades productivas en las minas. Por lo tanto la *reinserción laboral en actividades alternativas* constituye una de las medidas que se deben incluir y cumplir como parte de dicha planificación. Estas actividades se planean a partir de los recursos de que dispone la empresa, tienen diferentes escenarios y van desde la utilización del conocimiento geológico–minero como la base para una nueva industria u otra basada en el conocimiento (fabricación de software y otros productos) así como la utilización del patrimonio en el turismo, la docencia y la investigación científica.

El cierre puede ser temporal o definitivo, según se planifique o sea posible reanudar la explotación o no; y total o parcial, según se contemple el cese de las actividades en toda la mina o en parte de ella. De ahí que las empresas mineras deben adoptar un compromiso con el gobierno nacional y territorial, así como también con las comunidades afectadas desde su perspectiva de los cambios sociales ocasionados, por ejemplo, la disminución de ofertas de puestos de trabajo y cómo se le dará solución a esta problemática.

El cierre de minas puede contribuir de manera efectiva al desarrollo sustentable del territorio a través de programas de capacitación de los empleados en nuevas habilidades; del traspaso de algunas instalaciones a la comunidad y en la búsqueda

de nuevos usos de la mina, aspectos que tienen que ser considerados en el diseño del plan de cierre.

Mientras la vida de la mina tiende a ser relativamente corta, los cambios ocasionados por las operaciones mineras, en el medio ambiente y en la sociedad, persistirán por un tiempo muy largo, superior al ciclo de vida de la mina. Es por ello que para una empresa minera y la sociedad que se relaciona directamente con esta, es de vital importancia tener elaborada una Estrategia de Reinserción Laboral de los Recursos Humanos (ERLRH) y que las actividades económicas-productivas que posibiliten el continuo desarrollo del territorio. Para ello se requiere que las empresas mineras adopten compromisos con los gobiernos a diferentes niveles, así como también con las comunidades involucradas por los cambios sociales ocasionados, por ejemplo la disminución de ofertas de puestos de trabajo, servicios indirectos que recibían y cómo se le dará solución a esta problemática.

La planificación del cierre es un proceso complejo y en muchos casos, determina el compromiso social de las industrias mineras. Dicho proceso, es tan complejo como el estudio de factibilidad del proyecto minero. La planificación se mide en décadas, lo que significa la necesaria actualización a lo largo de la vida de la mina. Por ello los planificadores deben tener en cuenta parámetros sociales, económicos y ambientales cambiantes más allá de una generación.

Anteriormente, la planificación del cierre era responsabilidad de la gestión operativa de la industria y se centraba fundamentalmente en aspectos ambientales, dentro de los cuales el compromiso de la comunidad a menudo se reducía a procesos de consulta superficiales. Hoy en día, la práctica ha demostrado que, la administración debe confiar en el sentido de propiedad de la comunidad sobre las actividades posteriores al cierre como el motor impulsor que permitirá que las iniciativas de clausura (no abandono) tengan éxitos cuando ya la empresa minera no esté. Para lograrlo, es necesaria la participación activa, de la comunidad y las demás entidades enclavadas en la región minera, a la hora de conformar y cumplir las tareas, de implementar el diseño y de controlar los resultados. Se establecen así asociaciones para conducir al éxito y, de esta manera, se crea un espacio de compatibilización de intereses empresariales-gubernamentales-comunitarios.

Es fundamental por tanto la necesidad de considerar el cierre como una parte fundamental dentro del proyecto minero. La inclusión de consideraciones sobre el cierre en la planificación inicial junto a los procesos de construcción y operación es un mecanismo importante para que la minería genere valores superiores y más duraderos.

El Plan de Cierre Inicial es desarrollado durante el proceso de Certificación Ambiental para proyectos mineros nuevos y forma parte del total de documentos que contiene dicha certificación. Éste es el documento que contiene la programación estratégica y de detalle comprometida por el titular con el sector correspondiente para lograr el cierre de sus operaciones en forma ordenada, eficiente y oportuna. En la Ley de Minas cubana, en su capítulo XI, artículo 62 acerca del Cierre Temporal se refiere que una mina puede ser cerrada temporalmente por razones técnicas, económicas, minero-geológicas, hidrogeológicas, incendios, daños al medio ambiente u otras que no permitan continuar la explotación del yacimiento. Durante este período de inactividad, el plan de cierre preliminar debe describir los programas de cuidado y mantenimiento necesarios para proteger la salud, la integridad de las áreas, así como los costos estimados para mantener estos programas.

El Cierre Progresivo está compuesto por un conjunto de actividades relacionadas con el cierre, que son implementadas en forma progresiva, durante la etapa de

operación del proyecto minero. Las mismas constituyen el mecanismo más importante para minimizar la cantidad de esfuerzo necesario para la implementación de medidas de cierre final y optimizar los recursos del cierre.

El cierre de minas significa un proceso continuo el cual inicia con los estudios de pre-factibilidad como parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la etapa de ingeniería y continúa a lo largo del ciclo de vida de la mina, incluso se prolonga hasta la etapa de post cierre.

Dicho cierre debe ser analizado como una etapa más del proyecto minero. El mismo deberá ser planificado de acuerdo con el tiempo estimado de duración del proyecto, sus diversas actividades y costos, los cuales deben estar previos desde el inicio del proyecto. Sin olvidar la importancia económico-social que este posee para la sociedad civil organizada, pero fundamentalmente para la comunidad y el desarrollo local que este representa.

En este proceso (planificación y evaluación del proyecto) es fundamental la participación de todos los afectados directa e indirectamente. En países como Brasil, se exige a todos los proyectos de minería la presentación, durante el proceso de conexión de la licencia, al órgano ambiental competente, del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas (PRAD). También fue elaborado por el gobierno un manual técnico para la recuperación de áreas degradadas por la minería. Sin embargo, no ha establecido ningún tipo de seguro o garantía financiera para la ejecución del PRAD. En el caso cubano todos los concesionarios están obligados a preservar adecuadamente el medio ambiente y las condiciones ecológicas del área a afectar, elaborando EIA y planes para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar dicho impacto derivado de sus actividades; tanto en dicha área como en las áreas y ecosistemas vinculados a aquellos que puedan ser afectados.

Según el Concejo Internacional de Minería y Metales (por sus siglas en inglés *ICMM*) la planificación efectiva del cierre debería significar resultados positivos tales como:

- ✓ El compromiso con las partes afectadas e interesadas será más sólido y transparente;
- ✓ Las comunidades participarán en la planificación e implementación de las medidas que apuntalan un cierre exitoso;
- ✓ Las decisiones relacionadas con el cierre tendrán un mayor respaldo de los grupos de interés;
- ✓ Será más fácil el manejo de la planificación del cierre;
- ✓ Se mejorará la precisión de los cálculos de costos del cierre;
- ✓ Se reducirá al mínimo el riesgo de incumplimiento de las normas;
- ✓ Los posibles problemas serán identificados en el momento adecuado;
- ✓ Habrá más posibilidades de encontrar la financiación adecuada para el cierre;
- ✓ Las posibles responsabilidades se reducirán progresivamente; y
- ✓ Se reconocerán y planificarán en forma adecuada las oportunidades para lograr beneficios duraderos.

Actualmente la planificación del cierre de mina ha cobrado marcada importancia tanto en el ámbito nacional como internacional. Por ello, las políticas empresariales deberán estar enfocadas a:

- **Prevención de la contaminación:** es más asequible evitar los problemas que intentar arreglarlos posteriormente. Si está regulado que una empresa tiene la obligación de entregar las áreas con el mínimo de afectación posible al final del ciclo de la mina, dicha entidad debe crear las condiciones necesarias para prevenir la contaminación durante el ciclo de vida de la mina.

- **Planificación financiera del cierre:** varias han sido las minas abandonadas o que han cerrado como resultado de malas condiciones de mercado, baja rentabilidad e incluso por conflictos nacionales. Es necesario que exista algún tipo de seguridad financiera para asegurar que el cierre de minas pueda ser financiado. Para garantizar la disponibilidad de estos fondos que se emplearán en las actividades de cierre, la empresa deberá tener una provisión creada desde el mismo inicio del proceso de explotación de la mina.
- **Sostenibilidad:** las minas al igual que las empresas se venden, se compran o son adquiridas por otros y por ello la administración cambia. El principal objetivo debe ser desarrollar una estrategia con respecto a la finalidad que deben tener las instalaciones, maquinarias y demás pasivos mineros, de forma que sobreviva a cualquiera de los cambios y no dependa de las buenas intenciones de sus directores.
- **Participación pública:** se requiere que exista una estrecha comunicación gobierno – empresa – comunidad, de forma tal que se establezca el diálogo consensuado entre cada uno de ellos en el corto, mediano y largo plazo y así como proyectar el uso final de la mina.

Para lograrlo se requieren en primer lugar voluntad política, varios años de trabajo, así como los respectivos análisis y discusiones con respecto al plan de cierre de minas. Se debe asegurar que el cierre sea técnico, económico y socialmente factible lo cual implica que las experiencias adquiridas sirvan de perfeccionamiento para dicho proceso. Por lo cual exige una revisión periódica y crítica para reflejar los cambios de circunstancias.

EL CIERRE DE MINAS BAJO EL CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Cada día que pasa toma más fuerza la idea de que es posible desarrollar actividades económicas dentro del concepto de sustentabilidad. Lo que conlleva la necesidad de que las generaciones presente se satisfagan pensando siempre en las de las generaciones futuras. Para contribuir a alcanzar esta meta es necesario que el ser humano tenga el compromiso y la voluntad que el uso sostenible de los recursos naturales sea parte fundamental del desarrollo económico y social de los pueblos.

Este anhelo se cumpliría si los gobernantes, políticos y empresarios, desarrollaran políticas y leyes que promuevan el desarrollo económico enmarcado en procesos de conservación del ambiente y generación de bienestar social. Es necesario, además, redoblar los esfuerzos para que el desarrollo sustentable sea visto como un tema transversal del desarrollo, que no sólo toca el medio ambiente por sí mismo sino que está estrictamente relacionado con temas como la minería, agricultura, salud, vivienda y educación; de manera que el cierre minero no es un tema aislado de las decisiones políticas con visión de futuro.

Si una empresa minera pretende que su programa de cierre sea sustentable, es relevante que los actores sociales estén integrados desde las etapas iniciales del diseño del proyecto, de manera que los criterios sean conocidos y compartidos. Sobre este particular, se hace notar que para los yacimientos explotados durante 40 años o más, la sociedad y todos los agentes que participan en ella, van a ser distintos entre el momento del inicio de las operaciones y cuando éstas entran en la etapa final del cierre. El experto Dirk en la Revista Ecoamerica expone: “En la medida que una mina se desarrolla, también cambian las expectativas de las personas implicadas, por lo que es necesario mantener canales de comunicación

permanentes que den cuenta de estas transformaciones, las que deben reflejarse en las modificaciones del diseño que conduzcan al cierre de la mina” (Van Zyl, D, 2007).

Para que una cultura de cierre cumpla con sus objetivos, es necesario introducir incentivos a la gestión orientada a este propósito. Los planes de cierre deben ser revisados de manera regular, cada 3 ó 5 años, adecuándose a la legislación o según las necesidades que va detectando la empresa. El desarrollo de políticas ambientales posibilitaría la creación de planes que asuman los impactos que se ocasionan a lo largo del ciclo de vida del proyecto minero y utilice herramientas que verifiquen de una manera mucho más precisa, las predicciones y las mediciones de mitigación. La política ambiental debe ser conducida por una institución que la administre de una forma imparcial y eficiente.

Dicha institución debe además tener la posibilidad de interactuar en los diferentes niveles del gobierno durante el proceso de revisión o auditoria y tener mecanismos especiales que puedan permitirle monitorear la zona afectada. Una efectiva política de mitigación debe además tener suficientes fondos disponibles para cubrir la recuperación de las áreas afectadas, incluyendo los costos asociados a monitoreo, mantenimiento de estructuras, tratamiento de las áreas que hayan quedado disponibles después del cierre. El tema de los fondos debe ser incluido al plan de cierre de mina.

Los cambios que se producen en la economía del lugar es resultado de la infraestructura minera y la para-minera. En este sentido, se incluyen los aportes al PIB, la creación de empleos directos, indirectos y de servicios para la industria lo cual promueven un desarrollo local que se convierte en una fuente directa de sustentabilidad comunitaria.

Un fenómeno que aparece dentro de este tipo de sustentabilidad lo constituye la homogeneización de la minería como actividad. Este proceso produce un efecto negativo en la medida en que toda la comunidad se pone en función de la minería a la vez que desaparecen renglones económicos tradicionales del territorio. Además, la homogeneización de un tipo de formación de recursos humanos, dirigidos a oficios y profesiones típicamente mineras, constituye una barrera para que las comunidades lleguen a ser sustentables.

Se ha planteado que: “Una vía para compensar los impactos irreversibles que la minería ocasiona como consecuencia de sus prácticas, es la creación de condiciones propicias, a partir de los recursos actuales, para que las futuras generaciones puedan encontrar alternativas para satisfacer sus necesidades materiales y espirituales, sin dejar de utilizar todos los recursos que necesitan para las actuales generaciones” (Montero, 2006).

Por eso, las acciones a realizar con respecto a la reinserción en la minería, estarían dirigidas a la existencia de políticas que permitan a las generaciones futuras de las zonas donde se ubican los complejos mineros, el surgimiento de actividades alternativas. Para ello las empresas, los gobiernos locales, provinciales y nacionales deben tener un pleno dominio de la política de empleo de la localidad minera. Para así, iniciar proyectos en las zonas en cierre o para reubicar los recursos disponibles de la forma más eficiente.

La explotación minera debe traer consigo la aparición de nuevos conocimientos sobre el comportamiento de la naturaleza en las condiciones de la minería, los cuales, contribuyen al enriquecimiento del conocimiento humano en esa área y al surgimiento de nuevas oportunidades de desarrollo económico para el territorio.

El cierre de una mina puede contribuir de manera efectiva al desarrollo sustentable si son considerados aspectos como:

- ✓ programas de capacitación de los empleados en la adquisición de nuevas habilidades;
- ✓ traspaso de algunas instalaciones de superficie, equipos y materiales a la comunidad para utilizarlas en el beneficio de esta;
- ✓ búsqueda de nuevos usos de la mina a partir del estado de las reservas minerales que quedan;
- ✓ presentación de nuevos proyectos mineros enfocados hacia los minerales que no fueron explotados;
- ✓ posibilidad de reconversión de la industria minera por otra que proporcione menor contaminación y mejores beneficios sociales y económicos.
- ✓ participación de la comunidad en la elaboración del informe sobre las afectaciones provocadas al medio ambiente y del programa de restauración de la superficie afectada; y
- ✓ tecnología adecuada que permita la utilización de los depósitos de colas, escombreras y escoriales.

Las actividades de post-cierre deben ir mucho más allá de la mitigación, revegetación o rehabilitación. Tienen que ser realizadas para mantener o incluso mejorar las condiciones socio-económicas del lugar, a la creación de alternativas endógenas que posibiliten un disfrute de los habitantes y a la vez, estén enmarcadas dentro de los planes económicos regionales. Estas proyecciones exigen de una estrategia que facilite su reubicación sobre la base de sus conocimientos, de manera tal que los trabajadores puedan ser empleados por otras empresas o se puedan crear nuevas sobre la base del perfil que posean.

CONCLUSIONES

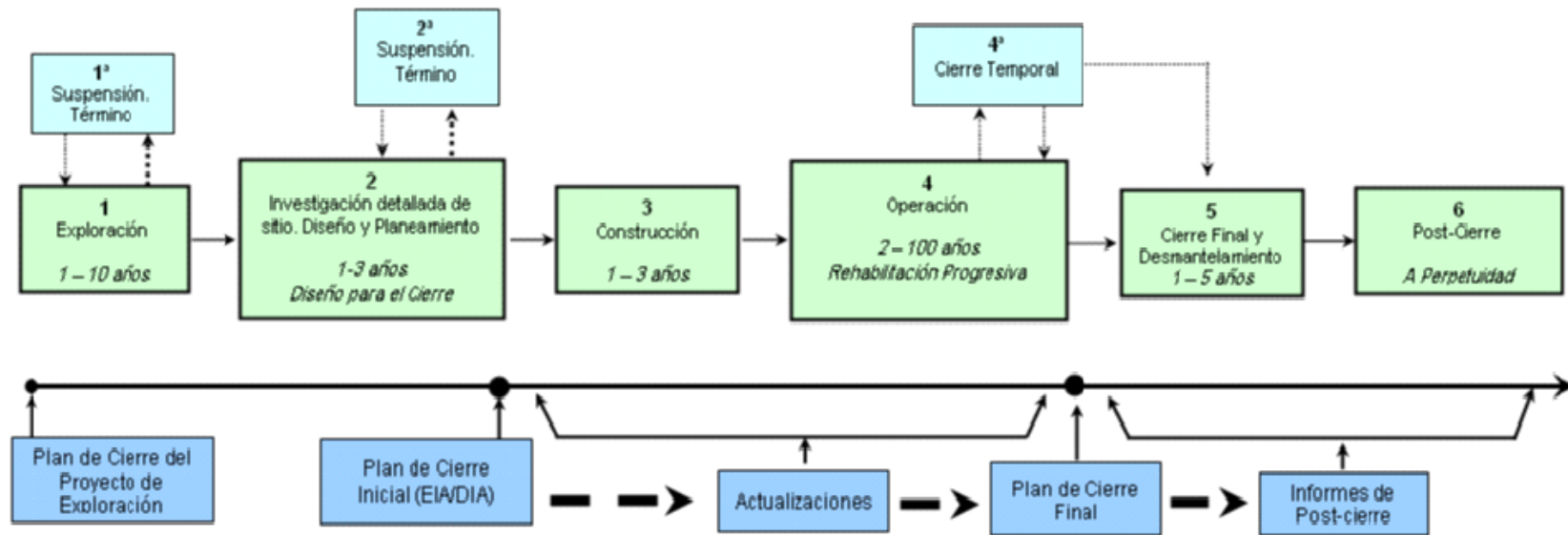
- La experiencia en cuanto a la materialización del Desarrollo Sustentable en la minería, pone en evidencia la importancia de fortalecer el Estado junto con la sociedad y contar con políticas públicas fuertes y articuladas que propicien avanzar en las industrias mineras de América Latina y el Caribe.
- La contribución del sector minero en el desarrollo sustentable de las naciones depende de sus acciones en el ámbito social, político, económico y ambiental.
- El cierre de minas, más que un problema, debe constituir una posibilidad que tienen las comunidades afectadas de explotar sus otras potencialidades endógenas.
- Desde el punto de vista del Desarrollo Compensado, estas personas junto con los recursos materiales y financieros creados pueden contribuir al desarrollo territorial a través de las actividades socio-económicas que se generen. Para ello, es imprescindible el análisis de la interrelación existente entre el cierre de minas-reinserción laboral-actividades alternativas.
- Este proceso de reinserción laboral debe ser implementado a partir de una Estrategia de Reinserción Laboral en Territorios Mineros (ERLTM). Dicha estrategia consta del diagnóstico general de los trabajadores, análisis de la política de reinserción laboral en la empresa minera, determinación de los trabajadores de ser reinsertados en otras empresas pertenecientes al entorno o en alguna entidad de nueva creación y proceso de reinserción laboral de los trabajadores disponibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILERA, F. 1996: *Economía y medio ambiente: un estado de la cuestión*. Grandes Cuestiones de la Economía. Volumen (2): 13-32.
- ÁLVAREZ, V. 2003: *Hacia indicadores de desarrollo sustentable para el Sector Minero*. Mercado del cobre y desarrollo sustentable en la minería. COCHILCO, Chile. 45-67.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2010: *La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir* (LC/G.2432(SES.33/3)), Santiago de Chile, diciembre.
- CEPAL. 2013: *La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la cumbre para la tierra. Avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe*. [en línea]. Consulta: 11 enero 2013. Disponible en: www.cepal.org/rio20
- CNUMAD (Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo). 2005 [en línea]. Consulta: 10 septiembre 2013. Disponible en: <http://www.al21allende.info/antecedentes>
- CUBA. 1995: Ley No. 76, Ley de Minas. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*. Volumen (3): 15-16.
- CUBA. 1997: Ley 81, Del Medio Ambiente. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*. Volumen (7): 18-21.
- FERNÁNDEZ, L. 2005: *Desarrollo y Sustentabilidad*. [en línea]. Consulta: 10 septiembre 2013. Disponible en: <http://www.ambiente-ecologico.com/revist37/lferna37.html>
- FOLADORI G. y Pierri N. (Coord.) 2005: *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: Miguel Ángel Porrua, UAZ, [en línea] 2005. Consulta: 7 octubre 2013. Disponible en: http://estudiosdeldesarrollo.net/pagina_tipo_cuatro.php?libro=sustentabilidad
- HURD, J. 2005a: *El futuro del desarrollo sustentable*. Primera Parte. [en línea]. Consulta: 23 febrero 2013. Disponible en: http://revistafuturos.info/futuros_6/futuro_ds.htm
- HURD, J. 2005b: *El futuro del desarrollo sustentable*. Segunda Parte. [en línea]. Consulta: 23 febrero 2013. Disponible en: http://revistafuturos.info/futuros_ds_3.htm
- ICMM. 2008: *Planificación del Cierre Integrado de Minas: Equipo de Herramientas*. Londres, Reino Unido. [en línea] mayo 2008. Consulta: 8 diciembre 2012. Disponible en: <http://www.icmm.com/document/310>
- ICMM. 2009: *Perú: Taller de cierre de minas*. Perú. [en línea] septiembre 2009. Consulta: 12 julio 2013. Disponible en: <http://www.icmm.com/page/9568/planning-for-integrated-mine-closure-toolkit>
- KHOR, M. 2005: *Globalización y desarrollo sustentable. Desafíos para Johannesburgo*. [en línea] febrero 2005. Consulta: 30 agosto 2013. Disponible en: http://www.redtercermundo.org.uy/revista_del_sur/texto_completo.php?id=362
- MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE. 2007: Experto Dirk van Zyl en seminario internacional: *Revista Ecoamérica* [en línea] mayo 2007. Consulta: 30 agosto 2013. Disponible en: http://www.ecoamerica.cl/pdf_notas/67/eco67_7-10.pdf

- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. 2002: *Red Latinoamericana sobre Industrias Extractivas y Desarrollo Sostenible* [en línea] Nov 2002. Consulta: 23 agosto 2013. Disponible en: <http://biblioteca.unmsm.edu.pe/redlieds/Recursos/archivos/MineriaDesarrolloSostenible/Cierreminas/Cierreminas.pdf>
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. 2006: *Reglamento para cierre de minas*. [en línea]. Consulta: 12 may 2013. Disponible en: http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/legislacion/proy_regla_cierre_minas.pdf
- MONTERO, J. 2006: *El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería (aprehensión ético-cultural)*. Universidad de La Habana. La Habana. [Tesis Doctoral] 147 p.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)/Red MERCOSUR. 2010: *Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina y el Caribe: Perspectivas e implicancias económicas*. Estudios de caso: MERCOSUR, Chile y México, Ciudad de Panamá [en línea]. Consulta: 10 enero 2013. Disponible en: <http://www.pnuma.org/reoo/>.
- RIECHMANN, J. y Fernández F. 1994: *Redes que dan libertad*. Barcelona, Paidós.
- REYNOSO, V. 2003: Desarrollo y sostenibilidad de la minería artesanal en Perú. En: Villas Boas, R., Aranibar, A. *Pequeña minería y minería artesanal en Iberoamérica*. CETEM/CYTED/CONACYT. Río de Janeiro, 161-168.
- ROMANO, M. 2005: *Desarrollo sustentable ¿ecológico, económico y social?* [en línea]. Consulta: 10 enero 2013. Disponible en: http://www.portaldelmedioambiente.com/html/gestor_articulos/ver_articulo.asp?id=100
- VILLAS BÔAS, R. y BEINHOFF, C. 2002: *Indicadores de Sostenibilidad para la Industria Extractiva Minera*. CNPq/CYTED, Rio de Janeiro, 564 p.
- VILLAS BÔAS, R. y BARRETO, M. L. 2000: *Cierre de Minas: experiencias en Iberoamérica*. Río de Janeiro: CYTED/MAAC/UNIDO, 581p.

Anexo 1. Ciclo de vida de una mina



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. Perú (2002)