



Mining, Minerals and  
Sustainable Development

Octubre 2001

No. 75

# La Pequeña Minería en el Ecuador

Fabián Sandoval

*This report was commissioned by the MMSD project of IIED. It remains the sole responsibility of the author(s) and does not necessarily reflect the views of the MMSD project, Assurance Group or Sponsors Group, or those of IIED or WBCSD.*



International  
Institute for  
Environment and  
Development



World Business Council for  
Sustainable Development

Copyright © 2002 IIED and  
WBCSD. All rights reserved

Mining, Minerals and  
Sustainable Development is  
a project of the International  
Institute for Environment  
and Development (IIED).  
The project was made  
possible by the support of  
the World Business Council  
for Sustainable Development  
(WBCSD). IIED is a  
company limited by  
guarantee and incorporated  
in England. Reg. No.  
2188452. VAT Reg. No. GB  
440 4948 50. Registered  
Charity No. 800066

## Tabla de Contenidos

1	<i>Introducción</i>	3
2.	<i>Evolución del Estatus Legal de la Pequeña Minería</i>	6
3.	<i>Importancia actual de la pequeña minería</i>	11
3.1	Producción de Oro	15
3.2	Producción de no metálicos	15
3.3	Minería Metálica	16
3.4	Minería No Metálica	17
4.	<i>Prácticas Actualmente en Uso</i>	18
5.	<i>Actividades de Apoyo</i>	19
5.1	Cooperación Internacional	19
5.2	Proyectos del Estado	25
5.3	Proyectos Privados	26
6.	<i>Lista de Interacciones Entre Actividades de Pequeña Minería y Compañías Mineras</i>	27
6.1	Negativas	27
6.2	Positivas	28
	<i>ANEXO 1: Listado de Expertos</i>	29
	<i>ANEXO 2: Bibliografía Preliminar de Publicaciones</i>	30

# I Introducción<sup>1</sup>

En general, se han identificado tres momentos históricos en el desarrollo de la pequeña minería metálica en el Ecuador:

1. El surgimiento de la pequeña minería tiene lugar a finales de los años 70, a raíz de la quiebra de la Compañía Industrial Minera Asociada –CIMA- (una empresa de capital mixto privado y público) que explotaba oro al sur del Ecuador, en la zona de Portovelo-Zaruma, luego de la salida de la empresa South American Development Company –SADCO- hacia mediados del siglo XX. Los crecientes precios del oro y la desarticulación de la administración minera del Estado originaron el surgimiento de actividades mineras de pequeña escala, muchas veces de carácter informal y precario, desarrolladas principalmente por antiguos trabajadores de dicha compañía. La ocupación ilegal de la concesión abandonada de CIMA fue la respuesta a la desocupación y la crisis de los trabajadores mineros, y estuvo muchas veces alentada por especuladores de metales que financiaron equipos e insumos. Este proceso de explotación, que significó retroceso tecnológico en relación a las labores empresariales de CIMA, estuvo acompañado por el surgimiento de nuevas instalaciones que proporcionaban servicios como molinos y plantas de beneficio, por el deterioro de las antiguas instalaciones de la compañía CIMA, y por la generación de conflictos entre mineros y el Estado, surgidos porque este último fue incapaz de manejar adecuadamente la regulación de concesiones en el distrito minero, y que ha dado lugar a su decadencia.
2. En los primeros años de los 80 emergen dos nuevos distritos mineros: Nambija en la región amazónica y Ponce Enríquez en los flancos suroccidentales de los Andes. Los dos impulsados tanto por el incremento de los precios internacionales del oro como por la crisis del agro de la costa ecuatoriana generada por el fenómeno de El Niño. Su organización giró alrededor de cooperativas que agrupaban a sociedades de mineros informales, con escaso trabajo técnico-científico agregado en sus labores de producción. Sin embargo, el papel de las cooperativas ha sido muy importante en el tránsito hacia la legalización de las concesiones, lo que ha permitido a la pequeña minería un mayor margen de maniobra en sus negociaciones con el Estado y las compañías mineras.

En el caso de *Ponce Enríquez*, a partir de los trabajos de exploración de empresas mineras, desarrollados en los años 70, pequeños mineros fueron descubriendo vetas de oro y abriendo galerías de dimensiones limitadas que determinaron el surgimiento descontrolado de varios asentamientos mineros que reportaron valores de oro de hasta 150 gramos por tonelada en sectores poco profundos. La formación de cooperativas mineras estuvo acompañada por la incorporación a la actividad minera de pequeños capitales originados en el comercio y la agricultura, y el propio desarrollo de la actividad minera.

---

<sup>1</sup> Estudio preparado para IIED por J Fabián Sandoval con la asistencia de Rolando Moya, y el apoyo técnico y administrativo de la Fundación Ambiente y Sociedad.

En lo relacionado con *Nambija*, el descubrimiento artesanal de vetas y bolsionadas de oro a poca profundidad, a principios de los 80, atrajo a una multitud de pequeños mineros que convirtieron al sector en la una suerte de frontera del “gold rush”. Sin embargo, la caída del precio del oro y los vaivenes de la ley del mineral, el precario desarrollo técnico (se recupera menos del 40% del mineral), sumados a la falta de inversiones y de tecnologías de explotación a profundidad, determinaron una drástica caída de la producción. La organización de los pequeños mineros aquí fue muy diferente a la de Ponce Enríquez: estuvo condicionada por la espontaneidad y explosividad con que se dieron los asentamientos, es decir, estuvieron sujetas a normas de hecho autoimpuestas.

3. El fortalecimiento de la pequeña minería tiene lugar en la década de los 90 a través de la consolidación de sus procesos productivos, nuevas formas de organización de tipo empresarial y su enmarcamiento legal.

En esa década, la pequeña minería empieza a incorporar criterios de planificación técnica, a la vez que se agregan equipos y maquinaria modernos tanto para las perforaciones y voladuras, como para la trituración y molienda, transporte y recuperación. Estas inversiones complementarias fueron hechas por los propios pequeños mineros, y tienen su origen en la planificación realizada por profesionales que fueron incorporados a las labores mineras, así como en los procesos de capacitación promovidos por la cooperación internacional y nacional. Conviene enfatizar que en el Ecuador no existen mecanismos de financiamiento público ni privado para la minería de pequeña escala. Quizás lo más sobresaliente en este avance tecnológico es la recuperación del mineral a través de procesos de cianuración que dejaron en un segundo plano a las tradicionales tareas de amalgamación con mercurio. Este hecho, por si solo, ha constituido un salto cualitativo que se ha reflejado en mayores beneficios para el sector, tanto por la mayor tasa de recuperación del mineral como por una sensible disminución de la contaminación ambiental. Por ejemplo, en los años 90, en Ponce Enríquez surgen explotaciones más profundas y se empieza a incorporar el trabajo de ingenieros geólogos y de minas. Al mismo tiempo, se aprecia una diversificación de capitales hacia labores de beneficio que utilizan métodos de cianuración, y una tendencia –por parte de algunos individuos- a reinvertir en actividades no necesariamente ligadas a la minería como son la agricultura, cultivo de camarones y turismo.

Si bien las cooperativas mineras mantuvieron su importancia en los años 80, en la década de los 90 sirvieron de base de una nueva forma de organización: las asociaciones mineras, es decir formas organizativas que partiendo de las características básicas de las sociedades y cooperativas mineras –basadas en relaciones de confianza mutua por parentesco, amistad, procedencia o experiencia previa- empiezan a incorporar inversiones de capital y tecnología.

En cuanto a su enmarcamiento legal, se evidencia una progresiva tendencia a que el legislador tome en cuenta las realidades de la pequeña minería, y se promuevan textos legales regulatorios que han facilitado un importante proceso de integración legal de la pequeña minería.

La explotación de oro a pequeña escala se concentra principalmente en los distritos mineros de Portovelo-Zaruma, Ponce Enríquez y Nambija en yacimientos primarios con labores subterráneas

También se puede señalar que la explotación de los **placeros auríferos o yacimientos secundarios** constituye uno de los métodos más antiguos y elementales de la extracción de oro en el Ecuador, donde se aprovecha el peso específico del oro para lograr su concentración gravimétrica y separarlo de los sedimentos pesados. Las principales actividades que se realizan son principalmente: clasificación de las gravas auríferas y separación de sedimentos pesados; concentración y separación del oro de los sedimentos pesados; recuperación del oro mediante procesos de amalgamación con mercurio; y, destilación de la amalgama para la separación del oro del mercurio.

En los procesos de clasificación y separación se han ido incorporando dragas pequeñas con canalones metálicos de estrías, que sirven de trampas para capturar los sedimentos pesados con oro; y bombas de succión, que permiten capturar los sedimentos finos del lecho de los ríos y proporcionan el agua necesaria para la concentración de los sedimentos pesados.

La recuperación del oro se la realiza por amalgamación. Los pequeños mineros más atrasados lo realizan en forma manual, mientras en el sector más desarrollado de la pequeña minería se utilizan placas de amalgamación, “tromels” de amalgamación, cribas y otros equipos.

La separación del oro del mercurio se la hace mediante un proceso de destilación por calor, generalmente al aire libre.

Si bien no existen estadísticas sobre la producción de oro en yacimientos secundarios, es importante anotar, a manera de ejemplo, que en los ríos Villa, Guanache y Siete, en Ponce Enríquez, en una jornada diaria de trabajo, entre 1983 y 1988, un lavador de oro obtenía desde décimas de gramo hasta dos gramos. A partir de la década de los 90, esta actividad ha decrecido notablemente, y en la actualidad la explotación es intermitente<sup>2</sup>.

Los cambios más relevantes en los procesos productivos de la pequeña minería metálica ocurren en la explotación de **yacimientos primarios**, particularmente en los distritos mineros de Zaruma-Portovelo, Ponce Enríquez y Nambija, donde tienen lugar labores mineras subterráneas.

Luego de la salida de las compañías del distrito minero de Zaruma-Portovelo, los pequeños mineros obtuvieron mineral de las antiguas explotaciones de las estructuras mineralizadas que trabajaron las compañías, y que era accesible sin mayor tecnología. Esta práctica se refleja en las explotaciones metalíferas en todo el país.

A finales de los años 70, las prácticas de la pequeña minería en los nuevos asentamientos mineros de Nambija y Ponce Enríquez combinaban el platoneo manual con la exploración

---

<sup>2</sup> CEPLAES (2000) *Desarrollo de la minería de pequeña escala en el Ecuador y propuestas para una política hacia el sector*, Documento de Trabajo, PRODEMINTA, Quito.

empírica –que no consideraba las características de la mineralización del yacimiento- a través de barrenadoras. Solamente en los años 90 empieza un proceso de incorporación de criterios de planificación técnica en la explotación de metales.

A partir de los años 80, la pequeña minería incorpora perforadoras a gasolina que mejoran el avance de las perforaciones en los frentes de trabajo. En esa misma década se empiezan a utilizar compresores y martillos neumáticos y se realizan trabajos a mayor profundidad, se introducen los primeros compresores para ventilar los frentes de trabajo subterráneos.

En un inicio la **trituration** del mineral se realizó en forma manual, por medio del denominado “porrón”, es decir un mortero apisonador. En los inicios de los años 80 se introdujeron las primeras “chancadora” o molino californiano, que incrementaron la producción de oro. A mediados de esa misma década, ingresaron los llamados molinos chilenos, más eficientes, cuyo uso se generalizó en los diferentes centros de producción a pequeña escala. Posteriormente, se han introducido los llamados molinos de bola que incrementan la capacidad de procesamiento. Ello ha mejorado la concentración de mineral y, con la utilización de equipos de amalgamación como la “chancha”, o “trómel”, se ha logrado mejorar la recuperación de oro.

El **transporte** interno de material en la mina ha mejorado sustancialmente a partir de los años 90 con la incorporación pequeños vagones eléctricos sobre rieles y carros mineros a baterías y sobre llantas.

Persiste la **recuperación** del mineral por métodos de concentración gravimétrica del material triturado o molido, para su posterior amalgamación manual con mercurio, utilizando una batea. En muchos casos todavía se quema mercurio al aire libre y, en otros, se utilizan retortas para la destilación de amalgama. Se han dado iniciativas para la promoción de centros de quemado, que han tenido un éxito muy limitado. En efecto, en la actualidad solamente uno de ellos está en operación, en el distrito minero Ponce Enríquez.

El cambio cualitativo más importante en la recuperación del mineral en la pequeña minería ocurre solamente a finales de la década de los 90 cuando empiezan a utilizarse con mayor amplitud, **procesos de cianuración**, que han mejorado significativamente la recuperación de oro. Se evidencian dos tipos de procesos de cianuración: por percolación y gravimétrica.

## 2. Evolución del Estatus Legal de la Pequeña Minería

Los diferentes marcos constitucionales establecidos en el Ecuador definen esencialmente la política estatal ecuatoriana sobre el dominio directo y la propiedad de los recursos del subsuelo.

En el período 1970-2001, se puede apreciar el tránsito que ocurre en el concepto legal de pequeña minería a través de diferentes cuerpos legales que se suceden en el período. A continuación se hace una breve referencia legal sobre esta evolución.

*Ley de Fomento Minero (1974)*

La Ley de Fomento Minero de 1974, ratifica el carácter inalienable e imprescriptible del dominio del Estado sobre los yacimientos o depósitos de sustancias minerales, metálicas y no metálicas, exceptuadas las minas de áridos.

La Ley de Fomento Minero define a la pequeña minería como “la actividad desarrollada por quienes laboran minas cuya explotación no pase de mil quinientas toneladas mensuales de mineral” o “cincuenta toneladas diarias de material mineralizado”... “cuando se trata de explotación y beneficio de lavaderos y placeres aluviales”.

La Ley establece también que la explotación bajo el régimen de pequeña minería se inscribirá en el Registro de Pequeña Minería (Art. 41) y bajo la supervisión técnica y administrativa de la Dirección General de Geología y Minas del Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos.

Los Arts. 39 y 40 de la mencionada Ley establecen el deber del Estado de impulsar el desarrollo de la pequeña minería a través de la Dirección General de Geología y Minas, uno de cuyos mandatos era estimular la formación de cooperativas de pequeños mineros.

Se trata por tanto de una política de promoción de la pequeña minería, que crea las condiciones jurídicas y políticas para su desarrollo y expansión, dentro de las concepciones de fomento a las cooperativas de medianos y pequeños productores.

De hecho las actividades de pequeña minería se diferencian del régimen general previsto en la ley, solamente en la magnitud de su operación, puesto no existe ninguna excepción o exoneración. Es decir que su producción era objeto de impuestos.

Adicionalmente al régimen general para las actividades mineras y al régimen de pequeña minería, existía una tercera posibilidad: la de los “lavadores independientes”. Estos podían realizar actividades mineras dentro de las zonas de libre aprovechamiento, reservadas para tales actividades. Para iniciar actividades en dichas zonas los “lavadores independientes” no requerían de permiso alguno, era suficiente la declaratoria de zona de libre aprovechamiento, reservada para los lavadores independientes (Art. 46 de la Ley y Art. 16 del Reglamento).

### *Ley de Minería (1985)*

En 1985, se dictó una nueva Ley de Minería, que mantenía los principios de propiedad y control estatal.

El Estado desempeña su papel a través del Instituto Ecuatoriano de Minería INEMIN, entidad de derecho público, autónoma administrativa y financieramente que permitió aligerar los procedimientos para el otorgamiento de permisos y la celebración de contratos, así como reducir sustancialmente los requisitos, informes y dictámenes previos que se requerían en la anterior Ley.

Esta ley suprimió toda referencia a las actividades mineras en pequeña escala, aunque mantuvo, en tanto facultad del Estado a través del INEMIN, la declaratoria de zonas de libre aprovechamiento para lavaderos y mineros independientes.

Las actividades de pequeña minería que ya eran importantes a la fecha, no tuvieron un claro mecanismo para su legalización e incorporación en los procesos y normatividad estatales. De acuerdo a la nueva ley, la pequeña minería continuaba siendo una actividad marginal. La nueva ley subestimó y desconoció la nueva realidad marcada por la irrupción de la pequeña minería.

A fines de los 80, el mecanismo de legalización al que recurrieron los pequeños mineros fue ajeno a la legislación minera; en efecto, la creación de cooperativas mineras fue reconocida por el Ministerio de Bienestar Social. Sin embargo, este proceso mantenía en condición de ilegalidad a las actividades de pequeña minería.

### *Ley de Minería (1991)*

En 1991, se dicta una nueva Ley de Minería -denominada también Ley 126, la misma que mantiene los principios de dominio del Estado sobre minas y yacimientos, sin embargo, incorpora clara y categóricamente los derechos reales mineros. Así, la concesión minera tiene la connotación, estatus jurídico de propiedad real y goza de la protección y ventajas aplicables a la propiedad privada; a pesar de esto, la concesión es independiente de la superficie del terreno.

En su Título X, De los Regímenes Especiales, la pequeña minería es considerada sinónimo de minería artesanal, y la define en tanto:

"... el trabajo individual o familiar de quien realiza labores mineras como medio de sustento y se caracteriza por la utilización de instrumentos rudimentarios, aparatos manuales o máquinas simples y portátiles, cuyo empleo esté debidamente autorizado por la Dirección Nacional de Minería." (Art. 142)

La ley establece que esta actividad sólo puede realizarse en lechos y playas de los ríos y en otros terrenos donde no existan derechos mineros amparados por un título.

La Ley de 1991 incorporó el concepto de que el Estado debía legalizar las actividades mineras que, en forma de asentamientos de hecho, se hayan realizado hasta la fecha de promulgación de la ley. En teoría, esto permitiría evitar afectaciones al ambiente, la explotación irracional y el desperdicio del recurso minero; y lograr la seguridad en las operaciones y también la captación de ingresos fiscales por concepto de patentes y regalías.

Es necesario tener en cuenta que también ha existido pequeña minería que se origina en esquemas de formalidad y legalidad, y que debió sujetarse al proceso de sustitución de los contratos mineros por los títulos de concesiones mineras al amparo de la nueva Ley de Minería (Ley 126), lo que dio lugar a un conjunto de derechos y obligaciones que les corresponde en esa calidad.

En cuanto a las actividades mineras de pequeña escala, la Ley de Minería de 1991 incluye las figuras del condominio y de cooperativas mineras; y establece como uno de los objetivos de la administración minera el proporcionar asistencia organizativa a la actividad minera comunitaria o de autogestión y a la minería artesanal (Art. 23, lit. d).



La figura jurídica del condominio procuraba agrupar a los pequeños mineros bajo la consideración de que su unión contribuiría a una más pronta entrega de los títulos mineros. De esta manera, los pequeños mineros pudieron presentar en conjunto solicitudes de legalización de asentamientos, y proseguir los trámites hasta la obtención de sus títulos.

Sin embargo, se evidencia la falta de cooperación entre los pequeños mineros para la presentación de informes técnicos, de estudios ambientales, para el pago de patentes y regalías y para el cumplimiento de otras obligaciones determinadas en sus títulos. Esto condujo a estos concesionarios al borde de incurrir en alguna de las causales de extinción por vía de caducidad. También se aprecia la escasa o ninguna contribución de asistencia organizativa o de asesoramiento técnico por parte de la Corporación de Investigación Geológico- Minero-Metalúrgica CODIGEM (Art. 23).

Por otra parte, las cooperativas mineras permitieron también la legalización de las organizaciones conformadas con socios pequeños mineros, y que han devenido en concesionarios mineros, lo cual ha viabilizado procesos de consistencia técnica y medidas de mayor control ambiental, social y tributario.

En relación a las negociaciones de áreas mineras, la legalización de las actividades mineras antes informales facilitó la cesión y transferencia de derechos mineros, a favor de personas naturales y jurídicas nacionales y extranjeras que han efectuado inversiones de riesgo en exploración.

#### *Ley para la Promoción de la Inversión y de la Participación Ciudadana (2000)*

Ley para la Promoción de la Inversión y de la Participación Ciudadana (Ley Trole II) incorpora algunas reformas a la Ley de Minería. En relación a la pequeña minería, es significativo la supresión del régimen de pequeña minería o minería artesanal, por la figura de la minería en pequeña escala. Las reformas definen como “Minería en pequeña escala”, a:

“... aquella que, considerando el área de las concesiones, volumen de procesamiento y producción, monto de inversiones, capital y condiciones tecnológicas, sea calificada como tal de acuerdo con las normas del reglamento general”.

Por otra parte, se señala el papel promotor del Estado frente a la pequeña minería; en efecto, las reformas a la Ley establecen, que:

“El Ministerio de Energía y Minas promoverá la evolución de la minería en pequeña escala hacia una mediana y gran minería a través de programas especiales de asistencia técnica, de manejo ambiental, de seguridad minera y de capacitación y formación profesional, con el aporte de inversión nacional o foránea”.

En este contexto, el Reglamento General Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería, promulgado el 17 de Abril del 2001, establece los parámetros para la definición de la pequeña minería como son la magnitud de la concesión y el volumen de procesamiento y producción, monto de inversiones, capital y condiciones tecnológicas:

“Art. 48.- De la minería en pequeña escala.- Se considera minería en pequeña escala a las operaciones que realicen los titulares de concesiones mineras, que se enmarquen dentro de los siguientes parámetros:

“a) Superficie máxima concesionada: 150 hectáreas mineras;

“b) Mineral extraído en sus concesiones: hasta 100 toneladas métricas por día;

“c) Monto de inversión total en sus concesiones de hasta un millón de dólares de los Estados Unidos de América.

“ d) Condiciones tecnológicas que pudieran ser mejoradas para incrementar los índices de recuperación de mineral y disminuir el impacto ambiental”.

De las principales reformas que coadyuvan al desarrollo de la actividad minera en general y de la minería a pequeñas escala en particular se debe anotar: que la concesión minera es susceptible de división material o acumulación, dentro del límite de una hectárea minera mínima hasta un máximo de cinco mil hectáreas mineras (Art. 1, inciso final); una duración de treinta años; y la supresión del pago de regalías.

La tendencia divergente entre la política estatal al pretender fomentar la minería empresarial a gran escala en el país, a partir de 1984, y la expansión rápida de las actividades de pequeña minería en la década de los 80, determinó la generación de invasiones de pequeños mineros a concesiones previamente otorgadas a personas naturales o jurídicas, con los subsecuentes intentos de desalojo. Frente a esta posibilidad, se consolida el crecimiento de las organizaciones mineras como cooperativas y federaciones, como una estrategia de defensa de los asentamientos de hecho y como una forma tanto de presión para el reconocimiento estatal de sus actividades como para negociar con las empresas mineras. De hecho, se produjeron procesos de negociación directa entre las organizaciones de pequeños mineros y las empresas que eran propietarias de una concesión que había sido invadida.

En la década del 90, estos conflictos se resuelven mediante procesos de legalización de los asentamientos mineros. Sin embargo, el crecimiento que experimenta el sector y la ausencia de políticas y normas dieron lugar a conflictos de carácter socio-ambiental, agravados por el frágil ordenamiento de los espacios sociales y productivos de los centros mineros y de los débiles controles estatales. Los conflictos socio-ambientales más significativos giran alrededor de la contaminación del aire por la quema de mercurio; contaminación de cursos de agua por la libre disposición de cianuro, metales pesados y metaloides; depósitos anárquicos de desechos sólidos; irracional uso del suelo; conflictos con otras actividades productivas y áreas naturales protegidas, entre otros, agravados por lo pasivos ambientales acumulados.

Estos problemas han dado origen a denuncias de campesinos, comunidades indígenas, poblaciones locales y aun de municipios, respecto de la actividad minera, que han demandado la suspensión de las actividades y la reversión de las concesiones.

### 3. Importancia actual de la pequeña minería

En lo relacionado con los niveles de producción de la minería a pequeña escala, en el siguiente cuadro, se presentan las cifras estimadas de producción para el año 2000, extraídas de la información oficial, en particular, de la Dirección Nacional de Minería del Ministerio de Energía y Minas de la República del Ecuador:

#### Minería A Pequeña Escala: Producción Estimada Año 2000 (por volumen de extracción)<sup>3</sup>

MINERAL	CANTIDAD
Oro	5 TM*
Caliza	330 436 TM**
Materiales de construcción	3 893 313 m <sup>3</sup>
Arcilla	487 006 TM**
Feldespato	70 562 TM
Caolín	16 538 TM
Bentonita	61 TM
Sílice	41 285 TM
Mármol	2 518 TM**
Yeso	1 563 TM**
Pómez	517 274 TM**
Dióxido de Carbono	43 265 kg
Baritina	2 214 TM
Zeolita	1 936 TM

\* La minería a pequeña escala, para el año 2000, tuvo una producción estimada de oro de 416.6 kg/mes o 5 TM/año

\*\* Incluye extracción de subsistencia.

FUENTE: Dirección Nacional de Minería, Unidad Técnica Nacional, *Producción Nacional Minera Reportada 1991-2000*, ajustada con base en Encuesta a Pequeños Mineros y reuniones de trabajo con la Dirección Nacional de Minería.

En cuanto a los volúmenes de producción no registrada, de actividades de minería a pequeña escala, para el año 2000, según tipos de mineral, las cifras extraoficiales son las siguientes:

#### Minería A Pequeña Escala Año 2000 (por volumen de extracción)<sup>4</sup>

MINERAL	CANTIDAD
Oro	4 177 kg
Caliza	330 436 TM*
Materiales de construcción	1 297 771 m <sup>3**</sup>
Arcilla	162 335 TM**
Feldespato	23 521 TM
Caolín	5 511 TM
Bentonita	14 TM

<sup>3</sup> Las cifras incluye la producción de minería de subsistencia, artesanal y de pequeña escala.

<sup>4</sup> Estos volúmenes están incluidos en la producción estimada del año 2000 del cuadro anterior.

Sílice	13 761 TM
Mármol	839 TM**
Yeso	521 TM**
Pómez	172 425 TM**
Dióxido de Carbono	14 422 kg
Baritina	738 TM
Zeolita	645 TM

\* El 71% constituye extracción de subsistencia

\*\* Incluye extracción de subsistencia

FUENTE: Dirección Nacional de Minería, Unidad Técnica Nacional, *Producción Nacional Minera Reportada 1991-2000*, ajustada con base en Encuesta a Pequeños Mineros y reuniones de trabajo con la Dirección Nacional de Minería.

En el año 2000, los ingresos fiscales se originaron en la tributación sobre 823 kg de producción de oro declarada oficialmente. Los ingresos fiscales se desagregan en: 3% de regalías; 12% impuesto del valor agregado; e impuesto a la renta.

Se estima que el 80% de los ingresos de las actividades de minería aurífera a pequeña escala se invierten directamente en el país (incluye regalías, impuesto a la renta e impuesto al valor agregado). El restante 20% se estima está destinado a la adquisición de maquinaria, repuestos e insumos en el mercado internacional. A partir de las reformas a la ley de Minería (2000) se suprimieron las regalías a toda la actividad minera.

Los siguientes cuadros dan cuenta de la importancia relativa de las diferentes formaciones socio-económicas en el año 2000, así como de un estimado –para el mismo año– del número de personas involucradas directamente en actividades mineras a pequeña escala, según el principal mineral:

#### **Personas Involucradas Directamente En Actividades Mineras A Pequeña Escala<sup>5</sup> (Estimaciones al año 2000)**

Actividad Minera	Hombres	Mujeres	Niños	Total
Metálica	54 000	3 000	3 000	60 000
No Metálica	27 200	3 200	1 600	32 000
Total	81 200	6 200	4 600	92 000

FUENTE: Encuesta a Pequeños Mineros y reuniones de trabajo con la Dirección Nacional de Minería.

#### **Personas Involucradas Directamente En Las Actividades Mineras A Pequeña Escala Por Principal Mineral (Estimaciones al año 2000)**

Mineral	# Personas
Oro	60 000
Caliza	2 000
Materiales de construcción	21 000
Arcilla	2 500
Feldespato	100

<sup>5</sup> Comprenden mineros legalizados e informales, a tiempo completo, durante todo el año.

Caolín	100
Sílice	250
Mármol	50
Yeso	200
Pómez	5 500
Dióxido de carbono	50
Otros	250
<b>Total</b>	<b>92 000</b>

FUENTE: Encuesta a Pequeños Mineros y reuniones de trabajo con la Dirección Nacional de Minería.

Una estimación al año 2000 de la caracterización de la actividad de la minería artesanal y de la minería en pequeña escala, podría ser la siguiente:

Actividad minera de tiempo completo, todo el año y que es el principal medio de subsistencia del hogar o de la persona.

METÁLICA	60 000 personas
NO METÁLICA	32 000 personas

Actividad minera de tiempo completo, pero estacional. Se estima que cerca de más de 1 500 personas, se dedican a realizar trabajos ambulantes, cateando afloramientos y lavando grava, aventureros que buscan constituirse en pioneros de un posible descubrimiento minero, no tienen concesión minera.

Actividad minera de medio tiempo, todo el año u ocasional, y que proporciona un complemento para el ingreso del hogar o satisface una necesidad especial.

Los fines de semana, aproximadamente 500 familias de los pueblos indígenas, asentadas cerca de las orillas de los ríos de la región amazónica lavan manual o artesanalmente grava aurífera.

En cuanto a las maneras como se organizan y se llevan a cabo las actividades de producción y procesamiento a pequeña escala, se aprecia en el siguiente cuadro que la concesión es la principal forma organizativa de los mineros en pequeña escala en el Ecuador:

### **Principales Formas Organizativas De La Minería A Pequeña Escala (Estimaciones Año 2000)**

<b>Organización</b>	<b>%</b>
Concesionarios	50
Cooperativas	20
Condominios	12
Asociaciones de Derecho	10
Asociación de Hecho	8

En el desarrollo de la pequeña minería en el Ecuador se aprecian cinco formas principales de organización, en muchos casos paralelas o complementarias:

*Concesionarios:* el Estado otorga concesiones a través del título minero a personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, conforme a la ley.

*Cooperativas:* se iniciaron con la posesión de facto de áreas mineras en concesiones ajenas sin operación, donde los pequeños mineros realizaban labores de exploración y explotación a través de sociedades. Las cooperativas mineras se organizaron en federaciones regionales y nacionales, a fines de 1989 organizaron el I Encuentro Regional de Cooperativas Mineras; y en 1991 lograron su legalización a través de la Ley de Minería de ese año. Las cooperativas mineras permitieron la legalización de las organizaciones conformadas con socios pequeños mineros, y que han devenido en concesionarios mineros, lo cual ha viabilizado procesos de consistencia técnica y medidas de mayor control ambiental, social y tributario. El papel de las cooperativas ha sido muy importante en el tránsito hacia la legalización de las concesiones, lo que ha permitido a la pequeña minería un mayor margen de maniobra en sus negociaciones con el Estado y las compañías mineras.

*Condominios:* la figura jurídica del condominio procuraba agrupar a los pequeños mineros bajo la consideración de que su unión contribuiría a una más pronta entrega de los títulos mineros. De esta manera, los pequeños mineros pudieron presentar en conjunto solicitudes de legalización de asentamientos, y proseguir los trámites hasta la obtención de sus títulos. Sin embargo, se ha evidenciado la falta de cooperación entre los pequeños mineros para la presentación de informes técnicos, de estudios ambientales, para el pago de patentes y regalías y para el cumplimiento de otras obligaciones determinadas en sus títulos.

*Asociaciones de derecho:* son formas más específicas de organización y articulación de sociedades mineras, que conjugan los avances organizativos de las cooperativas mineras con la incorporación de inversionistas y técnicos. Jugaron un papel sustancial en el proceso de formalización legal de la pequeña minería a partir de la Ley de Minería de 1991 -mediante la cual el Estado se comprometió a legalizar los asentamientos mineros que existían con anterioridad al 31 de mayo de 1991- y han creado las condiciones para su desarrollo empresarial e inserción en las políticas estatales de fomento y control.

*Asociaciones de hecho:* constituían la forma básica de organización de la pequeña minería, que agrupaban a mineros individuales a partir de relaciones de confianza mutua, son entes que agrupan a la fuerza de trabajo y al mismo tiempo canalizan inversiones.

En cuanto a la organización gremial de los productores mineros a pequeña escala, conviene señalar que a fines de 1991, la Federación de Pequeños Mineros del Austro –FEREPEMA- y la Federación Regional de Mineros del Ecuador –FERMINE- realizan el II Congreso de Pequeños Mineros en la localidad amazónica de Zamora.

Posteriormente, la organización de pequeños mineros se consolidó con la constitución de la Federación Nacional de Mineros del Ecuador –FENAMINE- en 1996 que agrupa a organizaciones de pequeños mineros de la amazonía, de la costa y de la sierra sur. El objetivo central de la FENAMINE fue la legalización de las operaciones de pequeña minería en el país y el fomento de programas de desarrollo tecnológico para sus asociados.

A partir de la FENAMINE se creó en 1998 la Cámara Nacional de la Pequeña Minería – CAPEMINE- que agrupa a titulares mineros a pequeña escala y que ha concentrado sus esfuerzos en el fortalecimiento de los procesos de desarrollo empresarial de sus asociados.

La CAPEMINE obtuvo su personería jurídica mediante Acuerdo Ministerial No. 141 del Ministerio de Energía y Minas y ha sido incorporada oficial y legalmente al Reglamento General sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería, inciso segundo, literal d), Art. 85, como parte integrante del quehacer minero nacional.

Un primer ejercicio para tratar de calcular e identificar las funciones de las mujeres y niños en las actividades de la minería a pequeña escala, permiten describir el siguiente cuadro<sup>6</sup>:

### **3.1 Producción de Oro**

Mujeres 3.000;

Principales Actividades:

- Bodegueras
- Carretilleras
- Cocineras
- Janchadoras
- Lavadoras en los ríos

Niños 3.000

Principales Actividades:

- Carretilleros
- Cargadores
- Janchadores

### **3.2 Producción de no metálicos**

Mujeres 3.200;

Principales actividades:

- Extrayendo manualmente
- Chancando manualmente
- Cargando
- Ensacando

Niños 1.600;

Principales actividades:

- Extrayendo en socavones
- Chancando
- Cargando
- Ensacando

---

<sup>6</sup> Comprenden mineros legalizados e informales, a tiempo completo, durante todo el año, a excepción de mujeres lavadoras en ríos que son temporales.

La identificación de beneficios económicos indirectos o de efectos multiplicadores de la minería en pequeña escala en el Ecuador, puede resumirse en los siguientes puntos:

1. Se estima que existen unas 25.000 personas involucradas en forma indirecta, que participan en las siguientes actividades:
  - a) Comercialización de víveres, provisiones, enlatados, productos de aseo, servicios de alimentación, de dormitorios, alquiler de baños y duchas, lavado de ropa, bodegas, etc.;
  - b) Construcciones de ranchos, casas, galpones, etc.;
  - c) Comercialización de herramientas y equipos;
  - d) Comercialización y transporte de combustibles;
  - e) Construcción de casas y obras civiles, para los sistemas de explotación, beneficio tratamiento y otros;
  - f) Constitución de la cadena de comercialización de insumos mineros;
  - g) Talleres de fundición, mecánica, electricidad, etc.
  
2. Efectos Multiplicadores:
  - a) Nacimiento de pueblos, como Panguí Conguimbe, la Herradura en el Cordillera de El Cóndor, Bella Vista, Puerto Minero en la provincia de Zamora, y el fortalecimiento de San Gerardo, Ponce Enríquez, Gena, Naranjillas, entre otros, en las provincias de Azuay y de El Oro.
  - b) Construcción de caminos de penetración y carreteros de tercer orden, que pueden ser construidos por los mismos pequeños mineros, los consejos provinciales y/o los concejos municipales.
  - c) Activación del transporte automotor.

Los principales impactos ambientales negativos originados por la minería en pequeña escala y que atañen a las comunidades pueden resumirse así:

### **3.3 Minería Metálica**

De acuerdo a los resultados del monitoreo ambiental realizado en varios distritos de minería aurífera en el país, caracterizados por la intensidad de las labores mineras a pequeña escala, durante 1996 y 1998, se concluye que<sup>7</sup>:

“La minería de oro en el sur del Ecuador ha causado considerables impactos ambientales, siendo los más severos los de las áreas Portovelo-Zaruma y Ponce Enríquez. Los principales contaminantes son cianuro, metales pesados y mercurio. Las fuentes más significativas de estos contaminantes son las colas descargadas directa o indirectamente en los ríos, por los sistemas de disposición inadecuados. La descarga de estos contaminantes

---

<sup>7</sup> Ministerio de Energía y Minas del Ecuador (1999) *Monitoreo ambiental de las áreas mineras en el sur del Ecuador 1996-1998*, PRODEMINCA. Quito.



ha provocado la extinción de toda forma de vida superior en ciertos tramos del ríos; además, en varios lugares, la mala calidad del agua imposibilita su uso como agua potable, para irrigación o criaderos acuáticos.”

Los principales impactos ambientales de la minería aurífera a pequeña escala en el Ecuador pueden resumirse en el siguiente cuadro<sup>8</sup>:

		<b>Área / cuenca de conflicto potencial</b>	<b>Grado de impacto</b>
Uso del suelo	Pérdida de tierras agrícolas	<i>Todas las cuencas</i>	No significativo
	Pérdida de tierras para viviendas	Portovelo-Zaruma	Significativo
Biota	Pérdida de biodiversidad	Río Puyango Río Siete Río Gala / río Chico	Severo
	Incorporación de metales pesados por organismos		Significativo
	Acumulación de Hg por organismos		Significativo
Recursos hídricos	Pérdida de agua potable y para irrigación	Río Siete	Severo
	Pérdida de agua para cultivo acuático		Severo
Otras actividades económicas	Impacto en industria de camarones		Sin impacto
	Impacto en industria bananera		
Salud humana	Sujeto a investigaciones e informes especiales		

### **3.4 Minería No Metálica**

Existen pocos estudios y evaluaciones sobre la gestión ambiental en actividades de minería no metálica en general. Sin embargo, se debe destacar que la mayoría de operaciones de pequeña escala por volúmenes relacionadas con la obtención de materiales de construcción presentan graves deficiencias técnicas que han ocasionado el desplome de canteras y la intervención de la autoridades para el cierre de las minas. En este sentido, se pueden priorizar al menos tres aspectos:

- Riesgo de desplome de canteras por manejo inapropiado de taludes en la extracción.
- Emisiones a la atmósfera de partículas.

<sup>8</sup> Ibid.

- Significativas modificaciones del paisaje.

## 4. Prácticas Actualmente en Uso

En lo que respecta a las prácticas actualmente en uso de minería, procesamiento y control ambiental y los principales cambios ocurridos, se puede señalar que en la explotación de oro se utilizan principalmente el de rebajes de nivel inferior a nivel superior y de desarrollo horizontal, con una explotación selectiva del yacimiento y una baja recuperación del mineral; el avance se lo realiza en los frontones, mediante perforaciones y voladoras.

Para el transporte del material en la mina se utilizan en las más desarrolladas, vagones de rieles en ruedas, eléctricos o a baterías y en las menos desarrolladas carretillas.

Las actividades de beneficio de los minerales, se realizan con la trituración del material, luego a los denominados molinos chilenos y en otros casos a los denominados molinos de bolas; luego se efectúa una primera recuperación por métodos de concentración gravimétrica, para su posterior amalgamación con mercurio, en muchos casos se utilizan con mayor amplitud, los procesos de cianuración.

Algunos de los cambios significativos experimentados en las actividades *auríferas* a pequeña escala, en los últimos 10 años, fueron originados por la incorporación de técnicos en las labores de producción, los proyectos de asistencia técnica nacional e internacional (a los que se hace referencia más adelante) y el desarrollo de la organización de los pequeños mineros. Los principales cambios se resumen así:

- Aplicación de un sistema de explotación que ofrece seguridad.
- Incorporación de técnicas de voladuras.
- Incorporación de mejores sistemas de transporte del material en la mina.
- Incorporación parcial de equipos de seguridad.
- Incorporación parcial de retortas para destilación de amalgamas.
- Incorporación de procesos de cianuración.
- Toma de conciencia de los problemas ambientales y la necesidad en muchos casos de mejorar las tecnologías existentes e incorporar tecnologías limpias.
- Control ambiental, una vez que el 90% de la actividad minera a pequeña escala ha sido incorporada a la Legislación Minera, ésta asume el reto y por ende esta en la obligación de cumplir y observar las normas ambientales.

Se estima que estos cambios significativos podrían haber beneficiado a un número aproximado de 10 mil pequeños mineros.

La actividad minera *no metálica* a nivel nacional, es principalmente de subsistencia y artesanal 82%, y solo el 18% de las canteras son mecanizadas; sin embargo, en ambos casos y cerca del 97% se realiza carente de planificación técnica.

El sistema de explotación es principalmente a cielo abierto, con métodos manuales, sin planificación técnica de los frentes, con sobredimensionamiento de los bancos e inestabilidad de taludes. En muy pocos casos se utilizan explosivos; sin embargo, en la mayoría de los casos tampoco se lo hace con asesoramiento profesional.

Se estima que el 99% de las canteras que producen los diferentes materiales, no cumplen con las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización -INEN.

La extracción de la piedra pómez es una actividad de subsistencia a cielo abierto, realizada a través del grupo familiar; artesanalmente se han mejorado los procesos productivos con la incorporación de equipos y maquinaria. Toda la actividad tienden a incorporarse en el proceso de comercialización formal.

La producción de caliza a nivel de subsistencia, se realiza en socavones y a cielo abierto; no existe ninguna planificación ni técnica, y está orientada principalmente a producir cal para morteros en la construcción.

La extracción de arcilla es realizada a nivel de subsistencia y es utilizada para la producción de adobes que se utilizan en la construcción de viviendas nativas (de una planta). En el proceso de desarrollo los adobes son cocidos artesanalmente para convertirlos en ladrillos para la mampostería de la construcción. Es una actividad que emplea instrumentos y técnicas básicos. La energía utilizada para el cocimiento del adobe en los hornos es leña proveniente de bosques circundantes.

## **5. Actividades de Apoyo**

En los últimos 10 años, las actividades de apoyo a la pequeña minería pueden identificarse principalmente alrededor de los organismos de cooperación internacional y de las instituciones estatales. De hecho, el total de la escasa asistencia a la minería de pequeña escala en el Ecuador se refiere solamente a asistencia técnica, pues no ha habido ningún programa de financiamiento o crédito, ni por parte de los entes estatales ni proveniente del sector privado, nacional o internacional.

### **5.1 Cooperación Internacional**

#### ***Proyecto COSUDE***

En abril de 1993, los gobiernos suizo y ecuatoriano suscribieron un convenio para la ejecución del proyecto "Minimización de las Emisiones de Mercurio en Pequeñas Minas de Oro en el Sur del Ecuador". El financiamiento (US\$550.000) provendría de la Cooperación Técnica del Gobierno Suizo (COTESU). El proyecto tuvo dos etapas 1993-1999 (con dos fases) y 1999 hasta la fecha.

#### ***ETAPA I***

De acuerdo con la información publicada por el proyecto, en su inicio (Fase I, 1993-1995)), su objetivo principal fue: "la minimización de las emisiones de mercurio producidas por la

pequeña minería aurífera de Portovelo/Zaruma, mediante la implementación e introducción de técnicas de procesamiento del mineral, que: no contaminen el medio ambiente; y que, aporten con un mejor rendimiento y beneficio económico a la minería.”<sup>9</sup>

A partir de 1995 (Fase II), “luego de dos años de trabajo en pequeña minería y sobre la base de una comprensión de la problemática minero-ambiental de la región de Portovelo/Zaruma, se redefinió el objetivo principal del proyecto, el mismo que ahora pretende: la reducción del impacto ambiental producido por la pequeña minería aurífera de Portovelo/Zaruma en sus etapas de explotación y beneficio mineral.”<sup>10</sup>

“Para poder lograr con este objetivo principal el programa propone como estrategias o sub-objetivos alcanzar las siguientes metas:

- “Incremento de la conciencia ambiental a todo nivel, o sea entre mineros, la población involucrada, las organizaciones estatales y privadas, niveles políticos con poder decisorio;
- “Introducción de tecnologías y técnicas que permitan una mejora en la explotación y beneficio mineral, las cuales no tendrán consecuencias negativas en el medio ambiente y la salud de la población en general;
- “Capacitación y concientización del pequeño minero y población en general en aspectos medio ambientales;
- “Capacitación de la industria metalmecánica local y regional para que produzca tecnologías y equipos para la pequeña minería, que sean económicos y adecuados a las condiciones mineras y sin riesgo para el medio ambiente de la zona.
- “Fortalecer a las instituciones locales, para que éstas en el futuro puedan continuar con las acciones en favor del medio ambiente dentro de la zona de trabajo.
- “Dar asesoramiento técnico a los mineros, sociedades mineras de hecho y derecho en la solución de problemas geológico-mineros y medio ambientales.”<sup>11</sup>

Las principales actividades del proyecto fueron<sup>12</sup>:

#### *Plan Eco+ Estudios de impacto ambiental y planes de manejo colectivos*

A manera de plan piloto, se elaboró el estudio de impacto ambiental colectivo (ECO-Calera) para 58 plantas de beneficio mineral del área más contaminada de la región, que es la vega del río Calera. Para la implementación de los planes de manejo ambiental individuales se suscribió un convenio con la Asociación de Propietarios de Plantas de Beneficio Mineral de El Oro –APROPLASMIN. Complementariamente, en 1994, el Ministerio de Energía y Minas promulgó el Acuerdo Ministerial No. 217, que permite la realización de estudios colectivos de impacto ambiental y planes colectivos de manejo

---

<sup>9</sup> Hrushka F., et. al (1995) *El proyecto Minería sin contaminación en Zaruma/Portovelo, El Oro-Ecuador en Memoria del II Congreso Nacional Ecuatoriano del Medio Ambiente*, Quito.

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> Ibid.; CENDA/COSUDE/Projekt-Consult (1999), *Proyecto Ecuador: Minería sin Contaminación, Informe Final Fase II*, Marzo, Loja.

ambiental; complementariamente los municipios de Atahualpa, Piñas, Portovelo y Zaruma firmaron un acuerdo de creación de la Comisión de Gestión Ambiental –COGEAM.

#### *Diagnóstico ambiental para mercurio*

El proyecto realizó en 1993 un diagnóstico ambiental referido a mercurio en agua, aire, sedimentos de la región de estudio. Para el diagnóstico realizado se tomaron muestras de agua (ríos), sedimentos (ríos), y aire (en los lugares de quema de amalgama y plantas de amalgamación), los resultados del diagnóstico fueron publicados.

#### *Programa de asistencia técnica al pequeño minero*

El programa de asistencia técnica estuvo enfocado a campos como geología, minería, beneficio mineral e implementación de ideas ambientales. Para el efecto se suscribieron convenios con sociedades mineras para implementar en conjunto plantas pilotos con tecnologías de beneficio mineral adecuadas; dar apoyo en la solución de problemas geológico-estructurales, de cianuración, recuperación gravimétrica, de recuperación de mercurio, entre otras. Uno de sus resultados fue superar en alguna medida la desconfianza que tienen los mineros en los técnicos.

Como parte de la asistencia técnica conviene mencionar la participación del proyecto en el conflicto entre la Asociación de Mineros Autónomos San Antonio de Guizhaguña (Trencillas) y la comunidad y autoridades de Portovelo por el uso del agua del río Luis. El agua utilizada por la planta de agua potable de Portovelo, que se abastece en el curso bajo del río Luis, estaba contaminada por los mineros que trabajan en el curso alto de dicho río.

Luego de un acuerdo conjunto el proyecto dio asesoramiento técnico a los mineros para iniciar una actividad minera organizada y sin efectos negativos al medio ambiente del río Luis, a través del compromiso de la Asociación de cumplir con el plan de manejo ambiental preparado por el proyecto y la legalización de la concesión minera Trencillas 2.

#### *Diseño, producción y mercadeo del recuperador de mercurio (retorta)*

Se logró desarrollar un modelo ajustado a las necesidades del minero de la zona. Se logró producir localmente algunos ejemplares que se utilizaron en demostraciones, las mismas que alcanzaron recuperaciones de mercurio de hasta el 98-99%. Más tarde se logró producir retortas, sin embargo debido a la falta de difusión y comercialización del producto, no se ha logrado una utilización más generalizada del recuperador.

#### *Elaboración de cartografía de detalle*

Conjuntamente con la Universidad Técnica Particular de Loja se preparó una cartografía digitalizada de la zona de Portovelo-Zaruma a escala 1:10000 se editaron mapas de trabajo con información sobre resultados del monitoreo ambiental, instalaciones mineras y minas.

#### *Introducción de nuevas tecnologías*

Se estudió la viabilidad de tecnológicas como el concentrador Knelson; el hidroclasificador a contracorriente; filtros para gases nitrosos, con resultados técnicos interesantes pero no prácticos.

#### *Salud ocupacional*

Se investigaron de 200 personas de la región de Portovelo-Zaruma; y los exámenes clínicos demostraron, que casi la mitad de las personas involucradas directamente en la minería presentaban síntomas de intoxicación por mercurio. Dentro de los demás grupos poblacionales el impacto por mercurio no era tan elevado, lo que significa, que el problema dentro de la región es en primer instante un problema de salud ocupacional.

#### *Estudio socio-económico*

La realización del Estudio socio-económico, con enfoque de género, permitió conocer los problemas sociales y económicos derivados del proceso de explotación aurífera en la región, así como aspectos culturales, organizativos de la población; la formulación de propuestas de intervención y estrategias para una interacción entre el proyecto y sus beneficiarios.

#### *Programa de concienciación y educación ambiental*

A través de la cooperación con la Universidad Técnica Particular de Loja se implementó un programa de concienciación y educación ambiental para Portovelo y Zaruma que comprendía un programa a toda la comunidad de la región y la realización de un seminario de fin de carrera docente dirigido a los egresados en ciencias de la educación y una jornada pedagógica en lo referente a la temática del convenio. Se produjo el *Cuaderno Ambiental* como material de base.

#### *Difusión, comunicación*

Se editó a partir septiembre de 1993, el *Boletín Minero* que se distribuyó a nivel local, regional, nacional e internacional, con un tiraje de 2500 ejemplares mensuales, y que daba a conocer sobre las principales acciones del Proyecto y la Fundación CENDA, así como también de lo que ocurre en la minería en el Ecuador.

#### *Programa comedor infantil*

El programa comedor infantil, propuesta presentada por la Fundación CENDA a la COTESU, y que fuera aprobada en el año de 1993, inició la atención a los niños de escasos recursos económicos en dos ciudadelas de familias de mineros y hogares de escasos recursos. Así se atiende con la alimentación a 70 niños, el programa que es una ayuda importante, trata de lograr que la comunidad por sus propios medios a futuro haga sostenible este programa y se continúe atendiendo a los escolares de este sector.

#### *Curso-taller de orfebrería*

Se suscribió un convenio con el Centro Nacional de la Pequeña Industria y Artesanía – CENAPIA- para implementar un taller de orfebrería en Zaruma, y ofrecer un curso-taller de orfebrería que ha culminado con la graduación de 11 orfebres que elaboran joyas en plata que las comercializan en Zaruma.

### *Cooperación interinstitucional*

A través del Consejo Técnico del proyecto - integrado por organizaciones estatales, ONGs, universidades, cámaras de minería, y organismos locales- el proyecto busca la cooperación interinstitucional, el intercambio de experiencias y el conocimientos sobre el área minero ambiental, entre otras.

## **ETAPA 2**

A partir del último trimestre del año 2000, y en el contexto de la planificación binacional Ecuador-Perú, COSUDE continúa su asistencia técnica a la pequeña minería aurífera del sur del Ecuador, a través de su proyecto *Implementación de medidas ambientales en las plantas de beneficio mineral artesanales ubicadas a lo largo del río Calera/Salado*. En la ejecución del proyecto participa el Estado a través de la Unidad Ambiental Minera del Ministerio de Energía y Minas (UAM-MEM), el proyecto PRODEMINCA del mismo Ministerio –con financiamiento del Banco Mundial- y la empresa privada SERVIGEMAB Cía. Ltda.

Los objetivos y metas del proyecto se resumen así<sup>13</sup>:

- Elaboración de 6 planes de manejo ambiental completos para plantas de beneficio.
- Implementación de obras emergentes de prevención y control ambiental con recursos de los dueños de las plantas ubicadas a lo largo del río Calera.
- Diseño de 2 alternativas de diques colectivos de colas de cianuración y relaves de molienda.
- Capacitación y asistencia técnica para la construcción, operación y mantenimiento de aquellas obras emergentes.

De acuerdo al informe de avance<sup>14</sup>, correspondiente al primer trimestre de ejecución, se ha levantado información para la base de datos a través de una encuesta combinada con mediciones para un total de 46 plantas de beneficio de mineral en la Calera. Del análisis de la información y de la definición de criterios de selección y de priorización de medidas se reduce a 24 el número de instalaciones involucradas en el proyecto: 6 para elaboración de planes de manejo completos y 18 para elaboración de planes de medidas emergentes. Se entiende que las primeras tienen capacidad económica para implementar en forma individual las medidas propuestas en los planes de manejo.

No queda claro el compromiso de los propietarios de las plantas para comprometerse a invertir en medidas de prevención y control de la contaminación; tampoco está definido el papel que desempeñan en el proyecto tanto la UAM-MEM como PRODEMINCA

### **Proyecto PRODEMINCA**

Entre 1995 y 2000, el Proyecto de Asistencia Técnica para el Desarrollo Minero y Control Ambiental -PRODEMINCA (Préstamo BIRF 3655-EC del Banco Mundial por US\$15

---

<sup>13</sup> SERVIGEMAB Cía. Ltda. (s/f) *Informe de Avance No. 1*, Loja.

<sup>14</sup> Ibid.

millones) ejecutó un sostenido programa de apoyo a la minería aurífera de pequeña escala, que se resume en los siguientes aspectos<sup>15</sup>:

### *Recuperación de oro en los procesos de concentración*

Entre 1995 y 1998 se realizaron investigaciones metalúrgicas de diverso tipo y alcance, con la asistencia técnica de Swedish Environmental Systems –SES- que han contribuido a mejorar el conocimiento de los diferentes tipos de mineralizaciones auríferas existentes y explotadas en el Ecuador, así como sus procesamientos. Varias plantas han aceptado e introducido mejoras y la recuperación global de oro alcanza ahora entre 80 y 90%. Pequeñas y modernas plantas de cianuración de concentrados gravimétricos están operando en todos los distritos mineros (excepto Nambija).

SES ha recomendado:

- a) Investigar métodos de oxidación que haga al oro refractario accesible a las soluciones de lixiviación.
- b) Promover plantas de procesamiento centrales e integradas, en vez de pequeñas plantas, en dos etapas (molinos/canalones y plantas de cianuración)
- c) Reemplazar la amalgamación por cianuración de los concentrados gravimétricos.

### *Uso de métodos de concentración alternativos como sustituto a la amalgamación*

La investigación y promoción de alternativas para el uso de mercurio ha dado como resultado el fomento de plantas de cianuración de pequeña escala que han logrado demostrar que es posible la eliminación del uso de mercurio en la minería a pequeña escala, lo que conlleva un mejoramiento de las condiciones ambientales y de salud, e implica también ventajas económicas.

En este aspecto, así como en el anterior, el obstáculo principal identificado para lograr las mejoras previstas fueron los intereses individuales que se resisten a invertir e integrarse a unidades de producción más grandes.

### *Explotación subterránea tecnificada*

Mediante cursos y reuniones de intercambio de experiencias se logró mejorar el grado de tecnificación en la perforación y voladura, transporte de mineral, ventilación, estribación de las galerías y en la seguridad, eficacia y rentabilidad de las operaciones subterráneas.

El obstáculo principal es la pequeña escala de la explotación subterránea de mineral aurífero, que dificulta las inversiones necesarias.

### *Conocimiento de las reservas de mineral en las áreas mineras principales*

---

<sup>15</sup> Ministerio de Energía y Minas del Ecuador (1999) *Asistencia Técnica Sueca: Informe Final*, PRODEMINECA. Quito.



Se logró promover que algunas sociedades o empresas mineras a pequeña escala inicien investigaciones geológicas que les permitan conocer las reservas y el potencial de mineral en sus minas y planificar sus inversiones.

La pequeña escala de las operaciones auríferas en el Ecuador y el carácter corto placista de este tipo de explotaciones, dificulta las inversiones necesarias en investigación y exploración para conocer las reservas de las minas.

### *Mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad del trabajo*

Se realizó una masiva campaña de capacitación y concienciación sobre seguridad y salud mineras y una investigación sobre salud ocupacional. Algunas sociedades y empresas mineras a pequeña escala mejor organizadas han cambiado métodos y equipos, así como rutinas operacionales para mejorar las condiciones de trabajo. Sin embargo, la falta de organización, recursos económicos y poco interés en cambiar sus rutinas operacionales y condiciones físicas aún representan un obstáculo importante.

### *Apoyo a asociaciones mineras organizadas*

En un contexto de alta inestabilidad económica y política y de reducidas inversiones mineras internacionales, las sociedades y empresas mineras de pequeña escala han mejorado sus formas de organización y operación hacia un estilo más empresarial. De hecho, algunas cooperativas y asociaciones –dirigidas por empresarios mineros jóvenes y dinámicos- se han convertido en empresas mineras, han modernizado y tecnificado sus operaciones y han mejorado su manejo ambiental; esto les ha permitido cierta rentabilidad a pesar de la depresión de los precios del oro.

The same comment applies to this project (see previous comment). What were the outputs of this considerable project (ie, I believe that this World Bank project involved millions of dollars and was quite large, is it possible to have more information about the outputs of this project and an analysis of how successful it was?)

How well does INEMIN work at improving the situation for ssminers?

## **5.2 Proyectos del Estado**

### **CODIGEM**

Con el apoyo de la Corporación de Investigaciones Geológico Minero Metalúrgico – CODIGEM- organismo técnico adscrito al Ministerio de Energía y Minas, y bajo el auspicio de la Cámara Nacional de la Pequeña Minería –CAPEMINE- desde 1995 se realizaron anualmente, en el marco de las Ferias Mineras de Portovelo, cursos de capacitación.

## **INEMIN**

El Instituto Ecuatoriano de Minería –INEMIN- organismo técnico adscrito al Ministerio de Energía y Minas, han realizado algunos esfuerzos en el proceso de modernización de la pequeña minería. Por ejemplo, a iniciativa de la Subsecretaría Técnica del Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, en 1995, el INEMIN diseñó un plan piloto de promoción del uso de retortas de amalgamación en Nambija. Su aplicación fue parcial y los resultados no fueron los originalmente esperados por el desinterés del minero de cambiar sus rutinas de producción.

## **DINAGE**

Las reformas a la Ley de Minería, y el Reglamento General Sustitutivo al Reglamento General de la Ley de Minería de Abril del 2001 señalan en su Art. 49 que:

“El Ministerio de Energía y Minas impulsará la evolución de la minería en pequeña escala hacia una mediana y gran minería, a través de programas especiales de asistencia técnica. Para este propósito, los titulares de concesiones mineras en pequeña escala presentarán, durante el mes de diciembre de cada año, una solicitud en la que harán constar de manera específica sus requerimientos de asistencia para el siguiente año calendario”.

El Reglamento también señala los límites de esta asistencia técnica y enfatiza en el cumplimiento de las obligaciones de los pequeños mineros como concesionarios:

“La asistencia técnica sólo podrá referirse a aspectos específicos de corto plazo y, por ningún concepto, podrá destinarse a la elaboración de los informes que conforme a la Ley de Minería y sus reglamentos deben presentar los titulares de derechos mineros”.

En cuanto a la operatividad de esta asistencia técnica, el mismo Reglamento precisa que:

“Para cada caso, el Ministerio de Energía y Minas determinará los procedimientos y suscribirá los convenios que fueren necesarios para el otorgamiento de la asistencia técnica antes referida”.

En la actualidad, la Dirección Nacional de Geología –DINAGE- conjuntamente con la CAPEMINE han suscrito un convenio de asistencia técnica y cooperación institucional y búsqueda de recursos económicos.

### **5.3 Proyectos Privados**

Ha tenido lugar una serie de iniciativas de apoyo a la minería de pequeña escala a partir de organizaciones de la sociedad civil, de los profesionales y de la academia, entre otras:

#### ***Asociación de Ingenieros de Minas***

En el año 2000 se dictó un curso para la explotación de minas subterráneas dirigido a los miembros de la Cámara Nacional de Pequeña Minería del Ecuador, y se ha planificado la realización de otras actividades de capacitación. La falta de financiamiento es uno de los problemas que enfrentan.

## *OIKOS*

En el año 2000 se firmó un convenio con la Cámara Nacional de la Pequeña Minería del Ecuador para la realización de auditorías ambientales mineras, que al momento está en ejecución.

## *Ambiente y Sociedad*

En el 2001 se suscribió un convenio de asistencia recíproca y de cooperación mutua suscrito el 2001 con la Cámara Nacional de Pequeña Minería del Ecuador para la promoción conjunta de temas de carácter ambiental y social, que se encuentra en ejecución.

## *ILDIS*

El Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales –ILDIS– se encuentra incorporando en su planificación del año 2002 actividades de capacitación sobre temas socioambientales mineros.

## **6. Lista de Interacciones Entre Actividades de Pequeña Minería y Compañías Mineras**

### **6.1 Negativas**

#### *MINPALCA y Mineros de Ponce Enríquez y Gabi (1997)*

Las negociaciones en estas áreas mineras entre la empresa minera y la minería de pequeña escala se la hizo sin la participación de las autoridades gubernamentales, y no se llegó a acuerdos empresariales que posibiliten el desarrollo minero futuro por una falta de capacidad de negociación por parte de todos los involucrados.

#### *GRIVIP ANDOS y Mineros de Nambija (2000).*

Por criterios técnicos y económicos equívocos se sobredimensionó la evaluación de las labores mineras que habían realizado en el pasado los pequeños mineros. Como consecuencia se realizó una negociación sobre bases no reales, que ha conducido a conflictuar las relaciones contractuales entre la compañía y los pequeños mineros, al punto que, en Septiembre del 2001, el gobierno, a través del Ministerio de Energía y Minas y de las Fuerzas Armadas ha tenido que intervenir en el área de concesión minera para evitar la agudización del problema.

## **6.2 Positivas**

### ***ODIN y Mineros de San Gerardo y Pinglio (1994)***

La empresa desarrolló una política adecuada de relacionamiento con la comunidad a través de la provisión de obras de infraestructura y la rehabilitación del área de explotación minera aurífera. Por otra parte, permitió a los mineros artesanales lavar la grava aurífera en las orillas del río Gala, pese a que éste estaba dentro de la concesión minera. Una vez que la compañía concluyó sus actividades de explotación e investigación, se posibilitó un trabajo de actividades de minería a pequeña escala, quizás porque el tamaño y las características del yacimiento primario no eran lo suficientemente atractivas para la compañía. En la actualidad, los pequeños mineros mantienen concesiones mineras en esa zona.

### ***IAMGOLD y Mineros de Zaruma-Portovelo (2000)***

La compañía ha negociado sobre bases firmes con los pequeños mineros –sin la intervención del Estado- y ha llegado a acuerdos de desarrollo de mutuo beneficio, que en la actualidad han potenciado las perspectivas del yacimiento.

### ***PROMINEC y Mineros de Ponce Enríquez: convenios de exploración.***

La empresa mantiene relaciones sólidas con los pequeños mineros –sin la participación de las autoridades mineras- a través de convenios de exploración, lo que le permitirá tener un mejor conocimiento técnico de los yacimientos y potenciarlos.

## ANEXO I: Listado de Expertos

Un primer listado de personas influyentes y con experiencia o participación actual en el apoyo, evaluación, administración o control de las actividades mineras a pequeña escala en el Ecuador es el siguiente:

Nombre	Especialidad	Vinculación	Dirección	Teléfono
Dra. Ximena Andrade	Asesora Legal	Consultoría	Cordero 2038 y 10 de Agosto, Quito	2522-756
Sr. Vicente Campoverde	Pequeño Empresario Minero	Empresa privada	Distrito Minero Ponce Enríquez	(07)430-036
Soc. Miguel Carvajal	Asesor Social	ONG	Alemania N30-92, Quito <a href="mailto:Ambietesociedad@porta.net">Ambietesociedad@porta.net</a>	2237-064
Sr. Jaime Guamán	Pequeño Empresario Minero	Empresa privada	Cuenca	
Ing. Gerardo Herrera	Asesor Técnico	Academia	Escuela de Minas, Universidad Central del Ecuador, Quito	
Sr. Manuel López	Pequeño Empresario Minero	Empresa privada	Zaruma	(07)972-855
Sr. Héctor Machuca	Pequeño Empresario Minero	Empresa privada	9 de Octubre y Napoleón Mera, Machala	(07)939-794
Ing. Gil Maquizaca	Asesor Técnico	Consultoría	Ciudadela Las Brisas, Machala	(07)937-537
Ing. Rolando Moya	Asesor Técnico	Consultoría	Cordero 2038 y 10 de Agosto, Quito	2222-050
Ing. Hugo Orbea	Asesor Técnico	Gobierno	Baquedano 222 y Reina Victoria, Quito	2500-082
Lcdo. Alberto Rodríguez	Presidente CAPEMINE	Empresa privada	Napoleón Mera 1905 y Guabo, Machala	(07)932-661
Sr. Saúl Rodríguez	Pequeño Empresario Minero	Empresa privada	Napoleón Mera 1905 y Guabo, Machala	(07)932-661
Dr. Patricio Ruiz	Asesor Legal	Consultoría	La Granja y Hungría, Edificio A&C, Of. 10, Quito <a href="mailto:Rugir@uio.satnet.net">Rugir@uio.satnet.net</a>	2252-200
Soc. Fabián Sandoval	Asesor Ambiental	ONG	Eloy Alfaro N39-110, Quito <a href="mailto:jfsandov@ramt.com">jfsandov@ramt.com</a>	2904-815
Ing. Byron Vizcaíno	Asesor Técnico	Gobierno	Baquedano 222 y Reina Victoria, Quito	2554-110
Sr. Carlos Víctor Zambrano	Pequeño Empresario Minero	Empresa privada	Av. Paqisha y Babahoyo, Machala	(07)932-051

## **ANEXO 2: Bibliografía Preliminar de Publicaciones**

CARVAJAL, M. ET AL. (1997) Perspectiva socioeconómica de la pequeña minería y la minería artesanal: Estudio de caso de Nambija y Ponce Enríquez, PRODEMINCA, Quito.

CARVAJAL, M. ET AL. (1997) Relación entre pueblos indígenas y minería aurífera, PRODEMINCA, 1997.

CEPLAES, (2000) Desarrollo de la minería de pequeña escala en el Ecuador y propuestas para una política hacia el sector, PRODEMINCA, Quito.

CODIGEM (1996) La metalurgia de oro en el Ecuador: Memorias de seminario, CODIGEM, Quito.

CODIGEM (1997) Catálogo de información técnica, CODIGEM, Quito.

COTESU (1995) Minería y medio ambiente, Editorial Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL ECUADOR (1998) Estadística Minera 1991-1996, DINAMI, Quito.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL ECUADOR (1999) Oro limpio: Resumen y conclusiones del monitoreo ambiental de las áreas mineras en el sur del Ecuador, PRODEMINCA,

PRODEMINCA (1998) Censo Minero Zaruma-Portovelo, Mayo 1998, PRODEMINCA, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Exposición al mercurio, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Silicosis, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Seguridad en el uso de herramientas, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Manejo y levantamiento de pesos, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Exposición al ruido, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Exposición al cianuro, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Manejo de explosivos, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Exposición al plomo, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Tu salud vale oro: Cómo ayudamos a las mujeres, Programa Regional de Salud Minera, Quito.

PRODEMINCA (1998) Seguridad jurídica para la inversión minera, PRODEMINCA, Quito.

REPÚBLICA DEL ECUADOR (1998) Reglamento ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador, PRODEMINCA, Quito.

RUIZ, P. (2001) Guía de legislación y términos aplicables a la actividad minera, Delta S.C.C., Quito.

SANDOVAL F. (1993) Evaluación ambiental de proyectos para actividades de minería, en Corporación Financiera Nacional ed. **Manual de evaluación ambiental para proyectos de inversión**, CFN, Quito.

SWEDISH ENVIRONMENTAL SYSTEMS (1999) Monitoreo ambiental de las áreas mineras en el sur de Ecuador, Ministerio de Energía y Minas del Ecuador, PRODEMINCA, Quito.

SWEDISH GEOLOGICAL AB (2000) Medidas ambientales emergentes y el establecimiento de un plan ambiental en el distrito minero Portovelo-Zaruma y la cuenca del río Puyango, Ministerio de Energía y Minas del Ecuador, PRODEMINCA, Quito.

Septiembre, 2001