

INDICADORES PRACTICOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA EXTRACCIÓN MINERA: CASO ECUADOR

Cornejo Martínez Mauricio⁽¹⁾, Carrión Mero Paúl⁽²⁾

(1),(2) Escuela Superior Politécnica Del Litoral

RESUMEN

Desde la década de los 70, el Ecuador ha experimentado un cambio de visión con respecto a la minería, con un impulso a las explotaciones metálicas y las no metálicas que han llevado a considerar – a la minería- como una alternativa que motive el crecimiento económico del Ecuador a mediano plazo. Sin embargo, siempre opacado por las explotaciones petrolíferas que ha solventado la economía del Ecuador hasta en los momentos de las más agudas crisis económicas que se ha afrontado, la minería ha mostrado un crecimiento que merece ser considerado.

Partiendo de lo anteriormente dicho, se tiene la poca incidencia de la minería en la economía ecuatoriana, debido a su relativamente joven tradición minera. No obstante, el potencial minero es alentador. Según PRODEMINCA, el Ecuador podría tener un alto potencial debido a 1) Posición favorable a lo largo de la costa del pacífico, dentro de un régimen clásico de tectónica de Placas. 2) Indicios de oro aluvial en la mayoría de los ríos en las estribaciones de la cordillera de los andes, tanto la oriental como la occidental, demuestran que los yacimientos primarios están todavía ocultos. 3) Los antecedentes de yacimientos comprobados y explotados desde los tiempos de la conquista por Ej. : Nambija 62 T y Zaruma-Portovelo 160 T. 4) Se estima que los 16 Depósitos más grandes de oro en el Ecuador posean reservas de > 700 T de oro y > 600 T de Ag (PRODEMINCA, 2000)

Por otro lado, geográficamente las principales explotaciones metálicas y no metálicas se concentran en las Provincias del Guayas, Zamora Chinchipe, Oro y Azuay, que poseen mas un tercio de la población total del Ecuador. Además, cabe señalar que debido al ente burocrático y falta de leyes que brinden seguridad para todos los actores sociales, estas provincias se encuentran el una posición de abandono con muchas carencias que el centralismo ha originado.

Sin embargo, muchas organizaciones han ayudado a la minería informal en el aspecto medioambiental, social e institucional sin perder de vista su motivación técnica como el CENDA-COTESU-PROJEKT CONSULT que han brindado asesoramiento en la cuestión la destoxificación y neutralización de las aguas de minas y mitigación del efecto causado por el uso inapropiado del mercurio en los distritos mineros.

En consecuencia, el presente trabajo tratará de sintetizar, la funcionalidad de la utilización de indicadores de sustentabilidad en la extracción minera ecuatoriana. Sin perder objetividad, se analizara la repercusión dentro del marco de desarrollo sustentable del país frente al compromiso adquirido ante la AGENDA 21 de las Naciones unidas. Además se establecerá una serie índices que ayudaran a la evaluación dentro del marco de sustentabilidad de la industria minera ecuatoriana.

1. MARCO DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL ECUADOR

1.1 Antecedentes del Ecuador

El Ecuador cuanta con una superficie total de 283,560 Km², de las cuales 6,720 es mar y cuerpos de agua dulce. Además tiene como sus principales recursos actuales: petróleo, madera, pescado, banano. Con una superficie cultivable, según el último censo de agricultura y ganadería, de 12,640,000 Ha.

1.1.1 Marco general social del Ecuador

La población del Ecuador es de 13,183.978 habitantes, con una tasa de crecimiento de la población de 2 %, con una tasa de natalidad de 25.99 nacimientos/1000 habitantes según, una tasa de mortalidad de 5.44 muertes/1000 habitantes, con una relación de población total 0.99 hombres / mujeres, con una esperanza de vida de 71.33 años, con una tasa de fertilidad de 3.12 niños nacidos /mujer. Estos datos fueron procesados por instituto nacional de estadísticas y censos hasta julio del 2001.

1.1.2 Marco general institucional del Ecuador

El tipo de gobierno del Ecuador es de Republica, consta de 22 provincias cuyas divisiones administrativas están bajo la Ley de Descentralización que rige al Ecuador, por lo cual tienen una autonomía sobre aspectos ambientales, sociales, educativos e institucional.

- Ramificación ejecutiva: liderada por el Presidente Gustavo Noboa desde 22 de enero del 2000, elegido por el Congreso Nacional después de la destitución del Presidente electo Jamil Mahuad. Todos los Ministros son designados directamente por el Presidente de la Republica.
- Ramificación legislativa: Conformada por el Congreso Nacional con 121 asientos; se eligen 79 miembros en elección popular a nivel nacional para servir durante cuatro años conocidos como diputados nacionales, los otros 42 elegido individualmente dos representantes por cada provincia al congreso conocidos como diputados provinciales.
- Ramificación Judicial: Dirigida por el Tribunal Supremo o Corte Suprema de Justicia

Como principales grupos de presión política esta la CONAIE (Confederación de nacionalidades indígenas de Ecuador), Grupos ecologistas, gremios y sindicatos, etc.

1.1.3 Marco general económico del Ecuador

El Ecuador posee una amplia gama de recursos naturales, gracias a su ubicación geográfica, posee un clima benigno para la agricultura, un amplio potencial minero y una considerable realidad petrolera.

El país exporta productos primarios como aceite, plátanos, camarones, oro y flores cuyas fluctuaciones en precios en el mercado mundial pueden tener repercusiones en la economía general del estado debido a su participación en el PIB nacional. Cabe recalcar que el crecimiento económico no ha sido considerable en los últimos años, a pesar de la crisis económica que todavía acarrea sus secuelas. Esta crisis provocada por medidas fiscales inadecuadas a la realidad ecuatoriana, por fenómenos naturales tales como el Fenómeno del Niño y erupciones volcánicas como la del Tungurahua y el Guagua Pichincha. Sumado a estos, una lacra de las sociedades actuales, a saber; la corrupción, que provocó el efecto dominó en el derrumbamiento de la banca nacional induciendo al congelamiento de capitales depositados, desconfianza en la banca y una migración abrupta con las lógicas secuelas en el aspecto humano que esta separación provoca. En consecuencia, la inestabilidad económica continuada condujo a una depreciación del 70% de la moneda nacional, en ese entonces el sucre, que forzó a la precipitada decisión de “dolarizar”, sin tomar en cuenta las condiciones en que se encontraba el País durante el año 2000. Esta abrupta decisión de dolarizar aparentemente ha estabilizado la economía nacional, sin embargo, todavía no se ha terminado las negociaciones con el Fondo Monetario Internacional para un acuerdo en la forma en que este organismo ayudará al Ecuador, por lo que el destino del País en el aspecto económico esta en la incertidumbre. Parece difícil que, con el

sistema tributario actual, con las tasas de interés que maneja la banca, la desconfianza generalizada en el sistema bancario nacional, la fuga de mano de obra cualificada y no cualificada, los índices bajos de productividad y empleo, se pueda empujar hacia reformas profundas a fin de crear un marco económico sostenido para que al menos dure largo tiempo el sistema de la dolarización con el consecuente aumento de la tasa de crecimiento económico del Ecuador.

Las consecuencias de la crisis económica se dictan a continuación en cifras:

Porcentaje de la población debajo del la línea de pobreza: 50%

GDP: paridad del poder adquisitivo: \$37,2 mil millones (2000 est)

GDP-tasa de crecimiento verdadero: 0.8%

GDP-Per capita: \$2.900

GDP-Composición por sectores: Agricultura: 14%
Industria: 36%
Servicios: 50%

Inflación: 96%

Fuerza laboral: 4.2 millones

Fuerza laboral por ocupación: Agricultura: 30%
Industria: 25%
Servicios: 45%

Tasa de desempleo: 13%

Deuda externa: \$15 billón

Tasa de interés bancario

(Mayo del 2002)

Activa referencial:	15.32%
Pasiva referencial:	5.86%
Convencional (limite de usura):	22.65%
Interbancaria:	1.40%

1.1.4 Marco ambiental

Dentro del marco ambiental del Ecuador tenemos que:

Longitud de costa: 2,237 Km²

Mar territorial: 200 Millas

Clima: Tropical a lo largo de la costa, en el interior más fresco con las elevaciones mas altas, y tropical en las tierras bajas de la selva.

Recursos Naturales: Petróleo, pescados, madera, hidroelectricidad.

Usos del suelo:	Tierra de labrantío:	6%
	Cosechas permanentes:	5%
	Pastos permanentes:	18%
	Bosques y arbolado:	56%
	Otro:	15%

Tierra cultivable: 12,640,000 Ha (censo agropecuario, 2002)

Peligros naturales: terremotos, derrumbamientos, actividad volcánica, sequías periódicas, Fenómenos del niño.

Problemas ambientales: tala de árboles, erosión del suelo, desertificación, contaminación del agua, contaminación por desechos sólidos urbanos, inundaciones.

Acuerdos internacionales: Tratado del Antártico, Protocolo de Cambio del Clima Kyoto, Especies puestas en peligro, Protección de la capa de ozono, Madera tropical 83, humedales.

2. DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA MINERÍA EN EL ECUADOR

2.1 Aspecto social

Se puede afirmar que el aspecto que más reluce dentro del contexto del desarrollo sustentable de minería es el social. Dentro de este aspecto, existen atenuantes que agravan la situación, principalmente de la minería a pequeña escala. Uno de los principales es la salud laboral, donde se han identificado riesgos inherentes a la minería como: la intoxicación, infecciones pulmonares, riesgos por explosiones y deterioro del cuerpo debido al esfuerzo físico. Sin embargo, existen esfuerzos conjunto de empresa privado y publica, que en cierta medida han mitigado el problema, contando para ello con asesoramiento del Gobierno de Suiza y el Banco mundial se puede ayudar en este aspecto.

Pero existe un mayor problema como es el relacionado con las tensiones psicosociales, derivados de las condiciones de trabajo, calidad de vida y depresiones debido a la separación con seres queridos. Muchos de los asentamientos mineros están ubicados en zonas marginales con poca o ninguna infraestructura, servicios y dispensarios que agravan aún mas la precaria situación minera. Además como son centros poblados donde existe muy poca vigilancia policial, esto ha ocasionado que proliferen la violencia, el alcoholismo y la prostitución. El tema de la Prostitución tiene otro agravante como el de la salud, pues se ha detectado enfermos de SIDA en las poblaciones de Ponce Enríquez y Shumiral que había sido contagiados dentro de los poblados cercanos a los centros mineros.

Otro aspecto importante de la visión social, es lo relacionado con grupos autóctonos como comunidades indígenas o comunas, que siendo llevados por grupos políticos o extremistas ambientales han propagado en la colectividad una idea de repulsión a la minería mediante una serie de denuncias, debido a la consecuente contaminación y los problemas sociales que ella trae. Sin embargo, la falta de comunicación, concerniente a las actividades que realiza la empresa minera con respecto al cumplimiento del plan de manejo ambiental y compensación social, son las principales causas de la aparente desaprobación ciudadana, además de una falta de argumentos de descargo.

2.2 Aspecto Institucional

Como anteriormente se había señalado, la evolución de las diferentes leyes ha llevado consigo un factor común como es que los minerales son un “bien común” y que la comercialización corresponde al estado. No obstante, la única participación ciudadana para la toma de decisiones sobre el recurso está en los Consejos provinciales y Consejos municipales, pues en el ámbito de estado, los ingresos que genera la minería se destina para cubrir gastos administrativos y dependencias técnicas en el Ministerio de Energía y Minas, razón por la cual no se establece una sucesión de organismo que participen en la dirección de minería en el Ecuador.

En 1991, el Ecuador carecía de normas ambientales en minería, pero con la implementación del *Reglamento ambiental para actividades mineras en la republica del Ecuador en 1997* donde se establece parámetros que seguir en los distintos pasos para la obtención de una licencia ambiental, además marca las entidades responsables de la recepción y control de estudios de impacto y plan de manejo ambiental como son las Direcciones Regionales de Minería y, el ente responsable de la corrección y aprobación de los mismos como es el Ministerio de Energía y Minas. Por otra parte, en este reglamento se establece por primera vez la garantía ambiental

por daños comprobados por parte de la minería, además establece la posibilidad de realizar estudios de impacto para grupos o comunidades con sus respectivos plan de manejos conjunto.

El Ministerio de Energía y Minas, encarga la responsabilidad de regir en la parte legal de la minería ecuatoriana a la Subsecretaría de Minas, además la unidad ambiental minera que corrige y aprueba los planes de manejo ambiental. Pero con la Ley de Modernización del Estado, la unidad puede contratar a consultores especializados para realizar estas tareas. Pero en el año 1997 se creó el Ministerio del Ambiente, y amparándose en la Ley de Minería del año 2000, se establece que bajo la coordinación del Ministerio del Ambiente actuará la subsecretaría de *Protección ambiental del Ministerio de Energía y Minas*. Prácticamente no se ha movido la figura institución, no obstante algunos sectores afirman que debía tener más radio de acción el Ministerio del Ambiente en cuestiones mineras.

Por otro lado, las políticas del estado con respecto a la minería son débiles, no se definen impulsos que puedan otorgar seguridad al inverso nacional o extranjero, que promueva niveles de descentralización y estimule mejor la distribución de los beneficios. Las bases legales existen en el Ecuador, pero no existe una aplicación de las normas con el respectivo ejercicio de derechos colectivos constitucionalmente reconocidos a pueblos y comunidades indígenas. En este aspecto existe una figura previa muy endeble que limita la actuación de las comunidades solo a la consulta previa, a participar de los beneficios y ser indemnizados en caso de sufrir daños a medio físico y biótico de su sector.

2.3 Aspecto Económico

Dentro de los indicadores macroeconómicos se tiene el aporte que la actividad minera le da al PIB, en este aspecto es marginal el aporte que hace las regalías de la actividad minera, por supuesto cuando se las compara con las contribuciones que hace la industria petrolera y bananera en el Ecuador. Por otro lado, la

información que se posee con el objeto de regularizar la oferta y demanda nacional es muy insipiente y no es pertinente, dicho de otra manera es muy poco y de mala calidad además que no es apegada a la realidad, lo que no nos da una idea de la verdadera proporción que la minería aporta a la economía global ecuatoriana.

Por otro lado, en el aspecto macroeconómico, la minería ayuda a mejorar los niveles de ingresos y abre una amplia gama de empleos directamente o indirectamente ligados a esta. Es importante indicar, que con las nuevas investigaciones a fin de prospectar que se han realizado en el país para buscar metálicos y no metálicos, las reservas de estos se han visto incrementadas de tal manera que en el aspecto económico también se vuelve apetecible.

2.3.1 Producción minera ecuatoriana

Cuando hablamos de producción minera en el Ecuador, nos referimos a dos polos como son el oro y las calizas. Dicho de otra manera, la explotación de metálicos en el presente siglo ha sido destinada casi en su totalidad a la extracción de oro desde los distritos de Nambija, Zaruma-Portovelo y Ponce Enríquez, además de la explotación de placeres auríferos en las estribaciones de la cordillera tanto occidental como oriental de los Andes. Además, en el aspecto no metálico la mayor industria que consume materia prima es la Cementera y por ende las actividades de construcción, evidentemente los enormes yacimientos de caliza que afloran desde las afueras de la ciudad de Guayaquil hasta casi la línea de Costa a lo largo de 130 Km, son el principal foco para la explotación minera no metálica en el País.

La explotación de oro desde los albores del siglo estuvo dirigida principalmente en el distrito Zaruma-Portovelo en la Provincia de El Oro, sin embargo la gran cantidad de mineros informales no permite tener una estimación acertada de la cantidad de oro que se procesa. Lo mismo ocurre con Ponce-Enríquez en la Provincia del Azuay y en el Sector de Nambija en la Provincia de

Zamora-Chinchipec. En este sentido, el 78.1% de la producción de oro corresponde a la provincia de El Oro con 18,047,953 gramos de oro.

En cuanto a las explotaciones no metálicas se ha focalizado en la extracción de las calizas, arcillas y feldespatos para la industria cementera. Además recalcaremos que el 76.9% de la producción de caliza en el Ecuador corresponde a la Provincia del Guayas con 20,528,176 Toneladas de caliza por parte mayoritariamente de la Cemento Nacional. También se ha explotado, pero en menor grado, materiales tales como: arenas silíceas para la industria del vidrio, bentonitas principalmente para la industria petrolera y minerales industriales para exportación como piedra pómez y mármoles.

Para sintetizar los aspectos económicos utilizaros los datos de INEC (Instituto nacional de estadísticas y censos) sobre minería. Los cuales arrojan un crecimiento de los “establecimientos” entre 1981 y 1998 desde 18 a 39, así como el monto de “producción Total” de 7,308,000USD a 29,952,000USD aproximadamente. Los establecimientos que más crecieron fueron los vinculados con la minería metálica del 16 al 49 % aproximadamente. En consecuencia, la actividad minera que más creció en las dos últimas décadas fue la minería metálica. Sin embargo, los datos debido a la informalidad de esta actividad no pudieran reflejar la real magnitud de esta actividad.

En resumen, hasta marzo del 2001 se han otorgado 859 concesiones inscritas que abarcan 385,606 hectáreas mineras, dentro de las cuales el 34.6% de las concesiones corresponde a exploración y el 65.4 por omisión corresponden a explotación. Esta proporción indica grado de aprobación de los proyectos mineros, es decir el porcentaje de proyectos que pasan de una fase de exploración a una fase de explotación. No obstante, el 83,2% del área total corresponde a exploración y solo el 16.8% corresponde a explotación

2.3.2 Contribución de minería al PIB.

En los últimos 20 años, existen dos etapas en la evolución de los aportes de la minería (en este epígrafe cuando nos referimos a minería estamos involucrado tanto la minería metálica y no metálica) pues desde 1980 hasta 1988 el aporte se incremento desde 0.3 hasta 1.2%, después de este año decreció hasta 0.5% y se ha mantenido en los últimos años. Este estancamiento puede obedecer al decrecimiento del precio del oro en los mercados internacionales, falta de registros de la producción total.

2.3.3 Inversiones en las actividades mineras.

Las inversiones mineras oscilaron, en los últimos tres años, entre 6 millones y 4 millones de Dólares. De los cuales, el 62.3% corresponde a exploraciones y el 37.7% a explotaciones. En cuanto al gasto publico, hasta 1988 en aporte del estado fue insipiente, a partir 1% total de los egresos.

2.3.4 Salarios y empleos

Generalmente, en las zonas de explotación minera se contrata tanto a personal autóctono como aquellos que esporádicamente se dirigen allí, pues la mayoría de los trabajos no requieren mayor calificación además son temporales y sin ningún beneficio de seguro social o medico. Por lo que, muchas veces su remuneración es poco más alta que el salario mínimo vital. Además, otro factor de empleo es el indirecto. Este tipo de empleo conformado por aquellas que abastecen de insumos de primera necesidad, que generalmente son personas allegados al personal que labora en mina. Se estima que trabajan en minería 92 mil personas, que conforman 0.6% de la Población económicamente activa (PEA). Sin embargo cuando se analiza en PEA rural, las cifras cambian, pues se tiene que “mineros” del 80.2% de la PEA, a partir de estas cifre se tiene que los “asalariados” son el 42.7%, mientras que los por “Cuenta Propia” forman el 42.2%.

2.3.5 Exportaciones

Existe muy poco dinamismo, en cuanto a las cifras de valores exportados, pues los registros no son pertinentes. Un ejemplo, palpable es el caso de Nambija. En Nambija del 100% de producción de oro, se tiene solo registrado solo alrededor de 50%, mientras que el 35% se fuga por las fronteras, principalmente por el Perú y finalmente el 15% se consumía en el mercado interno. Similarmente ocurre en las otras zonas mineras del país.

Por otro lado, los minerales industriales se exporta de formas casi esporádica, la totalidad del material explotado es para consumo interno. Cabe recalcar que ciertos materiales tuvieron auge como la piedra pómez en los años 1995, sin embargo con la inclusión en el mercado de “materiales sustitutos” lo que obstaculizo lo que parecía ser una floreciente fuente de divisas para el país.

2.4 Aspecto ambiental

Partiendo del hecho que en el Ecuador, en las dos últimas décadas se ha desarrollado de minería artesanal (Ley de Minería de 1991, Título X, De los Regímenes especiales) a minería a pequeña escala^(*) (ley para la Promoción de la Inversión y de la Participación Ciudadana (Ley Trole II) del 2000), con ciertos avances en las cuestiones legales se ha podido, en cierta medida, controlar el aspecto ambiental de las explotaciones mineras, incluyendo la metálica y no metálicas. Ya que se, considera a la minería a pequeña escala, como la más agresivo en el sentido medioambiental, además para tener idea de la magnitud de la minería “pequeña”, durante el año 2000 el aporte de este tipo de minería a la producción minera total fue de alrededor de 83.5%, además la participación de las explotaciones no metálicas como por ejemplo yeso, bentonita, mármol, baritina, zeolita fue solo del 30%.

No obstante, a pesar de los esfuerzos en la parte legal que se están realizando para formalizar y normalizar las labores mineras, no

existe una base de datos confiable que pueda ser analizado para sucesivos monitores ambiental, a fin de evaluar los impactos a lo largo del tiempo y del espacio.

Otro aspecto es la distribución de las actividades mineras en el Ecuador, aunque existe minería en todo el País, solo en las Provincias de Guayas, El Oro, Azuay y Zamora Chinchipe existen minas que tiene algún grado de tecnología y practicas de producción. Además las zonas donde se asientan las labores mineras están en zonas de alta sensibilidad ambiental como bosques primarios y con un alto grado de biodiversidad. También existen cuerpos de agua que atraviesan algunas de ellas y, que en las zonas bajas esta agua es utilizada para regadíos y consumo de seres vivos.

La minería ha ocasionado colonizaciones alrededor de las actividades mineras se calcula que existen 60,000 personas que habitan cerca de las explotaciones mineras principalmente metálicas en el País. Este aspecto incide, debido a las precarias condiciones de vida, alto riesgo de desastres naturales, y contaminación de biota que este antes de las labores mineras habría permanecido inmutables.

Además las explotaciones mineras han provocado también los siguientes impactos:

- Utilización antitécnica del mercurio, principalmente en la minería del oro
- Inapropiada ubicación de escombreras, colas y relaves
- Subsistencia minera, provocado por diseños antitécnicos de túneles sin la debida disposición de ademes o fortificaciones
- Contaminación atmosférica provocada por polvos y ruidos, principalmente debido a minería no metálicas en zonas cercanas a asentamientos urbanos.
- Deterioro de la calidad ambiental en zonas de explotaciones mineras.

Finalmente, el Reglamento ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador (1997) es el primer instrumento normativo de este tipo que se dicta en el país, a fin de mitigar, corregir, compensar y nulificar los impactos ambientales ocasionados por la minería.

3. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PARA LAS ACTIVIDADES MINERAS EN EL ECUADOR

Como anteriormente se había señalado, las actividades en el Ecuador-en el área de minería- son relativamente nuevas. Paulatinamente se pretendió llenar vacíos legales, institucionales e inclusive culturales y sociales. No obstante, a pesar de la falta de los elementos antes mencionados, se pretende crear un sentimiento de compromiso, que obligue a los actores sociales involucrados dentro de esta actividad, a cumplir con lo estipulado en la ley. A continuación se señala, a criterio de los autores, los indicadores que en función de la realidad y siendo lo más objetivo pueden marcar pautas para establecer el grado de crecimiento de las actividades mineras en el Ecuador.

(*) Se ratificó el término de minería a pequeña escala en el Reglamento General Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería, promulgado el 17 de Abril del 2001, el cual está en vigor actualmente.

3.1 Indicadores sociales en la minería

Indicador	Que establece	Limitaciones	Indicador nacional	Indicador minero
Tasa de empleados mineros	Establece el número de personas contratadas por la empresa minera. Estas personas se las considera como residentes de los poblados mineros, pues aunque no duerman en ellos, se abastecen de insumos de primera necesidad. Generalmente el índice de empleados crece cuando existen mayor demanda que obliga a aumentar la productividad.	No siempre el número de empleados indica un desarrollo sustentable, pues el indicador no establece si es subempleo, es ocasional. Además también se especifica que actividad realiza dentro de la empresa, pues esta puede no estar dentro de los parámetros de la sustentabilidad. En todo caso, debe existir, para mayor control de la evolución de este indicador, el desglose en minería metálica y no metálica y, relaciónarla con otros indicadores económicos y ambientales.	87%	0,6 % del PEA 60,000 empleados minería metálica 32,000 empleados minería no metálica
Índice general de pobreza	Permite establecer comparaciones necesarias para medir la efectividad de las estrategias establecidas dentro de un periodo de tiempo con respecto a la pobreza.	Dificultad de encuestar en los domicilios. El indicador establece índices generales, pues tiene a exagerar los resultados regionales.	50% (1999)	No disponible
Porcentaje de personas que poseen acceso a un servicio de salud que previene o disminuye el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por las heces. Incluye instalaciones sanitarias	Porcentaje de personas que poseen acceso a un servicio de salud que previene o disminuye el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por las heces. Incluye instalaciones sanitarias.	A pesar que las actividades mineras poseen su propia infraestructura, no siempre las actividades mineras poseen el mayor de los servicios de salud. En minería no poseen instalaciones sanitarias, sin embargo donde se extrae el mineral no siempre existen.	54% (1998)	No disponible
Porcentaje de mineros que tienen acceso al agua potable	Este servicio fundamental para reducir enfermedades. Sin embargo, se debe establecer parámetros como los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Población abarcada ♦ Acceso suficiente al agua ♦ Distancia razonable ♦ Cantidad suficiente de agua ♦ Calidad del agua 	Se tiene a confundir existencia de una fuente de agua como disponibilidad de agua potable. No obstante, no siempre puede estar asequeable y con la calidad adecuada. Generalmente se confunde potabilización con cloración del agua proveniente de acuíferos o cuerpos de agua superficiales. En sectores mineros, no existe canales de agua potable, a excepción de pueblos cercanos a cabeceras cantonales, por lo que las empresas mineras compran agua embotellada. Pero no es la regla en la excepción.	56% (1990)	No Disponible
Gasto nacional en servicios locales de salud	Porcentaje del gasto nacional que se destina a los servicios de salud de la comunidad, los servicios de centros de salud, dispensarios, farmacia y ámbito de salud a nivel regional. Además incluye los esfuerzos por financiar un servicio de primera necesidad. Incluye también capitales privados.	El concepto gasto es muy amplio, pues no indica las actividades en las que gasta ese porcentaje. Además debe definirse, mediante consenso de los actores sociales involucrados cuales son los servicios de salud prioritarios.	No disponibles	No disponible

Indicador	Que establece	Limitaciones	Indicador nacional	Indicador minero
Tasa de crecimiento de la población de los asentamientos mineros	Indicador mide la velocidad de cambio de tamaño de una población minera, además mide las migraciones desde otras zonas hasta los asentamientos mineros.	Es fácil medirlo, mediante censos, con los censos se puede tener una tendencia de crecimiento, además con la ayuda de fotos aéreas se visualiza donde se asienta. Sin embargo, hay un porcentaje de los pobladores que no viven permanentemente, sino que se movilizan cada periodo de tiempo necesario. Por lo tanto, no miden la real dimensión de los asentamientos dentro de la dinámica de las migraciones.	3.5% (1995) para población 5 urbanas	60,000 habitantes
Consumo de combustibles fósiles (°)	La reducción del consumo es fundamental para el desarrollo sustentable, pues tiene repercusiones en el ecosistema. Esta íntimamente ligado al uso de vehículos de motor que indica dependencia al consumo de petróleo que desencadena varias secuelas como: emisiones contaminantes a la atmósfera, consumo de energía, la contaminación acústica y contaminación de suelo y agua.	Es fácil encontrar los datos sobre el parque automotor del sector, pero a veces no se toma en cuenta el consumo debido a centrales eléctricas, ferrocarril, compresoras etc.	No disponible	No disponible
Pérdidas humanas y económicas debidas a imprevistos	Números de personas muertas o desaparecidas como consecuencia directa de una accidente minero, el volumen de pérdidas económicas. Esta indicador proporciona la vulnerabilidad de la población	Se limita por la calidad y la uniformidad en la toma de datos que se utilizan según el punto de vista con que se tomen pues, no es lo mismo el punto de vista de la víctima que del dueño de la explotación	No disponible	No disponible
Gasto en infraestructura por habitante	Mide la participación de los distintos grupos administrativos públicos y privados en la creación, mantenimiento y mejora de infraestructura civil. Se incluye vivienda y servicios básicos. Pues mide el acceso a servicios de primera necesidad	Quando no se definen por consenso los alcances de los servicios a mejorar, el indicador varía de una región a otra. Además, este indicador no dice a quien fue dirigido si hubo o no sectores o grupos privilegiados. Por otro lado, el gasto en infraestructura puede tener otras repercusiones en la sustentabilidad a corto o mediano plazo.	No disponible	No disponible

3.2 Indicadores institucionales en la minería

Indicador	Que establece	Limitaciones	Indicador nacional	Indicador minero
Programa de contabilidad ecológica	Lleva la contabilidad de los pasivos ambientales, los cuales son fundamentales para la toma de decisiones.	El principal problema sería de competencia, evidentemente debería llevarlo el sector público.	No	No
Científicos e Ingenieros dedicados a actividades de I y D por mil habitantes	Los científicos e Ingenieros son los principales encargados de incrementar el conocimiento y obtener buenas aplicaciones a fin de garantizar el desarrollo sostenible.	Se debe realizar estudios especializados para generar estos datos. Por otro lado, en la minería del Ecuador se tiene poco personal capacitado y estos a su vez se dedican a desarrollar tecnologías para incrementar la productividad. Por lo que, los recursos humanos no implican incurrir en gastos de investigación ambiental.	No disponible	No disponible
Gastos en investigación como porcentaje del PIB	Este indicador evalúa la distribución de los gastos en I y D con relación al PIB, de esta manera se puede medir su evolución.	Sin embargo, el gasto que se invierte en I y D, no necesariamente estará destinado a actividades de investigación que contribuya a la desarrollo sostenible. Además este tipo de datos suele tomarse de estudios especiales, a quienes le compete realizarlo.	No disponible	No disponible
Líneas telefónicas por cien habitantes	Es importante para el desarrollo sostenido al factor de información para acceder a cualquier tipo de información.	Se puede indirectamente obtener los datos por parte de empresas o distribuidoras de líneas telefónicas.	5.3 teléfonos/100H	No disponible
Cantidad de líneas telefónicas por cien habitantes	No obstante, en las zonas mineras generalmente existe es telefonía móvil. Es un medio para acceder a la información. Este medio como en el caso de la información ambiental, y hacenlo participe con la comunidad total.	No hay inconvenientes en la recopilación de la información sobre este indicador. Puede obtenerse por visión del acceso a información si se toma en cuenta los radios y la televisión.	No disponible	No disponible
Representación de los grupos principales en los consejos	Con la participación honesta de todos los grupos sociales en el proceso de adopción de decisiones. La representación de los grupos principales de los actores sociales.	Hay que definir cuáles son los grupos principales: mujeres, sindicatos, agrupaciones, pueblo indígena, autoridades locales, comunidad comercial. Y el grado de participación y decisión de cada una de ellas.	No disponible	No disponible

Indicador	Que establece	Limitaciones	Indicador nacional	Indicador minero
Porcentaje del territorio cedido a actividades mineras	Indica el grado de intervención de las actividades mineras en la asignación de uso del suelo a nivel nacional. Además, establece también la evolución de la exploración geológica-minera y ambiental de las distintas áreas cedidas a exploración y explotación.	Sin embargo, este indicador no establece el grado de aceptación ciudadana, además debido a la informalidad con que se trata los datos puede ocurrir "infiltración" de información lo que conlleva a la proliferación de minerales artesanales informales, que pueden promover repulsión a las actividades mineras, ayudas por grupos extremistas ambientales. Por otro lado, no especifica en fase se encuentra, si esta todavía en exploración o ha pasado a explotación (el Estado cambia la ley que cedia concesiones separadas en función de la fase en que se encuentra, a saber, explotación o exploración, pues ahora son únicas).	1,35%	1,35%
Porcentaje de concesiones de exploración a explotación	Este indicador establece el grado de evolución de la investigación geológica-minera-ambiental. Si se ha realizado una serie de estudios la concesión minera se transformará en una mina.	En el Ecuador, existe concesión única, es decir indiferente si esta en fase de exploración o explotación, pues la única forma de comprobar en que fase se encuentra es la presentación de Informe de Producción. Sin embargo, existen concesiones mineras que aunque están extrayendo mineral no presentan dicho informe, lo que dificulta el establecimiento de indicador.	16,8%	16,8%

3.3 Indicadores ambientales en la minería

Indicador	Que establece	Limitaciones	Indicador nacional	Indicador minero
Consumo de agua (*)	Es el agua que consume una persona para las tareas cotidianas. Esto también puede ser la dinámica población por otro lado se puede utilizar agua proveniente de pozos con su posterior tratamiento.	Se puede medir mediante contador. Pero en la zona donde la minería se ha asentado no hay la posibilidad de implementar el medidor, además las empresas de abastecimiento de agua no llegan a tan remotos lugares.	No disponible	No disponible
Reservas de Agua subterránea (*)	Este indicador presenta una evolución de la calidad y suministros existentes de agua dulce provenientes de pozos.	Aunque se posea una dato sobre las reservas de agua, esto no garantiza que se potencialice de manera económicamente rentable o que se mantenga con la misma calidad a lo largo de su explotación.	No disponible	No disponible
Porcentaje de tratamiento de las aguas residuales	Es el porcentaje de las aguas residuales por la empresas mineras que es tratada para desoxificar. Se pretende medir la evolución de las medidas y estrategias para reducir al mínimo la contaminación a cuerpos de agua.	Eviste una ambigüedad en el concepto de tratamientos de aguas, pues los parámetros físicos-químicos-biológicos para el agua cambian de un país a otro.	No disponible	No disponible
Utilización de la energía en la Minería (*)	Energía utilizada en la minería, que se expresa como el coeficiente de los mismos de energía y la producción minera. Cuya finalidad en medir la intensidad de la utilización de energía.	Dentro de los procesos mineros, el mayor porcentaje de energía se utiliza en la etapa de trituración y molienda. Sin embargo existe otros tipos de energía que, sin la debido control, son difíciles de medir en términos absolutos por ejemplo Transporte, voladura, arranque.	No disponible	No disponible
Porcentaje de tierras afectadas por las labores mineras (*)	Muestra el grado de pérdidas de terrenos productivos y la disminución de la producción debido a la implantación de labores mineras.	Pero no siempre el cambio de uso del suelo significa pérdida, pues puede una terreno que no tenga las condiciones suficientes para agricultura. La minería puede incrementar su productividad e inclusive la plusvalía de los terrenos.	No disponible	No disponible
Emisión de gases del efecto invernadero tóxicos (*)	Este indicador mide todas las emisiones antropogénicas de: Dióxido de carbono, Metano, Óxido nítrico, óxidos de azufre. Estas emisiones se deben consumo de energía, transporte. Además se calculas en base a datos de consumos de combustibles.	Como se dijo anteriormente, se los calcula en base del consumo de materiales que producen estas emisiones como consecuencias de reacciones químicas. Pero el problema radica en establecer estándares para la cantidad de emisión considerada como peligrosa. Además, podría ayudar al establecimiento de otros indicadores a partir de los datos.	No disponible	No disponible

Indicador	Que establece	Limitaciones	Indicador nacional	Indicador minero
Gastos en medidas de reducción de la contaminación del aire.	Consiste en inversiones o gastos orientados directamente a medidas de reducción y lucha contra contaminación en el que incurren el sector público, sector empresarial. Estos esfuerzos financieros deben compararse con parámetros como utilidades, capital fijo, etc.	Tampoco se establece el detalle sobre que aspecto se trata de reducir. El costo de la reducción es un parámetro que se debe estudiar mas que el gasto que se reduce. Sin embargo, el gasto es mas fácil inventariar.	No disponible	No disponible
Generación de desechos sólidos industriales (*)	Se calcula a partir de la producción de desechos en unidades de peso. Además indica pautas de consumo de materia prima. La industria minera es una de las más genera desechos sólidos urbanos.	El indicador es la primera aproximación de la presión ambiental sobre el aire, el agua y las tierras. Los programas eficientes de sostenibilidad tratará de reducir la generación de desechos sólidos urbanos	No disponible	No disponible
Gastos en gestión de desechos	Cantidad de dinero público y/o privado gastado en la recolección y el tratamiento de desechos. La mala gestión de los desechos sólidos da lugar a epidemias y ha tenido repercusiones en el turismo y otros sectores de la economía	Es fácil medir el gasto en cuando a la gestión de los desechos sólidos, aunque parezca paradójico algunos tratamiento de desechos sólidos han traído otros problemas relacionadas con acuíferos, propiedad de terrenos.	No disponible	No disponible
Reciclado y reutilización	Es uno de los parámetros fundamentales para la sostenibilidad, pues en el grado que un poblado recicle o reutilice los materiales puede mantener su calidad de vida.	Es difícil determinar la tasa efectiva de reciclado y reutilización, pues se debe separar por naturaleza a cada componente de los desechos sólidos. Sin embargo, no integra elementos como aceites y solventes.	No disponible	No disponible

3.4 Indicadores económicos en la minería

Indicador	Que establece	Limitaciones	Indicador nacional	Indicador minero
Reservas comprobadas de minerales (*)	Son todas las reservas que son comprobadas según la legislación vigente en cada país. Es el objetivo de cada empresa minera tener un potencial minero comprobado para realizar cualquier tipo de gestión.	Los distintos métodos para proceder un yacimiento son variados, además los parámetros que hacen que una reserva sea muy costosa. Pius no es lo mismo hablar de reservas que potencialidad en minería.	No disponible	No disponible
Duración de las reservas comprobadas de minerales	Se calcula el índice de vida de producción. Esta en función también del índice de consumo o ventas. Una medida de sostenibilidad es tomar en cuenta la tasa de reposición de reservas.	Similar a caso anteriores difícil evaluar reservas, sin embargo la tasa de consumo o demanda, si se la puede calcular con mucha precisión.	No disponible	No disponible
Relación entre las deudas y las utilidades	Medida de sostenibilidad que posee cada empresa. Las obligaciones fiscales también pueden estar incluidas dentro de este indicador.	Este indicador y, creemos, que ninguno puede dar el real estado financiero de alguna empresa. El sobrendesarrollo puede tomarse con cautela, pues el indicador no identifica la distribución en el tiempo de las obligaciones.	No disponible	No disponible
Aporte de la minería al PIB (*)	Mide el grado en que el movimiento comercial influye en el PIB.	En el Ecuador debido a la falta de registros, y a la informalidad de las negociaciones, no se puede calcular el porcentaje de minerales que se venden de manera legal.	No disponible	0,5 % del PIB (1999)
Inversión extranjera en mineras (*)	Este indicador no solo mide el grado de atracción que tiene el Ecuador, en cuestión minera, sino para evaluar la función de los incentivos en las mineras.	Al igual que los gases, la estimación inversión sería más útil si se pudiera desglosar el rubro en categorías.	No disponible	6 Millones de USD
Producción minera total por minero (*)	Este indicador mide la productividad de las actividades mineras en USD/ha. Además, mide la evolución de las utilidades de la minería, y ayuda a tener un mayor control tributario.	Aunque pueda controlarse el crecimiento de toda la minería, sería mejor en términos de ligar estrategias para el crecimiento sostenido que pueda establecerse este indicador en forma individual como por Ej. metafícos, no metafícos, calizas, minerales industriales, oro, plata.	No disponible	375,56 USD/minero 29,01 Ton caliza/miner 0,25 kg o/minero

(*) También se puede relacionar con números de personas dependientes de la minería como empleados, se estima que la empleados mineros es de 92,000 personas los cuales pueden servir de denominador en los indicadores para evaluar su evolución

IV.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Partiendo de lo anteriormente dicho, se tiene que en el País no se lleva control alguno sobre las emisiones, además que no existe una figura institucional real que regularice y que pueda sancionar a los infractores de cualquier tipo de daño medioambiental. Además, para que exista un proceso de desarrollo sostenido, la gestión medioambiental debe estar basado en datos pertinentes y asequibles, por lo que es imperativo establecer alguna institución que monitoree y controle los indicadores ambientales y sociales en los distintos puntos que están asentados las zonas mineras. Además, debe establecer prioridades en los objetivos sociales como vivienda, servicios básicos, salud y educación para mejorar en dentro del marco del desarrollo sustentable

Por otro lado, las estrategias de desarrollo sustentables, debe ser participativa en el sentido de llegar a un consenso en los objetivos y medios para lograr las metas propuestas. Dentro del Ecuador, ese ha sido el principal problema: la falta de comunicación. Además, que estos medios de comunicación y transferencia de información este disponible para todos los implicados en la actividad minera. Por lo tanto, toda actividad minera debe ampararse en la figura legislativa de la “Consulta Previa” para obtener este consenso que ayude al desarrollo minero en el País.

Como la actividad minera es relativamente nueva, la legislación ha tenido que transformarse paulatinamente hasta que, amparado en la Ley de Modernización del Estado, actualmente esta en un proceso de descentralización. Por lo que, la responsabilidad recae sobre entidades locales que todavía están “adaptándose” a sus nuevas responsabilidades.

Por último, también es importante para las actividades mineras el acceso a capitales frescos e inversión extranjera, que ayude a la investigación, desarrollo y capacitación de los grupos inmersos en el desarrollo sustentable de la minería. Sin embargo, en

el Ecuador con tasas de interés del 15-22% con que se manejan los bancos en el Ecuador, es muy difícil tomar la decisión de llevar a cabo tales empresas, pues deberían tener un periodo de recuperación de capital muy corto, lo que no es el caso de las actividades mineras en el Ecuador, debido a la incertidumbre geológica e inestabilidad económica. Por lo tanto, es casi nulo el acceso a créditos para el desarrollo de la minería.

V. BIBLIOGRAFÍA

COMISIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS NACIONES UNIDAS, Agenda 21, Indicadores del Desarrollo sustentable para los países, 1992

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. Informe económico, 2002

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, Informe situación socioeconómica por provincias en el Ecuador, 1997

DIRECCIÓN NACIONAL DE MINERÍA, Informe de Catastro minero del Ecuador, 2000

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, Reglamento ambiental para explotaciones mineras en el Ecuador, 2001