

I. TEMA.

**IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR LA MINERÍA DEBIDO
A LA EXPLOTACIÓN DEL COBRE (Cu) EN LA ZONA DE INTAG –
COTACACHI – IMBABURA 2008**



II. JUSTIFICACION

El desarrollo del hombre y la sociedad están en íntima relación con la naturaleza. Sin embargo, la modernización ha planteado una ruptura casi total en esa necesaria relación, pasando el ser humano a desempeñar el papel de conquistador y a la vez depredador de la naturaleza. Todo esto ha conllevado a un profundo deterioro del medio ambiente poniendo en peligro la existencia de todos los seres vivos incluyendo la especie humana. Por consiguiente, es urgente y necesario seguir conservando la relación equilibrada hombre - naturaleza.

Dicho de otra forma, la humanidad enfrenta actualmente dos de los problemas más graves: las grandes necesidades de una población creciente y la degradación del ambiente y sus recursos naturales, sobre todo en los países tercermundistas como testigos de la acelerada degradación, deterioro y destrucción del entorno, del agotamiento de los recursos naturales y el desmejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos.

La contaminación, la deforestación, la sobreexplotación de los recursos naturales y la subutilización de la naturaleza se han ido agotando los suelos dedicados a la agricultura como consecuencia del monocultivo y la erosión; se han talado los manglares y bosques en la Costa, estos últimos también en la Sierra y Amazonia; y, además se ha contaminado el medio ambiente con el uso indiscriminado de insecticidas y pesticidas, con los gases tóxicos

que despiden los vehículos y las fábricas; con el arrojamiento de desechos tóxicos y basura a los ríos; y, el derramamiento frecuente de petróleo deterioro de la salud , calidad de vida y sustento económico.

Frente a esta problemática que se da a nivel mundial, el Ecuador no escapa a esta realidad, ya que a través de los años se han ido agotando los suelos dedicados a la agricultura como consecuencia de la erosión, la deforestación de los bosques, por la explotación minera en algunas zonas de nuestro país, y tratándose de nuestra provincia la zona de Intag (Cantón Cotacachi), en donde la empresa canadiense ASCENDANT COPPER, durante años lleva un conflicto entre su población, divididos entre mineros y no mineros, debido a la concesión otorgada por el mismo estado ecuatoriano para la explotación minera en esta zona.

Esto ha generado un gran problema social entre su población, que ha tenido que conformar una organización de defensa y Conservación de Intag (DECOIN), quienes luchan con todos los medios posibles contra la empresa minera antes mencionada, y es así que el gobierno actual del Ec. Rafael Correa, frente a la exposición de los argumentos convincentes sobre el impacto ambiental que ocasiona la minería y por consiguiente el deterioro en la calidad de vida; de la alteración del ecosistema, de la degradación del suelo y agua de estas zonas afectadas por la explotación minera, ha anunciado la caducidad de las concesiones mineras en todo el país; lo cual ha traído tranquilidad y conformidad en los sectores ambientalistas.

III. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Destacar las características del Impacto Ambiental relacionadas con la explotación minera en la zona de Intag.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir las características medioambientales en las que se encuentra la explotación minera, correspondiente a la zona de Intag
- Identificar el impacto ocasionado por la explotación minera.
- Analizar y recomendar acciones para evitar o disminuir el impacto ambiental en la zona de Intag.

IV. MARCO TEORICO

CAPÍTULO I.

MEDIO AMBIENTE Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO

1.1. Introducción general

A comienzos de los años setenta, el tema medio ambiental se transforma en una preocupación ineludible para los gobiernos locales, al darse cuenta que los efectos ambientales incidían directamente en la salud de la población, de los ecosistemas, impactando negativamente en el desarrollo nacional.

Ya en esa época innumerables estudios científicos, y reuniones internacionales, tal como la “Conferencias de Naciones Unidas para el Medio Ambiente Humano”, realizada en Suecia, en 1972, dan cuenta de las causas y riesgos de estos problemas, y por consiguiente de la necesidad de controlarlos a través de un manejo ambiental, que incluya modelos de gestión ambiental en las políticas de gobierno y del empresariado.

En este contexto, la actividad minera a nivel mundial ha ido incorporando estándares ambientales que le permitan cumplir con los requerimientos de protección del medio ambiente. Particularmente a nivel nacional, el cumplimiento con lo estipulado en la Ley de Bases del Medio Ambiente, en

el sentido de someter los proyectos mineros al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, teniendo como objetivo internacionalizar al proyecto la mitigación de los impactos ambientales resultantes de las actividades desarrolladas por éste.

En el ámbito internacional, la elaboración de las normas internacionales de gestión y protección ambiental, ISO 14.000, aceptadas como estándares por la mayoría de los países desarrollados, ha puesto de relieve que la producción de bienes y servicios, deberá cumplir ciertos requisitos ambientales, sin los cuales, los productos no serán aceptados en el mercado internacional.

Aplicados a la gestión de la Minería, la tendencia de las grandes compañías es al cumplimiento de esta normativa internacional (ISO 14.000), que indica el proceso y sus productos, exigiéndole el cumplimiento de la normativa ambiental nacional aplicable y estándares internacionales de producción "limpia".

1.2. Ecosistemas

Los Ecosistemas son conjuntos de entidades materiales: flora, fauna, aire, suelo, agua, que se integran en forma armónica en un espacio determinado.

La complicada dinámica de un ecosistema implica una cadena de interacciones entre todos los seres vivos e inertes que lo integran, a través de las cuales crea sus mecanismos de adaptación, transformación y autorregulación.

Al tener cada especie una posición y funciones propias, la eliminación de una sola afecta a otra en una sucesión progresiva que debilita al conjunto.

La zona de Intag, ubicada al occidente del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura rodeada por la cordillera del Toisán es una de las áreas más biodiversas y generadoras de fuentes de agua de la provincia, pues como parte del Gran Chocó, aún posee ambientes naturales con importantes superficies de bosques, como lo muestra la imagen.

El Chocó es una de las 10 mayores bioregiones del planeta por su alta variedad de flora y fauna. En la zona de Intag habitan alrededor de 14.000 habitantes que viven de la agricultura, el ecoturismo y la elaboración de artesanías.

El proyecto minero en Junín pone en riesgo no sólo a los ríos y bosques nublados del sector, sino a la población que allí habita. Las comunidades inteñas de las 7 parroquias de la zona: Cuellaje, Apuela, Peñaherrera, García Moreno, Plaza Gutiérrez, Vacas Galindo y Selva Alegre.

Otra zona a estudiar es la Reserva Ecológica Cotacachi – Cayapas que es un área que se encuentra muy cerca de las concesiones mineras y considerada como una zona de amortiguamiento, la reserva cuenta con 10 zonas de vida, el desarrollo de una flora y fauna sumamente variadas, que constituyen la riqueza e importancia de su biodiversidad y la convierte en un relevante genético. *La composición florística esta integrada por más de 2000 especies de plantas, en tanto que es el reino animal se registran más de 500 especies de aves.*¹

Se ha determinado que las especies existentes son distintas a las encontradas en la Amazonía, debido a sus orígenes diferentes. Un buen ejemplo constituye el mono aullador de color negro que vive en los Andes y el rojo del Oriente.

¹ www.decoin.org

Las cuatro especies de monos que habitan en la región de bosques tropicales, al oeste de los Andes, viven en la Reserva.

1.2.1. Flora

En lo referente a la riqueza con que cuenta la Reserva Ecológica y El bosque tropical de esta región representa un ecosistema casi desaparecido en otras áreas de la costa noroccidental de América del Sur, Tiene afinidades florísticas con los bosques de Colombia, Panamá y Centroamérica. Es relevante la existencia de especies con gran valor comercial en la zona como el sande, cuángare, chanul, chalviande y peine de mono.

Algunos árboles de uso artesanal para la fabricación de canoas como el guaripito, las palmas típicas en las elevaciones inferiores de la zona baja del área y especies como el pambil y el gualte, utilizados para pisos, paredes y soportes de las casas locales, son interesantes muestras de la flora que acoge la Reserva y que con la existente en el sector alto, se caracteriza por la presencia de cinco variedades de plantas, que se diversifican según la altura, disponibilidad de agua, protección contra vientos e incendios y las posibilidades de acceso para la recolección de leña.

1.2.2. Fauna

La fauna de la zona la completan especies como el oso de anteojos, jaguar, tigrillo, guanta guatusa, tutamono y nutria. En la parte alta, debido al impacto de la presencia humana, se encuentran en número reducido los venados y pumas; también se pueden observar cervicabras, lobo de páramo, sachacuy y conejo de monte. Entre las aves, se destaca la presencia del cóndor, cuyas poblaciones han sido diezmadas en los últimos tiempos.

1.2.3. Hidrografía

La parte baja de la Reserva comprende una importante cuenca compuesta por el río Cayapas - Santiago y las subcuencas de los ríos Lachas, Rumiyacu, San Miguel y Bravo Grande, que se caracterizan por sus caudales que varían según la intensidad de las lluvias que se precipitan en los sectores montañosos. En Tachina, el río Santiago, según los expertos que han realizado mediciones, indican que crecido, el caudal se incrementa de 84 a 700 metros cúbicos por segundo. La cuenca del río Santiago-Cayapas cubre un área total de 7.100 kilómetros cuadrados con un caudal medio de agua disponible de 34.140 metros cúbicos por segundo.

El sector alto de la Reserva recibe menos precipitaciones y por lo accidentado del terreno y el predominio de alturas mayores a los 3.000 metros, los ríos no llegan a tener caudales mayores. Los principales son el

Pinan, Pantaxi, Salado, Lita y Cristopamba, todos tributarios de ríos mayores que se forman fuera del área.

En la zona de páramo hay muchas lagunas de diferente tamaño como las de Donoso de Pinan con 2.500 metros de largo y otras que solo alcanzan unos pocos metros de diámetro. La proximidad de las numerosas lagunas a los centros poblados, ha propiciado que los recursos hídricos sean utilizados o considerados por su potencial, para abastecer la dotación de agua potable, para riego y generación de energía eléctrica.

Las altas precipitaciones, las montañas, los numerosos ríos, quebradas, lagunas y otras fuentes de agua representan condiciones muy favorables para el uso sostenido y controlado del recurso hídrico en beneficio del turismo y la población local y regional.

1.3. Ecodesarrollo y Ecoestabilidad

Ecodesarrollo es la alternativa que en estos momentos debe aplicarse con el fin de conseguir un mejor nivel de vida y asegurarle a la naturaleza un sustento apropiado.

La primera y más fuerte razón es que la existencia de la sociedad humana no puede apartarse de su ambiente, pues es producto de él. Si se destruye el ambiente, si el agua se contamina o no existe su disponibilidad, si no hay tierras cultivables, si el aire presenta altos niveles de contaminación, si

sucede una catástrofe nuclear, si eliminamos los recursos pesqueros, si alteramos el clima y la atmósfera, esta sociedad no puede sobrevivir.

Ecoestabilidad es una situación de equilibrio de los ecosistemas que se cumple cuando los ciclos de los principales elementos indispensables para la vida (oxígeno, nitrógeno, carbono y calcio) se cumplen sin alteración, desarrollándose la cadena trófica en forma natural.

1.4. Principios Fundamentales de la Ecología

Es obligatorio resaltar que en Ecología debemos proyectar nuestro respeto medio-ambiental para la comprensión de los principios básicos que nos sirven para evaluar impactos y costos ambientales.

Los principios fundamentales que rigen en la ecología y que están relacionados con la explotación minera son:

1.4.1. Todo está relacionado con todo lo demás²

No hay dependencia en medio ambiente, sino que existen interacciones entre sus diferentes elementos.

² Minería y Medio Ambiente; Aranda Juan.

Tomando como ejemplo el suelo esta relacionado con el agua y el aire, una especie tiene relación con la contaminación de un río, con la emisión de vapores de mercurio en la quema de la amalgama, en la explotación aurífera.

1.4.2. *Toda intervención en la naturaleza crea efectos secundarios no deseados ni sospechados.*³

La intervención en unos ecosistemas determina impactos en otros ecosistemas.

Así por ejemplo al extraer el oro se eliminan arenas (mezclas con cianuro y arenas) a los ríos, con la consiguiente pérdida de la biodiversidad (vegetal o animal), contaminación de sembríos y efectos en la salud humana a distancia, aparte de la creación de mutaciones genéticas en las diferentes especies, etc.

³ Minería y Medio Ambiente; Aranda Juan.

CAPÍTULO II

LA EXPLORACIÓN MINERA

2.1. Conceptualización de la Exploración Minera

Consiste en ubicar el yacimiento, y verificar su contenido metálico y establecer si el yacimiento es rentable. Los factores que determinan la rentabilidad son:

- Contenido metálico
- Ubicación del yacimiento
- Precios del cobre en mercado
- Tecnología
- Ubicación de la mina.

2.2. Tareas y Objetivos de la Exploración Minera

La tarea más importante que debe cumplir la exploración mineral es, la determinación de la cantidad, calidad y las condiciones de localización (ubicación espacial) de un yacimiento o cuerpo mineral en la corteza terrestre lo que permite poder evaluar principalmente su significado industrial.

La cantidad de mineral depende principalmente de las dimensiones del cuerpo mineral, dado mucha de las veces por límites claros, en cambio hay yacimientos en los cuales la cantidad de mineral depende de los resultados de los trabajos de exploración geológica y las exigencias industriales para con la calidad de esa sustancia mineral. De tal forma que la cantidad está en estrecha relación con la calidad.

El concepto de calidad minera, no únicamente encierra su composición química y mineral, sino también características tecnológicas. Las condiciones espaciales, o sea la ubicación del yacimiento mineral, comprenden el rumbo (o sea la extensión del cuerpo mineral a lo largo), e inclinación del cuerpo mineral (continuidad en la profundidad).

Las condiciones económicas comprenden: vías de acceso, transporte, servicios de agua, energía eléctrica, existencia de recursos minerales para construcción, y la existencia de población y cual es su estado de desarrollo socio-económico. De tal forma que la determinación de las características antes anotadas, la situación actual, en las cuales se encuentra un yacimiento mineral, y la economía de la región, son los objetivos de la exploración mineral.

2.3. Métodos de la exploración minera

Exploración es la etapa preliminar del proceso, y se realiza en áreas geológicamente seleccionadas con potenciales posibilidades de ocurrencia de minas. Se lleva a cabo a través de:

- Reconocimiento preliminar
- Elaboración de mapas geológicos del área y recolección de muestras.

Esta etapa, puede llevarse a cabo a través de diferentes métodos que en un conjunto constituyen lo que se conoce como **Prospección**, del cual existen varios métodos de prospección, entre ellos:

- Geofísicos
- Geoquímicos
- Excavaciones y perforaciones

2.4. Impactos ambientales del Proyecto Minero en la zona de Intag

Datos tomados del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto minero, elaborado para JICA- Japanese International Cooperation Agency (Marzo 1996; y Estudio Final: 1998), concluyen aspectos relacionados con la situación actual de la zona de incidencia minera, tales como:

a) Localización

La zona minera se ubica en las estribaciones de la Cordillera de Toisán, Parroquia García Moreno. Región de los Andes Tropicales y parte de los bosques occidentales ecuatorianos y en medio de miles de bosques nublados. El cuerpo mineralizado de cobre (y molibdeno, plata, zinc) se encuentra en medio de una zona rica en bosques primarios y abundante del recurso agua, con pendientes muy fuertes.

b) Altitud

La concesión minera se encuentra entre los 800 metros sobre el nivel del mar (área de Río Intag), hasta la cumbre de la cordillera de Toisán a los 3500 msnm.

c) Zonas de vida natural

Corresponde al Bosque húmedo tropical; Bosque húmedo subtropical; bosque muy húmedo subtropical; Bosque pluvial subtropical; Bosque húmedo montano.

El estudio detalla que la explotación minera en Intag, sería a cielo abierto, tomando en cuenta las pendientes existentes en la cordillera del Tisan; por lo que se prevé 664 hectáreas para la presa de desperdicios y 221 hectáreas

para la piscina de relaves. De igual forma se dará apertura de 75 kilómetros de carreteras de 8 metros de ancho. Total de área de desarrollo minero: 4.025 hectáreas. Minerales descubiertos: cobre y molibdeno.

➤ **Importancia Ecológica:** los bosques de la Cordillera de Toisán forman parte de los Andes Tropicales, el sitio biológicamente candente del planeta, y alberga uno de los últimos remanentes de bosques primarios del occidente ecuatoriano. También es límite natural de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. La concesión minera va hasta la cumbre de la Cordillera del Toisán, y se encuentra dentro del área de amortiguamiento de la mencionada Reserva considerada como una de las áreas protegidas más biodiversas. Los bosques del Toisán juegan un papel crucial en el mantenimiento del régimen climático en la zona de Intag y nor-occidente ecuatoriano y son mundialmente conocidos por su diversa biológica, siendo parte de los últimos refugios de numerosas especies de animales amenazados por la extinción. Sus bosques, adicionalmente proveen de agua bebible a miles de pobladores en la zona de Intag. Cabe resaltar que, según la Ley de Minería, las empresas son dueñas del recurso agua de sus concesiones.

➤ **Impactos Sociales:** El proyecto minero prevé la reubicación de 100 familias de 4 comunidades que se encuentran ubicados en la mina. Se prevé la creación de un poblado de 500 habitantes para facilitar la

mano de obra de la compañía minera. Esto significa un incremento de casi 120% de la población actual de toda la población actual de toda la parroquia donde se encuentra el proyecto minero (el centro poblado de García Moreno, por ejemplo solo cuenta con una población de aproximadamente 200 personas). Obviamente, la presencia de estas personas además de causar un sin número de problemas sociales, afectando la vocación de los pobladores, también afectaría severamente el ambiente natural, acelerando los procesos de degradación ecológica (deforestación, erosión, contaminación de ríos, etc). la DECOIN considera que después de los últimos datos sobre la magnitud del yacimiento, varias otras comunidades tendrán que ser reubicados.

- **Agricultura y Ganadería:** la masiva deforestación que se prevé conducirá a la modificación de las condiciones climáticas, dando como resultado prolongados tiempos de sequía, con consecuencias a las actividades agrícolas y, por ende toda la población de la zona de Intag.

- **Impactos Culturales:** la zona minera es muy rica en tolas, pirámides y otros vestigios arqueológicos de la cultura Yumbo e Imbaya. El estudio de Impacto Ambiental claramente prevé impactos a varios sitios arqueológicos.

El Estudio de Impacto Ambiental de Ascendant, identificó un área muy rica en vestigios arqueológicos dentro de sus concesiones.

- **Contaminación:** El cobre de Toisán, en el proceso de sedimentación, tiende a la utilización de Plomo y el Arsénico. El Estudio de Impacto Ambiental prevé un aumento de hasta 10000% en los niveles de estos metales pesados sobre los niveles naturales en varios ríos. Además, el nivel de Cadmio incrementará aproximadamente 4000% según el Estudio. También habrá considerable incrementos de los niveles de: Cromo (1600%) y Nitratos (800%).

- **Hidrología:** DECOIN considera que hubo grandes errores al determinar los impactos de pluviosidad en el proyecto. No se consideró, por ejemplo, los impactos potenciales del fenómeno del Niño que periódicamente afecta al Ecuador, incrementando las precipitaciones hasta un 500% sobre los niveles normales. Este incremento fácilmente podría destruir, o hacer rebasar la capacidad de almacenamiento de piscinas de relaves, y causar enormes problemas por desplazamiento de tierra. Así mismo, la diferencia en pluviosidad reportada entre las épocas seca y lluviosa (de tan solo 150%) esta gravemente errada, pues la diferencia real, y según registro de Bosque Protector. La Florida-El Placer, es de no menos de 550%.

Por otro lado, las mediciones de los caudales de los ríos son irreales, en vista que se tomaron en épocas relativamente secas, siendo el tiempo más caudaloso de los ríos en los meses de Febrero, Marzo y Abril. El incremento de los caudales y de los niveles de las aguas subterráneas, definitivamente incrementaría la difusión de los metales pesados en todos los ríos y riachuelos.

En esta gráfico podemos observar la pérdida de Masas de Agua
Ocupación de lagos, embalses, bahías por la Minería en Chile



- **Impactos a la Flora y Fauna** a pesar que el Estudio Preliminar para el Proyecto Cuellaje – Junín, JICA, y Metal Mining Agency of Japan, 1996. ha logrado identificar las siguientes especies de mamíferos y aves en proceso de extinción tales como: *Oso de anteojos*, *Jaguar*, *Puma*, *Ocelote*, *Ciervo enano*, *Danta*, *Tapir de la costa*, *Mono araña*, *Mono aullador*, *Flor de balsa*, *Oso banderín*, *Perro selvático*,

Pacarana, Tucán andino piquilaminado, Pájaro paragua, Gavilán dorsigris, Falcón peregrino Mielero patirrojo.

Aparte de esta lista, existen otras identificadas en otros estudios, incluyendo a varias especies de anfibios que recientemente fueron identificados en el Estudio de Impacto Ambiental de Ascendant Copper.

En el siguiente gráfico podemos observar la pérdida de vegetación causada por la Explotación Minera en Chile.



Mina Sur (Calama – Chile)

CAPITULO III.

MANEJO DE REACTIVOS QUÍMICOS EN LA MINERÍA

3.1. Reactivos químicos utilizados en la minería

La actividad minera requiere del empleo de muchas sustancias químicas, entre las que comúnmente se utilizan las siguientes:

Cianuro de Sodio (NaCN).- Esta sustancia tiene la propiedad de disolver el oro contenido en el mineral y el metal noble se recupera luego de la solución rica, precipitándolo ya sea con zinc, polvo de zinc.

La concentración de cianuro más apropiado dependerá de las características del mineral, pero de la práctica se desprende que ese valor esta alrededor de 1.5 gr NaCN libre por litro de solución.

El cianuro, al ingresar al organismo, se convierte en un tóxico celular. Impide que las células del organismo capten al oxígeno que es transportado por la hemoglobina de la sangre, alterando la estructura normal de la misma. Al igual que el mercurio bloquea toda acción enzimática, impidiendo la utilización de oxígeno, lo que ocasiona asfixia química.

El cianuro ingresa al organismo por inhalación, vía digestiva y la piel.

En la Explotación Minera se utiliza pilas de cianuración para los diferentes metales como muestra la imagen.



MINA EL SOLDADO EN CHILE

Mercurio (Hg).- Es un metal líquido, inoxidable a la temperatura ordinaria. El mercurio se combina con la mayor parte de los metales con los cuales forma aleaciones que llevan el nombre genérico de AMALGAMA.

Generalmente la relación entre mercurio y oro-plata esta alrededor de 1.5-2.5, la misma que dependerá de la pureza del azogue y del pretratamiento al que es sometido el mineral.

La concentración ambiental máxima permitida por la Organización Mundial de la Salud es de 0.04mg/m³.

Acido Nítrico.- esta sustancia se la comercializa en forma de solución acuosa y es ampliamente utilizada en la actividad minera durante la refinación de las barras provenientes de la fundición de los precipitados de cianuración. La cantidad a utilizarse dependerá de las impurezas de las barras es decir, de la experiencia del cianurador en el manejo de cianuro, cal, acetato de plomo y algunas veces la aplicación de óxido de plomo.

3.2. Medidas de prevención y protección

3.2.1. Almacenaje

- Guardar y mantener todos los recipientes que contienen reactivos químicos bien cerrados en lugares frescos, secos y bien ventilados.
- Conservar los químicos en sus recipientes o envases originales con sus respectivas nomenclaturas o debidamente etiquetados.
- El lugar o bodega de almacenaje debe poseer buena iluminación y medidas de seguridad contra incendios.
- Clasificar meticulosamente y separar las sustancias inflamables
- Todos los ácidos conservar en recipientes de vidrio oscuro
- Si se trata de mercurio, hay que conservarlo en recipientes de plástico.

3.2.2. Manejo

- Manipular y abrir los recipientes con cuidado. Siempre en el inferior de los envases se acumulan gases tóxicos, por lo que se recomienda usar mascarillas.
- Usar guantes de látex y mascarillas dotadas de filtros contra gases cuando se manipula ácidos.
- Evite siempre el contacto directo con la piel, ojos y mucosas. En caso de salpicaduras de reactivos químicos sobre la piel lavar inmediatamente la parte afectada con abundante agua.
- Utilizar siempre la cantidad necesaria de reactivo químico.
- El agua impide que se evapore el mercurio y por tanto que llegue a los pulmones y produzca enfermedades, hay que procurar cubrir todo el proceso de amalgamación con agua.
- El mercurio penetra muy poco por la piel, pero si hay presencia de enfermedades en la piel, es necesario utilizar guantes de látex.
- El transporte de explosivos debe realizárselo bajo las normas de seguridad.

3.2.3. Medidas Higiénicas

- Debe mantener el lugar de trabajo limpio de reactivos químicos, si se vierten al suelo, hay que recogerlos e introducirlos en recipientes respectivos. Si no es posible recogerlos hay que neutralizarlos y proceder

a limpiar con agua fresca. En el caso de mercurio es necesario recoger en un recipiente con agua, esto evita que los vapores se emitan al medio ambiente.

- Es necesario utilizar ropa distinta para otras actividades. No llevar la ropa de trabajo a casa, hay que lavarla y no mezclarla con otra ropa, a fin de evitar contaminación.
- En el caso de mercurio y cianuro de sodio evitar que se acumule en los bolsillos y dobladillos de la ropa de trabajo
- No fumar, beber o comer en el sitio donde se trabaja con mercurio, cianuro de sodio, ácidos, sales, etc.
- Cepillar y lavarse los dientes al menos dos veces al día, sobre todo después de manejar el mercurio. Ello evitará que se le caigan los dientes.
- Ducharse después del trabajo.
- Acudir al médico y dentista cuando se detecte alguna alteración en el organismo.

3.2.4. Cuidados del entorno

- No quemar amalgama en casa, hacerlo en el lugar de trabajo, para lo cual se debe utilizar la retorta, ello evitará contaminarse y contaminar a los demás.
- No permitir la presencia de niños durante la quema de amalgama o refinación de las barras.

- No verter los reactivos químicos al suelo, quebradas y ríos sin previamente neutralizarlos.
- Mantenga las escombreras alejadas de los ríos, para evitar sólidos en suspensión en los cursos de los ríos. En verano se debe irrigar las escombreras con agua, para evitar partículas sólidas en el aire (polvo, neblinas, etc.)

CAPÍTULO IV

ALTERNATIVAS DE LA MINERÍA

4.1. Sustitución

Jürgen Leibbrandt, gerente corporativo de Desarrollo de Mercados de Codelco, explica la importancia de este tipo de análisis. *“La sustitución es un fenómeno natural, siempre presente, y que se da en ambas direcciones; es decir, el cobre es sustituido y sustituye”*⁴, dice. Explica que *“en períodos de altos precios relativos y de alta volatilidad, otras materias primas -como el aluminio, el plástico y la fibra óptica- representan mayores amenazas para sustituir el cobre. Esto es de esperar ya que al no haber suficiente cobre para todas las aplicaciones, aquellas de menor valor agregado y aquellas que tecnológicamente están quedando obsoletas deben ceder y eso es lo que está ocurriendo”*.⁵

Alto precio del cobre está generando sustituciones por otros productos con precio menor

El alto precio que ha alcanzado el cobre en el mercado internacional ha sido una muy buena noticia para esta industria, ya que le ha permitido lograr los mejores resultados económicos de su historia.

⁴ Desarrollo de Mercados de Codelco; www.codelco.cl

⁵ Desarrollo de Mercados de Codelco; www.codelco.cl

El estudio de la ICA muestra una sustitución, durante el año 2007, de 94.000 toneladas para la tubería de cobre, 84.000 ton para cables telefónicos, 52.000 ton para productos arquitectónicos y 31.000 ton para radiadores de automóviles, entre los más significativos.

La cantidad enorme de cobre que se utiliza para instalaciones de telecomunicación, hace caro su uso: Varios cientos de toneladas se utilizaban para un solo cable de teléfono trasatlántico. Así fue que otras tecnologías de transmisión de información (por cables de fibra de vidrio, radiocomunicaciones, satélites, etc.) empezaron a sustituir a gran escala el uso de este metal.

4.2. Reciclaje

La forma más eficaz de reducir el riesgo de extinción de los recursos no-renovables es su reciclaje, utilizando materiales secundarios como materia prima. Aparte de esto el reciclaje también es importante para el uso racional de recursos renovables.

El reciclaje del cobre sólo precisa una décima parte de la energía usada para procesar el mineral de cobre virgen, y es muy importante para reducir la contaminación procedente de los procesos de extracción. La extracción, el refinado y la fundición del cobre producen una importante contaminación del aire y del agua.

Mientras que en 1970 solo se reciclaba el 30% del cobre, en el 2000 la tasa de reciclaje en algunos de estos países se acercaba al 40%, empujada por las fuertes regulaciones ambientales.

El cobre nunca se desecha. Se utiliza, recicla y se reutiliza fácilmente e indefinidamente, sin pérdida de calidad o desempeño.

No existe diferencia entre el material reciclado y el metal obtenido de la minería. Este valor agregado ha dado pie a una completa infraestructura de tecnología industrial, que hoy en día cubre el 43% de los requerimientos de cobre en Europa.

En el mundo, el 35% de las necesidades de cobre se obtiene por los desechos que son reciclados y que contienen cobre (computadoras, equipos electrónicos, válvulas, electrodomésticos).

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA MINERÍA

5.1 Impactos y costos de la Minería

La minería es una actividad a corto plazo pero con efectos a largo plazo. A nadie debe caberle duda que cuando se realiza en zonas de bosque constituye un factor de depredación de los mismos. Se calcula que, conjuntamente con la exploración de petróleo, amenaza el 38% de las últimas extensiones de bosques primarios del mundo.

La deforestación no sólo afecta el hábitat de cientos de especies endémicas (muchas llevadas a la extinción), sino el mantenimiento de un flujo constante de agua desde los bosques hacia los demás ecosistemas y centros urbanos. La deforestación de los bosques primarios causa una rápida y fluida escorrentía de las aguas provenientes de las lluvias, agravando las crecidas en los períodos de lluvia debido a que el suelo no puede contener el agua como lo hace en presencia de las masas boscosas.

Además del área perturbada por la socavación, el desgaste que las minas provocan en la superficie por la erosión y colmatación (sedimentación del lecho de los cursos de agua) consiguientes, se ve agravado por los montones de residuos de roca sin valor económico (a los que se llama

material estéril), que suelen formar enormes montañas a veces más grandes que la superficie sacrificada para la socavación.

El enorme consumo de agua que requiere la actividad minera generalmente reduce el mapa freático del lugar, llegando a secar pozos de agua y manantiales. El agua suele terminar contaminada por el drenaje ácido, es decir la exposición al aire y al agua de los ácidos que se forman en ciertos tipos de mina –especialmente las sulfúricas como resultado de la actividad minera, los que a su vez reaccionan con otros minerales expuestos. Se genera así un vertido autoperpetuado de material tóxico ácido que puede continuar durante cientos o incluso miles de años. Por otro lado, las pequeñas partículas de metales pesados que con el tiempo pueden separarse de los residuos, se diseminan con el viento depositándose en el suelo y los lechos de los cursos de agua e integrándose lentamente en los tejidos de organismos vivos como los peces.

Productos químicos peligrosos utilizados en las distintas fases de procesamiento de los metales, como cianuro, ácidos concentrados y compuestos alcalinos, si bien supuestamente están controlados, es moneda corriente que terminen, de una forma u otra, en el sistema de drenaje. La alteración y contaminación del ciclo hidrológico tiene efectos colaterales muy graves que afectan a los ecosistemas circundantes de manera especialmente agravada a los bosques y a las personas.

En España el Rio Tinto es uno de los ríos que ha sido gravemente impactado, ya que su contenido de metales, químicos y contaminantes ha sido provocado por la Explotación Minera.



Rio Tinto (Nerva – España)

La contaminación del aire puede producirse por el polvo que genera la actividad minera, que constituye una causa grave de enfermedad, generalmente de trastornos respiratorios de las personas y de asfixia de plantas y árboles. Por otro lado, suele haber emanaciones de gases y vapores tóxicos, producción de dióxido de azufre responsable de la lluvia ácida por el tratamiento de los metales, y de dióxido de carbono y metano dos de los principales gases de efecto invernadero causantes del cambio climático por la quema de combustibles fósiles y la creación de lagos artificiales detrás de los embalses hidroeléctricos destinados a proporcionar energía para los hornos de fundición y las refinerías.

La actividad minera, además, consume enormes cantidades de madera para la construcción en el caso de las minas subterráneas, y también como fuente de energía en el caso de las minas con hornos de fundición a base de carbón vegetal. También, cuando se realiza en zonas remotas, implica grandes obras de infraestructura, como carreteras que abren el acceso a los bosques, puertos, poblados mineros, desviaciones de ríos, construcción de embalses y centrales generadoras de energía.

Tanto el ruido ensordecedor de la maquinaria utilizada en la minería como las voladuras no son un impacto menor, ya que crean condiciones que pueden resultar insoportables para las poblaciones locales y la fauna de los bosques.

El polvo emitido tiene su origen en las propias actividades extractivas, durante la voladura y arranque de material, o durante los procesos de carga y transporte, como lo vemos en el siguiente gráfico.



La minería llega a un lugar con su promesa de generación de riquezas y empleo, pero se cuentan en millones quienes en todo el mundo pueden dar testimonio de los altos costos sociales que trae consigo: apropiación de las

tierras de las comunidades locales, impactos en la salud, alteración de las relaciones sociales, destrucción de las formas de sustento y de vida de las comunidades, desintegración social, cambios radicales y abruptos en las culturas regionales, desplazamiento de otras actividades económicas locales actuales y/o futuras. Todo eso aparte de las condiciones laborales peligrosas e insalubres de ese tipo de actividad

V. METODOLOGIA

La metodología planteada para el desarrollo de la presente investigación, se orienta en un enfoque descriptivo, aceptando que el fenómeno es observable y verificable en la práctica. Para su formulación y ejecución se apoya en la investigación bibliográfica, estructuradamente se desarrollan las etapas de diagnóstico, planteando una fundamentación teórica, aporte crítico, conclusiones y recomendaciones sobre la viabilidad y realización del proyecto.

Según las fuentes de investigación es un tipo de estudio explorativo, ya que se fundamenta en información bibliográfica de textos escritos, para tener una visión panorámica del problema, y, descriptiva, porque señala las características del objeto sin llegar a profundizar su causa explicativa porque determina las causas que origina la presencia del fenómeno.

1. METODOS DE INVESTIGACIÓN

En la investigación se utilizarán métodos empíricos, para recolectar la información y relacionar con la experiencia práctica y la explicación sobre el fenómeno de investigación.

Métodos teóricos, para fundamentar las bases teóricas de la investigación el inductivo y deductivo, para interpretar resultados y sus posibles causas, para establecer conclusiones y recomendaciones.

2. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para obtener los datos requeridos se utilizaran la técnica de observación y consulta bibliográfica con la utilización de fichas bibliográficas, información que permita la certificación del fenómeno de investigación

VI. APORTE CRÍTICO DEL ESTUDIANTE

Conviene apuntar dos consideraciones respecto a la conveniencia o inconveniencia de contar con regímenes regulatorios ambientales estrictos para la actividad minera.

Existe una corriente de pensamientos entre algunos sectores políticos de nuestro país, y de algunos países que también se encuentran en vías de desarrollo, que defienden la larga permanencia de capitales de inversión, mediante el ofrecimiento de normas ambientales significativamente menos estrictas que los marcos regulatorios adoptados en los países que exportan dichos capitales.

El objetivo de esta política explícita o implícita consiste en “seducir” a la inversión mediante la oferta de un contexto regulador menos estricto y por tanto menos molesto que el que existe en naciones con normas ambientales costosas para el sector empresarial.

Se plantea la creación de una ventaja comparativa de los países en vías de desarrollo frente a los países industrializados que consiste en imponer regulaciones ambientales menos rigurosas.

A este enfoque es necesario enfrentar algunas objeciones de fondo en cuanto a la política ambiental que se quiera adoptar en materia minera. Las

naciones cuyas regulaciones en materia ambiental aparecen como las más estrictas en el ámbito de la actividad minera, son justamente aquellas que se encuentra con mayor grado de desarrollo. Australia, Canadá y los Estados Unidos, son las naciones desarrolladas con una proporción de la inversión en actividades mineras de exploración, cercana al 60% del total mundial.

Como son precisamente estas naciones las que contemplan marcos regulatorios más estrictos o severos, es de suponer que la mayor rigurosidad normativa, no ha sido un punto negativo desalentador para las iniciativas mineras.

De hecho es en estos países donde las empresas del sector minero presentan un perfil de dinamismo en la adaptación a las evoluciones en materia regulatoria ambiental, inclusive con una actitud participativa en el proceso de la formulación de regulaciones, por parte de los órganos estatales correspondientes.

La segunda observación que podemos hacer hacia la política reglamentaria ambiental permisiva, radica en un argumento vinculado con la seguridad jurídica y confianza que el marco legal brinda al inversor minero.

La falta de normas reglamentarias ambientales, o la poca estabilidad de las mismas, es quizás más un factor desalentador, que un aliciente, para el minero serio que debe emprender una actividad de mediano a largo plazo.

La regulación ambiental de la minería no debe verse como desalentadora de la inversión ni como un “lujo imposible” para los países en vías de desarrollo.

Es una prioridad

Por otra es importante tener presente la evaluación ambiental antes de iniciar con la exploración minera por las siguientes razones:

- Los desafíos de la evaluación ambiental de proyectos mineros son dos: asegurar que los costos ambientales, sociales y de salud se toman en cuenta para determinar la viabilidad económica y la aceptabilidad de escenarios alternativos para el proyecto; y segundo, asegurar que se han incorporado medidas adecuadas de mitigación y de protección en el diseño del proyecto, su implementación y planes de cierre y abandono. Esto requiere una legislación ambiental efectiva reforzada por instituciones regulatorias, y prácticas de manejo ambiental en los sectores público y privado.
- La dependencia y paternalismo no hacen sostenible el proceso de desarrollo, pues la población minera debe pensar en su futuro, tomando en cuenta su participación.

En nuestro país existen varias experiencias de comunidades que siguen dependiendo de la explotación minera como es el caso de Bella Rica, donde

se puede apreciar una dependencia de la población a los servicios que financia la Cooperativa Bella Rica (Minería pequeña escala de oro en el Azuay). La Cooperativa financia el alcantarillado, los servicios de recolección de basura, los servicios de salud, la seguridad, y maneja las relaciones laborales en la zona.

Esta dependencia ha limitado el autodesarrollo a través de instancias organizativas y de autogestión y más bien se ha desarrollado la delincuencia, drogadicción, robos y otros problemas sociales.

El desarrollo Comunitario va a ser directamente proporcional al nivel organizacional y a los proyectos que haya en marcha.

En la zona de Intag existen varios proyectos que son generadoras de empleo y desarrollo local. Las comunidades en algunos casos han recibido apoyo del municipio y de varias organizaciones no gubernamentales para la creación de varios proyectos para la conservación del medio ambiente como por ejemplo la producción de Biogas en fincas campesinas del sector; otros proyectos están apoyando a la población que se dedica a la agricultura como es el caso del Café de Intag que se esta distribuyendo a nivel local y se desea exportar a otros países.

Los estudios de Impacto ambiental prevén que los proyectos turísticos y agrícolas serian afectados en su producción, los Municipios deberían dotar

de nueva tecnología y capacitación a la población afectada para prevenir que este sector se vea perjudicado y desaparezca

VII. CONCLUSIONES

- La explotación Minera en el país no se ha realizado bajo una adecuada planificación, existiendo vacíos legales, toda vez que se ha omitido en nuestra legislación, la contaminación del agua, a pesar de ser una infracción ambiental el agua y su tipificación; sean estas aguas terrestres, marítimas superficiales o subterráneas .

- El Ministerio del Ambiente (regional Imbabura) no tiene estudios completos de la zona de influencia minera; se han remitido a entregar certificados de no afección a personas naturales o jurídicas en el caso de que se quiera explotar algún recurso. En ello se debe tomar en cuenta, que la exploración minera no trata de subsanar los daños causados al medio ambiente, sino de intentar según las posibilidades que no se produzca; no es tanto pagar los costos del daño ambiental sino evitar que estos se produzcan.

- En las comunidades de Intag no existen un desarrollo sustentable, con equilibrio entre el ecosistema existente y el hombre; siendo por ello importante tomar en cuenta la participación de los involucrados, cuando se trate de realizar exploraciones mineras.

- El Reciclaje y la sustitución del cobre tiene un menor costo y un menor impacto ambiental que la explotación minera.

- Existen actividades de minería a pequeña escala de gran impacto positivo en la productividad local y también de generación de impactos negativos ambientales que no son consideradas como actividades mineras, no están reguladas en norma alguna y merecen una atención especial del Estado
- Durante la fase de explotación minera, los impactos que se producen están en función del método utilizado. En las zonas de bosque, la sola deforestación de los suelos con la consiguiente eliminación de la vegetación mas vasta en los casos de minas de cielo abierto tiene impactos a corto, mediano y largo plazo.

VIII. RECOMENDACIONES

- Es necesario que los actores locales se involucren más en la problemática de la minería, y realice un mayor control y estudio de estas zonas
- Se deben realizar Estudios completos en todo el proceso de exploración y explotación minera para concecionar o dar el permiso de explotación.
- La nueva Constitución plantea, la creación de leyes que garanticen la intervención del Estado en las zonas mineras desde el inicio de sus actividades de explotación. Esta intervención debe ser integral y permitir que las acciones se formalicen y se hagan con criterios de sustentabilidad social, ambiental y económica. Debe afianzarse el rol de la entidad de control ambiental, como es el Ministerio de Energía y Minas a través de la Subsecretaría de Protección Ambiental y de la Subsecretaría de Minas.
- Es necesario, que los municipios incentiven a la población al reciclaje de material inorgánico y orgánico, con el cual se lograría contribuir a mantener un ambiente sano y saludable.
- Los actores locales deben incidir, capacitar y concienciar al sector minero sobre el respeto de los derechos fundamentales de los trabajadores. Las políticas y normas deben otorgar incentivos para los mineros que son responsables en sus relaciones laborales.

- El Estado debe garantizar que acabada la explotación minera la empresa debe tomar las medidas necesarias para una remediación ambiental y las comunidades.
- Las Empresas Mineras deben contribuir con las comunidades, no solo en la generación de fuentes de empleo a corto plazo, sino en estrategias de desarrollo a largo plazo, incluyendo sistemas de forestación con plantas nativas del lugar, conforme avanza la explotación minera.

IX. BIBLIOGRAFIA

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR (1998) (Biblioteca personal del alumno)

- FOOL’S GOLD; Ten Problems with Gold Mining, Project Underground, correo electrónico: project_underground@moles.org,
http://www.moles.org/ProjectUnderground/reports/goldpack/fools_gold.html

- FUNDACIÓN JOSÉ PERALTA (2003): “Recursos Naturales” en, Ecuador: Su realidad, 7ma. Edición, impresión Artes Gráficas Silva, Quito.

- GEMM; Grupo de Estudios en Minería y Medioambiente;
http://www.uclm.es/users/higueras/Portal_GEMM/portal.htm

- GONZÁLEZ, Elia y otros (2004): Manual Práctico de Educación Ambiental, Editorial Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.

- GOBIERNO MUNICIPAL DE COTACACHI, DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE 2007

- LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MINERÍA; Una Guía Comunitaria
http://andes.miningwatch.org/andes/espanol/guia/capitulo_1.htm

- MANUAL DE MEDIO AMBIENTE Y COMERCIO;
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable 2001
Publicado por el Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable
<http://www.iisd.org>

- MÁRQUEZ H. “Abrirán Reserva a Explotación Minera”;
<http://www.tierramerica.net/2003/1018/acentos.shtml>

- MENA VASCONES, Patricio (s.a): Introducción al Medio Ambiente,
Editorial Universidad Técnica Particular de Loja, Loja

- MINERÍA GLOBAL: UN VISTAZO
Protecting Communities and the Environment
<http://www.mineralpolicy.org>

- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE-REGIONAL IBARRA 2008

- REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR; Jan McHarry; parte III

- RESISTENCIA A LA MINERÍA EN INTAG:

Página Web de la DECOIN

[http:// www.decoin.org](http://www.decoin.org)

- SALAZAR, Pablo y otros (2003): Distorsiones en el Mercado Forestal en el Ecuador, Quito. USAID

- OYARZÚN J.; Minería y Contaminación del Agua;

http://www.ucm.es/info/crismine/Aguas_contaminacion_Chile/Contaminacion_aguas_Chile.htm