

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

Escuela de Administración

PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONOMICO FINANCIERA DE LA EXTRACCION, FUNDICION, REFINACION Y COMERCIALIZACION DE ORO

**Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para
obtener el título de Ingeniería Comercial**

Profesor Guía: Jorge Medina

Autores: Yazmín Mendizabal

María Elisa Vargas

2001

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todas aquellas personas e instituciones que ayudaron a desarrollar y culminar el presente proyecto. De manera especial agradecemos al Ingeniero Químico Marcelo Lozada por su apoyo constante y colaboración.

DEDICATORIA

A nuestros padres:

Quienes gracias a su afán y sacrificio hicieron posible la culminación de esta etapa estudiantil capacitándonos para un futuro mejor.

INDICE

CAPITULOS	PAG.
CAPITULO 1	
Generalidades del Producto y la Industria	
1.1 Selección y Definición del Estudio	1
1.2 Objetivos	1
1.2.1 Objetivo General	1
1.2.2 Objetivos Especificos	1
1.3 Justificación del Proyecto	1
1.4 Análisis del Macroambiente	2
1.4.1 Ambito Político Económico	2
1.4.2 Ambito Social	4
1.4.3 Ambito Ambiental	5
1.4.4 Ambito Tecnológico	7
1.4.5 Ambito Legal	7
1.5 Situación Actual del Sector Minero	11
1.5.1 Antecedentes Generales de la Minería en Ecuador	11
1.5.2 Sector Aurífero en el Ecuador	17
1.5.3 Características de la Explotación Aurífera	19
CAPITULO 2	
Estudio de Mercado	
2.1 Introducción	23
2.2 Análisis del Mercado Internacional	24
2.2.1 Oferta Internacional	25
2.2.2 Demanda Internacional	29
2.2.3 Precio Internacional	31
2.2.4 Comercialización Internacional del Oro	33
2.3 Análisis del Mercado Nacional	36
2.3.1 Oferta Nacional	37
2.3.2 Demanda Nacional	38
2.3.3 Exportaciones Nacionales	38
2.3.4 Comercialización en el Ecuador	39
2.4 Proyecciones	40
2.4.1 Comentarios de las Estimaciones Obtenidas	40
CAPITULO 3	
Naturaleza del Proyecto	
3.1 Introducción	42
3.2 Constitución de la Empresa	43
3.3 Localización del Proyecto	44
3.4 Comercialización de Oro	45
3.5 Análisis FODA	46
3.4.1 Oportunidades y Amenazas del Macroambiente	46

3.4.2	Oportunidades y Amenazas del Sector Minero Ecuatoriano	48
3.4.3	Fortalezas y Debilidades de la Empresa	49
3.4.4	Matriz de Evaluación de Factores Externos	51
3.4.5	Matriz de Evaluación de Factores Internos	53

CAPITULO 4

Sistema de Producción

4.1	Introducción	55
4.2	Proceso Productivo	55
4.2.1	Trituración	56
4.2.2	Molienda	57
4.2.3	Cianuración	58
4.2.4	Adsorción	58
4.2.5	Desorción	58
4.2.6	Electrólisis	59
4.2.7	Refinación	59

CAPITULO 5

Estudio Económico y Evaluación Financiera

5.1	Introducción	61
5.2	Presupuesto de Costos	61
5.2.1	Costos Directos	61
5.2.2	Costos Indirectos	62
5.2.3	Mano de Obra Directa	62
5.2.4	Mano de Obra Indirecta	62
5.2.5	Depreciaciones y Amortizaciones	62
5.2.6	Imprevistos	63
5.3	Presupuesto de Gastos	63
5.3.1	Gastos de Administración	63
5.3.2	Gastos de Venta	64
5.3.3	Activos Intangibles	64
5.3.4	Gastos Financieros	64
5.4	Capital de Trabajo	65
5.4.1	Inversión Inicial	65
5.4.1.1	Terrenos y Construcciones	65
5.4.1.2	Maquinaria y Equipo	65
5.4.1.3	Resumen de la Inversión Total	67
5.5	Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento	67
5.6	Punto de Equilibrio	68
5.7	Balances Proyectados	70
5.7.1	Razones Financieras	70
5.8	Conclusiones de la Evaluación Financiera	73
5.8.1	Tasa Interna de Retorno	73
5.8.2	Valor Actual Neto	74
5.8.3	Período de Recuperación	74
5.8.4	Relación Costo Beneficio	74

Conclusiones y Recomendaciones	76
---------------------------------------	-----------

ANEXOS
GLOSARIO
FOTOGRAFIAS DE MAQUINARIA
BIBLIOGRAFIA

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se basa en el análisis de factibilidad económico financiero de una empresa minera especializada en la explotación y comercialización de oro.

La información que se detalla se basa inicialmente en una revisión global del macroambiente ecuatoriano, citando situaciones relevantes desarrolladas desde el año 1999 hasta la actualidad. Por otro lado, el análisis del sector aurífero en el que se puede determinar los antecedentes históricos del oro y características de su explotación en el Ecuador.

A continuación se expone las características del Mercado; análisis en el que se puede observar un detalle explícito tanto nacional como internacional de los principales productores, comercializadores y el desarrollo de proyecciones del precio, variable de vital importancia para calcular la situación financiera del proyecto.

El desarrollo del proyecto se basa en las necesidades de una empresa real, cuya información con respecto a la naturaleza de la misma es de carácter confidencial, sobre todo en lo concerniente a su constitución, objeto y razón social, representante legal y localización.

Todas las variables mencionadas proporcionaron suficiente información para realizar los flujos de fondos y el análisis financiero; herramientas que facilitaran a los accionistas tomar una decisión correcta respecto a la viabilidad del mismo.

INTRODUCCION

El presente trabajo fue realizado de acuerdo con información proporcionada por Instituciones, medios de comunicación y por personas especializadas en el sector aurífero. Información que permitió realizar un análisis interno como externo para establecer pautas de efectividad en el desarrollo del mismo.

El presente trabajo de titulación consiste en la elaboración de un Proyecto de Factibilidad Económico Financiero de una empresa real minera especializada en la explotación y comercialización de oro.

La metodología utilizada se basa en la investigación y el análisis de variables que intervienen en la ejecución del mismo. Por un lado, variables financieras que ayudaran a los accionistas a tomar decisiones acertadas con respecto a la inversión y recuperación del mismo y por otro lado, un análisis del micro y macro entorno.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DEL PRODUCTO Y LA INDUSTRIA

1.1 SELECCIÓN Y DEFINICION DEL ESTUDIO

Las razones que permiten llevar a cabo la presente investigación se fundamentan en el interés de las autoras por demostrar que el sector minero es una alternativa viable, donde el alto rendimiento a mediano plazo justifica los niveles de inversión.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Elaborar un proyecto de factibilidad económico financiera de la explotación de oro que determine las variables que inciden en su rentabilidad.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar un proyecto minero de acuerdo con los intereses sociales, económicos y ambientales del Estado Ecuatoriano.
- b) Establecer los requerimientos para desarrollar la actividad con miras a la obtención de beneficios.
- c) Evaluar los resultados económicos y financieros del estudio de factibilidad, para determinar su validez y aporte a la economía nacional.

1.3 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Las dificultades políticas, económicas y sociales por las cuales ha atravesado el Ecuador y la reciente transformación económica denominada dolarización han ocasionado la búsqueda de nuevas alternativas de inversión.

El presente proyecto intenta mostrar los beneficios de la actividad minera de una empresa real ubicada al noroccidente de Quito, cercana a una población de aproximadamente 120 familias o 600 habitantes.

La principal actividad de la población es la agricultura, la mayor parte de sus cosechas se destinan para la venta, mientras que el resto es utilizado para consumo familiar.

El desarrollo de un proyecto minero permitirá la generación de fuentes de trabajo para los habitantes de la comunidad. La población podrá crear nuevos negocios como mecánicas, tiendas de abarrotes, farmacias, venta de productos agrícolas, etc. con el propósito de satisfacer las necesidades del campamento. Una vez que los pobladores encuentren un incentivo para permanecer en la población y un mejor medio de subsistencia, se evitará el éxodo rural.

El proyecto aportará al desarrollo de la comunidad mediante la construcción y mantenimiento de caminos, brindando mejores vías de acceso a la comunidad con el fin de facilitar la comercialización de sus productos.

Finalmente, el desarrollo del presente proyecto permitirá obtener utilidades acordes con el nivel de inversión y aportar al Estado mediante el pago de impuestos.

1.4 ANALISIS DEL MACROAMBIENTE

1.4.1 Ambito Político Económico

El Ecuador ha sufrido graves crisis políticas y económicas a lo largo de su historia, 1999 fue un año caótico para el país. La acumulación de problemas como: la inyección monetaria por parte de Banco Central para salvar a los bancos,¹ subida abrupta del tipo de cambio, subida de los

¹ En febrero de 1999 el Banco Central decide que ya no puede seguir con la estrategia de vender dólares de la Reserva Monetaria Internacional para evitar que el dólar suba,

precios de bienes y servicios, y sobre todo el ajuste semanal en los precios, hicieron que el país estuviera a las puertas de una hiperinflación.

Ante esta situación, el Gobierno decide frenar el problema mediante el congelamiento de los depósitos; en menos de un año dieciocho bancos enfrentaron crisis financiera, bajo las figuras de liquidación, reestructuración, saneamiento o absorción; se produjo un estancamiento en la actividad económica que condujo al país a la recesión.

Enero del 2000 fue un mes de dramáticos cambios en la situación económica y política del país: por un lado, la implementación del esquema cambiario de dolarización; y por otro, la crisis del gobierno y los intentos golpistas que afortunadamente fueron anulados y permitieron la sucesión constitucional del Presidente Gustavo Noboa Bejarano.

A inicios del 2001, los rezagos de la devaluación y la diferencia entre precios de materia prima y mercaderías se empezaron a superar, sin embargo, se evidenció otro problema: la especulación. Para el Banco Central, el fenómeno se complementa con el redondeo de precios.

La inflación anual para julio del presente año es de 39,6%.² Se considera que para finales del presente año estará en alrededor de 22%.³

El 1ero de junio, el Gobierno dispuso el alza de la tarifa del impuesto al valor agregado del 12% al 14%. Se estima que este impuesto generará 120 millones de dólares para las arcas fiscales.⁴ Esta medida permitirá cerrar el año con un crecimiento del 4% en el PIB, una inflación del 22% y un déficit en la cuenta corriente del 1,25%.⁵

Las cifras del Banco Central muestran que el desempleo se redujo hasta en un 60% en algunas regiones del Ecuador, pero esta cifra está atada a la

porque al Reserva ha caído de más de 2.000 millones a 1.400 millones en los últimos 12 meses. Pablo Lucio Paredes, Cimas, Abismos y Tempestades de la Economía.

² El Comercio, sección A3, 10 de junio del 2001

³ INEC, publicado en el Análisis Semanal de Walter Spurrier, febrero 5 del 2001

⁴ El comercio, Pág. B1, 15 de mayo del 2001

migración de miles de ecuatorianos. Se estima que 550.000 ecuatorianos residen legal o ilegalmente en el exterior y las remesas de dinero que envían representan un 8,7% del PIB, constituyéndose en la segunda fuente de ingresos de divisas después de las exportaciones de petróleo.⁶

1.4.2 Ambito Social

La mayoría de los mineros informales son campesinos dedicados a actividades agrícolas y artesanales, viven en condiciones infrahumanas. El aislamiento los somete a situaciones totalmente deficitarias, falta de servicios básicos, alimentación, salud, educación y vivienda. Sus asentamientos poblacionales son desordenados y sin planificación alguna.⁷

La delincuencia se ha incrementado en las zonas mineras por la falta de reglamentación en la posesión de túneles y yacimientos, robos de material de trabajo y material extraído, ocasionando altos índices de crímenes.

Durante los últimos cuatro años se ha notado un aumento real de la conciencia y del interés de los pequeños mineros por cambiar y mejorar su situación. Estos deseos incluyen no solamente una tecnificación, sino también la parte social incluyendo a las comunidades aledañas, medio ambiente, salud, seguridad y claro, un deseo general por mejorar su situación económica. También se ha constatado una apertura e interés de los pequeños mineros en recibir capacitación y asistencia de diferentes tipos; ahora son ellos quienes solicitan temas específicos; y hasta por sí solos, de manera autogestionaria, programan y ejecutan eventos de capacitación para lograr el desarrollo deseado.⁸

Por otra parte, se está cumpliendo con el compromiso de la minería que inició hace algunos años para cuidar su recurso más valioso: el ser humano. En ese contexto se formó el Instituto de Seguridad Minera, entidad que canaliza inquietudes del Ministerio de Energía y Minas, el

⁵ El comercio, Pág. B5, 15 de mayo del 2001

⁶ El Comercio, sección A3, junio 10 del 2001

⁷ Entrevista: Ingeniero Hugo Orbea Peñafiel, Director Regional de Minería de Pichincha.

Instituto de Ingenieros de Minas y la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía⁸. La idea es que las empresas e instituciones participen activamente para lograr una minería sin accidentes.

1.4.3 Ambito Ambiental

Los asentamientos mineros traen consigo la tala de árboles, y con ella la erosión y degradación del suelo.

La minería informal no cuenta con métodos que permitan la recuperación del mercurio y otros reactivos contaminantes para evitar la contaminación ambiental.

La técnica más utilizada por la pequeña minería es la amalgamación, ya que permite una inmediata recuperación del oro, no utiliza análisis químicos ni control de reactivos, sin embargo su costo ambiental es sumamente alto.

La cianuración es un proceso ampliamente utilizado para la recuperación de oro, debido a su alta eficiencia para la disolución del metal. A pesar de su alta toxicidad es un reactivo que puede ser utilizado con seguridad y bajo riesgo para la salud y el medio ambiente.

Consecuentemente, los impactos ambientales provocados por el cianuro son más fáciles de mitigar en relación con aquellos generados por el mercurio y la amalgamación.

Dentro de la minería formal se contempla que las empresas que hayan concesionado el área minera están en la obligación de presentar un estudio de impacto ambiental bajo los requisitos de la Ley de Minería, según se indica a continuación:

Art. 79.- Estudios de impacto ambiental.- Los titulares de concesiones mineras y de plantas de beneficio, fundición y refinación, deberán efectuar

⁸ Minería Ecuatoriana, boletín No.5, Octubre del 2000.

⁹ Lucio Rios Quinteros, Presidente del Comité de Seguridad Industrial de la SNMPE

estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por la Subsecretaría de Medio Ambiente del Ministerio de Energía y Minas.

Art. 80.- Plan de manejo ambiental.- Todo Plan de manejo ambiental deberá contener una descripción del proyecto y las medidas ambientales a aplicarse, las cuales deben estar orientadas a:

- a) Protección: acciones para protección de flora y fauna silvestres, paisaje natural, suelo y comunidades indígenas;
- b) Prevención y control de la contaminación, deforestación, erosión y sedimentación;
- c) Seguimiento y monitoreo para control de la contaminación, deforestación, erosión y sedimentación;
- d) Rehabilitación: reforestación, control de erosión y restauración de las áreas afectadas;
- e) Mantenimiento: programas de mantenimiento de plataformas, piscinas, equipos, ductos, tanques de almacenamiento, caminos y otras obras civiles en general;
- f) Emergencia y contingencia: planes de contingencia para derrames de productos contaminantes en los cursos de agua, en el mar y en la tierra firme, para afrontar imprevistos y accidentes;
- g) Mitigación: limpieza de derrames de productos contaminantes, recolección, procedimiento y disposición final de residuos, basuras y chatarra; y, obras civiles complementarias; y,
- h) Compensación: reposición de bienes afectados por los proyectos a comunidades, pobladores, etc.

1.4.4 Ambito Tecnológico

El procesamiento del mineral aurífero ha visto un desarrollo y transformación profundo: la trituración y molienda manual se reemplazó con chacadoras, molinos de pizón, trapiches chilenos (molinos de ruedas)¹⁰ y últimamente molinos de bolas.

La concentración gravimétrica¹¹ en canelones se complementa con otros procesos y equipos más sofisticados. Se utilizan homos recuperadores de mercurio en la quema de la amalgama en lugar de quemarla al aire libre. Hay varios ejemplos, ya en operación, para reemplazar totalmente el uso de mercurio (amalgamación) por un proceso de cianuración por agitación de los concentrados gravimétricos.

Los cambios tecnológicos tienen dos razones principales:¹²

1. El pequeño minero siempre busca mayor rendimiento, mayor recuperación y disminución de costos; en otras palabras mayor rentabilidad de su capital invertido.
2. Una apertura e interés del pequeño minero por buscar, asimilar y adaptarse a nuevos hallazgos tecnológicos.

Hace falta todavía mejorar y aumentar la difusión de nuevos procesos y tecnologías para que los mineros los acepten e introduzcan a mayor escala.

1.4.5 Ambito Legal

La realización del presente proyecto está reglamentada por la Ley de Minería que norma las relaciones del Estado con las personas naturales y jurídicas, nacionales o extranjeras y las de éstas entre sí respecto de la

¹⁰ Herramientas artesanales que cumplen la misma función que el actual molino de bolas (tritura las piedras que contienen oro).

¹¹ Tener un cuerpo con propensión a caer o cargar sobre otro, por razón de peso

¹² Minería Ecuatoriana, Boletín No. 5, Pág. 57

obtención de derechos y de la ejecución de actividades. Algunos de los artículos que norman la actividad se mencionan a continuación:

Art. 1.- Concesiones mineras.- El Estado otorgará concesiones mineras a favor de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, conforme a las prescripciones de esta ley y su reglamento general.

La concesión minera confiere a su titular el derecho real y exclusivo a prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar y comercializar todas las sustancias minerales que puedan existir y obtenerse en el área, sin otras limitaciones que las señaladas en la presente ley.

Art. 2.- Unidad de medida.- Para fines de aplicación de la presente Ley, la unidad de medida para las concesiones se denominará "hectárea minera". Esta unidad de medida, constituye un volumen de forma piramidal, cuyo vértice es el centro de la tierra; su límite exterior es la superficie del suelo y corresponde planimétricamente a un cuadrado de 100 metros por lado, medido y orientado de acuerdo con el sistema de cuadrícula de la Proyección Transversa Mercator, en uso para la Carta Topográfica Nacional.

Se exceptúa de estas reglas al lado de una concesión que linde con las fronteras internacionales y/o con zonas de playa, patrimonio nacional de áreas naturales protegidas, áreas del patrimonio forestal del Estado y bosques y vegetación protectores, en cuyo evento se tendrá como límite de la concesión, la línea de frontera, playas de mar o el límite del área protegida, según sea el caso.

Art. 3.- Dimensión, plazo de la concesión y demás.- Cada concesión minera no podrá exceder de 5.000 "hectáreas mineras" contiguas; tendrá un plazo de duración de hasta treinta años que será renovado automáticamente por períodos iguales siempre y cuando se hubiere presentado petición escrita del concesionario para tal fin, antes de su vencimiento.

Si entre dos o más concesiones mineras resultara un espacio libre que no llegare a formar una "hectárea minera", aunque en total cubra más de 10.000 metros cuadrados, tal espacio se denominará demasía, que podrá concederse al concesionario colindante que primero lo solicite.

Art. 4 .- Derechos de trámite administrativo.- Los interesados en la obtención de concesiones mineras pagarán en concepto de derechos por cada trámite de solicitud de concesión minera y por una sola vez, cien dólares de los Estados Unidos de América.

El valor de este derecho no será reembolsable y deberá ser depositado en la forma que se establezca en el reglamento general de esta ley. No se admitirá a trámite solicitud alguna a la que no se hubiere anexado el recibo de pago.

La implementación de esta reforma evitará la especulación de las concesiones, permitiendo a empresas nacionales o extranjeras invertir en minería sin trabas por parte de terceros.

Art. 5.- Patente de conservación.- Los concesionarios mineros pagarán por cada hectárea minera una patente anual de conservación, en dólares de los Estados Unidos de América, por adelantado y por cada año calendario, en el transcurso del mes de marzo, de acuerdo con la siguiente escala:

PAGO DE PATENTE DE CONSERVACION		
Vigencia de la Concesión		Monto Anual por Has Minera en US
Desde	Hasta	
Año cero	año tres	1
Año cuatro	año seis	2
Año siete	año nueve	4
Año diez	año doce	8
Año trece	en adelante	16

El primer pago del valor de la patente de conservación deberá efectuarse dentro del término de quince días contados a partir de la fecha de suscripción del documento en el cual se deje constancia de la aptitud del área para ser concesionada y corresponderá al lapso que decurra entre la fecha de presentación de la solicitud de la concesión y el 31 de diciembre de ese año.

La falta de suscripción del documento antes indicado o de pago de la patente de conservación, constituyen motivos suficientes para la declaratoria de abandono y archivo de solicitudes en la forma que se establece en la presente ley y su reglamento general.

A más del cumplimiento del plazo de la concesión y de la reducción o renuncia de la misma, no se reconoce otra causa de extinción de la concesión minera, que la falta de pago de las patentes de conservación o de producción, según corresponda.

Previo a la implementación de esta reforma las empresas mineras pagaban el 3% de regalías sobre el valor del metal recuperado, esto ocasionaba distorsión en los montos declarados de producción y en consecuencia disminución de los recaudos del Estado por concepto de tributos mineros en el país.

Art. 13.- Domicilio de extranjeros.- Las personas naturales o jurídicas extranjeras, para ser titulares de derechos mineros, deben tener domicilio

en el territorio nacional. Recibirán el mismo tratamiento que el otorgado a cualquier otra persona natural o jurídica nacional.

Art. 14.- Personas inhabilitadas.- No pueden obtener derechos mineros, personalmente ni por interpuesta persona, mientras se encuentren en el ejercicio de sus cargos y un año después al cese de sus funciones: el Presidente de la República, el Vicepresidente de la República, los Ministros de Estado, el Contralor General del Estado, el Procurador General del Estado, los ministros de la Corte Suprema de Justicia, los vocales del Tribunal Constitucional, los ministros del Tribunal Fiscal, los ministros del Tribunal de lo Contencioso Administrativo, los diputados, el Presidente del Directorio del Banco Central del Ecuador, el Gerente del Banco Central, los funcionarios y empleados del Ministerio de Energía y Minas y de sus entidades adscritas, y los miembros de la Fuerza Pública en servicio activo.

Art. 77.- Empleo de personal nacional.- Los titulares de derechos mineros están obligados a emplear personal ecuatoriano, en una proporción no menor del , para el desarrollo de sus operaciones mineras.

Art. 78.- Capacitación de personal.- Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de entrenamiento y capacitación para su personal, a todo nivel.

1.5 SITUACION ACTUAL DEL SECTOR MINERO

1.5.1 Antecedentes Generales de la Minería en el Ecuador

“El país se encandiló con la producción de petróleo, basando su economía en éste producto, que desde 1972 ha sido el pilar del erario del país gracias a sus exportaciones, que en el año pasado (1995) financió el 38.6 por ciento del presupuesto del Estado y las ventas al exterior de 91.4 millones de barriles de crudo significaron un ingreso de 1.530 millones de dólares”.¹³

¹³ Evaluación Estadística de la Minería en el Ecuador, Banco Mundial, 1996.

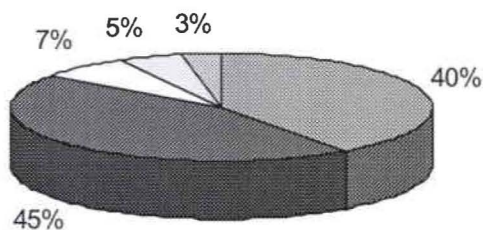
Sin embargo, el potencial minero en el Ecuador es extenso aunque poco explotado. Tiene minerales metálicos, no metálicos y rocas ornamentales. Dentro de la clasificación de los minerales metálicos se destacan: el oro, la plata, el hierro, el cobre, el plomo, el zinc y el manganeso. En la clasificación de los minerales no metálicos se encuentran importantes depósitos de caliza, arcillas, yeso, batirán, feldespatos, sílice, fosfato, bentonita y piedra pómez.

Según comentario impartido para la revista Minería Ecuatoriana No.5 en octubre del 2000, el Ingeniero César Espinoza, Subsecretario de Minas afirma que el Ecuador requiere cuatro aspectos fundamentales para constituirse en un blanco seguro de inversión:

1. Potencial minero, que está probado en todo su territorio y que es necesario seguir investigando para definir cuáles son los yacimientos mineros económicamente explotables.
2. Tratamiento igualitario al inversionista extranjero que a cualquier nacional que esté involucrado en el sector minero.
3. Estabilidad para los inversionistas. Que los empresarios tengan la certeza de que sus inversiones están totalmente aseguradas.
4. Seguridad jurídica, por un lado las reformas legales y por otro, que es el más importante, es el de la voluntad política de dar seguridad a los contratos y títulos mineros que otorga el Ecuador.

En Ecuador existen aproximadamente 2.500 áreas mineras activas; es decir, otorgadas, inscritas y en trámite. Su producción incluye metales, no metales y materiales de construcción. En el siguiente cuadro se resume la situación actual de todas ellas:

DISTRIBUCION DE AREAS MINERAS ACTIVAS DE ACUERDO A SU SITUACION LEGAL



- Superficie concesiones mineras otorgadas
- Superficie concesiones mineras inscritas
- Superficie no disponible para minería
- Superficie solicitudes mineras en trámite
- Superficie disponible para minería

Fuente: Minería Ecuatoriana, Boletín No. 5 – Octubre 2000 Pág. 4

El 45% de las áreas mineras activas están legalmente inscritas, es decir que culminaron el trámite para el otorgamiento del título minero y luego fueron registradas dentro del plazo de 30 días establecido por la ley en el registro de la propiedad del cantón correspondiente. Las concesiones que se encuentran otorgadas y aún no han sido inscritas representan el 40% de las áreas mineras activas.

De acuerdo a funcionarios de la DINAMI muchas de estas áreas, tanto inscritas como otorgadas son objeto de especulación por parte de personas que solicitan concesiones mineras con el objeto de extorsionar a compañías que están realmente interesadas en realizar labores de exploración y/o explotación en el Ecuador. Si bien esta situación frena la inversión en el sector minero, se espera que se reduzca este tipo de anomalías mediante el pago de 100 dólares por área minera solicitada según lo indica la reforma a la Ley de Minería.

El 7% de superficie no disponible para minería corresponde a las áreas protegidas, parques nacionales, reservas ecológicas, zonas fronterizas en las que hay problemas limítrofes y demás estipuladas en la Ley de Minería.

Las áreas mineras que se encuentran en trámite para ser otorgadas representan el 5% del total de áreas mineras activas, mientras que apenas el 3% está disponible para minería.

Los trabajos de exploración y explotación que se llevan a cabo en el Ecuador se detallan en el siguiente cuadro.

DISTRIBUCION DE AREAS MINERAS DE ACUERDO A SU ACTIVIDAD				
Provincia	Exploración		Explotación	
	Has.	Porcentaje	Has.	Porcentaje
Azuay	20.932,00	6,5%	10.367,00	16,0%
Bolivar	2.000,00	0,6%	193,00	0,3%
Cañar	2.483,00	0,8%	927,00	1,4%
Carchi	3.342,00	1,0%	214,94	0,3%
Chimborazo	940,00	0,3%	950,00	1,5%
Cotopaxi	393,00	0,1%	3.250,00	5,0%
El Oro	50.806,14	15,8%	8.429,93	13,0%
Esmeraldas	7.447,00	2,3%	2.976,00	4,6%
Guayas	11.025,00	3,4%	8.025,36	12,4%
Imbabura	5.027,00	1,6%	978,54	1,5%
Loja	25.054,00	7,8%	294,75	0,5%
Los Ríos	2.400,00	0,7%	2.490,00	3,9%
Manabí	998,00	0,3%	1.345,00	2,1%
Morona Santiago	52.745,00	16,4%	4.839,30	7,5%
Napo	62.556,00	19,5%	4.123,00	6,4%
Orellana	639,00	0,2%	0,00	0,0%
Pastaza	3.926,00	1,2%	19,00	0,0%
Pichincha	2.590,00	0,8%	1.690,00	2,6%
Sucumbios	950,00	0,3%	115,00	0,2%
Tungurahua	258,00	0,1%	270,00	0,4%
Zamora	64.465,50	20,1%	13.131,95	20,3%
Total	320976,64	100,0%	64629,77	100,0%

Fuente: Dirección Nacional de Minería: Unidad Técnica, 2001

La mayor parte de las exploraciones que se llevan a cabo en el país están localizadas en las provincias de El Oro, Morona Santiago, Napo y Zamora, entre todas ellas suman 71.8%, lo cual demuestra el potencial minero de dichas zonas.

Las provincias con mayor explotación son Azuay, El Oro, Guayas y Zamora; de donde se extrae el 61.7% de metales, no metales y materiales de construcción.



Fuente: Dirección Nacional de Minería: Unidad Técnica, 2001

El cuadro anterior refleja que el 83% de la actividad minera está dedicada exclusivamente a la explotación, mientras que apenas el 17% de las áreas se encuentran en exploración.

Los volúmenes de producción de los distintos materiales y minerales que se explotan se resumen en el siguiente cuadro.

PRODUCCION NACIONAL POR MINERAL		
Mineral	Unidad de Medida	Total Producción
Oro	Gramos	2.823.052,4
Caliza	Toneladas	3.147.015,0
Materiales de construcción	M3	2.595.542,2
Arcilla	Toneladas	324.671,2
Feldespató	Toneladas	47.041,4
Caolín	Toneladas	11.022,5
Sílice	Toneladas	27.522,2
Mármol	Toneladas	1.679,6
Piedra Pómez	M3	344.849,7
Puzolana	M3	27.686,7
Yeso	Toneladas	1.042,5
Bentonita	Toneladas	41,0
Dióxido de Carbono	Kilogramos	28.843,0
Beritina	Toneladas	1.476,2
Zeolita	M3	1.291,1

Fuente: Dirección Nacional de Minería: Unidad Técnica, 2001

Si bien las unidades de medida no permiten realizar comparaciones entre los productos, es posible determinar que aquellos de mayor explotación son los materiales de construcción, caliza y oro.

Actualmente la participación del sector minero en el PIB es menos del 1%. A continuación se detalla un cuadro comparativo de la participación del sector minero en el PIB de los países latinoamericanos.

SIGNIFICADO ECONOMICO DE LA MINERIA EN IBEROAMERICA			
Pais	Valor producción minera (M US\$)	%PIB	% Exportación
Argentina	150	< 1	< 1
Bolivia	450	5 a 10	25 a 50
Brasil	6000	1 a 5	5 a 10
Chile	5600	10 a 25	25 a 50
Colombia	1500	1 a 5	10 a 25
Ecuador	120	< 1	1 a 5
Guyana	200	25 a 50	> 50
Jamaica	610	10 a 25	> 50
México	2800	< 1	1 a 5
Surinam	300	25 a 50	> 50
Venezuela	800	1 a 5	1 a 5

Fuente: Conferencia de Marco Institucional y Legal de Minería

Autor: Enrique Ortega, EPN, Quito, 2000

De acuerdo a comentario emitido por el Ingeniero César Espinoza, Subsecretario de Minería, la existencia de incentivos como los indicados en la página 14 incrementarían al 2% la participación de la minería del PIB.

El editorial publicado en la revista Ekos, ratifica esta afirmación: "...la minería es una alternativa generadora de empleo y de divisas para el país. Con un buen plan de desarrollo este sector podría representar, en un lustro mil millones de dólares y 40 mil nuevas plazas de trabajo" ¹⁴.

¹⁴ Revista Ekos - Agosto 1999, Editorial No. 67, Sección Sectorial, pag 67,

1.5.2 Sector Aurífero en el Ecuador

Antecedentes Históricos

En los años 80, gracias a un deslizamiento de tierra que destapó las minas selladas por los conquistadores se redescubre Nambija. Con este suceso comienza en Ecuador un nuevo tipo de minería artesanal aurífera, con poca organización, bajo nivel tecnológico, ninguna consideración ambiental, ni de seguridad personal o de salud. Las invasiones, la informalidad y la ilegalidad caracterizaron este tipo de minería.

Sin embargo, los altos ingresos constituían un factor atrayente para gran cantidad de personas, que encontraban en esta actividad una respuesta a sus problemas, cuando por las inundaciones o sequías en el sur del país, la agricultura se veía afectada causando migraciones importantes hacia los viejos y nuevos pueblos mineros. Un ejemplo de ello fue Nambija, con más de 20.000 habitantes en su auge durante la segunda mitad de los 80.¹⁵

Más tarde, durante los años 90 la Federación Nacional de Mineros del Ecuador (FENAMINE) afilió nuevos miembros, apoyando en varios sentidos la legalización de sus organizaciones para que ellos obtuvieran sus propios títulos mineros.

Actualmente, los pequeños mineros buscan nuevas formas de organización hacia un modelo más empresarial. Hoy existen organizaciones mineras que están en proceso de transformación hacia empresas mineras y hay otros ejemplos de pequeños mineros que han liderado este cambio, a tal punto que se han realizado cursos de capacitación en organización empresarial que ha fortalecido esta tendencia.

¹⁵ Minería Ecuatoriana, Boletín No. 5 – Octubre 2000, Pág. 56

Existencias de Oro en el Ecuador

El oro se puede encontrar a lo largo y ancho del Ecuador. Existen cinco grandes zonas donde se explota el metal precioso:

Zona noroccidental: Delimitada por el franco noroccidental de los Andes.

Zona nororiental: Ubicada en el noroeste de los Andes entre la Cordillera Real y la Zona Subandina. En esta zona explotan cantidades significativas de oro como son: Mera, Río Negro, Río Verde, Tena, Misahuallí, Baeza, etc.

Zona central: Se encuentra en el centro occidente de los Andes entre las localidades importantes con potencial aurífero se encuentran: Machachi, Maná, El Tingo, Palmar, Sigchos, etc.

Zona suroccidental: Región fronteriza con el Perú donde se encuentran los principales yacimientos y mayormente explotados entre ellos, los más conocidos están: Ponce Enríquez, Buena Vista, Zaruma, Portovelo, Victoria, Santa Rosa, Bella vista.

Zona suroriental: Región fronteriza con el Perú, en esta zona se localizan las minas de Nambija, El Carmen y Zamora.

De igual manera existe oro aluvial, es decir oro en los ríos, proveniente de los yacimientos. Los más importantes son:

Distrito Esmeraldas – Santiago	noroccidente
Distrito Daule – Quevedo	occidente
Distrito Puyango – Balao	surocciente
Distrito Chinchipe Zamora - Upano	suroriental

Distrito Napo – Pastaza Aguarico nororiente¹⁶

Las áreas mineralizadas más importantes que tiene el Ecuador corresponden a las zonas de Portovelo, Zaruma, Minas Nuevas, San Bartolomé, Sigsig, Ponce Enríquez, Pucará, La Tigra, Molleturo, Macuchi, La Plata, Pilzhum, Laguar, Junín, Telimbela, Chaucha, Ushcurrumi, Malacatos, Tanachi, Cerro Pelado y Bellavista, entre las principales.

Según un estudio realizado por la Subsecretaría de Minas, el Ecuador tendría reservas de oro por 56.438 millones de onzas, 680.400 millones de libras de cobre, y 24.691 millones de onzas de plata.

1.5.3 Características de la Explotación Aurífera

En el Ecuador se deben distinguir tres tipos de explotación minera: la minería artesanal, minería informal y la minería formal. El 80% de la producción ecuatoriana se basa en la minería artesanal e informal.¹⁷

Minería Artesanal

Es la recuperación de oro efectuada en los ríos, realizada por campesinos o artesanos que residen cerca del sector. Es una actividad complementaria con el fin de incrementar sus ingresos familiares.

El proceso manual se inicia cuando se toma una cantidad de tierra que se encuentra cerca de los ríos o dentro del cauce de los mismos, se la coloca en una batea y se purifica el material con la corriente del río, culminado la actividad con la solidificación del mismo, exponiéndolo al fuego. Con un trabajo continuo, lo máximo que logran recuperar al día es 1 o 2 gramos que luego son vendidos a los compradores de oro.

¹⁶ Vásquez, 1990 Pág. 80

¹⁷ Evaluación Estadística de la Minería en el Ecuador, Banco Mundial, 1996.

Minería Informal

La minería informal es una actividad que se encuentra al margen de la ley ecuatoriana y se practica en mayor escala en la explotación aurífera. Solamente se cuenta con información estadística estimada, lo que no es suficiente para cuantificar el número de personas que trabajan dentro de esta actividad ni el volumen de producción de la misma.

Minería Formal

Se entiende como minería formal a las empresas que cumplen con los requisitos que la ley exige para conceder los permisos de exploración, explotación y comercialización de los minerales.

Las actividades de la minería formal son exploración y explotación.

Exploración

Es la fase inicial, la misma que puede durar meses y hasta años. En esta etapa la compañía analiza el potencial minero de la zona que ha sido concesionada para la explotación. Este trabajo es sumamente importante y constituye la mayor inversión del proyecto, por cuanto se realiza la investigación y estudio que determinará la existencia o no de oro en el yacimiento, y a raíz de los resultados obtenidos se procede a la explotación.

En la actualidad el tamaño del yacimiento y el tipo de material se determina mediante estudios realizados desde el aire con la ayuda de maquinaria muy sofisticada.

Finalmente, se procede a la búsqueda de yacimientos a través de análisis del material a diferentes niveles de profundidad; cada muestra extraída es enviada al exterior por cuanto no existen laboratorios especializados que permitan efectuar los análisis correspondientes. Una vez realizados los estudios, y si sus resultados justifican la inversión, se procede a la fase de explotación.

Explotación

Las técnicas utilizadas para explotación dependen de características como el tipo de yacimiento (forma, tamaño, posición y profundidad), características de la roca, situación geográfica tanto del yacimiento como de la roca, localización de las fuentes de agua necesarias para la separación del metal, etc.

También se toman en cuenta factores económicos (monto y riesgo de la inversión) y factores ambientales.

Los métodos de extracción son:

- Cielo abierto
- Excavaciones a cielo abierto
- Excavaciones por subniveles
- Labores por niveles
- Cámaras o túneles

Las empresas multinacionales que han pedido permisos de exploración y/o explotación en el Ecuador son:

Climax	Australia
Odin Mining	Australia
Placerdom	Canada
TVX Gold	Canada
Ecuadorian Minerals Corporation	Canadá
Río Amarillo Mining	Canadá
Zamora Gold Corporation	Canadá

Cambior	Canadá
Agem Ltda.	Canadá
Sappa Resources	Canadá
AG Armero Mines	Canadá
Río Tinto Zinc (RTZ)	Inglaterra
Cogema	Francia
Gold Files	Sudáfrica
Gemcol	Sudáfrica
Newmond	Estados Unidos
USMX	Estados Unidos
Latinamerican Gold	Estados Unidos

Fuente: Banco Mundial, 1996, 2001

CAPITULO 2

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 INTRODUCCION

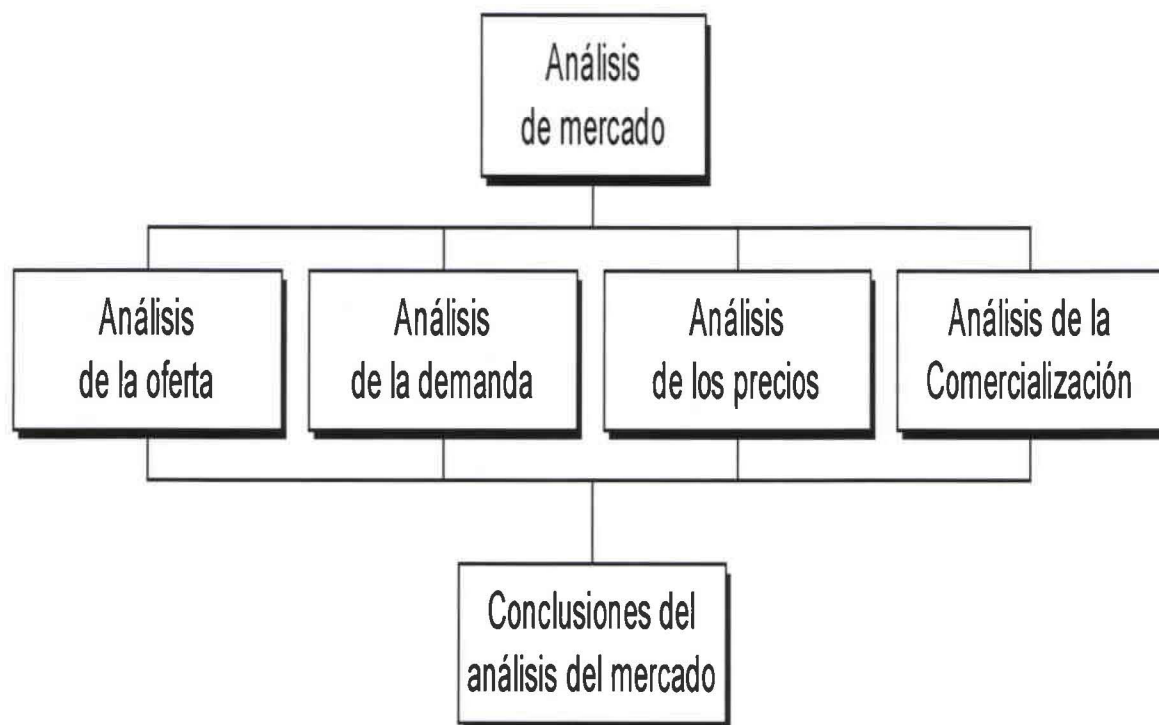
“Se entiende por mercado, el área en la que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados”¹⁸

Los objetivos de un estudio de mercado son:

- Ratificar la experiencia de una necesidad insatisfecha o la posibilidad de ofrecer un mejor bien o servicio.
- Determinar la cantidad de bienes y servicios de la nueva unidad de producción.
- Conocer los medios para hacer llegar los bienes o servicios a los usuarios.
- Estimar el riesgo de aceptación en el mercado.

Para el análisis del mercado se reconocen cuatro variables fundamentales que conforman la estructura mostrada en la siguiente figura.

¹⁸ Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de Proyectos, Editorial McGraw-Hill, 1995



Fuente: Baca Urbina, Pag. 14

El mercado de oro viene dado por la oferta y la demanda mundial.

1.2 ANALISIS DEL MERCADO INTERNACIONAL

DATOS HISTORICOS DE OFERTA, DEMANDA Y PRECIO DEL ORO				
Año	Oferta Minas (Tn)	Demanda Total (Tn)	Demanda Insatisfecha	Precio \$US/Onza
1988	2000	2450	450	436.98
1989	2050	2500	450	381.44
1990	2100	2500	400	383.51
1991	2200	2600	400	362.11
1992	2500	2800	300	343.82
1993	2600	2800	200	359.77
1994	2700	2800	100	384.00
1995	2750	3000	250	383.79
1996	2800	3000	200	387.77
1997	3000	3100	100	331.02

Fuente: Revista Minería, Boletín No.26, julio del 2000

La oferta y demanda mundial se mantienen en aumento, sin embargo la velocidad de crecimiento de la demanda es menor; ello ha provocado que la demanda insatisfecha se reduzca año tras año.

De 1988 a 1997 la demanda insatisfecha de oro a nivel mundial ha decrecido en 77%; esta situación se ve reflejada en el precio, el cual sigue la misma tendencia y durante el mismo período muestra una disminución del 24%.

2.2.1 Oferta Internacional

La oferta se desarrolla con la producción mundial de oro de las explotaciones mineras, reciclaje de oro de componentes electrónicos y joyas usadas.

Los cuadros que se presentan a continuación muestran la producción de oro por continente, países y volumen que oferta cada uno de ellos.

PRODUCCION DE ORO EN EUROPA			
País	Producción Ton 1997	Producción Ton 1998	Producción Ton 1999
España	5,8	6,8	8,2
Francia	7,7	6,5	5,3
Suecia	7,1	6,1	4,4
Yugoslavia	3,9	3,9	3,9
Bulgaria	2,8	2,8	3,0
Finlandia	2,4	3,3	2,7
Romania	2,0	2,0	1,8
Italia	0,1	1,1	0,9
Otros	1,1	1,3	1,4
Total Europa	32,9	33,8	31,6

Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

El mayor productor de oro en Europa durante 1999 fue España con el 26%. Mostrando un crecimiento promedio anual del 18%, mientras que la producción de Francia y Suecia han decrecido.

PRODUCCION DE ORO EN AMERICA DEL NORTE			
País	Producción Ton 1997	Producción Ton 1998	Producción Ton 1999
Estados Unidos	362	366	341,9
Canadá	171,5	164,3	157,9
Total Norte América	533,5	530,3	499,8

Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

Tanto Estados Unidos como Canadá se encuentran entre los cinco primeros países productores de oro en el mundo. Norte América ocupa el segundo lugar en la producción mundial de oro, sólo superada por África con 134,5 toneladas anuales.

PRODUCCION DE ORO EN AMERICA LATINA			
País	Producción Ton 1997	Producción Ton 1998	Producción Ton 1999
Perú	74,8	91,2	127,4
Brasil	59,1	54,7	54,1
Chile	52,9	47,4	48,1
Argentina	2,5	20,1	35,0
México	26,0	26,1	22,5
Colombia	22,2	21,8	21,4
Bolivia	15,8	17,3	15,4
Venezuela	19,9	14,3	14,7
Guayana	14,3	14,5	13,3
Ecuador	10,5	9,7	9,8
Nicaragua	2,8	4,4	4,3
Guayana Francesa	2,8	2,7	2,6
República Dominicana	3,5	2,5	2,3
Uruguay	1,8	2,4	2,3
Panamá	1,7	1,8	0,5
Otros	2,5	3,9	4,6
Total América Latina	313,1	239,5	378,3

Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

El 34% de la producción latinoamericana es extraída por Perú; mientras que Ecuador aporta con tan solo el 2,6%, llegando a ocupar en 1999 el décimo lugar entre los países de Centro y Sudamérica.

Ecuador aporta con 0,4% a la producción mundial, rubro de poca incidencia en la oferta y la fijación del precio internacional.

PRODUCCION DE ORO EN OCEANIA			
País	Producción Ton 1997	Producción Ton 1998	Producción Ton 1999
Australia	313,2	310,1	302,8
Nueva Zelandia	11,4	8,7	8,6
Fiji	4,7	3,7	4,3
Islas Salomón	0,0	1,1	3,5
Total mundo	329,3	323,6	319,2

Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

Australia aporta con casi la totalidad de producción de oro en Oceanía (95%).

PRODUCCION DE ORO EN OTROS PAISES			
País	Producción Ton 1997	Producción Ton 1998	Producción Ton 1999
China	148,8	160,2	156,3
Rusia	138,0	127,3	138,2
Afganistán	81,7	80,4	85,8
Kirguistán	17,4	21,1	20,0
Mongolia	8,9	9,9	13,2
Kazajstán	10,9	8,9	9,1
Korea del Norte	9,0	6,7	6,6
Tajikistán	2,6	3,1	2,7
Unión Soviética	-	-	-
Otros	2,2	3,1	3,4
Total otros	419,5	420,7	435,3

Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

China y Rusia generan la mayor producción de oro con respecto al resto del mundo, con 36 y 32 por ciento respectivamente. Ubicándose entre los diez primeros productores de oro en el mundo.

20 PRIMEROS PAISES PRODUCTORES DE ORO				
Posición 1999	Posición 1998	Países	Producción Ton 1998	Producción Ton 1999
1	1	Sudáfrica	464	450
2	2	Estados Unidos	366	342
3	3	Australia	310	303
4	4	Canadá	164	158
5	5	China	160	156
6	6	Indonesia	139	155
7	7	Rusia	127	138
8	8	Perú	91	127
9	9	Abganistán	80	86
10	10	Ghana	73	78
11	11	PNG	63	65
12	12	Brasil	55	54
13	13	Chile	47	48
14	20	Argentina	20	35
15	14	Filipinas	35	32
16	15	Zimbague	27	30
17	17	Mali	23	25
18	16	México	26	23
19	19	Colombia	22	21
20	18	Kirguistán	21	20
		Resto del mundo	226	231
TOTAL			2.541	2.576

Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

El 42% de la producción mundial de oro proviene de tres países: Sudáfrica, Estados Unidos y Australia. En general, las posiciones de los demás países se mantuvieron en los años de 1998 y 1999; a excepción de Argentina, quien muestra un incremento del 43% en su producción.

La producción mundial de oro se reparte de la siguiente manera: Europa 1,2%, Norte América 18,6%, América Latina 14%, Asia 10,3%, Africa 23,6% y Oceanía 32,3%.

2.2.2 Demanda Internacional

La demanda se ha incrementado notablemente para la industria de: joyería, electrónica, fabricación de monedas, medallas, imitación de monedas antiguas, odontología, microconductores en telefonía celular,

tarjetas madre de computadoras, usos decorativos (Figurillas religiosas, accesorios para baños, relojes, esferográficos, lámparas, etc.).

Además la demanda viene dada por el atesoramiento de barras de oro por parte de los bancos a nivel mundial.

“La producción de oro de minas ha cambiado sustancialmente, los grandes productores como Sudáfrica, Canadá, Australia, EEUU y Rusia han declinado su producción o por lo menos no se proyecta un incremento para los próximos años, todo esto debido a los problemas políticos sociales en Rusia y Sudáfrica, a los altos costos de producción en EEUU, Canadá y Australia por las nuevas leyes y regulaciones ambientales cada vez más fuertes.”¹⁹

En el mundo se producen 3.000 toneladas de oro cada año, y es utilizado en los siguientes porcentajes:²⁰

- 84% Joyería
- 4% Elaboración de monedas y medallas
- 6% Producción de equipos electrónicos
- 2% Fines odontológicos
- 3% Otros fines industriales y decorativos
- 1% Otros usos.

Lingotes de Oro: Compañías que produzcan barras de oro desde un gramo a 400 onzas.

Monedas de Oro: Las más populares son las de una onza como las águilas americanas, la hoja de maple canadiense, Krugerrand de Sudáfrica y la Filarmónica de Viena en Austria. Son fáciles de guardar y transportar.

¹⁹ Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

²⁰ Alerta Verde, Boletín Mensual de Acción Ecológica, marzo de 1997

Monedas numismáticas: Monedas antiguas de colección.

Joyería: Representa el mayor consumo de oro anual, la joyería es el mayor método de ahorro y desarrollo de las economías.

2.2.3 Precio Internacional

Reseña Histórica

Durante el período anterior a la Primera Guerra Mundial (1914) se estableció el patrón oro como régimen de convertibilidad internacional monetario. La emisión monetaria de un país estaba respaldada por la existencia de oro y las entradas y salidas del metal permitían el equilibrio de las balanzas de pago y la estabilidad de las tasas de cambio.

Los países debían aceptar un aumento o una baja en sus precios interiores cuando se producían, respectivamente, saldos positivos o negativos en su balanza de pagos. Ello facilitaba los intercambios y los pagos, puesto que el oro constituía mercancía aceptada por todos los países.

La teoría cuantitativa del dinero relaciona la masa monetaria con el nivel de los precios:

$$M V = P T$$

Donde:

M = Oferta monetaria

V = Velocidad de circulación del dinero (constante)

P = Precios

T = Cantidad transada (constante)

Al pagar con oro, el país deudor disminuía sus reservas. Por consecuencia, para mantener la igualdad, los precios decrecían y le permitían ser más competitivo frente a otros países. Mientras que ello ocasionaba un

incremento de las reservas de oro del país acreedor, aumentando sus precios y haciendo sus exportaciones menos competitivas.

En 1944, y con el objeto brindar estabilidad cambiaria y liquidez para los intercambios comerciales, el presidente Roosevelt de Estados Unidos propone la fijación del precio de la onza troy de oro en US35; propuesta que fue aceptada por la Conferencia de Bretton Woods, estableciéndose de esta manera el patrón oro - dólar.

Con el tiempo, la cantidad de reservas de oro de los Estados Unidos no era suficiente para cubrir todos los dólares emitidos para satisfacer las necesidades de intercambios comerciales entre países. En 1971 el presidente Nixon de Estados Unidos decreta unilateralmente el fin de la convertibilidad oro – dólar.

Fijación del Precio²¹

El mercado del oro ha sido supervisado desde 1986 por el Banco de Inglaterra, con aprobación de la Asociación del Mercado de Oro de Londres (LBMA). La LBMA fue formada en 1987 y actualmente tiene 52 miembros ordinarios (corredores y banqueros). El comité de la LBMA mantiene una lista de fundidores y refinadores, cuyas marcas aparecen en cada barra de oro considerada de excelente calidad la venta.

Para que una barra sea considerada como de excelente calidad, debe contener por lo menos 995 partes de oro por 1,000 y pesar 400 onzas.

Los representantes de las cinco casas de oro de Londres se reúnen diariamente en una sesión cerrada en Rothschild a las 10:30 a.m. y 3 p.m. Un representante de Rothschild preside la sesión y empieza sugiriendo un precio de inicio, el precio es fijado cuando cada negociante se encuentra satisfecho y lo demuestra dejando una pequeña bandera inglesa en el escritorio.

²¹ The Structure and Operation of the World Gold Market, Gary O'Callaghan, International Monetary Fund, September 1993

Las horas oficiales del mercado de Londres son entre las 9 a.m. hasta las 5 p.m., pero los comerciantes por lo general negocian informalmente desde las 7:15 a.m. hasta las 7:15 p.m. Los comerciantes y los corredores constantemente monitorean las ofertas de oro y ofertas de precios, con el fin de que no existan desviaciones arbitrarias.

Se conoce que la proporción del volumen diario del mercado de Londres esta estimada entre 100 - 200 toneladas.

Las entregas y el pago deben ser realizados dentro de dos días hábiles.

Otros mercados en los cuales se negocia el oro son: Zurich, Hong Kong, Nueva York, Singapur, Europa Continental, Medio Oriente, India y el Lejano Oriente, Brasil, México y Canadá.

2.2.4 Comercialización Internacional del Oro²²

El oro físico es comercializado principalmente en forma de lingotes, monedas de oro oficiales e imitaciones, medallas y joyería (especialmente de baja calidad de fabricación pero alto contenido de oro).

Al hablar de lingotes de oro nos referimos al oro que ha sido transformado en barras, ya sea en doré crudo (80% fino) o definido por su peso y fineza, y autenticado por el sello de una refinería reconocida. Cada uno de los mayores mercados define un peso y fineza aceptables para "good delivery" en su mercado, con pocas diferencias. Los pesos varían desde 1 kilogramo (32.151 onzas troy) a 400 onzas. Las barras refinadas de oro generalmente consisten entre 995 y 999 partes de oro por mil (entre 99.5 y 99.9 % de pureza).

Los participantes del mercado son los negociantes de oro, quienes actúan como titulares, adoptando posiciones abiertas en el mercado; corredores, quienes cierran sus posiciones conviniendo transacciones para una

²² The Structure and Operation of the World Gold Market, Gary O'Callaghan, International Monetary Fund, September 1993

comisión o simultáneamente comprando y vendiendo en la bolsa; y banqueros de oro, quienes financian estas transacciones.

Los mercados de oro generalmente sirven como conducto entre los grandes proveedores (productores, refinerías y bancos centrales) y pequeños inversionistas y fabricantes. El mercado de oro físico es esencialmente de "spots" (al contado), pero se complementa con el uso otros instrumentos para el respaldo de las posiciones físicas.

Instrumentos de Papeles Oro

Las transacciones con estos instrumentos con generalmente realizadas con propósitos especulativos y de respaldo, y raramente involucran la transferencia del oro físico. De todas maneras, estas transacciones representan una parte integral del mercado del oro, especialmente porque el rol del oro es el de un instrumento de inversión.

Dos de las más importantes desventajas de la inversión oro y tenencia de oro son los significantes costos de almacenaje y seguridad y el hecho de que la tenencia de oro no crea interés. Por estas razones, muchos tenedores de oro a gran escala que no desean liquidar sus reservas, pero quieren darle un mejor uso financiero, disponen renunciar a ellos temporalmente. Entre tanto, pueden usar los fondos asegurados de su oro para adquirir y obtener instrumentos que generen interés.

Todos estos instrumentos son instrumentos derivados porque su valor depende del valor de otro activo (el oro).

• **Futuros**

Los contratos de futuros de oro representan un compromiso de entrega y de aceptación de una cantidad específica de oro. El precio será fijado al momento de la negociación y su pago se realizará en una fecha en el futuro.

Una desventaja del contrato de futuros es que no da rendimientos de posesión, es decir, el valor de poder poner sus manos en el bien real.

- **Opciones**

Las opciones de oro difieren de los contratos a futuro en que el comprador recibe el derecho de ejercer la opción antes que incurrir en una obligación para ejecutarla, esto es el derecho a vender o comprar oro físico a un precio específico llamado precio de ejercicio. Una opción es un contrato contingente unilateral, con el vendedor obligado a ejecutar la venta ante la demanda de su tenedor.

El tenedor de una opción de compra tiene el derecho de comprar oro al emisor de la opción, mientras que el tenedor de una opción de venta tiene el derecho de vender el oro.

- **Forwards**

Los forwards son contratos de futuros a medida.

La diferencia esencial entre los futuros y los forwards es que las transacciones con futuros son aclaradas a través de un contrato; mientras que las transacciones forward son de titular a titular, de esta manera logra mayor flexibilidad en estas transacciones.

Los forwards tienen fechas flexibles de entrega, en cambio los futuros tienen una fecha de entrega por cada contrato. Los forwards son también confidenciales, mientras que los requerimientos son revelados en los contratos de futuros. Los contratos futuros son muy líquidos.

- **Swaps**

Algunos tenedores de grandes cantidades de oro, que tienen interés en usar algunas de sus reservas pero saben que su directa participación en el mercado de bolsa de valores podría tener un efecto adverso en los precios, por esta eligen el uso de swaps de oro.

Este tipo de transacción aplica en particular la antigua Unión Soviética y la reserva bancaria de Sudáfrica. Los swaps de oro involucran la transferencia de lingotes a un comerciante a cambio de dinero, con un precio forward acordado al cual el oro será recomprado cuando el swap venza (normalmente 12-13 meses).

- **Pólizas**

Una póliza de oro es esencialmente una opción que está asegurada por la existencia de reservas de oro y que puede ser ejercida por un tenedor en una manera similar a una opción regular. Las pólizas son adjuntadas a un bono emitido por compañías mineras que quieren atraer inversión. La póliza especifica una cantidad de oro que el tenedor tiene derecho a comprar o vender al vencimiento, normalmente 5 años.

- **Otras**

Los inversionistas de oro normalmente no quieren acarrear con su manejo por los riesgos y costos de almacenaje y transporte que ello implica. La mayoría de los comerciantes y corredores suelen almacenar su oro y emitir un certificado, el cual es un recibo que evidencia la posesión de una cantidad específica de oro. El oro podrá ser entregado ante su demanda, el inversionista puede cambiarlo por su valor de mercado o venderlo endosándolo en su reverso.

2.3 ANALISIS DEL MERCADO NACIONAL

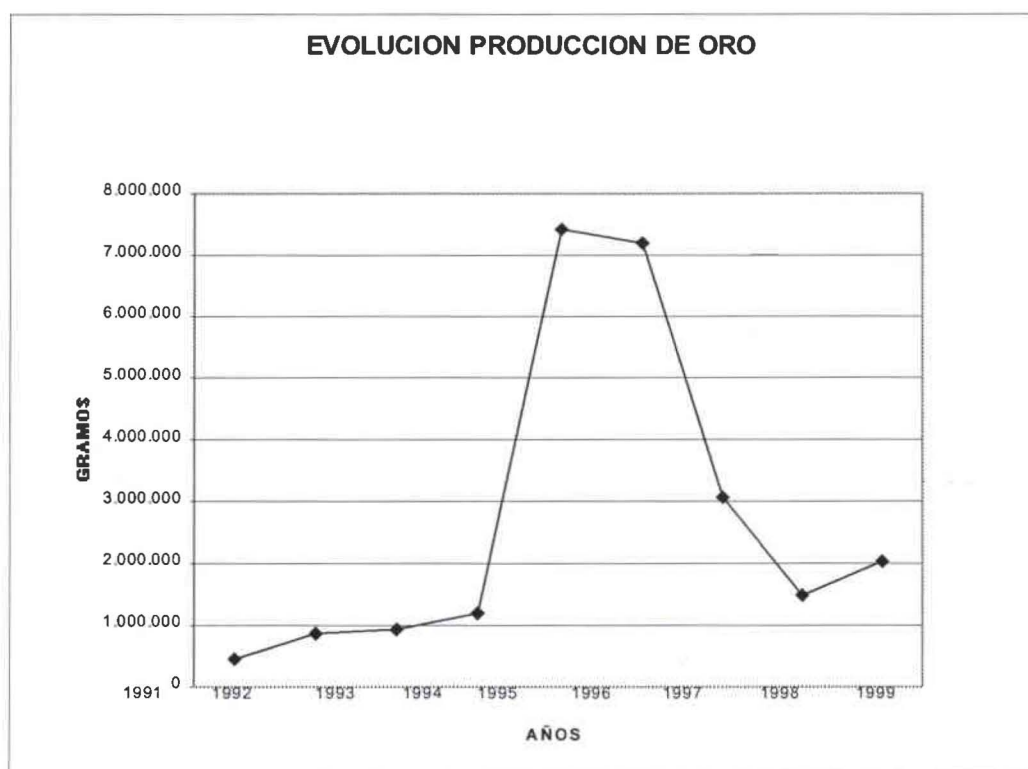
En el desarrollo de la investigación, éste fue uno de los aspectos de mayor dificultad. La información disponible difiere entre los organismos estatales, debido principalmente a que el 80% de la producción aurífera proviene minería informal sobre la cual el Estado no tiene ningún tipo de control y por lo tanto no hay registros de su producción. Por esta razón, ni siquiera es posible conocer con exactitud la pérdida del fisco por la comercialización ilegal de la actividad aurífera.

Algunos datos que se presentarán en este capítulo fueron obtenidos del estudio realizado por el Banco Mundial en 1996.

2.3.1 Oferta Nacional

PRODUCCION FORMAL DE ORO EN ECUADOR		
Año	Oro (Gramos)	% Crecimiento/Decrecimiento
1991	451.113	
1992	863.062	47,73
1993	933.375	7,53
1994	1.182.349	21,06
1995	7.410.496	84,04
1996	7.207.558	-2,82
1997	3.068.773	-134,87
1998	1.474.399	-108,14
1999	2.025.981	27,23
2000	2.823.052	28,23

Fuente: Dirección Nacional de Minería, medio magnético



Fuente: Dirección Nacional de Minería, medio magnético

En el período comprendido entre 1991 al 2000, la producción aurífera del Ecuador ha tenido un crecimiento del 84%, siendo el año 1995 el de mayor relevancia para el sector.

2.3.2 Demanda Nacional

La demanda interna de oro se desarrolla en un mercado informal. Los organismos de control no cuentan con datos estadísticos de comerciantes nacionales de oro ni de los montos que se manejan.

2.3.3 Exportaciones Nacionales

“Se estima que la exportación clandestina de oro en Ecuador representa aproximadamente el 40% de la producción total, y sus destinos son Colombia y Perú.”²³

No es posible conocer con exactitud la pérdida del fisco por la producción no declarada por la actividad aurífera, pero el estudio realizado por el Banco Mundial estima que el 50% de la exportación se comercializa vía comercializadores fantasmas.

Las regalías recaudadas durante el año 2000 se detallan en el siguiente cuadro:

REGALIAS CANCELADAS EN EL 2000 POR EXTRACCION DE ORO	
Provincia	US
Azuay	41.804,66
El Oro	52.714,57
Esmeraldas	7.617,46
Loja	3.667,38
Napo	2.729,25
Zamora Chinchipe	20.044,75
Total	128.578,07

Fuente: Dirección Nacional de Minería, medio magnético

²³ Evaluación Estadística de la Minería en el Ecuador, Banco Mundial, 1996.

La provincia que ha proporcionado mayores recaudos al Estado por concepto de regalías es El Oro; esta provincia constituye el 87%²⁴ de la producción nacional de oro gracias a los importantes yacimientos que se encuentran en el sector.

2.3.4 Comercialización en el Ecuador

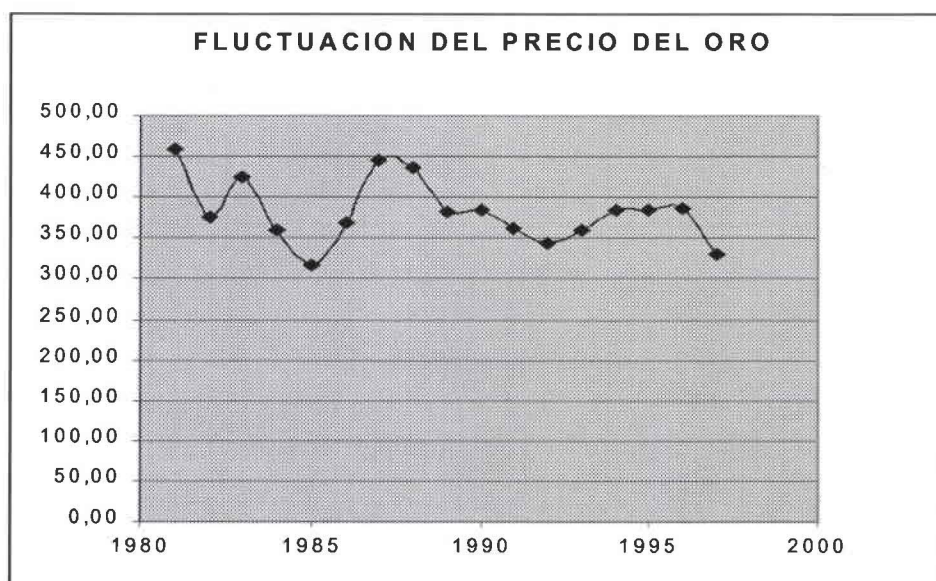
El estudio realizado por el Banco Mundial en 1996 muestra la existencia de dos mecanismos formales de comercialización del oro en aquel entonces: el primero, a través de bancos locales como Pichincha y Pacífico (a través de certificados de propiedad de oro); y el segundo, mediante compradores individuales con licencia de comercialización otorgada por la DINAMI.

Actualmente, la compra de oro por parte de los bancos locales ha cesado; la mayor parte de la comercialización la realizan compradores informales en los pueblos mineros, cuya actividad es casi imposible de controlar.

La comercialización se realiza generalmente mediante spots. Los comerciantes compran la amalgama, la queman y pesan a la vista del cliente; el pago se realiza en efectivo. Esta forma de comercialización no garantiza el cumplimiento de las obligaciones tributarias.

²⁴ Fuente: Dirección Nacional de Minería, medio magnético.

2.4 PROYECCIONES



Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

Se consideró que el factor de mayor incidencia para la elaboración del proyecto es el precio dada su variabilidad, como se puede observar en el gráfico anterior.

Para su proyección se utilizó el método de variables indicadoras o ficticias. Los cálculos de proyección se basaron en los datos del Anexo A.

2.4.1 Comentarios de las Estimaciones Obtenidas – Anexo B

Es importante señalar que una proyección proporciona una estimación de la realidad, más no una certeza de los acontecimientos. En este sentido, la proyección estadística basa sus cálculos en datos históricos del precio, los mismos que a su vez constituyen un producto de la oferta y demanda mundial.

Los datos históricos del precio del oro demuestran estabilidad durante el período comprendido entre 1833 y mediados de los años 70; por otro lado, en 1980 el precio muestra un alza prominente que al momento de

proyectar causa distorsiones en los resultados. Por esta razón se tomaron en cuenta los datos a partir de 1981.

La curva de regresión lineal muestra un incremento del precio del oro. Cabe indicar que este análisis no toma en cuenta muchas otras variables que a su vez inciden en la fluctuación del mercado internacional como producción o decisiones de política monetaria en los distintos países.

PROYECCIONES DEL PRECIO DEL ORO	
Año	Precios
1998	341,02
1999	402,46
2000	379,25
2001	377,03
2002	357,63
2003	317,16
2004	331,21
2005	392,65
2006	369,44
2007	367,22
2008	347,82
2009	307,35
2010	321,40

Los resultados muestran el mismo comportamiento que los datos históricos, una fluctuación del precio cada de seis años. Para efectos de cálculos financieros se adoptará una posición conservadora y un precio fijo de US 273.

CAPITULO 3

NATURALEZA DEL PROYECTO

3.1 INTRODUCCION

El presente proyecto se basa en la existencia una empresa real. Los nombres de las empresas y lugares han sido cambiados con el objeto de mantener la debida confidencialidad de acuerdo a los requerimientos de los accionistas.

Mining Corporation es una empresa multinacional dedicada a la exploración y explotación de metales y piedras preciosas. En el año de 1990 Mining Corporation llegó al Ecuador con el fin de encontrar un proyecto minero rentable para su explotación, con este objeto se realizaron estudios geológicos en cada provincia del Ecuador (Fase de exploración).

Mining Corporation permaneció en el país durante aproximadamente ocho años, tiempo durante el cual llegó a determinar la existencia de importantes yacimientos de oro en algunos de sus proyectos. Sin embargo, debido a la inestabilidad político económica del país y a la falta de apoyo del Estado al sector minero, decidió cerrar su sucursal en Ecuador.

Los empleados de Mining Corporation negociaron la compra del terreno del proyecto más rentable por un valor de US34.000. De esta manera los ex-empleados constituyeron la empresa San Alfonso S.A.

Los estudios de exploración efectuados por la empresa Mining Corporation demostraron que en la zona existen yacimientos con un promedio de ley de 40 gramos de oro por tonelada métrica.

3.2 CONSTITUCION DE LA EMPRESA

La empresa San Alfonso S.A fue constituida en enero 27 de 1998 con 29 socios y un capital social de US29.000. Cada uno de los accionistas aportó un valor de US1.000.

Objeto Social

La compañía tendrá como objeto la realización y ejecución de proyectos mineros en el Ecuador dedicándose a la prospección, exploración, explotación, fundición, refinamiento y comercialización de metales preciosos especialmente del oro. Podrá comerciar metales preciosos mediante ventas internas e internacionales, podrá comprar o vender el concentrado obtenido en el mercado interno así como realizar el refinamiento del concentrado en Ecuador o exportar dicho concentrado para su refinamiento y comercialización en el exterior, intervenir o ser adjudicataria en cualquier licitación dentro del campo minero, obtener toda clase de representaciones que encuadren dentro del giro ordinario de sus actividades, asociarse con otras personas naturales o jurídicas mediante la constitución de compañías o adquisición de acciones o participaciones para actividades iguales o conexas con estos fines y en fin, podrá celebrar todo tipo de actos o contratos permitidos por las leyes ecuatorianas y que le posibiliten un cumplimiento eficaz de su objeto social.

Razón Social

La razón social de la empresa es San Alfonso S.A.

Representante Legal

La representación legal de la compañía será ejercida por el gerente general. Por razones de confidencialidad el nombre del funcionario no puede ser incluido en el presente proyecto.

Socios

El grupo de accionistas está conformado por 8 geólogos y 21 trabajadores administrativos de Mining Corporation Ecuador.

Todos ellos tienen un amplio conocimiento acerca del proyecto adquirido, su potencial y deficiencias.

Afiliación Gremial

San Alfonso S.A. forma parte de la Cámara de Minería desde enero del 2001.

Los beneficios que ofrece esta afiliación son:

- Respaldo jurídico por parte de una Cámara de producción.
- Acceso a la biblioteca y archivos de la Cámara.
- Suscripción gratuita a las publicaciones: Revista Minería (trimestral), Revista El Minero (mensual) y Informativo (semanal).
- Acceso a consultas jurídicas al síndico de la Cámara de Minería.
- Participación en eventos de la Cámara de Minería.
- Contacto con los socios de la Cámara de Minería a nivel nacional e internacional.

3.3 LOCALIZACION DEL PROYECTO

El campamento se encuentra ubicado al noroccidente de Quito, por razones de confidencialidad las coordenadas y la ubicación del área no pueden ser expuestas en el presente proyecto.

Tratándose de un proyecto minero, este debe situarse lo más cercano posible al yacimiento. Esto contribuirá a lograr una mayor tasa de rentabilidad sobre el capital, por lo que hay que considerar lo que se ha

denominado fuerzas locacionales: disponibilidad de mano de obra, facilidad de transporte, cercanía del mercado, disponibilidad de agua, energía, otros suministros (infraestructura), comunicaciones, clima y temperatura.

Un factor importante que debe ser tomado en cuenta al momento de establecer la localización de cada una de las fases es la seguridad que debe tener el campamento por cuanto la existencia de oro atrae el vandalismo. Para ello es necesario concentrar todas las actividades en un solo sector lo cual minimiza el riesgo.

3.4 COMERCIALIZACION DE ORO

Siguiendo la tendencia de las exportaciones de oro del Ecuador, la empresa destinará toda su producción al mercado inglés. Más del 50%²⁵ de la producción de oro ecuatoriano se comercializa en este país.

Durante los primeros años la empresa San Alfonso S.A. no estará en capacidad de abrir nuevos mercados. Por esta razón aprovechará las relaciones establecidas con Mining Corporation para realizar la venta del producto a la filial de esta empresa en el Reino Unido.

El medio de pago convenido con la filial de Mining Corporation es carta de crédito a la vista, la misma que permitirá mayor liquidez y seguridad en la negociación.

²⁵ Estadísticas del Banco Central del Ecuador período de 1996 a1 2000.

3.5 ANALISIS FODA

3.5.1 Oportunidades y Amenazas del Macroambiente

Ambito Político Económico

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Las remesas de dinero de los emigrantes constituyen un ingreso importante en la economía. • La construcción del oleoducto permitirá la generación de fuentes de trabajo y atraerá la inversión extranjera. • Disminución y estabilización de las tasas de interés a niveles internacionales permitirán créditos más flexibles para el sector productivo. • El costo de la mano de obra en Ecuador es bajo, generando una ventaja frente a otros países. 	<ul style="list-style-type: none"> • Persistencia de la inflación por efectos de especulación y redondeo. • El país continúa inmerso en la corrupción. • Las diferencias ideológicas no permiten la activación del aparato productivo para generar trabajo y riqueza.

Ambito Social

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Existen entidades como la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía que buscan la seguridad del minero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los asentamientos mineros en el Ecuador carecen de servicios básicos.

<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas mineras aportan al beneficio de las comunidades aledañas mediante construcción de carreteras, escuelas, consultorios médicos, etc. • Los pequeños mineros tienen interés en mejorar su situación económica y social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un alto nivel de delincuencia en los asentamientos mineros. • La promiscuidad en las zonas mineras genera altos índices de enfermedades venéreas.
--	---

Ambito Ambiental

Oportunidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> • La minería informal no es tecnificada, cuenta con métodos rudimentarios que afectan al ecosistema.

Ambito Tecnológico

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Los nuevos procesos para el tratamiento del mineral aurífero permiten una mejor recuperación. • Existe mejor tecnología para reemplazar el uso del mercurio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los avances tecnológicos no se encuentran al alcance de la pequeña minería.

Ambito Legal

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • La reforma a la Ley de Minería permitirá al concesionario minero desarrollar todas las fases de actividad minera mediante un título único. • Se elimina el concepto de regalías y se incorpora en su lugar el pago de patentes. • Se espera que la reforma a la Ley de Minería permita un mejor control por parte del Estado sobre la producción nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • El país no brinda seguridad para la inversión, ya que no existe estabilidad jurídica.

3.5.2 Oportunidades y Amenazas del Sector Minero Ecuatoriano

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • El Estado proporciona apoyo a este tipo de proyectos en los cuales la comunidad participa. • El potencial minero está probado a lo largo de todo el territorio ecuatoriano. • Tratamiento igualitario al inversionista extranjero. 	<ul style="list-style-type: none"> • El oro que se puede encontrar en el país contiene también plata y otros metales (de acuerdo a la zona), para su separación es necesario incurrir en mayores costos. • El 80% de la producción nacional está constituida por minería artesanal e informal que no reportan ingresos para el Estado.

<ul style="list-style-type: none"> • Un buen plan de desarrollo minero por parte del gobierno incrementaría la participación del sector en el PIB y generaría nuevas plazas de trabajo. • Los pequeños mineros buscan una organización más empresarial. 	<ul style="list-style-type: none"> • La DINAMI no posee control sobre la minería artesanal e informal. • Existen grupos ecologistas en la zona que tratan de evitar la ejecución del proyecto. • Existen grupos de mineros informales que al detectar la presencia de oro en la zona pueden invadir sin respetar la propiedad privada ni las leyes.
---	--

3.5.3 Fortalezas y Debilidades de la Empresa

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa basa su inversión en los estudios ya efectuados por la empresa extranjera Mining Corporation. • Los accionistas conocen el potencial del proyecto por cuanto trabajaron en la empresa Mining Corporation. • La empresa evitará la utilización de amalgamación para preservar el medio ambiente. • La población cercana al campamento apoya el desarrollo del 	<ul style="list-style-type: none"> • El grupo técnico de los accionistas no posee experiencia en explotación. • Los yacimientos se encuentran lejos de las principales ciudades donde se puede comercializar el producto. • La extracción durante el primer año será solamente del 40%. • El metal que se encuentra en la mina no es 100% oro, contiene también plata.

proyecto por cuanto proporcionará la única fuente de empleo en la zona.	
---	--

3.5.4 Matriz de Evaluación de Factores Externos

Factores determinantes de Exito	Peso	Calificación	Peso Ponderado
<u>Oportunidades</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución y estabilización de las tasas de interés a niveles internacionales permitirán créditos más flexibles para el sector productivo. 	0.05	3	0.15
<ul style="list-style-type: none"> • El costo de la mano de obra en Ecuador es bajo, generando una ventaja frente a otros países. 	0.07	3	0.21
<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas mineras aportan al beneficio de las comunidades aledañas mediante construcción de carreteras, escuelas, consultorios médicos, etc. 	0.02	1	0.02
<ul style="list-style-type: none"> • Existe mejor tecnología para reemplazar el uso del mercurio. 	0.07	4	0.28
<ul style="list-style-type: none"> • La reforma a la Ley de Minería permitirá al concesionario minero desarrollar todas las fases de actividad minera mediante un título único. 	0.08	4	0.32
<ul style="list-style-type: none"> • Se elimina el concepto de regalías y se incorpora en su lugar el pago de patentes. 	0.08	4	0.32
<ul style="list-style-type: none"> • Se espera que la reforma a la Ley de 	0.05	1	0.05

Minería permita un mejor control por parte del Estado sobre la producción nacional.			
<ul style="list-style-type: none"> Un buen plan de desarrollo minero por parte del gobierno incrementaría la participación del sector en el PIB y generaría nuevas plazas de trabajo. 	0.09	3	0.27
<u>Amenazas</u>			
<ul style="list-style-type: none"> Persistencia de la inflación por efectos de especulación y redondeo. 	0.04	2	0.08
<ul style="list-style-type: none"> El país continúa inmerso en la corrupción. 	0.08	4	0.32
<ul style="list-style-type: none"> Existe un alto nivel de delincuencia en los asentamientos mineros. 	0.03	1	0.03
<ul style="list-style-type: none"> La minería informal no es tecnificada, cuenta con métodos rudimentarios que afectan al ecosistema. 	0.04	1	0.04
<ul style="list-style-type: none"> El país no brinda seguridad para la inversión, ya que no existe estabilidad jurídica. 	0.09	4	0.36
<ul style="list-style-type: none"> El 80% de la producción nacional está constituido por minería artesanal e informal que no reportan ingresos para el Estado. 	0.12	3	0.36
<ul style="list-style-type: none"> La DINAMI no posee control sobre la 	0.09	2	0.18

minería artesanal e informal.			
TOTAL	1		2.99

Calificaciones:

- 1 = mala
- 2 = media
- 3 = superior a la media
- 4 = superior o muy buena

Pesos:

- 0.0 = no es importante
- 1.0 = muy importante

El total ponderado de la matriz de Evaluación de Factores Externos es 2.99, el mismo que muestra que la empresa es capaz de aprovechar las oportunidades que le brinda el entorno y protegerse contra sus amenazas.

3.5.5 Matriz de Evaluación de Factores Internos

Factores determinantes de Éxito	Peso	Calificación	Peso Ponderado
<u>Fortalezas</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa basa su inversión en los estudios ya efectuados por la empresa extranjera Mining Corporation. 	0.20	4	0.80
<ul style="list-style-type: none"> • Los accionistas conocen el potencial del proyecto por cuanto trabajaron en la empresa Mining Corporation. 	0.12	4	0.48
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa evitará la utilización de amalgamación para preservar el medio ambiente. 	0.12	4	0.48
<ul style="list-style-type: none"> • La población cercana al campamento apoya el desarrollo del proyecto por cuanto proporcionará la única fuente de empleo en la zona. 	0.15	4	0.60

<u>Debilidades</u>			
• El grupo técnico de los accionistas no posee experiencia en explotación.	0.10	1	0.10
• Los yacimientos se encuentran lejos de las principales ciudades donde se puede comercializar el producto.	0.15	1	0.15
• La extracción durante el primer año será solamente del 40%.	0.08	2	0.16
• El metal que se encuentra en la mina no es 100% oro, contiene también plata.	0.08	2	0.16
TOTAL	1		2.93

Calificaciones:

- 1 = alta debilidad
- 2 = baja debilidad
- 3 = baja fortaleza
- 4 = alta fortaleza

Pesos:

- 0.0 = no es importante
- 1.0 = muy importante

El total ponderado de la matriz de Evaluación de Factores Internos es 2.93, el mismo que muestra que la empresa posee más fortalezas que debilidades y que deberán ser aprovechadas para asegurar la factibilidad del proyecto.

CAPITULO 4

SISTEMA DE PRODUCCION

4.1 INTRODUCCION

El oro es un metal muy denso, dúctil, de color amarillo latón (en láminas delgadas, translúcido y verde), con fuerte brillo metálico.

Funde fácilmente al soplete, insoluble en ácidos y soluble en agua regia. Casi siempre contiene cierta cantidad de plata, su pureza o finura se valora en quilates.

Para realizar la explotación de oro existen dos métodos:

Cielo Abierto

Este método es utilizado cuando la mineralización es diseminada. Es una actividad industrial de alto impacto ambiental porque utiliza grandes cantidades de cianuro, sustancia muy tóxica que permite recuperar el oro del resto de material removido.

Galerías

Se utiliza este método cuando existen vetas en el yacimiento.

4.2 PROCESO PRODUCTIVO²⁶ - Anexo C

El presente proyecto extraerá el mineral mediante el método de galerías, dada la profundidad y tipo de terreno en el cual se encuentra el oro.

La capacidad de procesamiento de la planta será de 100 toneladas métricas diarias. Un volumen inferior no permitiría financiar los costos y gastos en que incurre una empresa minera, mientras que un volumen superior requeriría de infraestructura y maquinaria difícil de instalar en

²⁶ Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovaina La Neuve, Bélgica.

nuestro medio. Por otro lado, el costo de extraer 100 toneladas métricas es US40, y de US100 a US200 para la extracción del oro.

La maquinaria a utilizarse será de segunda mano, adquirida a pequeñas empresas mineras en la Provincia de El Oro.

El proyecto posee varios yacimientos de interés, cada uno de ellos con una ley oro distinta que va desde 4 gramos hasta 120 gramos por tonelada métrica. Para efectos de cálculos financieros, y de acuerdo a referencias técnicas de los estudios de exploración se considerará un promedio de 10 gramos por tonelada.

La recuperación del mineral será del 90%, considerado a nivel mundial como un excelente porcentaje de recuperación. Para obtener el 10% restante es necesario incrementar los tiempos de funcionamiento de la planta, pero dichos costos no justifican su extracción.

Es importante señalar que los procesos de trituración y molienda operarán 8 horas diarias, y durante el primer año serán los únicos procesos que estarán en funcionamiento, por lo que la recuperación del mineral será del 40%. La implementación de los procesos de cianuración, adsorción y electrólisis, en el segundo año permitirán la recuperación del 50% restante del primer año más el 90% de la producción normal.

Todos estos valores serán utilizados para efectos de cálculos financieros.

4.2.1 Trituración

El proceso productivo se inicia con la detonación de dinamita con el fin de extraer el material que contiene partículas de oro.

El material proveniente de la bocamina compuesto por rocas de diferentes tamaños será dosificado a la trituradora de mandíbulas, la misma que tendrá una capacidad de 12.5 toneladas métricas por hora (100 toneladas métricas por día). El material será reducido de tamaño hasta un diámetro promedio de 2 pulgadas.

Mediante fajas transportadoras se llevará el material hacia una trituradora de cono, la cual tendrá una capacidad de 20 toneladas métricas por hora, es decir, 160 toneladas métricas por día. La capacidad adicional que requiere esta segunda trituradora se justifica debido a la recirculación del material que no alcance un tamaño menor a ½ pulgada.

El material será depositado en una tolva que tiene capacidad aproximada para 1,000 toneladas métricas. Esta capacidad permite mantener reservas de material en caso de posibles daños de la maquinaria de trituración, y evitar de esta manera paralizaciones innecesarias de la producción.

4.2.2 Molienda

El segundo proceso se inicia con la molienda en húmedo en un molino de bolas, el cual tiene una capacidad de 100 toneladas métricas por día.

En esta fase se produce una primera liberación de los materiales de valor. Con el objeto de separar parte del oro, todo el material proveniente del molino se depositará en un jig, el cual mediante concentración gravimétrica obtiene un concentrado de aproximadamente 1 tonelada métrica por día.

Esta tonelada métrica proveniente de la concentración gravimétrica pasa a una mesa tipo Wilfley en donde se obtienen tres fracciones:

1. un concentrado amarillo que más o menos corresponde a 10 kilos, el cual será fundido para obtener 380 gramos de doré o aproximadamente 12 onzas diarias,
2. un mixto, el cual se recicla en la mesa,
3. arena y fino que son productos relave y se depositarán en un dique de captación.

El resto del material proveniente del jig es dosificado hacia un clasificador espiral que devuelve al molino de bolas los materiales gruesos para ser

nuevamente recirculados, y la pulpa o lodo obtenido (100 toneladas métricas por día) será depositado en un dique de captación.

4.2.3 Cianuración

El proceso de cianuración consta de tres tanques, el material se agitará durante 8 horas en cada uno de ellos. En el primer tanque se añadirá un kilogramo de cianuro de sodio y 5 kilogramos de cal por cada tonelada métrica de arena. Es decir, que tomando en cuenta 320 días al año se requerirán 32 toneladas métricas de cianuro y 160 de cal.

4.2.4 Adsorción

Transcurridas las 24 horas de agitación se pasa a la etapa de carbón en pulpa. El proceso de adsorción utiliza tanques con agitadores neumáticos (con aire) y carbón, el material permanecerá 10 horas en cada uno de ellos.

En cada tanque se añadirá 25 kilogramos de carbón activado (1 tonelada de carbón activado puede adsorber 5 kilogramos de oro). La pulpa se pone en contacto con el carbón activado, de tal forma que al agitarse las partículas de oro son adsorbidas por el carbón.

Es importante señalar que el carbón activado puede ser reutilizado hasta 6 veces, lo cual indica que se requerirán aproximadamente 7.5 toneladas de carbón activado al año.

4.2.5 Desorción

Para recuperar el oro y el mismo carbón activado que será reutilizado, se aplican los métodos de desorción y electrólisis.

Para la desorción colocamos el carbón cargado en un tanque de acero para poder aplicar la solución de elusión conformada por 100 kilogramos cianuro de sodio, 100 kilogramos de sosa cáustica y 660 galones de etanol; esta solución a 80 grados centígrados pasa por el carbón, la

solución cargada con oro se separa del carbón activado para que este pueda ser reutilizado.

Esta solución puede ser reutilizada hasta 5 veces, tomando en cuenta 320 días al año se requerirán 6.400 kilogramos de cianuro de sodio (que se suman a las del proceso de cianuración), 6.400 kilogramos de sosa cáustica y 42.240 galones de etanol.

4.2.6 Electrólisis

La solución cargada con oro obtenida en el proceso de desorción se coloca en la celda electrolítica, en ella encontramos cátodos y ánodos. Los cátodos están conformados por lana de acero dentro de unos cajones de plástico.

Al aplicar la diferencia de potencial el oro y la plata se depositan en la lana de acero y al final de la electrólisis se obtiene una solución pobre en oro.

El doré, o barras de 5 kilogramos, que resulta al fundir esta lana tendrá una ley de 70% de oro, este producto puede también ser comercializado.

4.2.7 Refinación

El doré obtenido al fundir la lana cargada de oro puede ser de dos tipos: uno con una coloración blanca cuyo contenido de oro es inferior al 25% en peso, y uno amarillo con un contenido de oro superior al 25%. En el caso del proyecto el doré contiene un porcentaje de 70% de oro, es decir que su coloración será amarilla.

Para separar el oro de la plata es necesario encuartar o añadir plata fina para que el doré pueda ser atacado por el ácido nítrico. La cantidad de plata a añadir será igual al peso del doré por 2,4 (si el color es pálido) o 3 (si el color del doré es intenso). Por lo tanto, para el caso en estudio se requerirá 15 kilogramos de plata y 1 kilogramo de bórax, elementos que serán añadidos al doré. Anualmente se requerirán 264.627 kilogramos de plata y 60 kilogramos de bórax.

Esta encuartación se lleva a cabo en un crisol construido en grafito y arcilla, materiales que le permiten soportar más de 1.200 grados centígrados para su fundición. El bórax formará una película deslizante que recubrirá las paredes internas del crisol evitando que el metal fundido no se quede en las imperfecciones de las paredes del crisol.

El tiempo de fundición es de 60 minutos, luego de lo cual el contenido será goteado sobre un tanque con agua y el producto de la fundación formará granos sólidos. Los granos deberán ser lavados para retirar compuestos extraños, borax, escoria, etc.

En vasos de precipitación de pirex, se añadirán 5 litros agua y 5 litros de ácido nítrico. Gracias a este proceso, luego de 2 horas la plata se diluye y el oro se asienta tomando una coloración café. Anualmente se requerirán 297 litros de ácido nítrico.

Las virutas de oro se pasan a una bandeja donde se secan, y luego, en un crisol se funde durante 60 minutos, el oro líquido se deposita en moldes especiales resistentes a estas temperaturas, generalmente en lingotes de 1 kilogramo. El producto obtenido será de 98% de pureza.

Para recuperar la plata se añade 10 kilogramos de sal en la solución, la misma que formará un precipitado blanco que se sedimentará. Este sedimento se mezclará con viruta de hierro para luego poder fundirla en crisol. Anualmente se requerirán 594 kilogramos de sal. Se obtendrá plata con una ley del 95% aproximadamente.

Para efectos de cálculos financieros la plata no será tomada en cuenta por cuanto los ingresos que representa no son significativos para el presente proyecto (aproximadamente US14.000 anuales).

CAPITULO 5

ESTUDIO ECONOMICO Y EVALUACION FINANCIERA

5.1 INTRODUCCION

Los recursos con los que se cuenta para el desarrollo de un proyecto de inversión son escasos; por lo tanto es necesario realizar un estudio económico que valore los costos y beneficios asociados con el proyecto a fin de seleccionar la mejor alternativa económica entre varias alternativas de inversión.

Por tratarse de un proyecto minero los cálculos financieros fueron realizados con un horizonte de 10 años, un período más extenso daría lugar a muchas incertidumbres en los factores que inciden en su factibilidad.

El presente estudio no muestra aumentos en los volúmenes de producción ya que es necesario comenzar con la explotación para determinar las necesidades de la planta antes de planificar un incremento en su capacidad.

El estudio se basa en la valoración de la siguiente estructura de costos:

5.2 PRESUPUESTO DE COSTOS

5.2.1 Costos Directos

COSTOS DIRECTOS				
DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ANUAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL ANUAL
Carbón activado	kg	6.400	10	64.000
Sianuro de sodio	kg	38.400	3	115.200
Cal	kg	16.000	0,2	3.200
Sosa cáustica	kg	6.400	1	6.400
Etanol	gls	42.240	0,60	25.344
Total materiales directos				214.144

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

5.2.2 Costos Indirectos

COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ANUAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL ANUAL
Gas	unidad	180	4	720
Diesel (60hp, 8500/gln) 10/hora	gls	79.200	0,78	61.776
Mecha lenta (189mt / día)	mt	62.370	0,09	5.613
Explogel (124 tacos / día)	tacos	40.920	0,3	12.276
Anfo (100kg / día)	kg	33.000	0,17	5.610
Fulminante (108 /día)	unidad	35.640	0,14	4.990
Barrenos 1,6mt (1 / semana)	mt	52	90	4.680
Barrenos 1,2mt (1 / semana)	mt	52	71	3.692
Cable gemelo #10	mt	104	0,9	94
Total materiales indirectos				99.451

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

5.2.3 Mano de Obra Directa

El detalle de salarios se presenta en el anexo D.

5.2.4 Mano de Obra Indirecta

El detalle de salarios se presenta en el anexo D.

5.2.5 Depreciaciones y Amortizaciones

DEPRECIACIONES		
DETALLE	VIDA UTIL ESTIMADA (Años)	DEPRECIACION %
Construcciones	25	4%
Maquinaria y Equipo Campamento	10	10%
Muebles y Enseres	10	10%
Vehículo	5	20%

Fuente: Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados

Elaborado por: Las autoras

AMORTIZACIONES		
DETALLE	AÑOS DE AMORTIZACION	AMORTIZACION %
Estudio de impacto ambiental	5	10%
Transporte maquinaria	5	10%
Gastos de constitución	5	10%

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo inicial (C)}}{\text{Años de vida útil (n)}}$$

Los cálculos de las depreciaciones y amortizaciones se detallan en el anexo E.

5.2.6 Imprevistos

Dentro de las consideraciones para la elaboración del Proyecto, se utilizó un valor equivalente al 10% del total de la inversión destinado a gastos imprevistos.

5.3 PRESUPUESTOS DE GASTOS

5.3.1 Gastos de Administración

GASTOS DE ADMINISTRACION		
DETALLE	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Teléfono celular	1.000	12.000
Sueldos y salarios (mano de obra indirecta)	2.725	32.702
Arriendo oficina principal	250	3.000
Seguro vehículo	92	1.100
Seguros personal	2.000	24.000
Alimentación	7.300	87.600
Equipo de trabajo		6.000
Mantenimiento caminos, campamento	2.000	24.000
Mantenimiento maquinaria y equipo	3.000	36.000
Resguardo campamento y transporte de oro	1.167	14.000
Suministros de Oficina	20	240
Afiliación cámara minería	50	600
Total gastos de administración		241.242

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

5.3.2 Gastos de Venta

GASTOS DE VENTA		
DETALLE	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Combustible de una camioneta	100	1.200
Mantenimiento vehículo	20	240
Total gastos de venta		1.440

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

5.3.3 Activos Intangibles

Los activos intangibles están compuestos de los siguientes rubros, los cuales se amortizará en un período de cinco años plazo:

- Estudio de impacto ambiental; y
- Gastos de Constitución e Instalación.

ACTIVOS INTANGIBLES				
DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Estudio de impacto ambiental		1	10.000	10.000
Transporte maquinaria de El Oro al campamento		1	5.000	5.000
Gastos de constitución		1	2.500	2.500
Total activos intangibles				17.500

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

5.3.4 Gastos Financieros

Los Gastos Financieros tienen relación directa con el costo de otorgamiento de una línea de crédito que facilite la implementación e instalación del Proyecto.

5.4 CAPITAL DE TRABAJO

DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO (Fase de Inversión e Instalación)	
DETALLE	COSTO TOTAL ANUAL
Costos directos	214.144
Costos indirectos	99.451
Mano de obra directa	302.913
Gastos de administración	241.242
Gastos de venta	1.440
Imprevistos (10%)	85.919
Total capital de trabajo	945.108

Elaborado por: Las autoras

Recuperación del capital de trabajo	945.108
-------------------------------------	---------

5.4.1 Inversión Inicial

5.4.1.1 Terrenos y Construcciones

CAMPAMENTO Y CONSTRUCCIONES				
DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Terreno	Ha	34	1.000	34.000
Desmante del terreno	Ha	4	500	2.000
Movimiento de tierra, nivelación	mt3	1.500	10	15.000
Bases para maquinaria y muros de contención	mt3	120	200	24.000
Cubiertas y estructura para maquinaria	mt2	300	50	15.000
Piscina de decantación		1	6.000	6.000
Campamento para 100 personas (madera)	mt2	500	80	40.000
Total campamento y construcciones				136.000

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

5.4.1.2 Maquinaria y equipo

EQUIPO Y MAQUINARIA DE USO GENERAL CAMPAMENTO				
EQUIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
Generador	A diesel, 300-350 kva	1	40.000	40.000
Tanques	Reservorio de diesel de 1000gl	2	700	1.400
Transformador	Seco, 440 a 220 v, 5kva	1	600	600
Vehículo	Camión 4x4 5tn Mitsubishi Canter	1	30.000	30.000
Total equipo y maquinaria de uso general campamento				72.000

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

EQUIPO Y MAQUINARIA PARA LA MINA				
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
Rieles	De 25 a 30 LB / YD	280	7,5	2.100
Tubería	Cédula 40, hierro, 4	180	8,7	1.566
Cargadora	Cabo 310 (Atlas Copco), carga 10mts3/h, consumo 260cfm	1	30.000	30.000
Vagones	Capacidad 4tm	3	5.500	16.500
Locomotora	De baterías, 3,5 tm	1	7.500	7.500
Blower	Centrifugo, de 6'	1	250	250
Compresor	Eléctrico, 260cfm, 60hp (220-440v)	1	25.000	25.000
Martillo	Neumático Atlas Copco BBC-16, consumo 133cfm	2	5.500	11.000
Total equipo y maquinaria para la mina				93.916

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

EQUIPO Y MAQUINARIA PARA PLANTA METALURGIA				
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
Horno eléctrico	Para análisis químico	1	10.000	10.000
Molino	De bolas de 5x6	1	150.000	150.000
Trituradora	De mandíbulas de 12x8	1	10.000	10.000
Trituradora	Secundaria, de cono 6x4	1	30.000	30.000
Tolva	Tolva de gruesos	1	1.000	1.000
Tolva	Tolva de finos	1	1.000	1.000
Banda	Transportadora 0,45-0,60mt x 15mt	50	200	10.000
Bomba	Sumergible de sólidos 2x3	2	1.500	3.000
Mesa	Para concentrados gravimétricos 100kg/h	1	6.000	6.000
Tanques	Cianuración de 26mt ³ , 3,1mt x 3,6mt (15hp)	3	12.000	36.000
Tanques	Adsorción 3,6m ³ 1,55mt x 2,44mt (3hp)	3	12.000	36.000
Desorción	Sistema zadra atmosférico, cap. 500kg	1	20.000	20.000
Electrólisis	Celda electrolítica	1	15.000	15.000
Blower	Aire sistema airlift 0,5-1 BAR 200cfm	1	3.000	3.000
Tamiz	Vibrador, malla 0,40	1	5.000	5.000
Horno	Para fundición	1	5.000	5.000
Crisoles	De grafito	5	200	1.000
Plancha de calentamiento		1	5.000	5.000
Total equipo y maquinaria para la planta metalurgia				347.000

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

EQUIPO, MUEBLES Y ENSERES OFICINA PRINCIPAL				
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
Oficina	Teléfono	2	300	600
	Fax	1	100	100
	Computadora	2	2.000	4.000
Muebles oficina	Escritorios, sillas, etc	1	2.000	2.000
Enseres	Papelera, basureros, otros	1	150	150
Total equipo, muebles y enseres oficina principal				6.850

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

EQUIPO, MUEBLES Y ENSERES CAMPAMENTO				
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
Equipo	Telefono celular	3	200	600
	Radios comunicadores	4	200	800
	Computadora	1	2.000	2.000
Muebles	Camas, mesas, etc	80	50	4.000
Enseres	Equipo de cocina	1	3.000	3.000
Total equipo, muebles y enseres campamento				10.400

Fuente: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Elaborado por: Las autoras

5.4.1.3 Resumen de la Inversión Total

RESUMEN DE INVERSION TOTAL		
DETALLE	VALOR	PORCENTAJE
Activos fijos		
Terreno	34.000	4,97
Construcciones	102.000	14,92
Equipo y maquinaria de uso general del campamento	72.000	10,53
Equipo y maquinaria para la mina	93.916	13,74
Equipo y maquinaria para la planta metalurgia	347.000	50,76
Equipo, muebles y enseres oficina principal	6.850	1,00
Equipo, muebles y enseres campamento	10.400	1,52
Activos intangibles	17.500	2,56
Total activos fijos e intangibles	683.666	100,00
Capital de trabajo	945.108	
Total inversión	1.628.774	100,00

Elaborado por: Las autoras

5.5 TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)

El proyecto de factibilidad se implementara utilizando los recursos aportados por sus accionistas en una proporción equivalente al 60% del total de la inversión inicial.

El 40% restante se financiara con la aprobación de una línea de crédito de cualquiera de las Instituciones Financieras calificadas.

El siguiente cuadro explica de manera más detallada la composición del patrimonio y el cálculo de la tasa mínima aceptable del rendimiento (TMAR) considerando un costo de deuda del 18% de interés y una tasa de rendimiento esperada para los accionistas del 32%, la cual se basa en el promedio de las tasas pasivas vigentes, la inflación esperada y un porcentaje de premio sobre el riesgo.

TASA MINIMA ACEPTADA DE RENDIMIENTO				
DETALLE	VALOR	%		TMAR
		PARTICIPACION	TASA INTERES	
Aporte socios accionistas	991.579	60,00%	30,00%	18,00%
Institución financiera	661.053	40,00%	18,00%	7,20%
Total financiamiento	1.652.632	100,00%		25,20%

Elaborado por: Las autoras

5.6 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio en ventas que arrojaría el proyecto, se lo calcula mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{\text{COSTO FIJO ANUAL}}{1 - \frac{\text{COSTO VARIABLE ANUAL}}{\text{VENTAS TOTALES}}}$$

Lo cual demuestra, que el punto de equilibrio es el valor en el cual el total de los ingresos por ventas, es exactamente igual a la suma total del costo.

El punto de equilibrio se obtuvo mediante estimados de producción basados en los resultados de la exploración y en los presupuestos de gastos.

ONZA TROY	1
GRAMOS	31,1

CALCULO DE PRODUCCION	
Ley oro*	10
Toneladas diarias	100
Porcentaje de recuperación	90%
Gramos diarios	900
Gramos anuales	288.000
Onzas anuales	9.260

*Contenido en gramos de oro por tonelada

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (Anual en dólares y onzas)	
Costos fijos	
Depreciaciones y amortizaciones	56.455
Sueldos y salarios	335.615
Gastos administrativos	241.242
Gastos de venta	1.440
Total costos fijos	634.752
Costos variables	
Costos directos	214.144
Costos indirectos	99.451
Total costos variables	313.595
Ingresos por ventas	
Precio	273
Onzas	9.260
Total ingresos por ventas	2.528.103
Punto de equilibrio en US	724.638
Punto de equilibrio en onzas	2.654

Elaborado por: Las autoras

5.7 BALANCES PROYECTADOS

Los balances proforma (Estado de Pérdidas y Ganancias y Balance General), que muestran la posición financiera y la posición económica esperadas por el proyecto en un plazo de cinco años, se describen en los cuadros anexos F y G.

5.7.1 Razones Financieras

Se han calculado las siguientes razones financieras sobre las proyecciones del año 2002.

APALANCAMIENTO				
		Año 1		
Apalancamiento =	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$	$\frac{586.359}{2.441.184}$	= <i>661053</i>	0,24
Endeudamiento =	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}}$	$\frac{586.359}{1.854.826}$	= <i>2</i>	0,32

Fuente: Fundamentos de Administración Financiera, Fred Wedston y Eugene Brigham

Elaborado por: Las autoras

Esta razón financiera mide la solvencia del proyecto y permite determinar cual es la participación de terceros en el mismo. Mientras este porcentaje sea menor, menor será el riesgo financiero y mayor el margen de seguridad para los acreedores potenciales.

LIQUIDEZ				
		Año 1		
Razón Corriente =	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	$\frac{1.810.473}{586.359}$	=	3,09

Fuente: Fundamentos de Administración Financiera, Fred Wedston y Eugene Brigham

Elaborado por: Las autoras

La razón de liquidez muestra la capacidad del proyecto para cubrir con sus activos corrientes, las deudas a corto plazo. El coeficiente obtenido es 3,09, significa que por cada dólar de deuda existen 3,09 dólares para afrontarlos.

ADMINISTRACION DE ACTIVOS				
Año 1				
Rotación de Activos Fijos =	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Fijos Netos}}$	$\frac{2.528.103}{630.711}$	=	4,01
Rotación de Activos Totales =	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Totales}}$	$\frac{2.528.103}{2.441.184}$	=	1,04

Fuente: Fundamentos de Administración Financiera, Fred Wedston y Eugene Brigham

Elaborado por: Las autoras

Los coeficientes de administración de activos nos permiten medir el número de veces que los activos fijos netos y los activos totales del proyecto respectivamente, han permitido generar las ventas. Los resultados obtenidos son 4,01 veces para la rotación de activos fijos y 1,04 para la rotación de activos totales.

ADMINISTRACION DE DEUDAS				
Año 1				
Deuda Total a Activos Totales =	$\frac{\text{Deuda Total}}{\text{Activos Totales}}$	$\frac{586.359}{2.441.184}$	=	0,24

Fuente: Fundamentos de Administración Financiera, Fred Wedston y Eugene Brigham

Elaborado por: Las autoras

El índice de deuda total para activos totales encontrado de 24%, mide la solvencia del proyecto y permite determinar cual es la participación de terceros en el mismo. Mientras este porcentaje sea menor, menor será el riesgo financiero y mayor el margen de seguridad para los acreedores potenciales.

RENTABILIDAD				
Año 1				
Margen de Utilidad = sobre Ventas	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$	$\frac{877.561}{2.528.103}$	=	0,35
Rendimientos sobre = Activos Totales (ROA)	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos Totales}}$	$\frac{877.561}{2.441.184}$	=	0,36
Utilidad Neta sobre = Patrimonio (ROE)	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$	$\frac{877.561}{1.854.826}$	=	0,47
Generación básica = de Utilidades	$\frac{\text{Utilidad antes de Int e Imp}}{\text{Activos Totales}}$	$\frac{1.376.566}{2.441.184}$	=	0,56

Fuente: Fundamentos de Administración Financiera, Fred Wedston y Eugene Brigham

Elaborado por: Las autoras

Los índices de rentabilidad muestran los efectos combinados de la liquidez, la administración de activos y la administración de deudas sobre los resultados en operación. Considerando que los cálculos se realizaron sobre el primer año del proyecto, obtenemos los siguientes resultados:

El margen de utilidad sobre ventas de 35% muestra la utilidad obtenida por cada dólar de ventas; es decir que el proyecto genera margen de utilidad en el primer año.

El proyecto está generando el porcentaje deseado de utilidades, el índice obtenido de 56%, producto del margen de utilidad sobre ventas, muestra que existe una adecuada utilización de los activos totales.

El rendimiento sobre los activos totales (ROA) de 36% muestra la capacidad de generación básica de utilidades de los activos totales que posee el proyecto.

La utilidad neta sobre patrimonio (ROE) de 47% muestra el rendimiento sobre la inversión de los accionistas. Por cada dólar invertido, el accionista obtendrá 47 centavos de utilidad.

5.8 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

Gracias a la dolarización se espera que el porcentaje de inflación llegue a un dígito. Con el objeto de obtener proyecciones financieras que se acerquen a la realidad, el proyecto contempla una inflación del 10% para el primer año, 7% para el segundo y a partir del tercer año se mantiene en 5%.

5.8.1 Tasa Interna de Retorno – Anexo H

"Es aquella tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos de entrada de un proyecto sea igual al valor presente de sus costos" ²⁷

El flujo del Proyecto arrojó una tasa interna de retorno equivalente al 55%, mientras que el flujo del inversionista (incluido el financiamiento externo del 40%), el 85%.

El uso de este método de evaluación se fundamenta en que si la tasa interna de rendimiento es superior al costo de los fondos que se usaron para financiar el proyecto (TMAR = 25,20%) quedará un superávit después de que se haya pagado el capital. Por lo tanto basándonos en este criterio, el proyecto es viable ya que las tasas obtenidas superan las expectativas mínimas aceptadas por los accionistas.

5.8.2 Valor Actual Neto – Anexo H

"Es un método para evaluar las propuestas de inversión de capital mediante la obtención del valor presente de los flujos netos de efectivo en el futuro, descontado al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida". ²⁸

El flujo del proyecto arrojó un valor actual neto de US1.022.577, mientras que el flujo del inversionista (incluido el financiamiento externo del 40%), US 1.300.777.

²⁷ Fundamentos de Administración Financiera, Fred Weston - Eugene Brigham.

²⁸ Fundamentos de Administración Financiera, Fred Weston - Eugene Brigham.

El uso de este método de evaluación se fundamenta en que si un proyecto tiene un valor actual neto positivo, está generando más efectivo del que necesita para reembolsar su deuda y para proporcionar el rendimiento requerido a los accionistas. Por lo tanto basándonos en este criterio, el proyecto es factible ya que los valores actuales netos son positivos.

5.8.3 Período de Recuperación – Anexo H

"Es el plazo de tiempo que se requiere para que los ingresos netos de una inversión, recuperen el costo inicial invertido".²⁹

En el flujo del Proyecto se determinó un período de recuperación equivalente a, 1,56 años, mientras que en el flujo de recursos propios (incluido el financiamiento externo del 40%), se recuperaría la inversión en 1,08 años.

Este criterio no considera el valor del dinero a través del tiempo por lo tanto, las mejores inversiones son las que se recuperan en el menor plazo real posible.

5.8.4 Relación Costo Beneficio

Es un criterio que nos permite determinar la ganancia por cada dólar que se invierta. Por lo tanto para calcular el mismo, dividimos los flujos de beneficios descontados a la tasa mínima aceptable de rendimiento para la inversión del proyecto.

RELACION BENEFICIO COSTO		
	FLUJO DEL PROYECTO	FLUJO DEL INVERSIONISTA
Flujo inversión inicial	-1.628.774	-977.265
Flujos positivos descontados	3.449.762,79	2.993.389,51
Indice Costo Beneficio	2,12	3,06

Fuente: Inversiones Estratégicas: Un Enfoque Multidimensional, JN Marín - W.Ketelhohn, INCAE

Elaborado por: Las autoras

²⁹ Fundamentos de Administración Financiera, Fred Weston - Eugene Brigham.

Los resultados obtenidos son de 2,12 para el flujo del proyecto y 3,06 para el flujo del inversionista.

Basándonos en este criterio la relación costo beneficio debe ser mayor que 1 para aceptar el proyecto, lo que a su vez significa que el VAN es positivo.

CONCLUSIONES

1. La minería informal constituye el 80% de la producción nacional, la misma que se encuentra al margen de la ley, no reporta tributos al fisco, invade las áreas mineras y utiliza métodos de explotación obsoletos.
2. El aporte del sector es menor al 1% del PIB total del Ecuador, sin embargo, es una importante fuente de empleo para la población.
3. La información disponible difiere entre las instituciones involucradas en el sector, lo que repercute en los montos reales de recaudación.
4. Las comunidades aledañas al proyecto se verán beneficiada mediante fuentes de trabajo, obras sociales y de infraestructura.
5. Los mecanismos que utilizan carbón activado y cianuro, permiten conservar el medio ambiente, sin la necesidad de procesar el oro mediante amalgamación.
6. El Ecuador requiere mejorar las condiciones de inversión atendiendo asuntos pertinentes al marco legal así como la seguridad de las inversiones.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario actualizar los costos y gastos que se establecen en el proyecto antes de realizar el trabajo de campo.
2. Los organismos gubernamentales como la DINAMI y el Ministerio de Energía y Minas deben preocuparse por mantener estadísticas y censos para determinar el tamaño real de la producción, del mercado nacional e internacional.
3. Es necesario generar seguridad jurídica y estabilidad económica con el objeto de atraer la inversión extranjera para promocionar la reactivación de la economía nacional.
4. La minería artesanal debe, mediante un proceso de asistencia, capacitación y cambios de actitud (educación), evolucionar a una pequeña minería técnica, eficiente y compatible con condiciones de vida, seguridad minera e higiene ambiental aceptables.
5. El gobierno debe realizar inspecciones in-situ para verificar que los concesionarios mantengan actividades mineras en el yacimiento para evitar la especulación de este tipo de contratos.
6. El gobierno debería implementar proyectos de desarrollo con la finalidad de fomentar industrias en base a minerales metálicos y no metálicos.
7. Las instituciones públicas involucradas en el sector minero deben ser reestructuradas y modernizadas con el fin de que puedan eficientemente apoyar, promover y regular el desarrollo de la industria minera.

ANEXOS

ANEXO A

PRECIOS HISTORICOS DE EL ORO											
1833	20,65	1863	20,65	1893	20,68	1923	21,32	1953	34,84	1983	424,35
1834	20,65	1864	20,65	1894	20,66	1924	20,69	1954	35,04	1984	360,48
1835	20,65	1865	20,65	1895	20,65	1925	20,64	1955	35,03	1985	317,26
1836	20,65	1866	20,65	1896	20,71	1926	20,63	1956	34,99	1986	367,66
1837	20,65	1867	20,65	1897	20,71	1927	20,64	1957	34,95	1987	446,46
1838	20,65	1868	20,65	1898	20,71	1928	20,66	1958	35,1	1988	436,94
1839	20,65	1869	20,65	1899	20,66	1929	20,63	1959	35,1	1989	381,44
1840	20,65	1870	20,65	1900	20,68	1930	20,65	1960	35,27	1990	383,51
1841	20,65	1871	20,65	1901	20,71	1931	17,06	1961	35,25	1991	362,11
1842	20,65	1872	20,66	1902	20,69	1932	20,69	1962	35,23	1992	343,82
1843	20,65	1873	20,66	1903	20,67	1933	26,33	1963	35,09	1993	359,77
1844	20,65	1874	20,66	1904	20,68	1934	34,69	1964	35,1	1994	384
1845	20,65	1875	20,66	1905	20,64	1935	34,84	1965	35,12	1995	384,17
1846	20,65	1876	20,66	1906	20,62	1936	34,87	1966	35,13	1996	387,77
1847	20,65	1877	20,66	1907	20,66	1937	34,79	1967	34,95	1997	330,98
1848	20,65	1878	20,66	1908	20,67	1938	34,85	1968	38,69		
1849	20,65	1879	20,65	1909	20,68	1939	34,42	1969	41,09		
1850	20,65	1880	20,66	1910	20,64	1940	33,85	1970	35,94		
1851	20,65	1881	20,66	1911	20,64	1941	33,85	1971	40,8		
1852	20,65	1882	20,66	1912	20,65	1942	33,85	1972	58,16		
1853	20,65	1883	20,66	1913	20,64	1943	33,85	1973	97,32		
1854	20,65	1884	20,66	1914	20,72	1944	33,85	1974	159,26		
1855	20,65	1885	20,66	1915	20,72	1945	34,71	1975	161,02		
1856	20,65	1886	20,65	1916	20,72	1946	34,71	1976	124,84		
1857	20,65	1887	20,65	1917	20,72	1947	34,71	1977	147,71		
1858	20,65	1888	20,66	1918	20,72	1948	34,71	1978	193,22		
1859	20,65	1889	20,65	1919	20,7	1949	34,71	1979	306,68		
1860	20,65	1890	20,66	1920	20,68	1950	34,72	1980	612,56		
1861	20,65	1891	20,68	1921	20,58	1951	34,72	1981	460,03		
1862	20,65	1892	20,68	1922	20,66	1952	34,6	1982	375,67		

Fuente: Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000

ANEXO B

REGRESION LINEAL MEDIANTE EL METODO DE VARIABLES INDICADORAS O FICTICIAS

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación	0,7729328
Coefficiente de determinac	0,59742511
R^2 ajustado	0,35588018
Error típico	31,6874718
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media Cuadrado	F	Valor crítico de F
Regresión	6	14900,8818	2483,4803	2,473349782	0,098769093
Residuos	10	10040,9587	1004,09587		
Total	16	24941,8405			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	3608,22857	3241,8047	1,11303083	0,291734257	-3614,963676	10831,4208	-3614,96368	10831,4208
Variable X 1	-1,6352381	1,62982768	-1,00331962	0,339366241	-5,266721108	1,99624492	-5,26672111	1,99624492
Variable X 2	63,0761905	29,1096532	2,16684788	0,055464476	-1,784170073	127,936551	-1,78417007	127,936551
Variable X 3	41,4947619	28,9724506	1,43221443	0,182590317	-23,05989218	106,049416	-23,0598922	106,049416
Variable X 4	40,9133333	28,9265718	1,41438583	0,187620694	-23,53909637	105,365763	-23,5390964	105,365763
Variable X 5	23,1485714	28,9724506	0,79898562	0,442861861	-41,40608266	87,7032255	-41,4060827	87,7032255
Variable X 6	-15,6861905	29,1096532	-0,53886559	0,60176879	-80,54655103	49,1741701	-80,546551	49,1741701

Fuente: Estadística para la Administración y la ingeniería

Elaborado por: Las autoras

ANEXO B

PROYECCION DEL PRECIO DEL ORO							
Precios	Años	Variables Indicadoras					
460,03	1981	1	0	0	0	0	0
375,67	1982	0	1	0	0	0	0
424,35	1983	0	0	1	0	0	0
360,48	1984	0	0	0	1	0	0
317,26	1985	0	0	0	0	0	1
367,66	1986	0	0	0	0	0	0
446,46	1987	1	0	0	0	0	0
436,94	1988	0	1	0	0	0	0
381,44	1989	0	0	1	0	0	0
383,51	1990	0	0	0	1	0	0
362,11	1991	0	0	0	0	0	1
343,82	1992	0	0	0	0	0	0
359,77	1993	1	0	0	0	0	0
384,00	1994	0	1	0	0	0	0
384,17	1995	0	0	1	0	0	0
387,77	1996	0	0	0	1	0	0
330,98	1997	0	0	0	0	0	1
Coefficientes	341,02	1998	0	0	0	0	0
3608,228571	402,46	1999	1	0	0	0	0
-1,635238095	379,25	2000	0	1	0	0	0
63,07619048	377,03	2001	0	0	1	0	0
41,4947619	357,63	2002	0	0	0	1	0
40,91333333	317,16	2003	0	0	0	0	1
23,14857143	331,21	2004	0	0	0	0	0
-15,68619048	392,65	2005	1	0	0	0	0
	369,44	2006	0	1	0	0	0
	367,22	2007	0	0	1	0	0
	347,82	2008	0	0	0	1	0
	307,35	2009	0	0	0	0	1
	321,40	2010	0	0	0	0	0

Fuente: Estadística para la Administración y la ingeniería

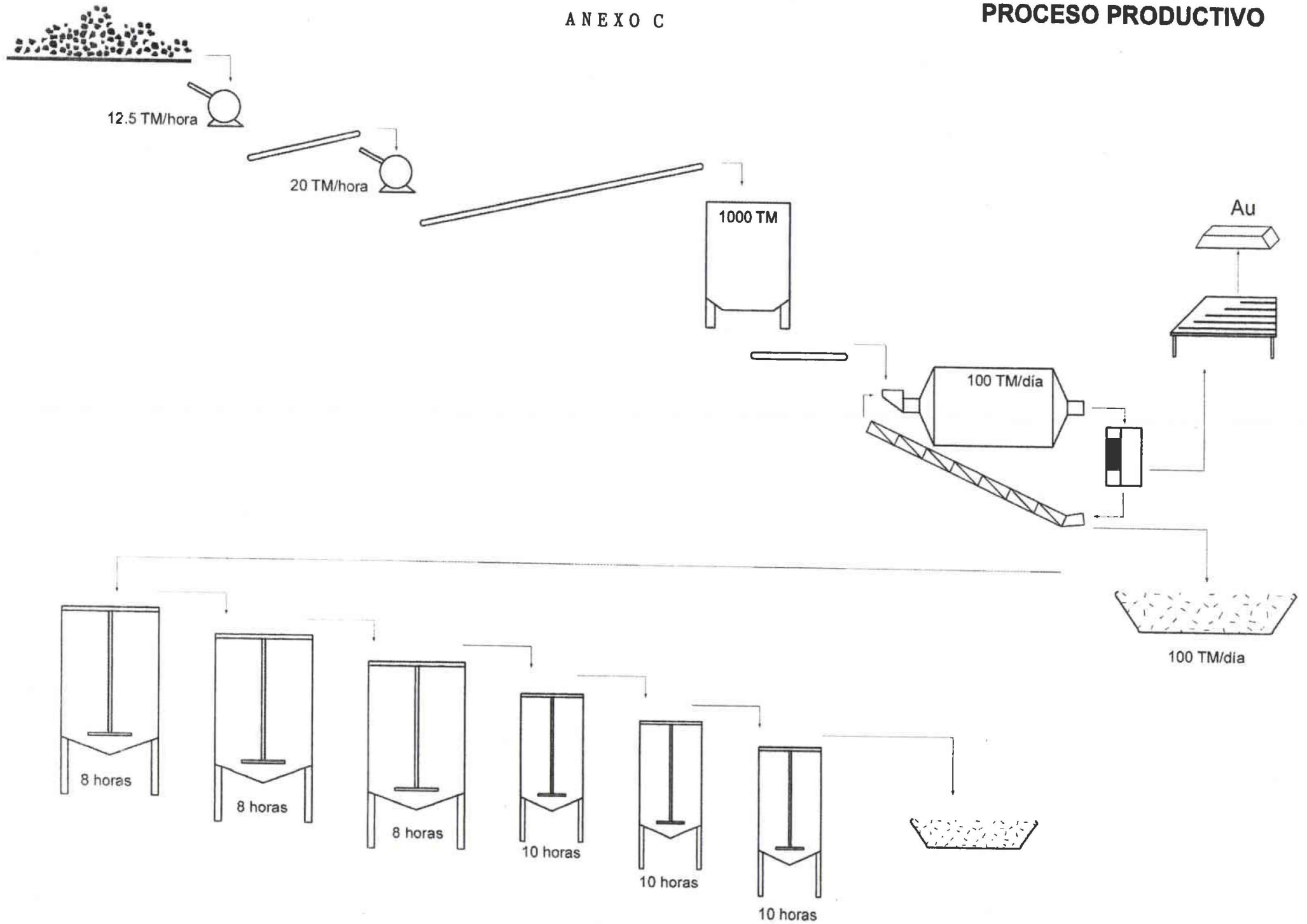
Elaborado por: Las autoras

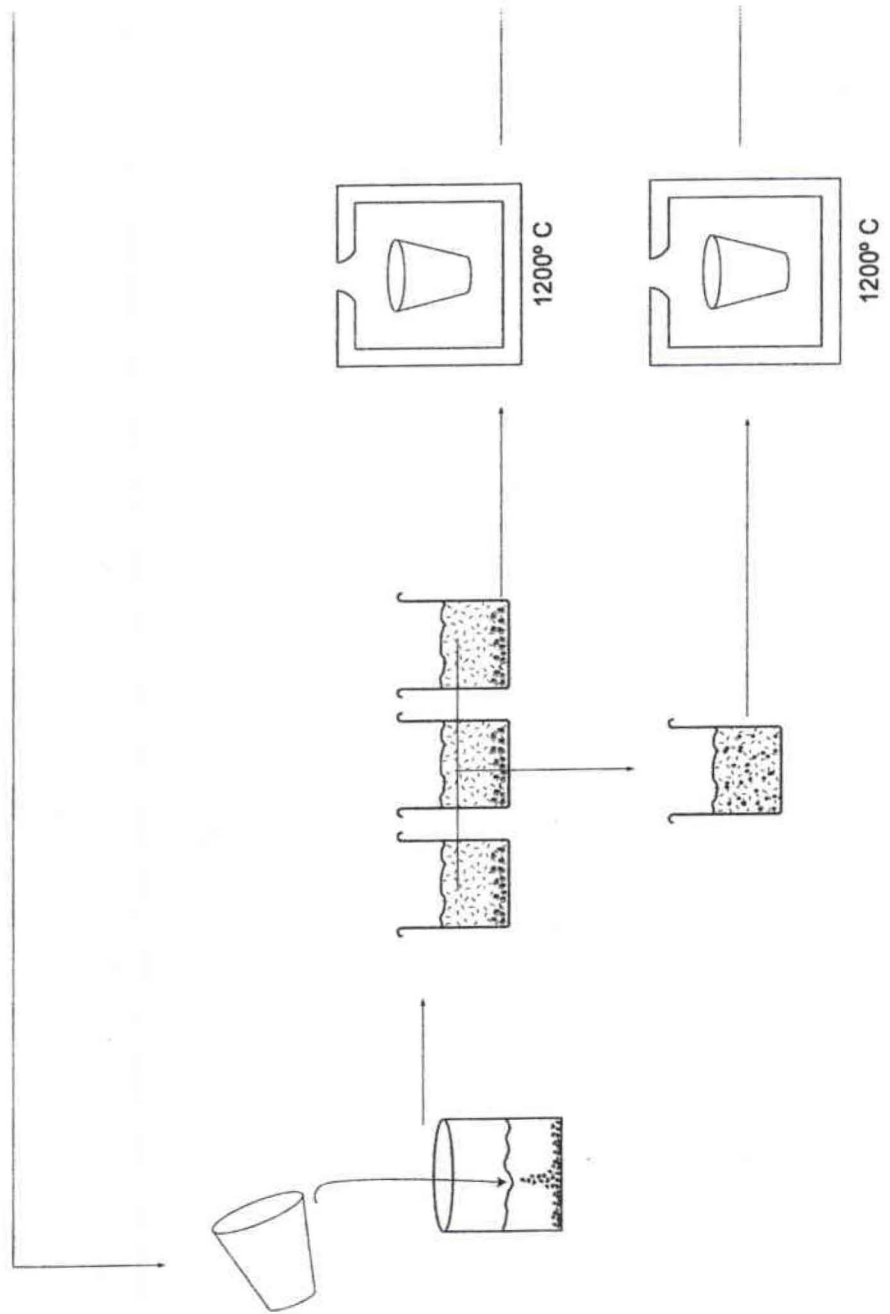
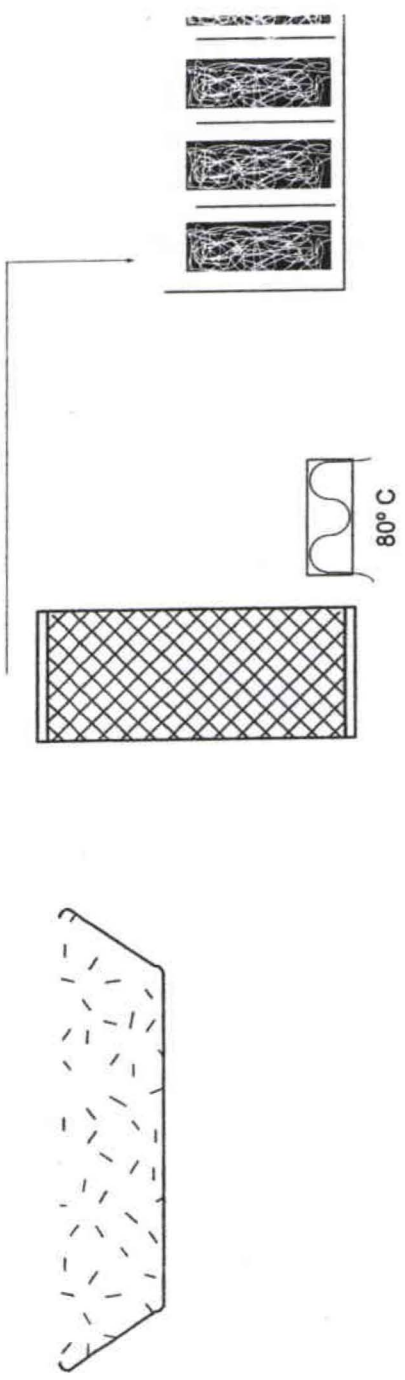
PROYECCIONES DEL PRECIO DEL ORO	
Año	Precios
1998	341,02
1999	402,46
2000	379,25
2001	377,03
2002	357,63
2003	317,16
2004	331,21
2005	392,65
2006	369,44
2007	367,22
2008	347,82
2009	307,35
2010	321,40

100 TM/día

ANEXO C

PROCESO PRODUCTIVO





ANEXO D

Los EGRESOS NO SE MEDIRAN EN EL COSTO SI NO EN LA NOMINA

MANO DE OBRA DIRECTA												
Descripción	Cantidad	INGRESOS				EGRESOS				Total Mensual Unitario	Total Anual Unitario	Total General
		Unificación	Componente Salarial	13ro	14to	Total Ingresos	IESS Personal (9,35%)	Impuesto a la Renta	Total Egresos			
Ingeniero geólogo	2	1.000	32	83,33	0,67	1.116,00	93,50	49,11	142,61	973,39	11.680,72	23.361,43
Barrenador	4	360	32	30,00	0,67	422,67	33,66	0,30	33,96	388,71	4.664,48	18.657,93
Amollador grupo	4	228	32	19,00	0,67	279,67	21,32	0,00	21,32	258,35	3.100,18	12.400,74
Patero	4	210	32	17,50	0,67	260,17	19,64	0,00	19,64	240,53	2.886,38	11.545,52
Chofer cargadora cavo	2	270	32	22,50	0,67	325,17	25,25	0,00	25,25	299,92	3.599,06	7.198,12
Chofer locomotora	2	270	32	22,50	0,67	325,17	25,25	0,00	25,25	299,92	3.599,06	7.198,12
Ayudante locomotora	2	195	32	16,25	0,67	243,92	18,23	0,00	18,23	225,68	2.708,21	5.416,42
Jefe grupo albañiles	4	270	32	22,50	0,67	325,17	25,25	0,00	25,25	299,92	3.599,06	14.396,24
Asistente albañil	8	210	32	17,50	0,67	260,17	19,64	0,00	19,64	240,53	2.886,38	23.091,04
Jefe de grupo soldadores	2	480	32	40,00	0,67	552,67	44,88	6,80	51,68	500,99	6.011,84	12.023,68
Asistente soldador	4	300	32	25,00	0,67	357,67	28,05	0,00	28,05	329,62	3.955,40	15.821,60
Personal de campo	60	180	32	15,00	0,67	227,67	16,83	0,00	16,83	210,84	2.530,04	151.802,40
Total mano de obra directa											51.221	302.913

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Los autores

Fuente: PROY. PATRONALES
PROY. USUARIOS
PROY. T. de R.

ANEXO D

MANO DE OBRA INDIRECTA

Descripción	Cantidad	INGRESOS					EGRESOS			Total Mensual Unitario	Total Anual Unitario	Total General
		Unificada	Componente Salarial	13ro	14to	Total Ingresos	IESS Personal (9,35%)	Impuesto a la Renta	Total Egresos			
Técnico administrador	1	500	32	41,67	0,67	574,3	46,75	8	55	520	6.236	6.236
Secretaria contadora	1	200	32	16,67	0,67	249,3	18,7	0	19	231	2.768	2.768
Médico	1	560	32	46,67	0,67	639,3	52,36	11	63	576	6.910	6.910
Coordinador compras	1	440	32	36,67	0,67	509,3	41,14	5	46	464	5.563	5.563
Chofer asistente abastecimie	1	240	32	20,00	0,67	292,7	22,44	0	22	270	3.243	3.243
Cocinera	2	150	32	12,50	0,67	195,2	14,025	0	14	181	2.174	4.347
Asistente de cocina	2	120	32	10,00	0,67	162,7	11,22	0	11	151	1.817	3.635
Total mano de obra indirecta										28.711	32.702	

Fuente 1: Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovain La Neuve, Bélgica.

Fuente 2: Masa Salarial Unificada vigente 2001.

Elaborado por: Las autoras

1804

ANEXO E

DEPRECIACION EQUIPO Y MAQUINARIA PARA CAMPAMENTO

DETALLE	COSTO INICIAL	AÑOS VIDA UTIL	DEPRECIACION ANUAL	VALOR LIBROS	VALOR COMERCIAL
Generador	40.000	10	4.000	0	2.000
Transformador	600	10	60	0	30
Vehículo	30.000	5	6.000	0	1.500
Total depreciación equipo y maquinaria para campamento			10060	0	3.530

Consideración para valor comercial

0,05

DEPRECIACION EQUIPO Y MAQUINARIA PARA LA MINA

DETALLE	COSTO INICIAL	AÑOS VIDA UTIL	DEPRECIACION ANUAL	VALOR LIBROS	VALOR COMERCIAL
Rieles	2.100	10	210	0	105
Tubería	1.566	10	156,6	0	78,3
Cargadora	72.000	10	7.200	0	3.600
Vagones	16.500	10	1.650	0	825
Locomotora	7.500	10	750	0	375
Blower	250	10	25	0	12,5
Compresor	25.000	10	2.500	0	1.250
Martillo	11.000	10	1.100	0	550
Total depreciación equipo y maquinaria para la mina			3625	0	6.795,8

ANEXO E

DEPRECIACION EQUIPO Y MAQUINARIA PARA LA PLANTA METALURGIA

DETALLE	COSTO INICIAL	AÑOS VIDA UTIL	DEPRECIACION ANUAL	VALOR LIBROS	VALOR COMERCIAL
Horno Eléctrico	10.000	10	1.000	0	500
Molino de bolas	150.000	10	15.000	0	7.500
Trituradora 12x8	10.000	10	1.000	0	500
Trituradora 6x4	30.000	10	3.000	0	1.500
Tolva 20tm	1.000	10	100	0	50
Tolva 50tm	1.000	10	100	0	50
Banda	10.000	10	1.000	0	500
Bomba	3.000	10	300	0	150
Mesa	6.000	10	600	0	300
Tanques cianuración	36.000	10	3.600	0	1.800
Tanques adsorción	36.000	10	3.600	0	1.800
Tanques desorción	20.000	10	2.000	0	1.000
Blower	3.000	10	300	0	150
Tamiz	5.000	10	500	0	250
Horno	5.000	10	500	0	250
Crisoles	1.000	10	100	0	50
Plancha de calentamiento	5.000	10	500	0	250
Total depreciación equipo y maquinaria para la planta metalurgia			33.200	0	16.600

DEPRECIACION EQUIPO Y MAQUINARIA PARA OFICINA PRINCIPAL

DETALLE	COSTO INICIAL	AÑOS VIDA UTIL	DEPRECIACION ANUAL	VALOR LIBROS	VALOR COMERCIAL
Teléfono	600	5	120	0	30
Fax	100	5	20	0	5
Computadora	4.000	5	800	0	200
Escritorios, sillas, etc	2.000	5	400	0	100
Papelera, basureros, otros	150	5	30	0	7,5
Total depreciación equipo y maquinaria para oficina principal			1.230	0	342,5

ANEXO E

DEPRECIACION EQUIPO Y MAQUINARIA PARA CAMPAMENTO

Detalle	Costo Inicial	Años Vida Util	Depreciación Anual	Valor en Libros	Valor Comercial
Telefono celular	600	5	120	0	30
Radios comunicadores	800	5	160	0	40
Computadora	2.000	5	400	0	100
Camas, mesas, etc	4.000	5	800	0	200
Equipo de cocina	3.000	5	600	0	150
Total depreciación equipo y maquinaria para campamento			1.800	0	520

Consideración para construcciones en base al valor en libros

10%

DEPRECIACION CAMPAMENTO Y CONSTRUCCIONES

Detalle	Costo Inicial	Años Vida Util	Depreciación Anual	Valor en Libros	Valor Comercial
Bases para maquinaria y muros de contención	40.000	25	1.600	24.000	26.400
Cubiertas y estructura para maquinaria	24.000	25	960	14.400	15.840
Piscina de decantación	6.000	25	240	3.600	3.960
Campamento para 100 personas (madera)	6.000	25	240	3.600	3.960
Total depreciación campamento y construcciones			3.040	45.600	50.160
TOTAL DEPRECIACIONES			52.955	45.600	77.948

ANEXO E

RESUMEN DE DEPRECIACIONES	
Detalle	Valor
Depreciación equipo y maquinaria para campamento	10060
Depreciación equipo y maquinaria para la mina	3625
Depreciación equipo y maquinaria para la planta metalurgia	33.200
Depreciación equipo y maquinaria para la oficina principal	1.230
Depreciación equipo y maquinaria para campamento	1.800
Depreciación campamento y construcciones	3.040
Total depreciaciones	52.955

RESUMEN GENERAL					
Valor del terreno	34.000			34.000	34.000
Total valor en libros					79.600
Total valor comercial					111.948
Utilidad antes de impuestos					32.348
Impuesto 25%					8.087
Utilidad después del impuesto					24.261
Valores en libros					79.600
Valor de desecho					103.861

ANEXO E

CALCULO DE AMORTIZACION

Detalle	Costo Inicial	Años Vida Util	Depreciación Anual	Valor en Libros
Estudio de impacto ambiental	10.000	5	2.000	0
Transporte maquinaria de El Oro al campamento	5.000	5	1.000	0
Gastos de constitución	2.500	5	500	0
Total amortización			3.500	0

Costo

ANEXO F

BALANCE DE RESULTADOS
(Años 2001 al 2010)

Detalle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas netas	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103
Costo de producción	785.053	858.566	915.171	958.433	1.003.859	1.045.555	1.095.637	1.148.223	1.203.437	1.261.413
Costos directos	214.144	235.558	252.047	264.650	277.882	291.776	306.365	321.684	337.768	354.656
Costo de mano de obra directa	302.913	333.205	356.529	374.355	393.073	412.727	433.363	455.031	477.783	501.672
Costo de fabricación	267.996	289.803	306.595	319.428	332.903	341.052	355.909	371.508	387.887	405.085
Costos indirectos	99.451	109.396	117.053	122.906	129.051	135.504	142.279	149.393	156.863	164.706
Mano de obra indirecta	32.702	35.972	38.490	40.414	42.435	44.557	46.785	49.124	51.580	54.159
Depreciación maquinaria y equipo para	10.060	10.060	10.060	10.060	10.060	4.060	4.060	4.060	4.060	4.060
Depreciación maquinaria y equipos para mina	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625
Depreciación maquinaria y equipo planta	33.200	33.200	33.200	33.200	33.200	33.200	33.200	33.200	33.200	33.200
Depreciación campamento y construcciones	3.040	3.040	3.040	3.040	3.040	3.040	3.040	3.040	3.040	3.040
Imprevistos	85.919	94.511	101.127	106.183	111.492	117.067	122.920	129.066	135.519	142.295
Utilidad bruta en ventas	1.743.050	1.669.537	1.612.932	1.569.670	1.524.244	1.482.547	1.432.466	1.379.880	1.324.665	1.266.690
Gastos de administración	241.242	265.366	283.941	298.138	313.045	328.698	345.133	362.389	380.509	399.534
Depreciación equipo, muebles y enseres oficina principal	1230	1230	1230	1230	1230	0	0	0	0	0
Depreciación equipo, muebles y enseres campamento	1800	1800	1800	1800	1800	0	0	0	0	0
Amortización total	3500	3500	3500	3500	3500	0	0	0	0	0
Gastos de ventas	1.440	1.584	1.695	1.780	1.869	1.962	2.060	2.163	2.271	2.385
Gasto provisión mano de obra	69.228	76.150	83.766	92.142	101.356	111.492	122.641	134.905	148.396	163.235
Utilidad de operación	1.493.838	1.396.057	1.320.766	1.263.221	1.202.800	1.151.888	1.085.273	1.015.328	941.885	864.771
Intereses o gastos financieros	117.272	105.545	93.817	82.090	70.363	58.636	46.909	35.182	23.454	0
Utilidad antes de participación laboral	1.376.566	1.290.512	1.226.948	1.181.131	1.132.437	1.093.252	1.038.365	980.146	918.431	864.771
15% participación laboral	206.485	193.577	184.042	177.170	169.866	163.988	155.755	147.022	137.765	129.716
Utilidad antes de impuestos	1.170.081	1.096.935	1.042.906	1.003.962	962.572	929.264	882.610	833.124	780.666	735.055
25% impuesto a la renta	292.520	274.234	260.726	250.990	240.643	232.316	220.652	208.281	195.167	183.764
Utilidad neta	877.561	822.702	782.179	752.971	721.929	696.948	661.957	624.843	585.500	551.291

Fuente: Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados

Elaborado por: Las autoras

ANEXO G

BALANCE GENERAL

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Activo											
Activo corriente	945.108	1.810.473	1.743.418	1.690.700	1.649.296	1.606.057	1.559.851	1.503.634	1.445.294	1.384.724	1.329.290
Activos fijos	683.666	683.666	683.666	683.666	683.666	683.666	683.666	683.666	683.666	683.666	683.666
(-) Depreciación acumulada		-52.955	-105.910	-158.865	-211.820	-264.775	-308.700	-352.625	-396.550	-440.475	-484.400
Total activo	1.628.774	2.441.184	2.321.174	2.215.501	2.121.142	2.024.948	1.934.817	1.834.675	1.732.410	1.627.915	1.528.556
Pasivo y Patrimonio											
Préstamo bancario	651.510	586.359	521.208	456.057	390.906	325.755	260.604	195.453	130.302	65.151	0
Total pasivo	651.510	586.359	521.208	456.057	390.906	325.755	260.604	195.453	130.302	65.151	0
Capital social	977.265	977.265	977.265	977.265	977.265	977.265	977.265	977.265	977.265	977.265	977.265
Utilidades del ejercicio		877.561	822.702	782.179	752.971	721.929	696.948	661.957	624.843	585.500	551.291
Total patrimonio	977.265	1.854.826	1.799.966	1.759.444	1.730.236	1.699.193	1.674.213	1.639.222	1.602.108	1.562.764	1.528.556
Total pasivo y patrimonio	1.628.774	2.441.184	2.321.174	2.215.501	2.121.142	2.024.948	1.934.817	1.834.675	1.732.410	1.627.915	1.528.556

Fuente: Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados

Elaborado por: Las autoras

ANEXO H

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO
LEY ORO: 10gms/ton
PRECIO ONZA: US273,00

Ingresos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio		273	273	273	273	273	273	273	273	273	273
Producción anual en onzas		9.260	9.260	9.260	9.260	9.260	9.260	9.260	9.260	9.260	9.260
Recuperación anual del mineral		3.704	12.965	8.334	8.334	8.334	8.334	8.334	8.334	8.334	8.334
Total ingresos		2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103	2.528.103
Egresos											
Costos directos		214.144	235.558	252.047	264.650	277.882	291.776	306.365	321.684	337.768	354.656
Costos indirectos		99.451	109.396	117.053	122.906	129.051	135.504	142.279	149.393	156.863	164.706
Mano de obra directa		302.913	333.205	356.529	374.355	393.073	412.727	433.363	455.031	477.783	501.672
Mano de obra indirecta		32.702	35.972	38.490	40.414	42.435	44.557	46.785	49.124	51.580	54.159
Gastos de administración		241.242	265.366	283.941	298.138	313.045	328.698	345.133	362.389	380.509	399.534
Gastos de venta		1.440	1.584	1.695	1.780	1.869	1.962	2.060	2.163	2.271	2.385
Provisión gasto mano de obra		69.228	76.150	83.766	92.142	101.356	111.492	122.641	134.905	148.396	163.235
Total egresos		891.891	981.080	1.049.756	1.102.244	1.157.356	1.215.223	1.275.985	1.339.784	1.406.773	1.477.112
Flujo de operaciones		1.636.212	1.547.023	1.478.347	1.425.859	1.370.747	1.312.879	1.252.118	1.188.319	1.121.330	1.050.991
(-) Depreciaciones		-52.955	-52.955	-52.955	-52.955	-52.955	-43.925	-43.925	-43.925	-43.925	-43.925
(-) Amortizaciones		-3.500	-3.500	-3.500	-3.500	-3.500	0	0	0	0	0
Utilidad operacional		1.579.757	1.490.568	1.421.892	1.369.404	1.314.292	1.268.954	1.208.193	1.144.394	1.077.405	1.007.066
(-) Participación trabajadores (15%)		236.964	223.585	213.284	205.411	197.144	190.343	181.229	171.659	161.611	151.060
Utilidad antes de impuestos		1.342.793	1.266.983	1.208.608	1.163.994	1.117.148	1.078.611	1.026.964	972.735	915.794	856.006
(-) Impuesto a la renta 25%		335.698	316.746	302.152	290.998	279.287	269.653	256.741	243.184	228.949	214.002
Utilidades netas		1.007.095	950.237	906.456	872.995	837.861	808.958	770.223	729.551	686.846	642.005
(+) Depreciaciones		52.955	52.955	52.955	52.955	52.955	43.925	43.925	43.925	43.925	43.925
(+) Amortizaciones		3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	0	0	0	0	0
Inversiones											
Terreno		-34.000									
Construcciones		-102.000									
Equipo y maquinaria de uso general del campamento		-72.000									
Equipo y maquinaria para la mina		-93.916									
Equipo y maquinaria para la planta metalurgia		-347.000									
Equipo, muebles y enseres oficina principal		-6.850									
Equipo, muebles y enseres campamento		-10.400									
Gastos pre operativos		-17.500									
Valor residual activos fijos incluido terrenos											103.861
Capital de trabajo		-945.108									945.108
Total flujo de caja		-1.628.774	1.063.550	1.006.692	962.911	929.450	894.316	852.883	814.148	773.476	730.771
Flujo neto acumulado		-1.628.774	-565.224	441.468	1.404.379	2.333.829	3.228.145	4.081.029	4.895.177	5.668.653	6.399.424
TIR		55%									
VAN		USD 1.022.577									
Periodo de recuperación		1,56									
Relación beneficio / costo		2,12									

Fuente: Preparación y Evaluación de Proyectos, 3era Edición, Sapag Chain

Elaborado por: Las autoras

ANEXO H

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo del proyecto	-1.628.774	1.063.550	1.006.692	962.911	929.450	894.316	852.883	814.148	773.476	730.771	1.734.899
Préstamo	651.510										
Intereses después de impuestos (25%)		-87.954	-79.158	-70.363	-61.568	-52.772	-43.977	-35.182	-26.386	-17.591	-8.795
Capital		-65.151	-65.151	-65.151	-65.151	-65.151	-65.151	-65.151	-65.151	-65.151	-65.151
Total flujo de caja del inversionista	-977.265	910.445	862.383	827.397	802.732	776.393	743.756	713.816	681.939	648.029	1.660.953
Flujo neto acumulado	-977.265	-66.819	795.563	1.622.960	2.425.692	3.202.085	3.945.841	4.659.656	5.341.595	5.989.624	7.650.577
TIR	85%										
VAN	USD 1.300.777										
Periodo de recuperación	1,08										
Relación beneficio / costo	3,06										

Fuente: Preparación y Evaluación de Proyectos, 3era Edición, Sapag Chain

Elaborado por: Las autoras

ANEXO H

VAN	USD 1.300.777
Período de recuperación	1,08
Relación beneficio / costo	3,06

Fuente: Preparación y Evaluación de Proyectos, 3era Edición, Sapag Chain

Elaborado por: Las autoras

Monto	651.510
Interés	18,00%
Plazo años	10
Amortización	Anual

TABLA DE AMORTIZACION						
Periodos	Capital	Interés	Saldo de capital	Cuota	Imp a la renta (25%)	Int. Dsp. Imp.
0	0	0	651.510	0	0	0
1	65.151	117.272	586.359	182.423	29.318	87.954
2	65.151	105.545	521.208	170.696	26.386	79.158
3	65.151	93.817	456.057	158.968	23.454	70.363
4	65.151	82.090	390.906	147.241	20.523	61.568
5	65.151	70.363	325.755	135.514	17.591	52.772
6	65.151	58.636	260.604	123.787	14.659	43.977
7	65.151	46.909	195.453	112.060	11.727	35.182
8	65.151	35.182	130.302	100.332	8.795	26.386
9	65.151	23.454	65.151	88.605	5.864	17.591
10	65.151	11.727	0	76.878	2.932	8.795

Fuente: Matemáticas Financieras, Lincuyan Portus

Elaborado por: Las autoras

GLOSARIO

Amalgamación

Combinar mercurio con otros metales.

Adsorción

Concentración o retención de una sustancia disuelta sobre la superficie de un sólido o alrededor de las partículas de un cuerpo poroso en suspensión.

Aurífero

Que lleva o contiene oro.

Concesión

Otorgamiento gubernativo a favor de particulares o empresas.

Electrólisis

Descomposición de un cuerpo producida por la electricidad.

Gravimetría

Parte de la física que se ocupa de la medida de la gravedad, mediante la cual un cuerpo tiene propensión a caer sobre otro.

Onza Troy

Sistema de peso usado en los países anglosajones para las piedras y metales preciosos.

Sedimentación

Proceso mediante el cual la materia que ha estado suspensa en un líquido se posa en el fondo.

Vetas

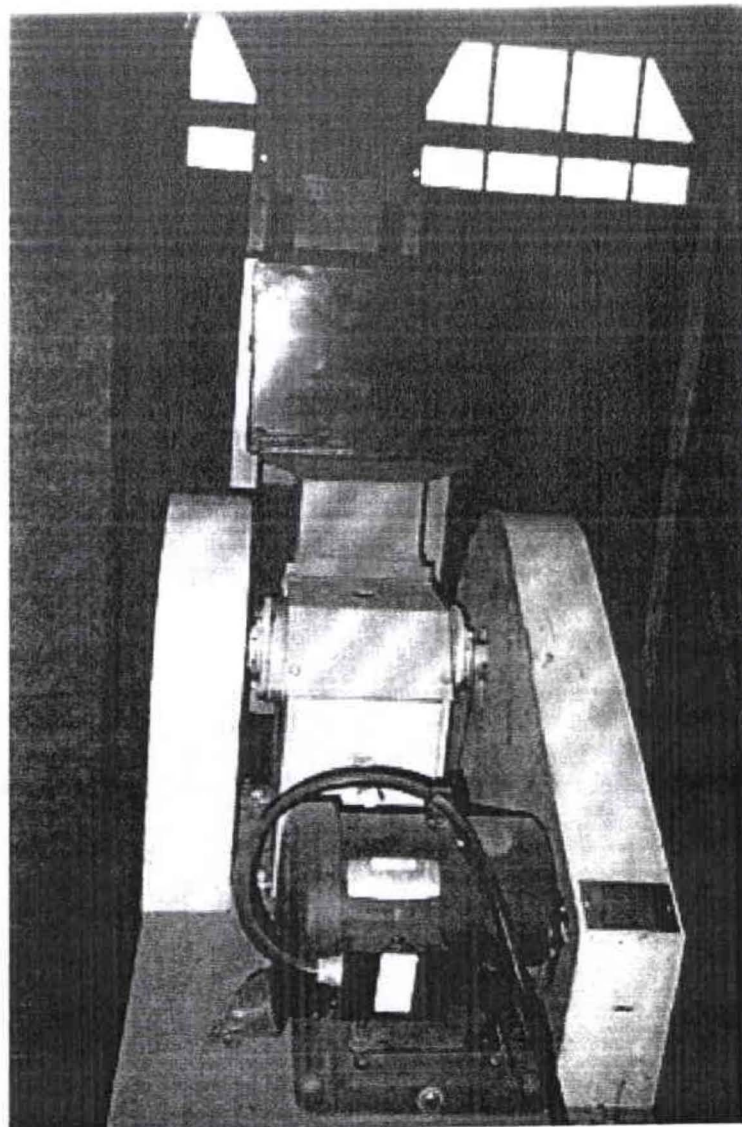
Estructuras mineralizadas dentro de la roca.

Yacimiento

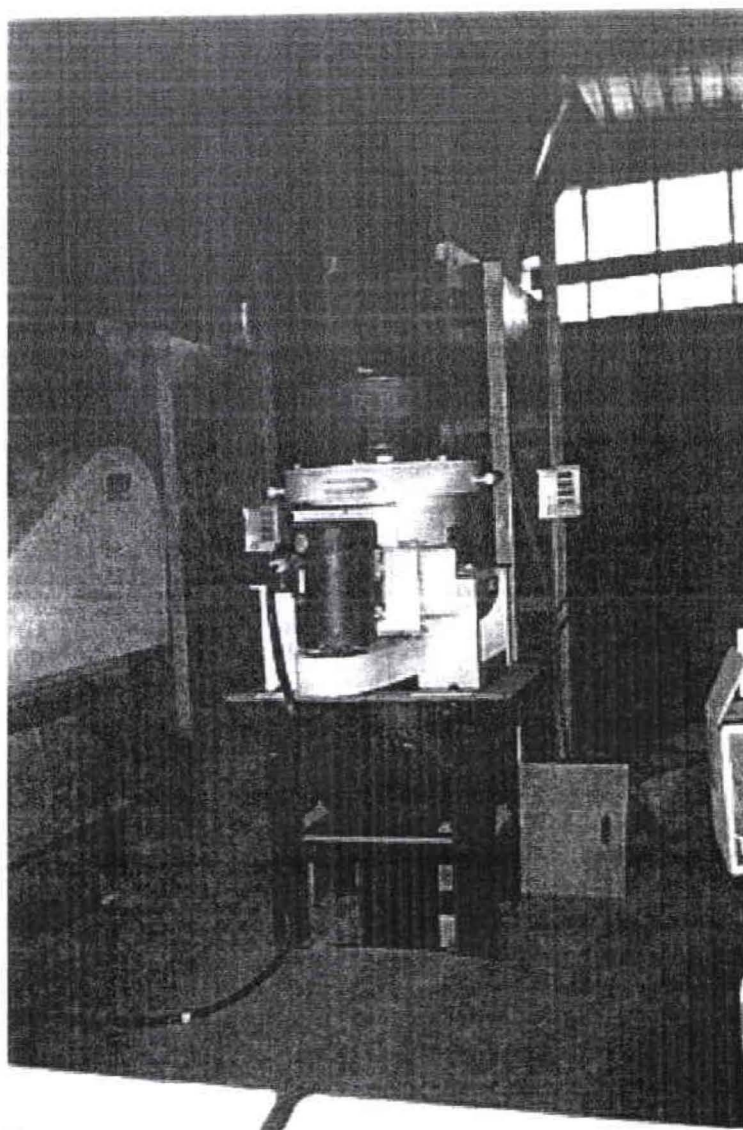
Sitio donde se halla naturalmente una roca, un mineral o un fósil.

FOTOGRAFIAS

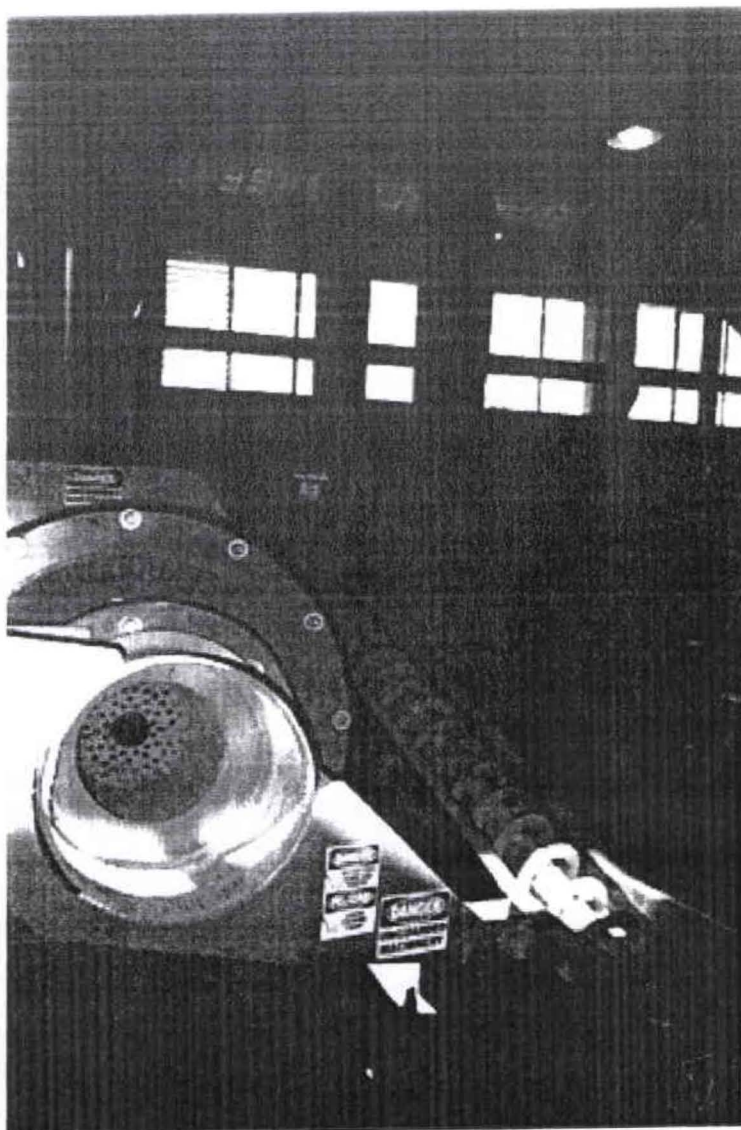
TRITURADORA DE MANDIBULAS



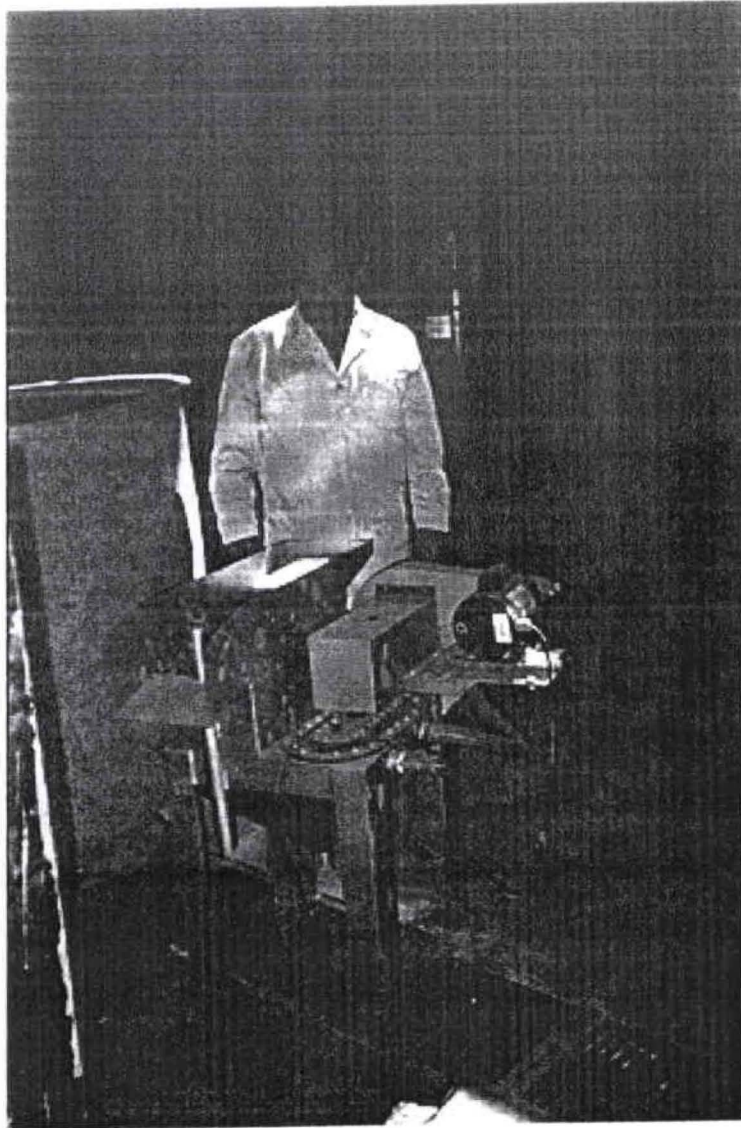
TRITURADORA DE CONOS



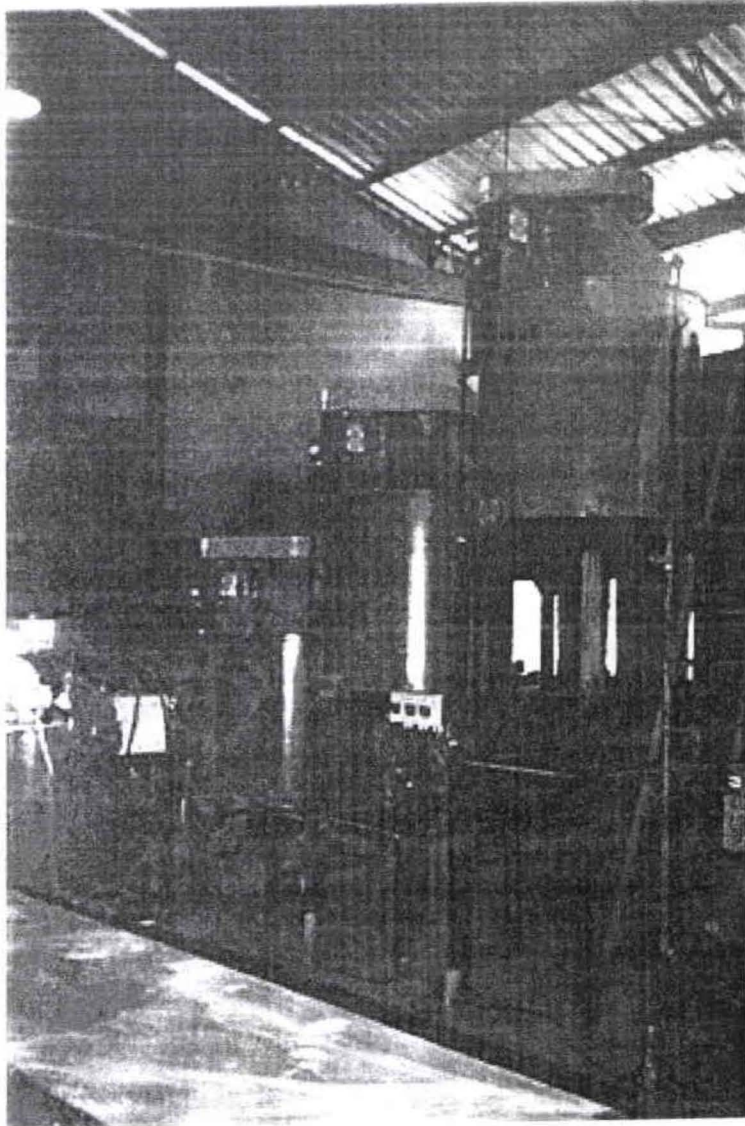
MOLINO DE BOLAS



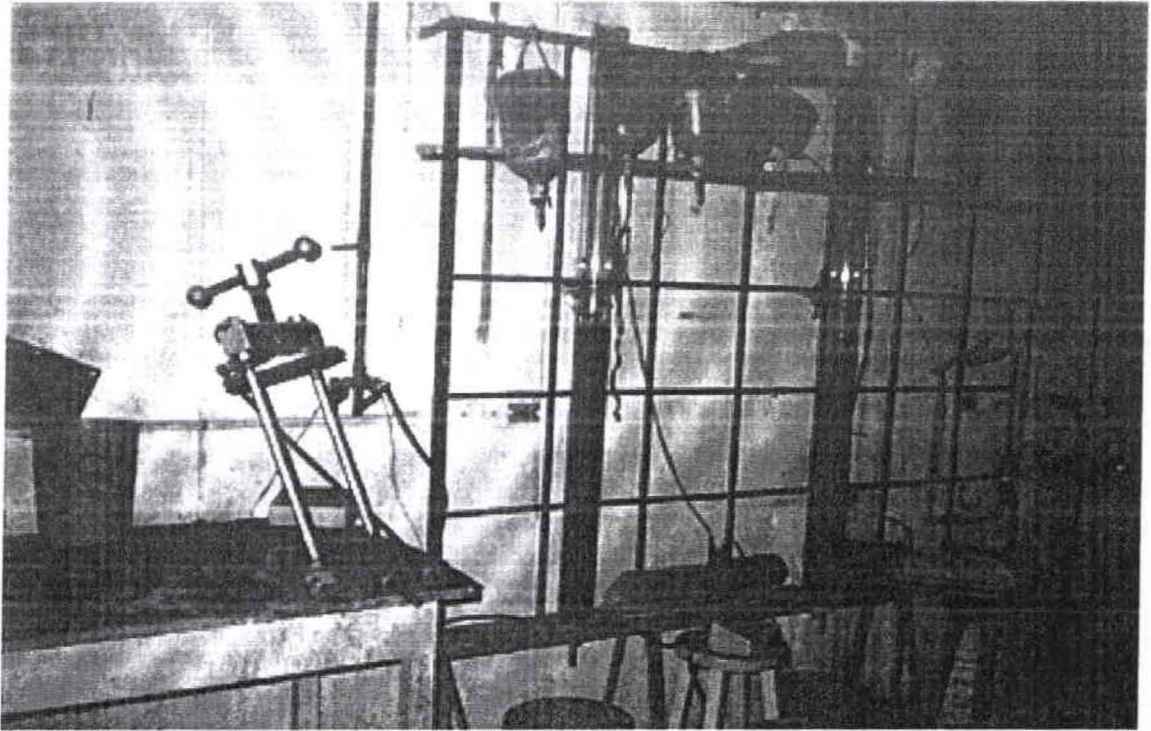
JIG



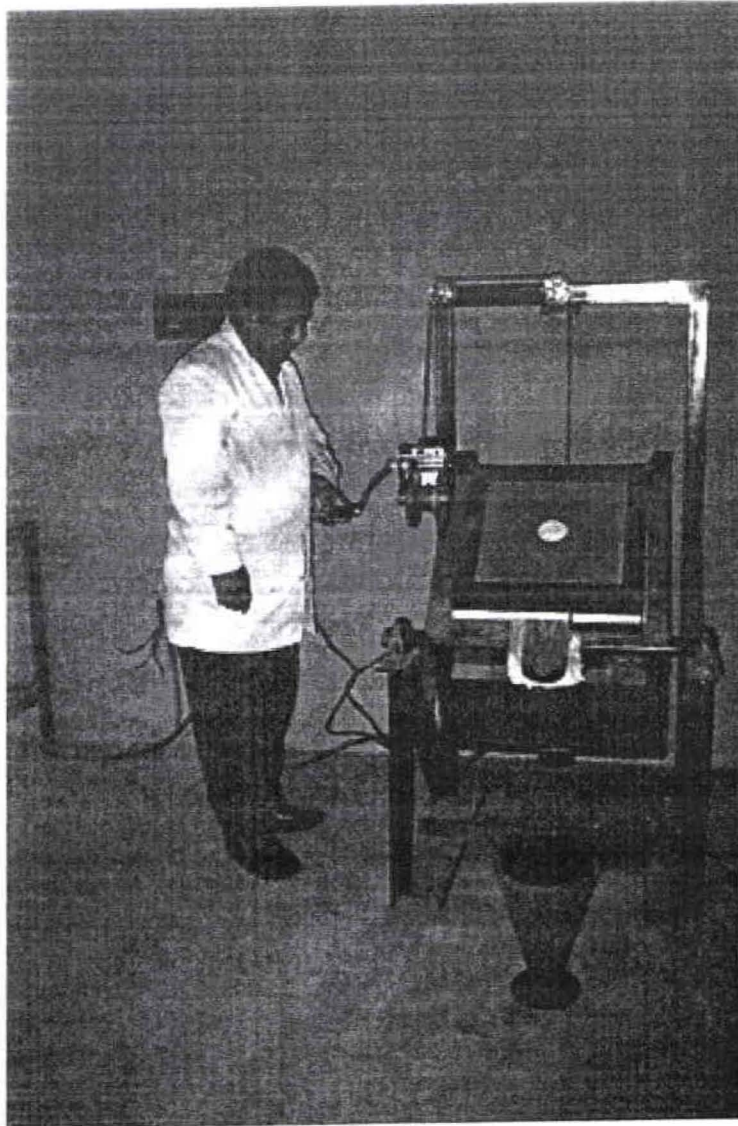
CIANURACION



PROCESO DE DESORCION



FUNDICION



BIBLIOGRAFIA

- El Comercio, sección A3, 10 de junio del 2001
- INEC, publicado en el Análisis Semanal de Walter Spurrier, febrero 5 del 2001
- El comercio, Pág. B1, 15 de mayo del 2001
- El Comercio, sección A3, junio 10 del 2001
- Minería Ecuatoriana, Boletín No. 5, Pág. 57
- Evaluación Estadística de la Minería en el Ecuador, Banco Mundial, 1996.
- Revista Ekos - Agosto 1999, Editorial No. 67, Seccion Sectorial, pag 67,
- Minería Ecuatoriana, Boletín No. 5 – Octubre 2000, Pág. 56
- Vásconez, 1990 Pág. 80
- Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de Proyectos, Editorial McGraw-Hill, 1995
- Revista Minería, Boletín No.31, Abril del 2000
- Alerta Verde, Boletín Mensual de Acción Ecológica, marzo de 1997
- The Structure and Operation of the World Gold Market, Gary O'Callaghan, International Monetary Fund, September 1993
- Dirección Nacional de Minería, medio magnético.
- Ingeniero Químico Marcelo Lozada, Master en Metalurgia Extractiva por la Universidad Católica de Lovaina La Neuve, Bélgica.
- Fundamentos de Administración Financiera, Fred Weston - Eugene Brigham.