



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

"INFORME DE EXPLORACION Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD AREA RAQUEL"

INFORME TECNICO

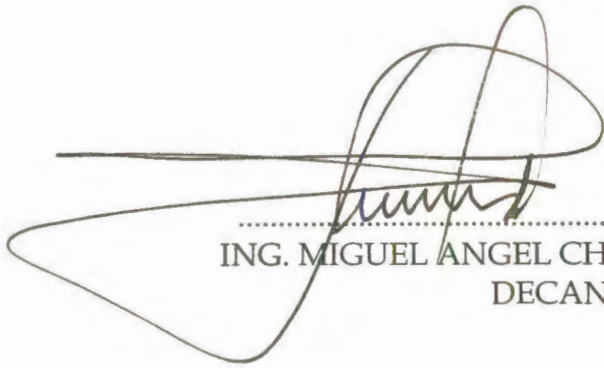
Previa la obtención del Título de:

INGENIERO EN GEOLOGIA

Presentado por:

JOSE BARQUET ABI-HANNA

GUAYAQUIL-ECUADOR  
1996



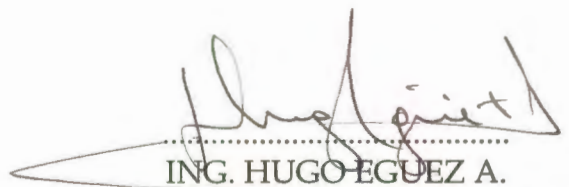
.....  
ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ M.  
DECANO



**BIBLIOTECA FICT  
ESPOL**



.....  
ING. JORGE CALLE G.  
SUPERVISOR INFORME TECNICO



.....  
ING. HUGO EGUEZ A.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

INFORME DE EXPLORACION Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

AREA "RAQUEL"



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

## CONTENIDO

1. ANTECEDENTES
  - 1.1 Objetivos
  - 1.2 Ubicación del área
  - 1.3 Acceso
  - 1.4 Relieve
  - 1.5 Clima
  - 1.6 Vegetación
  
2. GEOLOGIA REGIONAL
  - 2.1 Estratigrafía
  
3. GEOLOGIA LOCAL
  - 3.1 Estructura geológica del área
  - 3.2 Estratigrafía
    - 3.2.1 Fm. Chapiza
    - 3.2.2 Fm. Hollín
    - 3.2.3 Fm. Napo
    - 3.2.4 Depósitos cuaternarios
      - 3.2.4.1 Aluviales
      - 3.2.4.2 Coluviales
  
4. LABORES DE EXPLORACION
  - 4.1 Secuencia de la exploración
    - 4.1.1 De trabajo detallado
    - 4.1.2 De prioridad
  - 4.2 Excavación de pozos y canaletas
    - 4.2.1 Excavación de pozos
    - 4.2.2 Excavación de canaletas
    - 4.2.3 Muestreo masivo
    - 4.2.4 Perforaciones
    - 4.2.5 Excavación de trincheras
  
5. CALCULO DE RESERVAS
  - 5.1 Reservas probadas
    - 5.1.1 Volumen probado



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

5.2 Reservas probables

5.3 Reservas posibles

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. ANEXOS Y MAPAS

## 1. ANTECEDENTES

El área motivo de estudio se denomina "RAQUEL", la misma que desde el 7 de septiembre de 1987 hasta el 7 de abril de 1989 ha estado sujeta a estudios prospectivos, y teniendo en cuenta que los mismos ameritaron realizar labores más detalladas; esto es, ejecutar los trabajos de exploración, éstos se programaron y se han estado llevando a cabo desde 1989 al 21 de marzo de 1990, tendientes a la cuantificación del yacimiento.

La Compañía POZOS Y MINAS POSMINA S.A., adicional a las labores exploratorias en el área "RAQUEL", ha realizado trabajos adicionales que han servido para definir la antedicha fase.

### 1.1 Objetivos

- Categorizar las reservas de minerales metálicos (oro)
- Evaluación general del yacimiento

### 1.2 Ubicación del área

El área de estudio se encuentra ubicada en la Provincia de Morona Santiago, Cantón Santiago de Méndez, Parroquia Chupianza y se enmarca entre las coordenadas geográficas siguientes: (Ver Mapa de Ubicación del área).



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

COLOMBIA

OCEANO PACIFICO

Morona  
Santiago



Aréa de  
Estudio

PERU

BIBLIOTECA FICT  
ESPOL



COORDENADAS U.T.M. DEL AREA "RAQUEL"

PUNTO	NORTE	ESTE
P.P.	9'700.415,55	797.360,79
1	9'699.915,55	797.360,79
2	9'699.915,55	797.760,79
3	9'698.915,55	797.760,69
4	9'698.915,55	798.160,79
5	9'698.515,55	798.160,79
6	9'698.515,55	798.760,79
7	9'697.515,55	798.760,79
8	9'697.515,55	799.260,79
9	9'696.515,55	799.260,79
10	9'696.515,55	795.860,79
11	9'700.415,55	795.860,79

DISTANCIA ENTRE LOS VERTICES

PP - 1	500 m
1 - 2	400 m
2 - 3	1.000 m
3 - 4	400 m
4 - 5	400 m
5 - 6	600 m
6 - 7	1.000 m
7 - 8	500 m
8 - 9	1.000 m
9 - 10	3.400 m
10 - 11	3.900 m
11 - PP	1.500 m



BIBLIOTECA FICTICIA  
ESPOL



### 1.3 Acceso

Saliendo desde Cuenca hasta Gualaceo, actualmente debido a la destrucción de la carretera principal, se lo realiza por San Bartolomé, carretera afirmada de tercer orden, y se ingresa a la vía que comunica al Cantón Santiago de Méndez, Provincia de Morona Santiago, en carretera afirmada de segundo orden. A partir de Méndez 7 Km. Vía Partidero, en carretera afirmada de tercer orden, se llega a una bifurcación lateral que conduce a Chupianza, en camino afirmado carrozable todo el año.

### 1.4 Relieve

El relieve se presenta un poco irregular hacia el Noroeste y Sur del área, con altitudes que oscilan entre los 450 y 900 m.s.n.m.

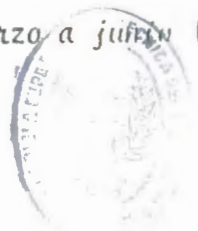
Hacia el Sureste forma una meseta, la misma que cae hacia el Sur abruptamente, con un fuerte escarpamiento.

### 1.5 Clima

El clima de la zona es tropical húmedo (AF) con precipitaciones desde noviembre a julio, y el resto de los meses se presentan con Veranillos y eventuales precipitaciones. Los meses de mayor intensidad lluviosa son de marzo a junio (300 mm/mes).



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL



FACULTAD DE ING  
EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Las temperaturas más bajas son de mayo a agosto (24°C como promedio) y los meses más calurosos son de octubre a diciembre (25°C como promedio). La humedad relativa tiene un promedio anual de 89%, y la evaporación, valores inferiores a 500 mm/año.

### 1.6 Vegetación

La vegetación en el área no es muy densa, predominando en su mayor parte cultivo de hierbas con una elevada deforestación de la zona, con excepción de las zonas próximas a los cauces de agua, especialmente en el Río Negro donde existe un cordón de vegetación siguiendo el acantilado.



## 2. GEOLOGIA REGIONAL

### 2.1 Estratigrafía

El área RAQUEL se encuentra en el flanco oriental de la Cordillera Real, sobre terrenos cretácicos, los mismos que se extienden marcadamente siguiendo una dirección N-S.

Estos terrenos se encuentran flanqueados de Norte a Sur, por el Este a lo que corresponde al levantamiento del Cutucú, de edad jurásica y conformando un gran anticlinal con eje N-S, que pliega los sedimentos de la Fm. Hollín, y del G. Limón, observándose también ventanas de las Fm. Napo y Tena.

Por el Oeste, se encuentra el escarpe de falla de cabalgadura en dirección N-S, que los separa de los terrenos metamórficos paleozoicos de la Cordillera Real.

BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

### 3. GEOLOGIA LOCAL (Ver Mapa #1)

#### 3.1 Estructura Geológica del área

La zona de interés presenta forma de un polígono irregular en marcado por los Ríos Paute y Negro hasta su confluencia.

Dicha área limita hacia el Sur con el Río Negro, el mismo que corre paralelamente a una falla estructural interceptada por pequeñas fallas tectónicas móviles, dejando al descubierto - principalmente formaciones cretácicas.

#### 3.2 Estratigrafía

El área está conformada por rocas mesozoicas, las mismas que infrayacen a depósitos cuaternarios con predominancia de material aluvial. Han sido identificadas estratigráficamente las siguientes unidades.

Fm. Chapiza

Fm. Hollón

Fm. Napo

Depósitos aluviales

Depósitos coluviales

##### 3.2.1 Fm. Chapiza (J-Kch)

Esta Formación aflora en la parte Sur-Sureste del área la misma que está constituida por una secuencia detrítica conformada por conglomerados grises muy cementados, areniscas y limolitas con una potencia superior a 800 m.

### 3.2.2 Fm. Hollín (Kh)

Esta Formación no presenta afloramiento tipo, sin embargo hay presencia de gran cantidad de bloques de areniscas silíceas, localizadas entre la zona de afloramiento de Chapiza-Napo, los mismos que permiten inferir su ocurrencia en el área.

### 3.2.3 Fm. Napo (Kn)

Aflora en toda la parte Norte del área, conformada por intercalaciones de lutitas carbonosas silicificadas, calizas y areniscas silíceas.

Las lutitas son fisiles con vetillas de *pelita* y su potencia es del orden de decenas de metros.

Las calizas se presentan con un poco de contenido de fauna marina, las mismas que están totalmente recristalizadas. Son de color gris oscuro y su potencia es de cimétrica. Se pueden observar moldes de amonites en ciertos lugares.

### 3.2.4 Depósitos Cuaternarios

#### 3.2.4.1 Aluviales

Estos depósitos afloran en la parte central y Sur del área, conformando tres tipos diferentes de acumulación.

### 3.2.4.2. Coluviales

Estos depósitos se presentan a la base del talud formado por la profundización de los Ríos Negro y Paute.

Los coluviales del Río Negro están formados por material proveniente de la Formación Chapiza y consiste en bloques angulares decimétricos de lutitas carbonosas, englobados en una matriz arcillosa. Su espesor es inferior a 30 m. (Ver Mapa Geológico del área).

## 4. LABORES DE EXPLORACION (Ver Mapa # 2)

### 4.1. Secuencia de la Exploración

Debido a la necesidad de crear un flujo de capa rápido, se decidió evaluar una pequeña parte del área, con el fin de dar inicio a la brevedad posible de la explotación. Se organizó la secuencia de exploración como sigue:

- De trabajo detallado
- De prioridad

#### 4.1.1. De trabajo detallado

Comprendió las secuencias de labor es tendientes a determinar los tenores de gravas auríferas.



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

- Masivos (QT3)
- Terrazas (QT2 - QT1)
- Recientes (arenas)

- MASIVOS (QT3)

Comprende el depósito principal del área, el mismo que se ubica en cotas que fluctúan entre 650 y 850 m. s.n.m.

Este material está conformado por elastos ígneos, metamórficos y sedimentarios, presentando ocasionalmente bloques de más de 1 m. de diámetro, en una matriz arenosa.

La arcilla presente en el depósito es el producto de la total alteración del material preexistente, y alcanza una potencia de 10 m.

Este depósito se formó en el Río Paute, y muestra una pérdida rápida de velocidad de ahí su ninguna clasificación.

- TERRAZAS (QT2-QT1)

Formadas por el curso individualizado del Río Negro, observándose dos niveles muy diferenciados. El uno que ocurre alrededor de la cota 655 m. y el otro a la cota



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

465 m.

El primer nivel (QT2) está constituido por clastos metamórficos e ígneos, centimétricos a decimétricos, un poco cementados en matriz arenosa, con un espesor de grava de 1,5 a 2 m.

El segundo nivel (QT1), está formado por clastos metamórficos predominantemente e ígneos en una matriz arenosa de color gris, con una potencia de grava aurífera de 3 m. y una cobertura de 1,5 m. de limo arenoso.

Este nivel presenta bloques superiores a 1 metro de diámetro.



• RECIENTES (Arenas Qa)

BIBLIOTECA FIC  
ESPOL

Estos depósitos se circunscriben al área de inundación del Río Negro, correspondiendo a sedimentos activos.

Textualmente se los puede clasificar como arena y grava arenosa limpias y sueltas. Ocasionalmente, los bloques superan al metro de diámetro, los mismos que se encuentran constituidos por material metamórfico e ígneo principalmente.

#### 4.1.2 De prioridad

Una vez realizados los trabajos correspondientes, fue necesario dividir en bloques de prioridad, el área de inicio de la explotación, en base a los tenores obtenidos.

### 4.2 Excavación de pozos y canaletas

#### 4.2.1 Excavación de pozos

Estas labores se llevaron a cabo mediante el uso de excavadora, configurando una pirámide truncada con las siguientes dimensiones; base superior 4 x 2 m. y base inferior 1,5 x 1 m. (ver Anexo No.1).

#### 4.2.2 Excavación de canaletas

Estas labores se realizaron en las zonas de taludes fuertes, cuyo acceso por la excavación no fue posible.

Las mismas tuvieron una sección de 1 x 1 m., en forma escalonada siendo su longitud en plano inclinado, determinada por la altura de la exposición.

En todos los casos se tomaron los volúmenes de las muestras en el sitio, y el material fue lavado en otro lugar acondicionado para el efecto (ver Anexo No.1).





#### 4.2.3 Muestreo masivo

Este muestreo se lo realizó mediante el uso de una excavadora, con una cuchara de capacidad de  $0.16 \text{ m}^3$  y un alcance de 4 m. cuyas labores y tenores se detallan en el diagrama #1.

#### 4.2.4 Perforaciones

Estos trabajos se los realizaron con una Perforadora de percusión tipo BU 20 ZUSH, con diámetro interno de zapata de 195 mm., y 205 mm. de diámetro externo y una tubería de 10 mm. de espesor. En todas las perforaciones - se utilizaron las técnicas típicas para este tipo de investigación.

#### 4.2.5 Excavaciones de trincheras

Estas labores se realizaron mediante el uso de buldozer, como también en forma manual en las partes de peyor pendiente. (Ver Mapa de Ubicación de labores)



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

### 5. CALCULOS DE RESERVAS (Ver Mapa #2)

Para el cálculo de reservas se tomó en consideración toda la información generada por las labores exploratorias, obteniéndose como resultado tres categorías de reservas: probadas, probables y posibles.

## 5.1 Reservas probadas

Se definen como reservas probadas aquellos volúmenes cuantificados tanto en reservas como en tenores, producto de las labores mineras realizadas (ver Anexo #2A).

### 5.1.1. Volumen probado

La mayoría de las labores realizadas en el área se concentraron en este bloque, cuyas labores comprendieron muestreo masivo mediante bulldozer y excavadora, pozos y canales, labores que fueron distribuidas en función del área cubierta y del relieve topográfico del bloque.

El volumen cuantificado ascendió a 1'623.173 m<sup>3</sup> de reservas probadas, considerando la potencia individual de cada cateo, con sus tenores respectivos.

## 5.2 Reservas probables

Estas reservas se las considera de los bloques parcialmente estudiados, esto es, aquellos en los que se consideró un reconocimiento somero, y en los que se infirió las profundidades, tomando en cuenta los resultados de las calicatas.

Se consideró razonable como profundidad de los cálculos, un promedio de las obtenidas en los pozos, y el tenor obtenido de la calicata.

El resultado de estos cálculos se encuentran en el Anexo # 2B.

Realizando una sumatoria en los bloques, se cuenta con un volumen de reservas probables del orden de  $2'150.303 \text{ m}^3$ , reservas que pasarán a ser probadas con labores complementarias, las mismas que se realizarán paralelamente a la explotación de las reservas probadas.

### 5.3. Reservas posibles

Estas reservas están determinadas con una proyección de continuidad del yacimiento aluvial, tanto topográfica como geológicamente, las mismas que se las incluye en este rango debido a la baja densidad del muestreo, pero en todo caso presenta indicios la grava aurífera.

Cabe anotar que en este nivel de reservas, se hicieron muestreos puntuales, los mismos que dieron resultados positivos. En función de los resultados y considerando los factores inicialmente expuestos se delimitó la antedicha área. (Ver Anexo # 2C).

Los resultados arrojan un volumen aproximado de  $41'728.669 \text{ m}^3$  de grava aurífera.



BIBLIOTECA FIC  
ESPOL

## CONCLUSIONES

Habiéndose realizado la fase exploratoria, obteniéndose de la misma resultados positivos, y elaborando a la vez el estudio técnico económico, se registró un balance favorable en cuanto a las inversiones y rentabilidad, lográndose méritos suficientes para pasar a la fase de explotación previo a la entrega de la información correspondiente.

## RECOMENDACIONES

Conforme se realice la explotación en el área de reservas probadas, se deberá continuar con la exploración de los otros niveles de reservas, para incorporarlos en el futuro como reservas probadas.



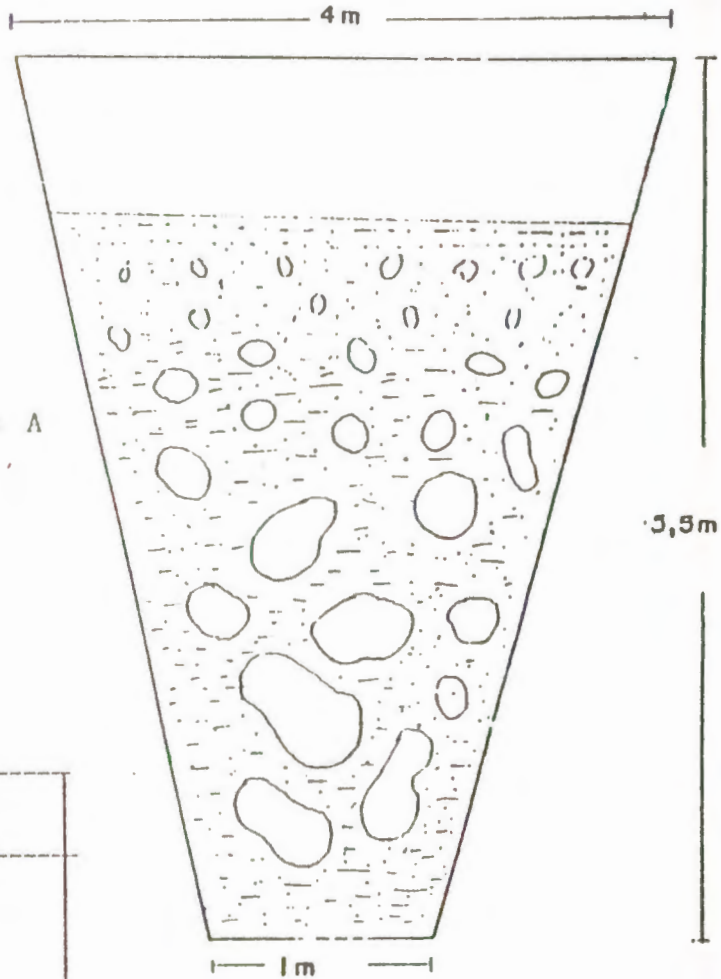
BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

ANEXO #1

EXCAVACION DE POZOS

COBERTURA VEGETAL.

AL ARCILLOSO CON ESPORADICA  
 CIA DE ARENA ARCILLOSA, DE  
 CION VARIABLE DE AMARILLO ROJIZO A  
 CIAS DE GUIJARROS Y CLASTOS  
 DONDIADOS HASTA 0,50 m.



PROFUNDIDAD m	VOLUMEN m <sup>3</sup>	TEJOR mg/m <sup>3</sup>
5,5	26,125	574
6,0	28,500	315
4,3	20,425	420
6,5	30,875	350
5,2	24,700	420
5,4	25,650	380
5,0	23,750	584



BIBLIOTECA FIC1  
 ESPOL

ANEXO #2

EXCAVACION DE CANALETAS

COBERTURA VEGETAL

MATERIAL ARCILLOSO CON PRESENCIA DE GRAVA,  
GUIJARROS DE COLOR AMARILLO ROJIZO CON UN  
60% DE ALTERACION EN LOS CLASTOS.

MATERIAL ARENO ARCILLOSO DE COLOR GRISACEO  
CON PRESENCIA DE GRAVA Y CLASTOS HASTA 0,5m.



BIBLIOTECA FICTICIA  
DEL ESPOL

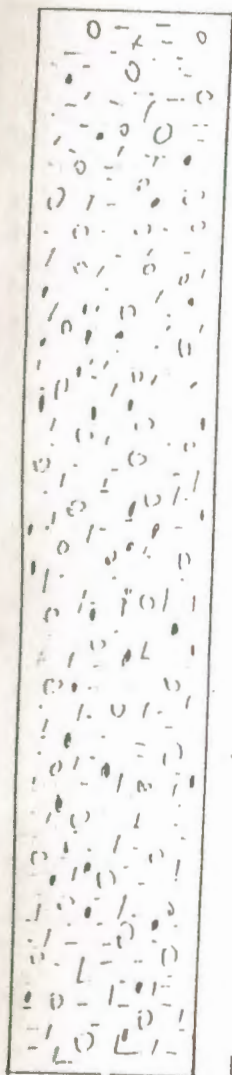
# C	SECCION	VOLUMEN.	TENOR
C 1 =	8x1x1	8m <sup>3</sup>	268mg/m <sup>3</sup>
C 2 =	5x1x1	5m	330mg
C 3 =	12x1x1	12m	315mg
C 4 =	5x1x1	5m	430mg
C 5 =	18x1x1	18m	220mg
C 6 =	7x1x1	7m	530mg
C 7 =	12x1x1	12m	227mg
C 8 =	6x1x1	6	520 "
C 9 =	4x1x1	4m	610mg
C 10 =	3.5x1x1	3.5m	420mg
C 11	4x1x1	4m	340
C 12	6x1x1	6m	327mg
C 13	10x1x1	10m	474mg

ANEXO #3

COLUMNA

POZONº 0

DESCRIPCION LITOLOGICA



13,30m

MATERIAL CONFORMADO  
 POR ARCILLA DE COLOR  
 AMARILLO GRISALEA CON  
 INCRUSIONES DE GRAVA,  
 GUIJARROS Y ROSADOS.  
 LOS ROSADOS SE ENCUENTRAN  
 EN UN 20% y ESTAN BASTAN-  
 TES EROSIONADOS.



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

TENOR PROMEDIO mg/m3 196

ESCALA 1:100

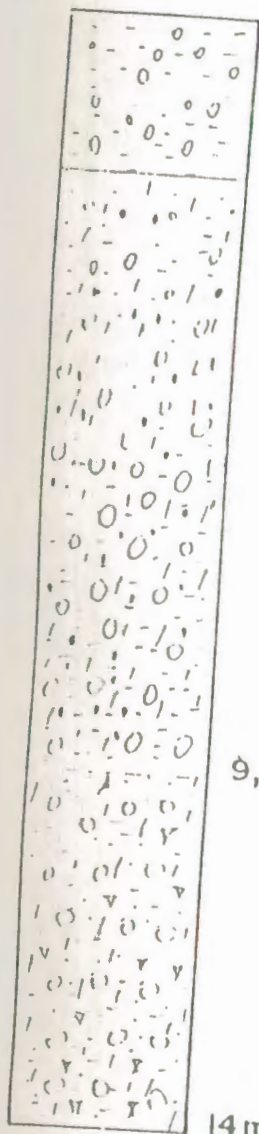
ESCALA 1:100



COLUMNA

POZO N° 1

DESCRIPCION LITOLOGICA



2m

MATERIAL CONFORMADO POR  
GUIJARROS ARCILLOSAS.

9,5m

MATERIAL CONFORMADO POR GRAVAS Y  
GUIJARROS Y RODADOS CON ARCILLAS  
DE COLOR AMARILLAS GRISAEO.  
LOS RODADOS SE ENCUENTRAN EN UN 20%  
Y 30% DE ARCILLAS EN ESTE INTERVALO.

14m

MATERIAL COMPUESTO DE GRAVAS, GRAVILLAS  
GUIJARROS EN UNA MATRIZ ARENO, ARCILLAS  
DE COLOR AZUL OSCURO Y RODADOS HASTA  
EN UN 30%.

TENOR PROMEDIO mg/m3 190

ESCALA 1:100

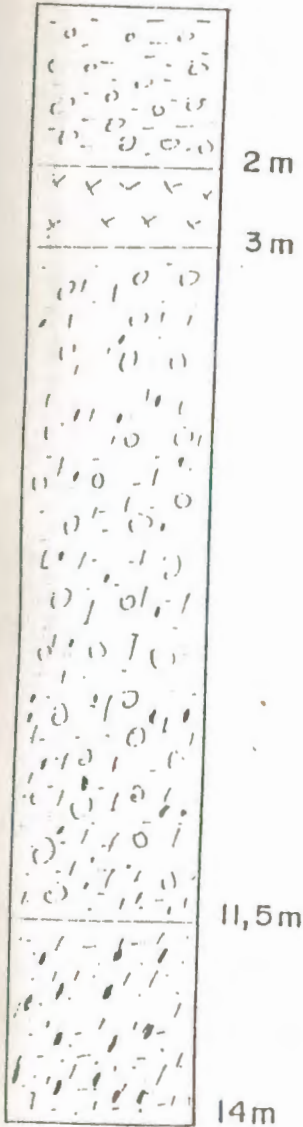


INSTITUTO  
GEOLÓGICO Y MINERO DE CHILE

COLUMNA

POZONº 2

DESCRIPCION LITOLOGICO



MATERIAL CONFORMADOS POR ARCILLAS DE COLOR AMARILLAS GRISACEAS CON INCLUSIONES DE GRAVAS, GUIJERROS Y RODADOS. LOS RODADOS SE ENCUENTRAN EN UN 20% DISTRIBUIDOS EN TODO UN NIVEL.



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

MATERIAL COMPUESTO DE GRAVAS DE RODADOS DE DE COLOR AZUL GRISACEO Y EN UNA MATRIZ ARENO ARCILLOSA, LOS RODADOS LLEGAN HASTA UN 40%.

TENOR PROMEDIO mg/m3 273

ESCALA 1:100

COLUMNA

DESCRIPCION LITOLOGICA

POZO N° 3



13,30m

MATERIAL COMPUESTO.  
POR GRAVAS, GUIJARROS Y RODADOS EN  
UNA M ATRIZ.  
ARENO ARCILLOSAS DE COLOR AMARILLO  
GRISACEO, LA CANTIDAD DE RODADOS  
ALCANZA EL 30% y el de ARCILLA EL 35%  
EN EL MATERIAL ENCONTRAMOS MUCHOS  
RODADOS Y GUIJARROS EROSIONADOS.



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

TENOR PROMEDIO mg/m3 221

ESCALA 1:100

ANEXO #7

COLUMNA

POZO Nº4

DESCRIPCION LITOLOGICA



MATERIAL COMPUESTO POR ARCILLAS GRISACEAS CON PEQUEÑAS CAPAS Y LENTES DE TURBAS.

6m

GRAVAS GUIJARROS Y RODADOS EN UNA MATRIZ ARCILLOSA DE COLOR AMARILLO GRISACEO.

9,5m

MATERIAL COMPUESTO POR GRAVAS, GRAVILLA Y GUIJARROS EN UNA MATRIZ ARENO ARCILLO EL COLOR DEL MATERIAL VARIA SEGUN LA PROFUNDIDAD DESDE LOS 9.5 M A 13 m EL COLOR DEL MISMO ES AZUL GRISACEO

13,30m

TENOR PROMEDIO mg/m<sup>3</sup> 409



BIBLIOTECA FIC  
ESPOL

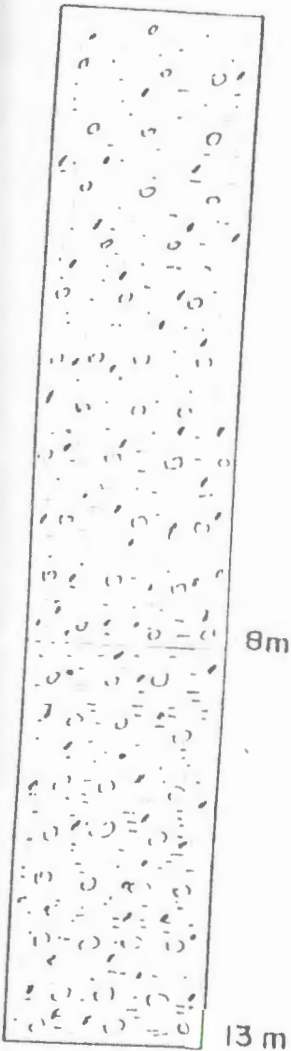
ESCALA 1:100

ANEXO #8

COLUMNA

POZO Nº 5

DESCRIPCION LITOLOGICA



GRAVA, GUIJARROS  
Y ROSADOS, EN UNA  
MATRIZ ARCILLOSA DE  
COLOR AMARILLA GRIS.  
LOS ROSADOS SE ENCUENTRAN  
HASTA EN UN 20% EN LAS ARCILLAS  
EN UN 30%.

MATERIAL COMPUESTO.  
POR GRAVAS, GUIJARROS Y ROSADOS.  
EN UNA MATRIZ.  
-ARENA ARCILLOSA, DE COLOR AZUL  
GRISACEA.

TENOR PROMEDIO M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup>

440

ESCALA 1:100

ANEXO 2A  
 POSMINA S.A.  
 DETERMINACION DE LAS RESERVAS PROBADAS

BLOQUE No.	AREA m <sup>2</sup>	POTENCIA TOTAL m	POTENCIA ESTERIL m	POTENCIA UTIL m	VOLUMEN ESTERIL m <sup>3</sup>	VOLUMEN UTIL m <sup>3</sup>	TENOR mg/m <sup>3</sup>
1	10,800	13.3	2.4	10.9	25,920	117,720	196
2	13,500	14.0	2.0	12.0	27,000	162,000	190
3	13,500	14.0	2.3	11.7	31,050	157,950	273
4	16,200	13.3	2.0	11.3	32,400	183,060	221
5	17,550	13.3	1.9	11.4	33,345	200,070	409
6	14,850	5.0	1.7	3.3	25,245	49,005	584
7	34,200	5.4	1.6	3.8	54,720	129,960	380
8	25,200	5.2	1.7	3.5	42,840	88,200	420
9	22,500	5.5	1.8	3.7	40,500	83,250	574
10	21,375	6.5	0.7	5.8	14,963	123,975	350

Volumen Total 1,623,173 m<sup>3</sup>  
 Volumen Estéril Total 327,983 m<sup>3</sup>  
 Volumen Util Total 1,295,190 m<sup>3</sup>  
 Ley Media 360 mg/m<sup>3</sup>  
 Reservas Probadas de Metal 465,880 g



**BIBLIOTECA FICT  
 ESPOL**

## ANEXO 2B

POSHINA S.A.

## DETERMINACION DE LAS RESERVAS PROBABLES

BLOQUE No.	AREA m <sup>2</sup>	POTENCIA TOTAL m	POTENCIA ESTERIL m	POTENCIA UTIL m	VOLUMEN ESTERIL m <sup>3</sup>	VOLUMEN UTIL m <sup>3</sup>	TINOR mg/m <sup>3</sup>
6	14,850	8.6	0.0	8.6	0	127,710	584
7	34,200	8.2	0.0	8.2	0	280,440	380
8	25,200	8.4	0.0	8.4	0	211,680	420
9	22,500	8.1	0.0	8.1	0	182,250	574
10	21,375	7.1	0.0	7.1	0	151,763	350
11	20,175	13.6	1.8	11.8	36,855	241,605	440
12	28,500	13.6	1.8	11.8	51,300	336,300	315
13	7,000	13.6	1.8	11.8	12,600	82,600	469
14	14,000	13.6	1.8	11.8	25,200	165,200	420
15	18,000	13.6	1.8	11.8	32,400	212,400	420

Volumen Total	2,150,303	m <sup>3</sup>
Volumen Util Total	1,991,948	m <sup>3</sup>
Volumen Estéril Total	158,355	m <sup>3</sup>
Ley Media	437	mg/m <sup>3</sup>
Contenido de Metal	870,879	g



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

## ANEXO 2C

POSMINA S.A.

## DETERMINACION DE LAS RESERVAS POSIBLES

BLOQUE No.	AREA m <sup>2</sup>	POTENCIA TOTAL m	POTENCIA ESTERIL m	POTENCIA UTIL m	VOLUMEN ESTERIL m <sup>3</sup>	VOLUMEN UTIL m <sup>3</sup>	TENOR mg/m <sup>3</sup>
1	74,250	13.5	1.8	11.7	133,750	868,250	360
2	104,500	13.5	1.8	11.7	188,100	1,222,650	360
3	57,000	13.5	1.8	11.7	102,600	666,900	360
4	13,500	13.5	1.8	11.7	24,300	157,950	360
5	2,500	13.5	1.8	11.7	4,500	29,250	360
6	14,000	13.5	1.8	11.7	25,200	163,800	360
7	15,000	13.5	1.8	11.7	27,000	175,500	360
8	3,750	13.5	1.8	11.7	6,750	43,875	360
9	742,500	13.5	1.8	11.7	1,336,500	8,687,250	360
10	92,000	13.5	1.8	11.7	165,600	1,076,400	360
11	203,438	13.5	1.8	11.7	366,188	2,380,219	360
12	575,000	13.5	1.8	11.7	1,035,000	6,727,500	360
13	414,000	13.5	1.8	11.7	745,200	4,843,800	360
14	26,250	13.5	1.8	11.7	47,250	307,125	360
15	248,575	13.5	1.8	11.7	447,435	2,908,328	360
16	240,000	13.5	1.8	11.7	432,000	2,808,000	360
17	32,250	13.5	1.8	11.7	58,050	377,325	360
18	157,500	13.5	1.8	11.7	283,500	1,842,750	360
19	75,000	13.5	1.8	11.7	135,000	877,500	360

Volumen Total	41,728,669 m <sup>3</sup>
Volumen Estéril Total	5,563,823 m <sup>3</sup>
Volumen Util Total	36,164,846 m <sup>3</sup>
Ley Media	360 mg/m <sup>3</sup>
Reservas Posibles de Metal	13,019,345 g

NOTA: Las áreas han sido determinadas solamente por forma geométrica.



E S T U D I O

T E C N I C O - E C O N O M I C O



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

## 1. GENERALIDADES

Como resultado de las actividades exploratorias, en el área RAQUEL y cumpliendo con las labores propuestas en el plan de trabajo de cada fase, y debido a los resultados positivos en la evaluación del yacimiento, queda justificada la realización del estudio técnico-económico, para proceder a la obtención del Contrato de Explotación y ejecutar la inversión respectiva.

El estudio se basa en el volumen de reservas probadas y parte de las reservas probables (como norma el 50% de las mismas) del yacimiento, con la seguridad de que al mismo tiempo se realizarán los estudios complementarios para incorporar nuevas reservas a las ya conocidas.

La mayoría de los procesos de evaluación económica se basan en la técnica del flujo de caja, el mismo que consiste en un simple listado cronológico de todos los gastos y utilidades esperados, derivados de la inversión, siendo convencional el uso del signo negativo para los gastos y positivo para los ingresos (ver Anexo #3).

Las expresiones más comunes utilizadas en la evaluación económica de una inversión son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

### Valor Actual Neto (VAN)

Es el valor de un flujo de caja actualizado a una fecha dada.

Esto significa dar el valor del dinero usualmente a la fecha actual. Lo que sucede en los flujos de caja proyectados a plazos largos, de 5 a 10 años, es que aunque reflejen utilidades, es necesario saber si el valor numérico de esas utilidades reflejan su valor real, esto es, cuanto vale un suere que se ganará dentro de 10 años contra un suere de hoy.

Su cálculo está dado por la expresión:

$$VAN = \frac{C_n}{(1 + R)^n} = C_n (1+R)^{-n}$$

donde  $C_n$  = Monto

$R$  = Tasa de interés

$n$  = Período



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de interés que genera el proyecto.

Esto quiere decir, que el capital es tratado como una inversión bancaria, en la cual recibe un interés. Esto es una forma de comparar qué inversión es más lucrativa, si el proyecto o invertir en otra cosa, por decir, un depósito a plazo.

La ecuación para calcularla es la siguiente:

$$TIR = E \sum_{t=0}^n \frac{C_n}{(1+R)^t} - E k (1+R)^{-t}$$

donde  $C_n$  = Monto

$R$  = Interés

$n$  = Plazo

$k$  = Constante

Una forma práctica de determinarlo es por medio de un gráfico, el cual se lo llama Análisis de Sensibilidad (ver Anexos #4 y 4A).

El Análisis de Sensibilidad es el mismo flujo de caja pero variando la Tasa de Interés del mismo, tanto en sentido positivo como negativo, dentro de un rango tal, en el cual el VAN del proyecto se vuelva cero. Este valor es la TIR (ver Anexos #5A a 5I).

### 1.1 Objetivos

Al realizar el estudio técnico-económico de un yacimiento, es necesario determinar la totalidad de las variables que inciden en la explotación y beneficio del mismo, para así poder seleccionar los métodos apropiados para su mejor aprovechamiento.

También es necesario establecer la incidencia de los costos que se generan y la determinación de la rentabilidad de la operación.

## 2. ANALISIS TECNICO

### 2.1. Parámetros básicos y generalidades

El material aluvial presenta una granulometría en un amplio rango, desde - 100 mesh hasta bloques de 3' con un elevado porcentaje de arcillas, producto de la destrucción del material preexistente.

El análisis granulométrico dió los siguientes resultados:

+ 100 mm	= 24%
- 100 mm + 18 mm	= 21%
- 18 mm + 100 mesh	= 40%
- 100 mesh	= 15%



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

Para el oro se encontró que el 99% es menor de 18 mm.

El volumen de grava aurífera para la primera fase de explotación está en el orden de  $2'291.164 \text{ m}^3$ , que es la suma de las Reservas Probadas más el 50% de las Probables con un tener promedio de  $398 \text{ mg/m}^3$ .

La explotación se la realizará a cielo abierto, mediante la utilización de equipo pesado.

### 2.2. Sistema de Explotación

Para su efecto se requerirá de:

Equipo	Cantidad	Capacidad (m <sup>3</sup> /hr)
Bulldozer	2	60
Excavadora	1	60
Planta de lavado	1	70

La explotación comenzará mediante la limpieza de un bloque de 200 x 100 m. El arranque y movimiento del material se lo realizarán con los bulldozer, los mismos que lo acarrearán hasta la tolva. A partir de este punto, la excavadora alimentará la tolva dotada de una parrilla de p reclusificación a - 100 mm.

El material más grueso será lavado y desalojado mediante un hidromonitor, con un caudal de 200 l/s. y una presión del orden de 100 Kg/cm<sup>2</sup>. Este material irá al lugar de las colas. La fracción pasante 100 mm. será bombeada a un sistema de canales de 20 m. de largo, los mismos que al final están provistos de una plancha perforada con orificios de 5 mm., por una longitud de 1 m. El material más grueso es evacuado a las colas, mientras que el pasante de 5 mm. es llevado a los pulsadores (jigs), donde se realizará la concentración final de oro fino. Las colas de los jigs irán a una laguna de decantación, donde se recuperará el agua para su reutilización en el lavado. (Ver diagrama #1).



### 2.3 Sistema de beneficio

El beneficio del concentrado de oro se lo realizará con los siguientes equipos:

Equipo	Cantidad	Capacidad
Trommel	1	500 l/hr
Mesa concentradora	1	100 l/hr
Amalgamador	1	30 l/hr
Retorta	1	
Horno de fundición	1	



BIBLIOTECA FIC  
ESPOL

El concentrado proveniente de la planta será procesado en el trommel. La fracción más gruesa de 3 mm. será tratada separadamente, mientras que la menor de 3 mm. en la mesa concentradora, para luego pasar a amalgamación. La amalgama será quemada y luego juntada con la otra fracción.

### 2.4 Sistema de fundición

El oro obtenido de los procesos anteriores será fundido en lingotes y quedará listo para su posterior comercialización.

### 2.5 Sistema de comercialización

Dado que en el Ecuador, la comercialización del oro es libre, cualquier agente de compra local o extranjero podrá adquirir el producto. En el país se cuenta con las oficinas del Banco del Pacífico, Agencia Oro Centro, en Machala, para su venta en forma fundida no refinada.

### 3. PLAN DE PRODUCCION

#### 3.1 Producción

La capacidad de tratamiento de la planta se encontrará en el orden de  $1.200 \text{ m}^3/\text{día}$ , inicialmente, con opción a ampliación.

#### 3.2 Vida del yacimiento

La vida del yacimiento en esta fase está dada por las reservas probadas. Esto se lo aceptó para efectos de los cálculos económicos, por lo que debe de considerarse siempre que esta vida útil, será siempre aumentada conforme se incorporen nuevas reservas, y será reducida conforme se incremente la capacidad de tratamiento.

Para la capacidad instalada inicialmente en este yacimiento se tienen los siguientes resultados:

Volumen de las reservas probadas	=	1'325.73 $\text{m}^3$
Volumen del 50% de reservas probables	=	15.157 $\text{m}^3$
Volumen total a tratarse	=	2'698.324 $\text{m}^3$

Planta de tratamiento:

Capacidad de diseño	70 $\text{m}^3/\text{hr}$
Capacidad de operación (75%)	50 $\text{m}^3/\text{hr}$



Volumen anual de tratamiento:

Volumen día (24 hrs) 1.200 m<sup>3</sup>

Volumen mes (26 días) 31.200 m<sup>3</sup>

Volumen año (12 meses) 374.400 m<sup>3</sup>

VIDA UTIL = 6.1 AÑOS

Volumen de reservas probadas + probables = 3'287.138 m<sup>3</sup>

VIDA UTIL - 8.8 años



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

#### 4. ORGANIZACION DEL PERSONAL

##### 4.1 Personal Administrativo

ADMINISTRACION	SUELDOS	BENEFICIOS	TOTAL
Gerente General	2'331.000	459.617	2'790.617
Contador	774.200	179.462	953.662
Auxiliar Contable	414.200	100.442	514.642
Secretaria	214.200	51.142	265.342
Mensajero	194.200	57.045	251.245
	<u>3'927.800</u>	<u>847.708</u>	<u>4'775.508</u>

##### ADMINISTRACION (CUENCA)

Secretaria	148.400	50.448	198.848
Ayudante de compras	161.200	57.045	218.245
	<u>309.600</u>	<u>107.493</u>	<u>417.093</u>

##### ADMINISTRACION (MINA)

Asistente Administrativo.	534.700	112.767	647.467
Bodeguero	284.700	51.142	335.842
Consejero	221.900	33.887	255.787
	<u>1'041.300</u>	<u>197.796</u>	<u>1'239.096</u>

TOTALES	<u>5'278.700</u>	<u>1'152.997</u>	<u>6'431.697</u>
---------	------------------	------------------	------------------

=====

#### 4.2 Personal de Producción

CARGO	SUELDO	BENEFICIOS	TOTAL
Gerente de Operaciones	2'157.500	428.033	2'585.533
Asistente de Gerente	1'557.500	189.167	1'746.667
Supervisores ( 3 Ings)	3'472.500	786.201	4'258.701
Jeefe de Punta 1	580.200	161.107	741.307
Operador Bulld. (6)	2'265.972	463.749	2'729.721
Operador Retro. (2)	755.324	167.522	922.846
Monitoristas (6)	1'654.248	282.902	1'937.150
Bombas (3)	828.344	141.752	970.096
Jígs (3)	821.580	140.084	961.664
Jeefe de Metalurgia (1)	757.200	147.487	904.687
Concentradores (2)	628.128	129.612	757.740
Jeefe de Taller (1)	634.700	137.417	772.117
Mecánicos (2)	876.900	206.209	1'083.109
Soldadores (2)	863.456	174.768	1'038.224
Tornero (1)	689.700	150.974	840.674
Electricista (1)	323.672	60.748	384.420
Ayte. de Mecánica (3)	810.492	137.351	947.843
Topógrafo (1)	757.500	147.487	904.987
Muestreadores (2)	540.328	91.567	631.895
Guardias (5)	1'561.500	280.851	1'842.351
<b>TOTALES</b>	<b>22'537.044</b>	<b>4'424.988</b>	<b>26'962.032</b>



**BIBLIOTECA FICT**  
**ESPOL**

## 5. INVERSIONES

### 5.1. Fase de estudio

5.1.1 Exploración - Inversión de Capital Inicial		
Retroexcavadora Case	1	40'500.000
Generadores eléctricos	2	35'000.000
Bomba de agua de 3"	2	2'180.000
Tecle de 5 Ton.	1	160.000
Soldadora eléctrica	1	502.580
Teodolito y accesorios	1	5'500.000
Cargador de baterías	1	500.000
Equipos de radio y accesorios	3	4'650.383
Herramientas varias		1'600.000
Excavadora Kaiser	1	70'000.000
Vehículo	1	15'000.000
TOTAL de la Inversión de Capital Inicial.		<u>175'592.963</u> =====

### 5.1.2 Exploración - Gastos Preoperacionales

Período de Inversión = 7 meses

Sueldos y beneficios sociales	233'756.103
Alimentación del Personal en Mina	28'211.458
Combustibles y lubricantes	39'395.401
Repuestos y Suministros	42'053.910
Servicios públicos y pagos a 3ros.	59'930.154
Gastos financieros	<u>209'353.955</u>
TOTAL de gastos preoperacionales	<u>612'270.281</u> =====

## 8. ANALISIS ECONOMICO

Para efecto de verificar la factibilidad del proyecto, se adjuntó el flujo de caja correspondiente, para el que se tomaron los valores referenciales siguientes:

Valor del gramo de oro	S/. 20.600,00
Inflación anual estimada	25 %
Costo del m <sup>3</sup> de mineral tratado	S/. 4.326,00

Para un valor del interés anual del 40%, el proyecto tiene los siguientes indicadores económicos:

Tasa Interna de Retorno	82,5 %
Valor Actual Neto	S/. 254'284.884,00
Ver Anexo #3	



**BIBLIOTECA FICT  
ESPOL**

## 9. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

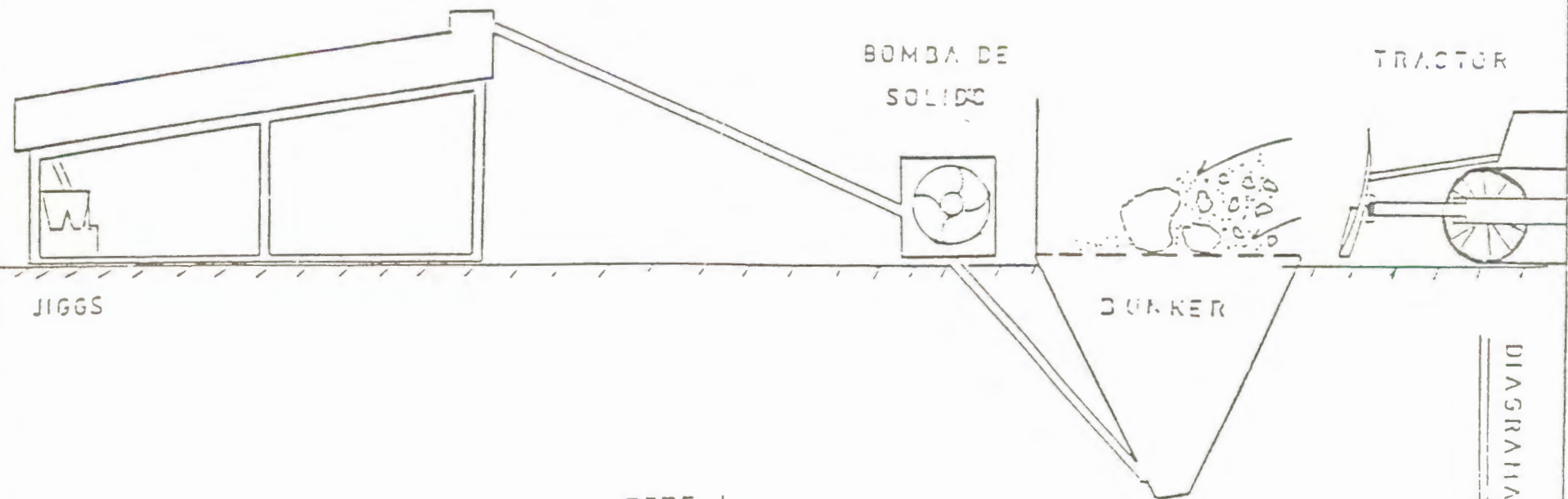
Para determinar la sensibilidad del proyecto, se analiza la variación del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, para distintos precios del oro, con lo que se obtienen los siguientes resultados: Ver Anexos #4 a 4F.

# ESQUEMA DE LAVADO



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

CANAONES



JIGGS

BOMBA DE  
SOLIDOS

TRACTOR

BUNKER

ESPOL

DIAGRAMA #1



BIBLIOTECA FIC  
ESPOL

ANEXO 3

POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.

FLUJO DE CAJA ANUAL

Detalle de Ingresos/Año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m <sup>3</sup> /día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	
Volumen mensual (m <sup>3</sup> )	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m <sup>3</sup> )	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	2,291,164	1,916,764	1,542,364	1,167,964	793,564	419,164	419,164
Tenor Au (g/m <sup>3</sup> recupera- bles.	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	0
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	
Cotización del Au (S/./g)	20,600	25,750	32,188	40,234	50,293	62,866	231,931
<b>Total de Ingresos Anuales</b>	<b>3,069,630,720</b>	<b>3,837,038,400</b>	<b>4,796,298,000</b>	<b>5,995,372,500</b>	<b>7,494,215,625</b>	<b>9,367,769,531</b>	<b>34,560,324</b>
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,825
Regalías al Estado (3%)	92,000,922	115,111,152	143,888,940	179,861,175	224,826,469	281,033,086	1,036,809
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,156	490,622,695	615,278,369	766,597,961	2,823,194
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,872,731	351,090,914	438,863,643	548,579,553	685,724,442	2,529,829
<b>Total de Gastos Anuales</b>	<b>1,628,839,363</b>	<b>2,036,037,953</b>	<b>2,545,047,442</b>	<b>3,181,309,302</b>	<b>3,978,636,627</b>	<b>4,970,795,784</b>	<b>18,338,657</b>
Utilidad (Pérdida)	1,440,800,357	1,801,000,447	2,251,250,558	2,814,063,198	3,517,578,998	4,396,973,747	16,221,667
Participación de trabaja- dores.	216,120,054	270,150,067	337,687,584	422,109,480	527,636,850	659,546,062	2,433,250
Impuesto a la Renta (25%)	306,170,076	382,712,595	478,390,744	597,988,430	747,485,537	934,356,921	3,447,104
<b>Utilidad Neta</b>	<b>918,510,223</b>	<b>1,148,137,785</b>	<b>1,455,172,231</b>	<b>1,793,965,289</b>	<b>2,242,456,611</b>	<b>2,805,070,764</b>	<b>10,341,312</b>

ANEXO 4

POZOS Y MINAS , POSMINA S.A.

DETERMINACION DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) Y DEL VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO (VAN)

Tasa de Interés 0.40

Año	1.992	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998
Flujo de Caja	(2,246,987,854)	1,440,800,357	1,801,000,447	2,251,250,558	2,814,063,198	3,517,578,998	4,396,9...

VALOR ACTUAL NETO (VAN) 254,284,884

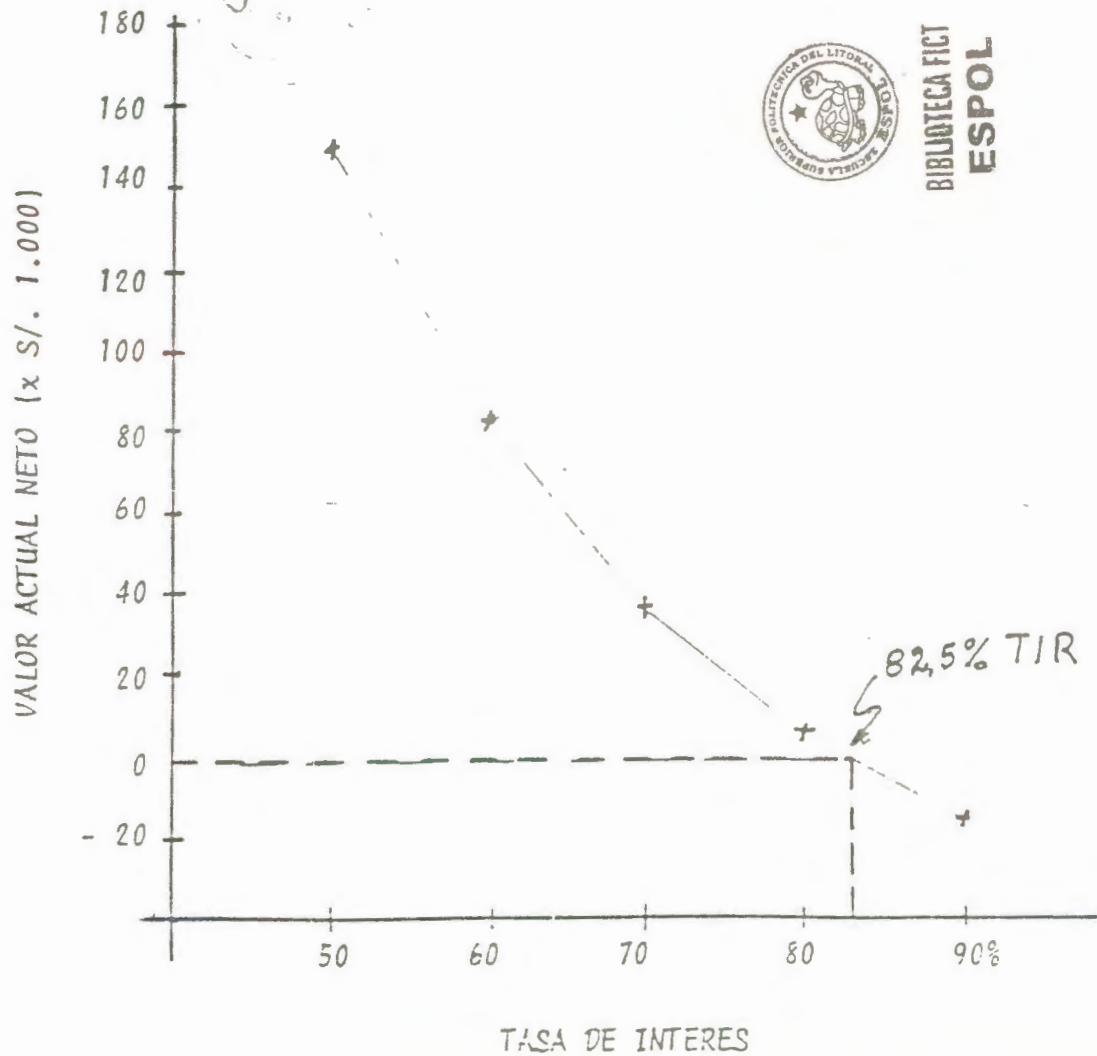
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) 82.50



TASA INTERNA DE RETORNO  
(Método Gráfico)



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL



ANEXO 4A  
 POZOS Y MINAS, POSMINA  
 ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

Variación (%)	VALOR G ORO	VAN	TIR
25	25,750	507,909,731	119.06
10	22,660	354,218,656	97.38
5	21,630	304,251,770	90.01
CASO BASE	20,600	254,284,884	82.50
- 5	19,570	204,317,997	74.81
- 10	18,540	154,351,111	66.89
- 25	14,678	4,450,452	40.85

FLUJO DE CAJA

UTILIDADES /  
 PERDIDAS

	1.992	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998
25	(2,246,981,854)	2,185,135,807	2,731,402,259	3,414,352,823	4,267,941,029	5,534,926,287	6,668,657,858
10	(2,246,981,854)	1,738,554,537	2,173,193,172	2,716,491,434	3,395,614,331	4,244,517,913	5,305,647,391
5	(2,246,981,854)	1,589,677,447	1,987,096,809	2,483,871,011	3,104,838,764	3,881,048,455	4,851,310,569
CASO BASE	(2,246,981,854)	1,440,800,357	1,801,000,447	2,251,250,558	2,814,063,198	3,517,578,998	4,396,973,747
- 5	(2,246,981,854)	1,291,923,267	1,614,904,084	2,018,630,105	2,523,287,680	3,154,109,548	3,942,636,925
- 10	(2,246,981,854)	1,143,046,178	1,428,807,722	1,786,009,652	2,232,512,066	2,790,640,082	3,488,300,102
- 25	(2,246,981,854)	696,414,903	870,518,635	1,038,148,295	1,360,185,367	1,700,231,708	2,125,289,636



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

ANEXO 5A  
POCOS Y MINAS, POSHINA S.A.  
FLUJO DE CAJA ANUAL + 25%

BIBLIOTECA



ING. FACULTAD DE ING.  
CIENCIAS DE LA TIERRA

Detalle	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999
Ingresos/año							
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	26
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	
Tenor Au (g/m3 recuperables)	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42
Cotización del Au (\$/g)	25,750	32,188	40,234	50,293	62,866	78,583	
<b>Total de Ingresos Anuales</b>	<b>3,837,038,400</b>	<b>4,796,298,000</b>	<b>5,995,372,500</b>	<b>7,494,215,625</b>	<b>9,367,769,531</b>	<b>11,709,711,914</b>	<b>43,200,400</b>
<b>Gastos Operacionales</b>	<b>1,060,844,436</b>	<b>1,326,055,545</b>	<b>1,657,569,431</b>	<b>2,071,961,789</b>	<b>2,589,952,236</b>	<b>3,237,440,295</b>	<b>11,943,800</b>
Regalías al Estado (3%)	115,111,152	143,888,940	179,861,175	224,826,469	281,333,086	351,291,357	1,296,000
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,493,156	490,622,695	613,273,369	766,597,961	2,825,100
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,872,731	351,090,914	438,863,643	548,579,553	685,724,442	2,529,800
<b>Total de Gastos Anuales</b>	<b>1,651,852,593</b>	<b>2,064,815,741</b>	<b>2,581,019,677</b>	<b>3,206,274,596</b>	<b>4,032,345,245</b>	<b>5,041,054,056</b>	<b>18,597,800</b>
<b>Utilidad (Pérdida)</b>	<b>2,185,185,807</b>	<b>2,731,482,259</b>	<b>3,414,352,823</b>	<b>4,287,941,029</b>	<b>5,334,924,287</b>	<b>6,668,657,858</b>	<b>24,602,600</b>
Participación de trabajadores	327,777,871	409,700,339	510,750,704	640,191,154	800,236,943	1,000,293,679	3,690,500
Impuesto a la Renta (25%)	464,351,984	580,489,930	725,549,975	906,987,639	1,133,671,134	1,417,039,795	5,228,000
<b>Utilidad Neta</b>	<b>1,393,055,952</b>	<b>1,741,291,989</b>	<b>2,178,052,144</b>	<b>2,740,762,250</b>	<b>3,401,016,210</b>	<b>4,251,324,384</b>	<b>16,684,100</b>



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

ANEXO 5B  
POZOS Y MINAS, POSHINA S.A.  
FLUJO DE CAJA ANUAL + 10%

Detalle de Ingresos/Año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	26
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	
Tenor Au (g/m3 recupera- bles.	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42
Cotización del Au (S/./g)	22,660	28,325	35,406	44,258	55,322	69,153	
Total de Ingresos Anuales	3,376,593,792	4,220,742,240	5,275,927,800	6,594,909,750	8,243,637,188	10,304,546,484	38,013,300
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,323,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,800
Regalías al Estado (3%)	101,297,814	126,622,267	158,277,834	197,847,293	247,309,116	309,136,395	1,140,400
Gastos financieros	251,198,820	313,993,525	392,493,156	490,622,695	613,273,369	766,597,961	2,828,100
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,372,731	351,090,914	438,863,643	548,579,553	685,724,442	2,529,300
Total de Gastos Anuales	1,638,039,255	2,047,549,068	2,559,456,336	3,199,295,419	3,999,119,274	4,998,899,093	18,442,300
Utilidad (Pérdida)	1,738,554,537	2,173,193,172	2,716,471,464	3,395,614,331	4,244,517,913	5,305,647,391	19,571,000
Participación de trabaja- dores.	260,783,181	325,973,976	407,473,720	509,342,150	636,677,687	795,847,109	2,936,100
Impuesto a la Renta (25%)	369,442,839	461,003,549	577,054,456	721,568,045	901,930,057	1,127,450,071	4,159,400
Utilidad neta	1,108,328,517	1,386,215,647	1,731,943,288	2,164,704,136	2,705,900,170	3,382,350,212	12,475,500



BIBLIOTECA FICTICIA  
ESPOL

ANEXO 5C  
POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.  
FLUJO DE CAJA ANUAL + 5%

Detalle de Ingresos/Año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TC
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	1.
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,2-
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,410	443,610	69,210	6
Tenor de Au (g/m3 recupera- bles.	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	
Cotización del Au (S./g)	21,630	27,038	33,797	42,246	52,808	66,010	24
<b>Total de Ingresos Anuales</b>	<b>3,223,112,256</b>	<b>4,028,890,320</b>	<b>5,036,112,900</b>	<b>6,295,141,125</b>	<b>7,868,926,406</b>	<b>9,836,158,003</b>	<b>36,288,34</b>
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,539,952,236	3,237,440,295	11,943,82
Regalías al Estado (3%)	96,693,368	120,866,710	151,083,387	188,854,234	236,067,792	295,084,740	1,083,65
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,156	490,622,695	613,273,369	766,597,961	2,828,19
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,872,731	351,090,914	438,863,643	548,579,553	685,724,442	2,529,82
<b>Total de Gastos Anuales</b>	<b>1,633,434,809</b>	<b>2,041,793,511</b>	<b>2,552,241,889</b>	<b>3,190,302,361</b>	<b>3,937,377,951</b>	<b>4,934,347,439</b>	<b>18,390,49</b>
<b>Utilidad (Pérdida)</b>	<b>1,589,677,447</b>	<b>1,987,096,309</b>	<b>2,483,871,011</b>	<b>3,104,338,764</b>	<b>3,831,048,455</b>	<b>4,851,310,569</b>	<b>17,397,84</b>
Participación de trabaja- dores.	238,451,617	298,064,521	372,530,652	465,725,815	582,157,263	727,696,585	2,684,67
Impuesto a la Renta (25%)	397,306,458	422,253,072	527,322,590	659,773,287	824,722,797	1,030,903,496	3,806,29
<b>Utilidad Neta</b>	<b>1,013,919,373</b>	<b>1,266,774,216</b>	<b>1,583,987,770</b>	<b>1,979,839,662</b>	<b>2,424,168,395</b>	<b>3,092,710,488</b>	<b>11,407,87</b>



BIBLIOTECA FICT  
ESPOL

ANEXO 5D  
POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.  
FLUJO DE CAJA ANUAL - 5%

Detalle de Ingresos/año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	2001
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	26
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	810,010	443,610	69,210	
Tenor Au (g/m3 recupera- bles.	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42
Cotización del Au (S/./g)	19,570	24,463	30,578	38,223	47,778	59,723	
<b>Total de Ingresos Anuales</b>	<b>2,916,149,184</b>	<b>3,645,186,480</b>	<b>4,556,483,100</b>	<b>5,696,603,875</b>	<b>7,119,504,844</b>	<b>8,899,381,055</b>	<b>32,832</b>
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943
Regalías al Estado (3%)	87,484,476	109,355,594	136,694,493	170,868,116	213,585,145	266,981,432	984
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,153	490,622,695	613,278,369	766,597,961	2,823
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,872,731	351,090,914	438,863,643	548,579,553	685,724,442	2,529
<b>Total de Gastos Anuales</b>	<b>1,624,225,917</b>	<b>2,030,282,395</b>	<b>2,537,852,995</b>	<b>3,172,316,243</b>	<b>3,965,395,304</b>	<b>4,953,744,130</b>	<b>18,299</b>
<b>Utilidad (Pérdida)</b>	<b>1,291,923,267</b>	<b>1,614,904,084</b>	<b>2,018,630,105</b>	<b>2,523,287,632</b>	<b>3,154,109,540</b>	<b>3,945,636,925</b>	<b>14,533</b>
Participación de trabaja- dores.	193,753,490	242,235,513	302,794,513	378,493,145	473,116,461	591,395,539	2,181
Impuesto a la Renta (25%)	274,583,694	343,137,113	428,958,397	538,193,622	670,243,277	837,310,346	3,090
<b>Utilidad neta</b>	<b>823,586,083</b>	<b>1,029,531,458</b>	<b>1,286,877,209</b>	<b>1,606,590,865</b>	<b>2,010,749,802</b>	<b>2,516,930,639</b>	<b>9,262</b>

ANEXO 5E  
POZOS Y MINAS, POSIUMA S.A.  
FLUJO DE CAJA ANUAL -10%

Detalle de Ingresos/yr	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TC
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	2,
Tenor Au (g/m3 recuperables)	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	
Cotización del Au (C/./g)	18,540	23,175	28,969	36,211	45,264	56,580	
<b>Total de Ingresos Anuales</b>	<b>2,762,667,648</b>	<b>3,453,334,560</b>	<b>4,316,668,200</b>	<b>5,395,835,250</b>	<b>6,744,794,063</b>	<b>8,430,992,578</b>	<b>31,104,2</b>
<b>Gastos Operacionales</b>	<b>1,060,844,436</b>	<b>1,326,055,545</b>	<b>1,657,569,431</b>	<b>2,071,961,789</b>	<b>2,589,952,236</b>	<b>3,237,440,295</b>	<b>11,943,8</b>
Regalías al Estado (3%)	32,880,029	103,600,037	129,500,046	161,875,058	202,343,822	252,929,777	933,12
Gastos financieros	251,190,820	313,998,525	392,493,156	490,622,395	613,278,369	766,597,961	2,828,19
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,872,731	351,090,914	438,863,343	548,579,553	685,724,442	2,529,82
<b>Total de Gastos Anuales</b>	<b>1,619,621,470</b>	<b>2,024,526,838</b>	<b>2,530,358,648</b>	<b>3,165,323,184</b>	<b>3,954,155,981</b>	<b>4,942,692,476</b>	<b>18,234,97</b>
<b>Utilidad (Pérdida)</b>	<b>1,143,046,178</b>	<b>1,428,807,722</b>	<b>1,786,009,652</b>	<b>2,232,512,066</b>	<b>2,790,640,082</b>	<b>3,488,300,102</b>	<b>12,869,31</b>
Participación de trabajadores	171,456,927	214,321,155	267,901,448	334,376,310	413,596,012	506,245,015	1,930,59
Impuesto a la Renta (25%)	242,897,315	303,621,641	379,527,051	474,403,314	598,011,017	741,263,772	2,734,72
<b>Utilidad Neta</b>	<b>728,691,936</b>	<b>910,864,926</b>	<b>1,138,581,153</b>	<b>1,423,732,442</b>	<b>1,779,033,053</b>	<b>2,239,791,315</b>	<b>8,204,18</b>

ANEXO 5F  
POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.  
FLUJO DE CAJA ANUAL -25%

Detalle de Ingresos/año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	69,210
Tenor Au (g/m3 recupera- bles.	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398
Producción de Au (Kg/año)	149,01	149,01	149,01	149,01	149,01	149,01	894,06
Producción de Au (Kg/mes)	12,42	12,42	12,42	12,42	12,42	12,42	74,50
Cotización del Au (S./g)	15,450	19,313	24,141	30,176	37,720	47,150	173,950
<b>Total de Ingresos Anuales</b>	<b>2,302,223,040</b>	<b>2,877,778,000</b>	<b>3,597,223,500</b>	<b>4,496,529,375</b>	<b>5,620,661,719</b>	<b>7,025,827,148</b>	<b>25,920,243,782</b>
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,823,736
Regalías al Estado (3%)	69,066,691	86,333,364	107,916,705	134,895,881	168,619,352	210,774,814	777,607,807
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,156	490,622,695	613,278,369	766,597,961	2,828,194,516
Depreciación-Amortización	224,698,185	230,872,731	351,090,914	438,863,643	548,579,553	635,724,442	2,529,829,473
<b>Total de Gastos Anuales</b>	<b>1,605,808,132</b>	<b>2,007,260,165</b>	<b>2,509,075,207</b>	<b>3,136,344,008</b>	<b>3,920,430,010</b>	<b>4,900,537,513</b>	<b>13,079,455,545</b>
<b>Utilidad (Pérdida)</b>	<b>696,414,908</b>	<b>870,517,835</b>	<b>1,088,148,293</b>	<b>1,360,185,367</b>	<b>1,700,231,708</b>	<b>2,125,289,636</b>	<b>7,840,788,237</b>
Participación de trabaja- dores.	104,452,236	130,577,795	163,222,244	204,027,805	255,034,756	318,793,445	1,176,113,381
Impuesto a la Renta (25%)	147,933,133	134,755,210	231,231,512	239,059,390	361,299,233	451,324,043	1,566,167,023
<b>Utilidad Neta</b>	<b>444,029,539</b>	<b>605,185,830</b>	<b>693,694,537</b>	<b>917,098,172</b>	<b>1,083,907,719</b>	<b>1,353,172,148</b>	<b>4,998,508,233</b>