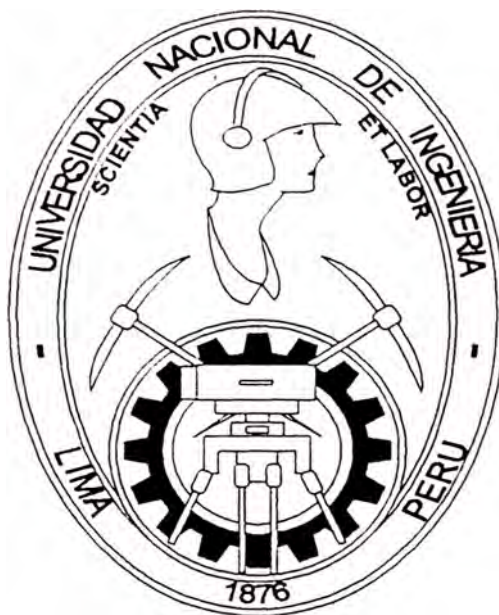


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLÓGICA MINERA Y
METALURGICA



PLAN DE EXPLOTACIÓN AÑO 2005
PARCELA MINERA EMILIA
DISTRITO MINERO EL DORADO
MUNICIPIO SIFONTES
ESTADO BOLIVAR
VENEZUELA

Informe de Ingeniería

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO DE MINAS

Presentado por:
Oscar A. Malone Zacarías

Lima – Perú
2005

PLAN DE EXPLOTACIÓN AÑO 2005

PARCELA MINERA EMILIA

INDICE

INTRODUCCIÓN

1. ASPECTOS GENERALES
 - 1.1 UBICACIÓN
 - 1.2 ACCESO
 - 1.3 GEOLOGIA REGIONAL
 - 1.4 GEOLOGIA LOCAL
 - 1.4.1 FORMACION CABALLAPE
 - 1.4.2 COMPLEJO SUPAMO
 - 1.5 GEOLOGIA ESTRUCTURAL
 - 1.6 GEOLOGIA DE LA VETA DAYS

2. PLAN OPERATIVO 2005
 - 2.1 MINERIA A CIELO ABIERTO
 - 2.2 MINERIA SUBTERRÁNEA

3. EXPLOTACIÓN EN MINERIA A CIELO ABIERTO (MINA DAYS)
 - 3.1 SITUACION ACTUAL
 - 3.2 FASES DE EXPLOTACIÓN
 - 3.3 EQUIPO E INFRAESTRUCTURA
 - 3.4 OPERACIONES MINERAS
 - 3.4.1 MUESTREO
 - 3.4.2 VOLADURA EN MINERIA A CIELO ABIERTO
 - 3.4.2.1 ALTURA DE BANCO
 - 3.4.2.2 DIAMETRO DE PERFORACIÓN
 - 3.4.2.3 RETIRO (R)
 - 3.4.2.4 ESPACIAMIENTO (E)
 - 3.4.2.5 SOBREPORFORACION (S_p)
 - 3.4.2.6 LONGITUD DE PERFORACIÓN (L_p)
 - 3.4.2.7 TACO (T)
 - 3.4.2.8 CARGA LINEAL (Q)
 - 3.4.2.9 FACTOR DE CARGA (F_c)
 - 3.4.2.10 PERFORACION ESPECIFICA (P_e)
 - 3.4.2.11 SECUENCIA DE ENCENDIDO (S_e)
 - 3.4.3 PARAMETRO DE CARGA DE EXPLOSIVOS POR NIVEL
 - 3.4.4 CARGUIO DE MINERAL Y ESTERIL
 - 3.4.5 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
 - 3.4.5.1 PRODUCCION DE MINERAL MENSUAL (P_{mm})
 - 3.4.5.2 PRODUCCION DE ESTERIL MENSUAL (P_{me})
 - 3.4.5.3 PERSONAL MINA DAYS

4. PREPARACIÓN Y DESARROLLO EN MINERIA SUBTERRÁNEA
 - 4.1 SITUACION ACTUAL
 - 4.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN
 - 4.3 DESARROLLO
 - 4.3.1 POZO PRINCIPAL

- 4.3.2 DESARROLLO Y PREPARACIÓN
- 4.3.3 ACARREO
- 4.3.4 SISTEMA DE EXTRACCIÓN
- 4.4 LABORES DE DESARROLLO
- 4.5 OPERACIONES MINERAS
 - 4.5.1 DEFINICION DE LABORES MINERAS
- 4.6 VOLADURA EN MINERIA SUBTERRÁNEA
 - 4.6.1 PATRONES DE PERFORACIÓN
 - 4.6.2 DIAMETRO DE PERFORACIÓN
 - 4.6.3 RETIRO Y ESPACIAMIENTO
 - 4.6.4 PARAMETROS DE CARGA
 - 4.6.4.1 VERTICAL
 - 4.6.4.2 CRUCEROS, GALERIA Y CHIMENEA
 - 4.6.4.3 BLOQUES DE EXPLOTACIÓN
 - 4.6.5 CONSUMO DE EXPLOSIVOS
 - 4.6.5.1 VERTICAL
 - 4.6.5.2 CRUCEROS, GALERIAS Y CHIMENEAS
 - 4.6.5.3 BLOQUES DE EXPLOTACIÓN
 - 4.6.5.4 TOLVAS DE DESCARGA
 - 4.6.5.5 TOTAL CONSUMO DE EXPLOSIVOS POR POZO
 - 4.6.6 SECUENCIA DE ENCENDIDO
 - 4.6.7 RIEGO Y CUÑA
- 4.7 VENTILACION
- 4.8 BOMBEO
- 4.9 AIRE COMPRIMIDO
- 4.10 ENERGIA ELECTRICA
- 4.11 NECESIDADES DE PERSONAL
 - 4.11.1 PERSONAL MINA SUBTERRÁNEA

PLAN DE EXPLOTACIÓN AÑO 2005
PARCELA MINERA EMILIA

INTRODUCCIÓN

La empresa Minería MS, C.A., es beneficiaria de un contrato suscrito con la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) en la parcela minera Emilia, ubicada a 12 kilómetros al noroeste de la población de El Dorado, perteneciente al Municipio Sifontes del Estado Bolívar. El alcance de dicho contrato tiene como objetivo principal, realizar los trabajos de exploración, desarrollo, preparación y explotación de mineral de oro y diamante de veta y aluvión.

Dentro del área de la concesión Emilia se ubican las siguientes vetas: Las Lombrices, El Espanto, La Patricia I y II, El Palmar, Álvarez y Days; de todas estas áreas las que se encuentran en etapa de explotación son: la Mina Days, que es laboreo a cielo abierto; y 9 pequeñas minas subterráneas localizadas en las áreas: Days, Las Lombrices, La Patricia II y Álvarez. Las cuales se determinaron como las áreas de interés económico al mostrar la presencia de estructuras mineralizadas tipo vetiforme a profundidades entre 50 y 80 metros de acuerdo a los resultados obtenidos durante la campaña de perforación 2002 en la parcela.

El presente trabajo desarrolla el plan de explotación del año 2005, donde se sintetiza la situación actual de las minas, las metas y programas de producción anual. En resumen, se confirma la explotación a cielo abierto por banqueo en profundidad del sector Pit B de la mina Days, de donde se extraerán 39.000 toneladas de mineral con un tenor promedio de 4 gr/ton y se removerán 138.373 toneladas de estéril, para una relación de corte estéril – mineral (ratio) 1:3,5; y una preparación y desarrollo de 7 pequeñas minas subterráneas además de la continuación del desarrollo, preparación y

explotación de 2 pequeñas minas ya iniciadas (Álvarez 1 y Patricia 1), las cuales aportarán 62.558 toneladas con tenor de 8 gr/ton y se removerán 7.693 toneladas de estéril, para una relación de corte estéril – mineral (ratio) 1: 0.12.

La empresa cuenta con personal calificado, equipos y maquinarias de corte, carga y transporte necesarios para la explotación de ambos tipos de minería, al igual que la infraestructura de servicios y mantenimiento de apoyo.

El plan de explotación, especifica los parámetros técnicos de perforación y voladura en las zonas donde las características de la roca lo ameriten; centra y especifica las actividades mineras de la parcela, en la explotación de la mina Days, la cual es la fuente de alimentación principal de mineral aurífero y la preparación y desarrollo de pequeñas minas subterráneas, que incrementaran la actual producción de la planta de procesamiento.

Finalmente se presenta un cronograma de actividades para continuar con el avance de la construcción de la rampa principal y las demás labores de la mina Days; así como la preparación, desarrollo y explotación de pequeñas minas subterráneas.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. UBICACIÓN

La parcela minera Emilia se ubica a 12 kilómetros al noreste de la población de El Dorado, perteneciente al Municipio Autónomo Sifontes vía La Camorra y se encuentra a una cota promedio +150 metros sobre el nivel del mar. La parcela cuenta con 1.000 hectáreas en arrendamiento y están delimitadas sobre un área de 2.5 x 4.0 kilómetros y sus cuadrantes de coordenadas geográficas son las siguientes:

Botalón 1 =	750.729,09	N	658.342,27	E
Botalón 2 =	750.729,09	N	655.842,27	E
Botalón 3 =	754.729,09	N	655.842,27	E
Botalón 4 =	754.729,09	N	658.342,27	E

1.2. ACCESO

El acceso a la parcela se realiza a través de la carretera nacional asfaltada troncal N° 10 que comunica las ciudades de Tumeremo y Santa Elena, la distancia recorrida desde Tumeremo hasta el cruce de entrada es de 60 kilómetros aproximadamente, desde ahí se continua vía La Camorra por medio de una carretera de tierra distante 5,5 kilómetros de la planta de procesamiento.

1.3. GEOLOGÍA REGIONAL

La parcela Emilia se ubica en el distrito minero de El Dorado, localizado en la Provincia Geológica de Pastora, perteneciente al "Cinturón de Rocas Verdes" (CRV). La formación Caballape ocupa una gran parte del CRV de El Dorado y esta constituida por: grauvacas y limonitas volcánicas, brechas volcánicas epiclásticas y flujos de lavas

andesíticas afectadas por un plegamiento abierto y metamorfismo en las facies de esquistos verdes.

1.4. GEOLOGIA LOCAL

En la parcela Emilia se reconocen varias unidades litológicas constituidas por rocas volcánicas y volcano sedimentarias, rocas intrusivas máficas y félsicas que fueron correlacionadas con la formación Caballape y Complejo de Supamo.

1.4.1. Formación Caballape

Esta formación está formada por meta-lavas basáltico-andesíticas, meta-andesitas y meta-limolitas grauváquicas. En la parcela se detectaron varios cuerpos intrusivos máficos (gabros) y felsícos (pórfidos feldespáticos) los cuales intrusionan a la secuencia volcano-sedimentaria.

1.4.2. Complejo Supamo

Los afloramientos de esta unidad caracterizan el sector norte de la concesión, donde se presentan en un relieve plano donde predomina un suelo de color blanco a amarillento de textura arenosa y arenos-arcillosa.

1.5. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La orientación de las estructuras que definen el CRV de El Dorado corresponde a una tendencia regional N 100° - 120°, con pliegue abierto y metamorfismo de las facies de esquistos verdes.

1.6. GEOLOGIA DE LA VETA DAYS

La veta Days tiene una orientación N 10° W, con un buzamiento de 40° al Oeste, la corrida del yacimiento tiene aproximadamente 500 metros de longitud, de los cuales en estos momentos solo 120 metros

representan un potencial económico, bajo el método de explotación a cielo abierto. El yacimiento está dividido en dos partes. El tajo A tiene una longitud de 120 metros, de los cuales 20 metros contienen tenores interesantes, el resto presenta zonas por debajo del tenor de corte de la mina, la potencia media es de 7 metros. En el tajo B la estructura principal está acompañada con una ramificación subparalela, alcanzando una longitud total de 100 metros y un ancho mineralizado de 3,6 metros. La veta se originó producto de un relleno hidrotermal que ascendió a lo largo de fallas y diaclasamientos en varios acontecimientos tectónicos, la cual interceptó la estructura brechosa presentando una veta de cuarzo blanco masivo.

El oro se encuentra distribuido con tenores variables a lo largo de la estructura, en algunos casos bastante empobrecidos, lo que exige un control de muestreo muy sistemático para reducir la dilución. El tenor promedio es de 4 g/t. en el sector Pit B de la mina. Las perforaciones realizadas en el área de interés, indicaron la continuidad de la mineralización en profundidad, conservando los mismos tenores.

2. PLAN OPERATIVO 2005

El arranque total planificado para el año 2005, esta dividido de la siguiente forma:

2.1. MINERIA A CIELO ABIERTO

- Arranque de mineral: 39.000 t.
- Arranque de estéril: 138.373 t.

2.2. MINERIA SUBTERRANEA

- Arranque de mineral: 62.558 t.
- Arranque de estéril: 7.693 t.

Las metas propuestas son las siguientes:

Tabla N° 1. Metas plan año 2005 – Minería a Cielo Abierto

Actividad	Año	Mes	Día
Arranque (ton)	177.373,0 ton	14.781,1 ton	492,7 ton
Acarreo (ton)	177.373,0 ton	14.781,1 ton	492,7 ton
Extracción mineral (ton)	39.000,0 ton	3.250,0 ton	108,3 ton
Extracción estéril (ton)	138.373,0 ton	11.531,1 ton	384,4 ton

Tabla N° 2. Metas plan año 2005 – Minería Subterránea

Actividad	Año	Mes	Día
Desarrollo (m).	5.350,0 m	445,8 m	14,9 m
Arranque (ton)	71.734,0 ton	5.977,8 ton	199,3 ton
Acarreo (ton)	71.734,0 ton	5.977,8 ton	199,3 ton
Extracción mineral (ton)	62.556,0 ton	5.213,0 ton	173,8 ton
Extracción estéril (ton)	9.178,0 ton	164,8 ton	25,5 ton

Días operativos para la mina: 340 días

3. EXPLOTACIÓN EN MINERÍA A CIELO ABIERTO (MINA DAYS)

3.1. SITUACION ACTUAL

La mina Days, estuvo paralizada desde el mes de Junio del año 2001 hasta Enero del 2002, motivado al derrumbe de los bancos ubicados en el sector norte de la mina, resultado de persistentes y continuas lluvias que erosionaron y debilitaron el talud provocando el deslizamiento de la masa de tierra. El acceso principal a la mina también fue afectado debido a que la rampa de comunicación sufrió daños considerables. En el año 2003 se hicieron trabajos con el fin de estabilizar el talud y la rampa principal.

Actualmente la profundización de la mina se ubica en el nivel +116, el diseño de la fosa final contempla llevar la explotación hasta el nivel limite inferior +100. Continuando con el diseño inicial de replantear bancos cada 4 metros de altura, está contemplado construir 5 niveles de producción, incluyendo en su última etapa un nivel adicional producto de la explotación del mineral en retirada. Los parámetros de relación mineral estéril indican una ratio de 1:3,5. En el nivel +116 el material se presenta en forma dura y compacta lo que obliga el uso de explosivos, tanto en mineral como estéril.

3.2. FASE DE EXPLOTACION

Para la continuidad de la explotación en la mina Days, se ha seleccionado el Pit B como el sector con mayor potencial de explotación, debido a que se encuentran presentes tenores superiores al tenor de corte de la mina. Por tal razón se han definido cuatro fases principales para la explotación del Pit B:

- **Fase 1:** Reperfilarse el talud Oeste del Pit B, desde el nivel +118 hasta el nivel +100, dejando tajos de 6 m de alto por 2.3 m de ancho, esto crea un ángulo de talud resultante igual a 70°. El tonelaje aproximado de estéril a remover durante la preparación de este sector es: 20.487 toneladas.

- **Fase 2:** Terracear el banco +116 hasta el nivel +114. El tonelaje aproximado de estéril a remover durante la preparación de este sector es: 28.160 toneladas.
- **Fase 3:** Iniciar el arranque de los niveles +116, +112, +108, +104 y +100 de la mina explotando 39.000 ton. de mineral y 73.415 t. de estéril.
- **Fase 4:** Construir la rampa de acceso, a partir del nivel +116 hasta concluir en el nivel +100, paralela al avance de la explotación, por el talud Este de la mina, con un tonelaje aproximado a extraer de 16.311.

3.3. EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

Para efectuar los trabajos de explotación a cielo abierto en el Pit B de la mina Days, se cuenta con los siguientes equipos pesados:

- 03 Camiones Cat 769C (Capacidad 30 ton. para mineral)
- 02 Mototraillas Cat 631B (Capacidad 25 ton. para remover estéril)
- 01 Mototrailla Cat 621B (Capacidad 18 ton. Para remover estéril)
- 02 Buldózer de orugas Cat D 8K y Cat D 9H
- 03 Retroexcavadora Cat 245, 350 L y 320
- 01 Motoniveladora Cat 12 F
- 01 Perforadora Atlas Copco Wagon Drill Roc 601
- 02 Camionetas dic up.

3.4. OPERACIONES MINERAS

3.4.1. MUESTREO

A medida que avanza la explotación la roca se va encontrando más dura, lo cual obliga a cambiar la técnica de muestreo en canales,

divididos sistemáticamente en paneles. En este caso se diseña previamente el patrón de perforación para fragmentar la roca y paralelamente se aprovecha el material que arroja en forma de polvo la perforación para muestrear la veta. En ambos casos los resultados del muestreo indicaran las zonas que presentan mayor potencial económico y también las zonas pobres.

3.4.2. VOLADURA EN MINERIA A CIELO ABIERTO

Donde se encuentra roca dura tanto en la zona de mineral como en estéril, se abre la necesidad de fractura mediante el uso de explosivos, para ello se debe determinar previamente todos los parámetros concernientes al diseño del patrón de perforación y su correspondiente consumo de explosivos y secuencia de encendido.

3.4.2.1. Altura del Banco (Hb)

Repitiendo el diseño preestablecido, la altura de los bancos de explotación permanecerá constante en 4 metros de altura en función de los equipos de corte con los que se cuenta.

3.4.2.2. Diámetro de Perforación (Dp)

En función de los óptimos resultados prácticos, continuaremos perforando con brocas de 3 pulgadas de diámetro. Esto permitirá obtener una fragmentación del material acorde al dimensionamiento de los equipos de carga y acarreo.

3.4.2.3. Retiro (R)

Para la determinación de la línea de menor resistencia, utilizaremos los parámetros teóricos definidos (según Dr. Ucar) y comprobados a través de los resultados prácticos durante la explotación del yacimiento. La distancia a la cara libre más eficiente es 2 metros.

Parámetros principales

Diámetro de Perforación (Dp)	=	76.2 mm.
Altura del Banco (Hb)	=	4 m.
Explosivo de Columna	=	Anfo.
Densidad del Anfo (de)	=	0.8 gr./ ton.
Explosivo de Fondo	=	Emulsión (32 * 200)
Carga lineal (Q)	=	3.58 kg./m.

Retiro (R) (según Dr. Ucar)

$$1.5HbR^2 + 2RQ - 3HbQ = 0$$

$$1.5 * 4 R^2 + 2 * 3.58 * R - 3 * 4 * 3.58 = 0$$

$$R = \frac{- 7.16 + (51.26 + 1031.04)^{1/2}}{12}$$

$$R = 2,14 \text{ m} = 2 \text{ m.}$$

3.4.2.4. Espaciamiento (E)

De igual forma, la separación entre perforaciones corresponde a 2.6 metros de longitud.

$$E = 1.3R = 1.3(2 \text{ m}) = 2.6 \text{ m.}$$

3.4.2.5. Sobreperforación (Sp)

$$Sp = 0.3R \quad Sp = 0.3(2 \text{ m}) = 0.6 \text{ m.}$$

3.4.2.6. Longitud de Perforación (Lp)

La longitud de perforación viene definida por la expresión:

$$Lp = Hb + Sp \quad Lp = (4+0.6) \text{ m} \quad Lp = 4.6 \text{ m.}$$

3.4.2.7. Taco (T)

El taco es el espacio superior de la perforación que no es llenado con la carga explosiva, generalmente se completa con material inerte y de esta forma se retienen los gases generados por la voladura. Este intervalo esta determinado por la expresión:

$$T = 1/3 R \quad T = 0.6 \text{ metros.}$$

3.4.2.8. Carga Lineal (Q)

Para definir la cantidad de carga necesaria por metro lineal en la perforación, indicaremos previamente que el explosivo utilizado como carga de columna es Anfo. Los consumos de carga se indican de acuerdo a la fórmula:

$$Q = d_e (D_p/36)^2 \quad Q = 0.8 (76.2/36)^2 = 3.58 \text{ kg./m.}$$

d_e = densidad de explosivo

D_p = diámetro de perforación

3.4.2.9. Factor de Carga (Fc) (Teórico)

La cantidad de explosivo consumida por toneladas arrancada en la voladura, teniendo como base los parámetros de retiro, espaciamiento, carga lineal y peso específico de la roca, indican que el factor de carga de acuerdo a la expresión es:

$$F_c = Q \times (L_p - T) / (R \times E \times H_b) \rho \quad F_c = 0.28 \text{ kg/ton.}$$

Con ρ (peso específico de la roca) = 2.5 ton/m³.

3.4.2.10. Perforación Especifica (Pe)

Es la cantidad de metros perforados por toneladas arrancadas en la voladura. En el caso de la mina Days:

$$Pe = (Npt \times Lp) / T_{nivel}$$

$$Pe = 0.12 \text{ m / ton.}$$

3.4.2.11. Secuencia de Encendido (Se)

Es necesario con antelación al proceso de carga de explosivo, la construcción de la cara libre en la mina, esto es con la finalidad de proyectar y eliminar la dilución dentro del banco de explotación. La secuencia de encendido en el disparo se realizara mediante la colocación de los detonantes dentro de la carga de fondo y en forma progresiva con tiempos de salida de menor a mayor.

3.4.3. PARAMETROS DE CARGA DE EXPLOSIVOS POR NIVEL

Tonelaje de mineral a volar por nivel:

$$T_{nivel} = 120 \times 6,5 \times 4 \times 2.5 = 7.800 \text{ ton.}$$

Numero de hileras por nivel:

$$N_h = 120/R \quad N_h = 60 \text{ hileras}$$

Número de perforaciones por hileras:

$$N_{ph} = 3 \text{ hileras.}$$

Número total de perforaciones por nivel:

$$N_{pt} = 60 \times 3 \quad N_{pt} = 180$$

Total metros perforados:

$$P_m = 4.6 \times 180 \quad P_m = 828 \text{ metros}$$

Consumo Anfo/Nivel:

$$Q_{anfo} = 3.6 \times (4.6 - 1,2) \times 180, \quad Q_{anfo} = 2.203 \text{ kg.}$$

Consumo Carga de fondo:

$$Q_{emulsión} = 180 \times 0.4 \text{ Kg,} \quad Q_{dynam.} = 72 \text{ kg.}$$

Total consumo para 5 bancos (116; 112; 108; 104; 100):

$$\text{Anfo} \quad = \quad 2.203 \text{ kg} \times 5 \quad = \quad 11.015 \text{ Kg} = \quad 368 \text{ sacos/30 Kg.}$$

$$\text{Emulsión} \quad = \quad 72 \text{ kg} \times 5 \quad = \quad 360 \text{ kg} \quad = \quad 15 \text{ cajas/25 Kg.}$$

$$\text{Noneles Lp-1} \quad = \quad 60 \times 5 \quad = \quad 300 \text{ unidades}$$

Noneles Lp-2	=	60 x 5	=	300 unidades
Noneles Lp-3	=	60 x 5	=	300 unidades
Cordón detonante 3 gr/m	=	360 x 5	=	1.800 metros
Detonador eléctrico t0	=	3 x 5	=	15 unidades

3.4.4. CARGIO DE MINERAL Y ESTERIL.

Posterior a la voladura, el mineral será muestreado, seleccionando las áreas del pit B, con valores potencialmente superior al tenor de corte. El mineral fragmentado será cargado por la retroexcavadora a los camiones y a partir de este punto, el mineral será transportado a los patios de almacenamiento de la planta. De igual manera se repetirá el mismo proceso de extracción y acarreo para el estéril, utilizando en este caso, los botaderos antiguos Patricia II y El Palmar, distante 400 y 1000 metros respectivamente de la mina.

3.4.5. CAPACIDAD DE PRODUCCION

La jornada de trabajo en la mina Days, contempla un turno de 8 horas efectivas de trabajo por día, de lunes a viernes. De igual forma los equipos a utilizar en la mina son los siguientes; para la carga se utilizara una retroexcavadora Cat 245 y para el transporte un camión Cat 769C. de 30 t de capacidad en mineral y 25 t para estéril.

3.4.5.1. Producción de Mineral Mensual (Pmm)

Capacidad retroexcavadora R 245 = 3.5 ton.

Ciclo de la Retroexcavadora R 245 = 0.9 min.

Numero de Palas x Camión = 8 palas

Ciclo total de carga = 7.2 min.

Tiempo de transporte y descarga Mina - Planta = 16 min.

Rendimiento Horario Mineral (Rhm)

$Rhm = 60 / (7.2 + 16) \times 28 \text{ ton/viaje} = 72 \text{ t/hrs.}$

$Pmm = 72 \text{ ton/hrs.} \times 8 \text{ hrs/día} \times 22 \text{ días/mes} = 12.672 \text{ t/mes}$

Lo cual muestra que se posee la maquinaria necesaria.

3.4.5.2. Producción de Estéril Mensual (Pme)

Capacidad retroexcavadora R 245 = 3.5 t.

Ciclo de la Retroexcavadora R 245 = 0.8 min.

Numero de Palas x Camión = 7 palas

Ciclo total de carga = 5.0 min.

Tiempo de transporte Botadero El Palmar = 17 min.

Rendimiento Horario Estéril (Rhe)

$Rhe = 60 / (5.6 + 17) \times 24.5 \text{ ton/viaje} = 65 \text{ t/hrs.}$

$Pme = 65 \text{ ton/hrs.} \times 8 \text{ hrs/día} \times 22 \text{ días/mes} = 11.440 \text{ t/mes}$

3.4.5.3. Personal Mina Days

El personal necesario para cumplir con los programas de producción de la mina Days es el siguiente:

- 1 Jefe de Mina
- 1 Geólogo
- 4 Operadores de equipos pesados
- 1 Perforador de Wagon drill
- 1 Ayudante perforador
- 2 Muestreadores

4. PREPARACIÓN Y DESARROLLO EN MINERÍA SUBTERRÁNEA

4.1. SITUACION ACTUAL

De acuerdo a los resultados obtenidos en la etapa de exploración de la parcela, los cuales muestran la presencia de estructuras mineralizadas tipo vetiforme en las áreas estudiadas y el comportamiento de estas; se planificó la excavación de 7 pozos verticales para acceder a estas estructuras y poder iniciar la etapa de desarrollo y explotación de las mismas, los cuales se sumaran a los 2 pozos que ya iniciaron sus desarrollos. Al presentar estas estructuras igual comportamiento en buzamiento, permite establecer un diseño patrón aplicable en todas las áreas.

Para esto se ha iniciado la construcción de Pozos verticales principales, ubicados próximos al eje central de cada yacimiento, que permitirá transportar personal, materiales e insumos desde y hacia la superficie así como también permitirá la entrada de aire fresco y la incorporación de servicios de aire comprimido, energía eléctrica, tuberías para el suministro de agua para perforación y drenajes de la mina. Incluye un pequeño castillete con su tolva de almacenamiento.

El sistema de izado se realiza mediante una izadora, paralelamente se construirán dos pozos de ventilación, ubicados cada uno de ellos en los extremos del vertical principal a una distancia de 50 metros, paralelos al rumbo de la estructura.

4.2. SISTEMA DE EXPLOTACION

En los actuales momentos se prevé que los pozos tendrán dos niveles de 40m de altura cada uno, en la cual se tiene previsto dar inicio a la explotación del mineral por el método de almacenamiento del mismo en las cámaras de extracción.

Para la perforación de la roca, en los diferentes pozos se cuentan con perforadoras neumáticas BBC-16 y BBC-17 de Atlas Copco, y SECO de Boart longyear con pie de avance, las mismas que son alimentadas por una planta de aire comprimido de una capacidad de 750 CFM y enviadas a los frentes de trabajo por tuberías de presión de 3".

La voladura se realizará con emulsión como carga de fondo y anfo como carga de columna, y detonadores eléctricos y no eléctricos como iniciadores.

La ventilación de los frentes de trabajo se la realizará a través de un ventilador axial principal de 24" con 15000 CFM y una potencia de 20 HP. El ventilador se ubicará cerca de la boca mina y mediante una manga de ventilación de 24" se enviará el aire limpio hacia los diferentes lugares de trabajo. El aire viciado será extraído por un extractor de gases de 4,4 HP y 15000 CFM, el cual estará ubicado cerca de los lugares disparados, con una manga de succión serán enviados a la superficie.

Por todas las características geológico mineras de la estructura de este sector, se tiene planificado y proyectado utilizar el sistema que mejor se adapta a estas condiciones, es por eso que el sistema mas adecuado es el sistema de explotación con almacenamiento del mineral, y un enmaderado consecutivo de los espacios extraídos.

Este sistema ha sido elegido de acuerdo a las características principales de la veta las cuales son:

- Potencia media, 1 m.
- Angulo de buzamiento 75°.
- Contactos techo veta, definidos.
- Estabilidad del techo, estable.

La explotación de mineral mediante este sistema se la realiza de la siguiente manera:

1. El arranque del mineral se realiza por medio de capas horizontales, empezando desde la capa inferior, el espacio explotado es llenado por el mineral arrancado (almacenamiento de mineral), el mismo que sirve como plataforma para los trabajadores, dedicados a la extracción; se saca el mineral mediante la fuerza de gravedad. Aproximadamente una tercera parte del material arrancado por cada disparo es extraído enseguida (extracción parcial), para liberar el espacio para la siguiente perforación.
2. Luego que se dispare la última capa, se extrae todo el mineral arrancado (extracción general). Si es necesario como complemento al almacenamiento los lados de las cámaras son sostenidos con madera.

4.3. DESARROLLO

Las galerías de nivel tendrán una sección de 3,6 m², que representa una altura de 2,0 m y un ancho de 1,8 m con una pendiente positiva del 1%. Las galerías se construirán siguiendo el rumbo de la veta a ambos lados del pozo principal.

Inicialmente se han diseñado dos niveles principales, los cuales se pueden aumentar en profundidad en la medida que la mina vaya reduciendo sus reservas. El tiempo de construcción de los niveles de producción estará en función de los rendimientos de la mano de obra.

En cambio el transporte del material se hará por medio de vagonetas que mediante rieles permitirán acarrear el mineral del frente de producción hasta el pozo principal. Los niveles estarán separados verticalmente cada 40 m permitiendo con esto proyectar dos niveles en la mina.

4.3.1. Pozo Principal

Se ha ubicado un pozo principal con una sección (2 x 2) m², el cual tendrá una longitud total de 100 metros, de los cuales 20 corresponden a saprolita y saprorock, que pueden ser removidos manualmente; los 80 últimos metros corresponden a roca alterada y roca fresca, que necesita del uso de explosivo para su arranque. Este pozo se encuentra próximo al eje central del yacimiento. El pozo con esta sección continuara hasta la profundidad de 60 metros hasta interceptar el comienzo del crucero nivel 1, desde ahí continuara 40 m verticales hasta comenzar el desarrollo del nivel 2 a ambos lados de la mina.

4.3.2. Desarrollo y Preparación

Para comenzar la construcción del nivel 1, es necesario comunicar previamente a través de un crucero transversal en estéril. Este crucero se iniciara desde el pozo a los 60 m medidos desde superficie y tendrá una longitud de 15 m hasta interceptar la veta. La sección del crucero es de 3,6 m².

El nivel 2, cuenta con crucero de 9 m, hasta interceptar la veta en el punto de intersección del nivel, es decir a 100 m medidos desde superficie.

El nivel 1, se desarrollara por la veta a ambos lados del pozo y conectara con los pozos Auxiliares a los 50 m lo cual permitirá en ambos sectores de la mina, el circuito de ventilación y comunicación necesaria. La longitud total del desarrollo tanto hacia el Este como al Oeste será de 60 metros, para una longitud total de 120 metros.

Las galerías del nivel 2 tendrán un ancho igual a la potencia de la veta pero en los casos donde la estructura se reduzca, se llevara un ancho mínimo de 1.8 metros.

Medidos 5 m desde el pozo principal en cada nivel y a ambos lados de este se marcaran unas chimeneas con un largo igual a 2 m y un ancho en función de la potencia de la veta. Estas chimeneas cumplirán el objetivo de permitir el acceso del personal y equipos a las cámaras de explotación.

A 4 metros medidos desde el piso de la galería hacia arriba se construirá desde la chimenea un sub-nivel superior por la veta y paralelo a la galería de nivel. Cada 5 metros de separación entre ejes se desfondaran unos buzones para posteriormente instalar unas pequeñas tolvas de carga que permitirán alimentar directamente el mineral proveniente de la cámara a los vagones de acarreo.

4.3.3. Acarreo

El carguío y transporte del mineral desde las galerías se hará con palas cargadoras de volteo EIMCO12 B con capacidad del cucharón de 0,3 m³ hacia una vagoneta de 1 m³ de capacidad.

El mineral de las cámaras se extraerá desde los buzones de descarga directa a las vagonetas y estas, a su vez serán transportadas sobre rieles hasta una plataforma ubicada a la entrada del crucero en cada nivel, y posteriormente, ingresan a una jaula y son izadas hacia la superficie, por lo que se prevé un castillete con su polea y una izadora con capacidad de izaje de hasta 3 toneladas con un motor de 15 HP, la cual estará instalada en un cuarto de máquinas construido para el caso.

4.3.4. Sistema de Extracción

El sistema de extracción vertical instalado en el pozo principal, constará de una izadora, guaya, torre castillete, polea, guideras, vagonetas, jaula para transporte del personal. Para determinar la capacidad de extracción del sistema tomaremos como base los siguientes parámetros:

Capacidad de la vagoneta	=	0.9 t.
Tiempo del ciclo total	=	8,5 min.
Números de turno x día	=	2 turnos
Horas x turno	=	12 horas
Horas efectivas de acarreo por turno	=	4 horas
Producción Día	=	50 t.
Días laborales mes	=	22 días
Producción mes	=	1.100,0 t.

La vagoneta tiene las siguientes dimensiones:

Largo	=	1,00 m
Ancho superior	=	0,70 m
Ancho inferior	=	0,50 m
Alto	=	1,00 m
Coefficiente de llenado	=	0,70
Densidad del mineral	=	2,65 t / m ³ .
Carga Vagoneta	=	0,9 ton.

4.4. LABORES DE DESARROLLO.

Dentro de las metas de este plan de explotación en minería subterránea, se contempla la preparación de pequeñas minas, las cuales entrarán en la etapa de explotación el próximo año, ejecutándose las siguientes labores:

Pozo Principal:

Longitud de construcción	=	100 m
Sección	=	(2 x 2) m ² .
Tonelaje de estéril a remover	=	1.060 ton.

Crucero Nivel 1:

Longitud en estéril	=	15 m
Sección	=	(2 x 1,8) m ² .
Tonelaje de estéril a remover	=	143 ton.

Galerías de transporte nivel 1:

Longitud	=	120 m
Sección	=	(2 x 1,8)m
Tonelaje de mineral a remover	=	1.144,8 ton.

Crucero nivel 2

Longitud en estéril	=	9 m
Sección	=	(2 x 1,8) m
Tonelaje de estéril a remover	=	84,2 ton

Galerías de transporte nivel 2:

Longitud	=	120 m
Sección	=	(2 x 1,8)m
Tonelaje de mineral a remover	=	1.144,8 ton.

Chimeneas de Accesos (5):

Longitud	=	35 m
Sección	=	(2 x 1,8) m ²
Tonelaje de mineral a remover	=	333,9 ton. Cada una
Total	=	1.669,5 ton.

Bloques de explotación (3 por nivel)

➤ Longitud de bloque	=	40m
➤ Altura de bloque	=	35m
➤ Espesor del bloque	=	1m
Toneladas de mineral a explotar	=	3.710 ton (Por bloque)

Total mineral a extraer = 11.130 ton

Tolvas de descargue por bloque (9)

➤ Longitud	=	3m
➤ Sección	=	2x1,8
➤ Toneladas de mineral a extraer	=	28,62(De cada tolva)
Total	=	257,58 t (por bloque)
Total por pozo	=	772,74 t

Total toneladas para 2 pozos iniciados:

Estéril = 168 t.

Mineral = 29.434 t.

Total toneladas para 7 pozos programados:

Estéril = 9.010 t.

Mineral = 33.124 t.

Total toneladas Minería Subterránea:

Estéril = 9.178 t.

Mineral = 62.556 t.

4.5. OPERACIONES MINERAS

4.5.1. DEFINICIÓN DE LABORES MINERAS:

Se definen a continuación las labores mineras que más se utilizan en la explotación de minería subterránea:

1-**Desarrollos**. Son labores que preparan el yacimiento en bloques de explotación y además sirven para reclasificar reservas de (Probables a Probadas). Su importancia radica en la continuidad de la explotación y debe ir adelantada a ésta de 1 a 2 años.

2-**Crucero de Nivel**. Labor de galería en estéril que va desde el pozo principal hasta la veta y sus dimensiones serán de 2,0 x 1,8. Su

función es interceptar perpendicularmente la estructura para comenzar la excavación de las galerías de nivel.

3-Galerías de Nivel. Es la galería que se construye por la veta, en la dirección del rumbo del yacimiento. Sus dimensiones son 2,0 x 1,8 metros y está en función de las dimensiones de los equipos de acarreo, de las instalaciones de ductos y mangas de ventilación, de igual manera de las tuberías de servicio de agua, aire, línea de disparo y red principal de electricidad y línea de comunicación.

4-Preparación. Son labores que completan el desarrollo, o sea se construyen para preparar el bloque de explotación. La etapa de preparación termina cuando las cámaras estén completamente comunicadas.

5-Accesos. Son labores de comunicación a la cámara de explotación, sus dimensiones son 2,0 x 1,8 m (está en función de la potencia de la veta) y su longitud es de 4 m.

6-Chimeneas. Excavación que se construye desde el nivel inferior al nivel superior, por la caja del techo de la veta, y se utiliza para ventilación, comunicación y acceso a la zona a explotar. Sus dimensiones son de 2,0 x 1,8 metros, su inclinación estará definida por el buzamiento de la estructura.

4.6. VOLADURA EN MINERIA SUBTERRANEA

Para el arranque del mineral o estéril, será necesario utilizar explosivos. La condición más económica y efectiva es mezclar la emulsión como carga de fondo y el anfo como carga de columna, el iniciador de esta columna explosiva por seguridad debe ser un detonante antiestático. Todos estos detonantes con sus respectivos retardo interno son amarrados con un cordón detonante.

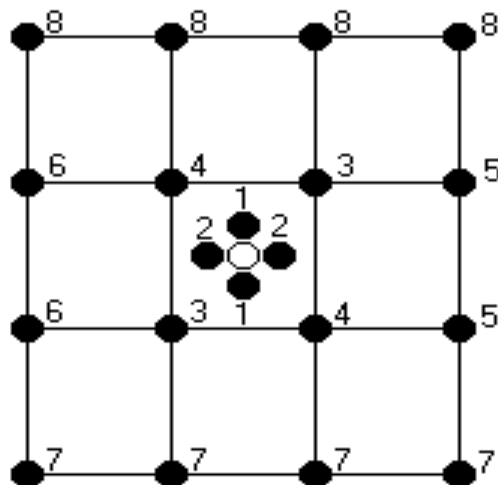
Finalmente para la iniciación del disparo se usara un fulminante eléctrico, que estará conectado a la línea principal de disparo. Para cargar el explosivo anfo dentro del hueco de la perforación, se utilizará un cargador neumático con sus respectivas mangueras antiestáticas.

4.6.1. PATRONES DE PERFORACION

Los patrones de perforación utilizados en las labores a desarrollar se agrupan en tres tipos dependiendo del tamaño de la sección, lo cual redundará en la cantidad y tipo de explosivo a utilizar.

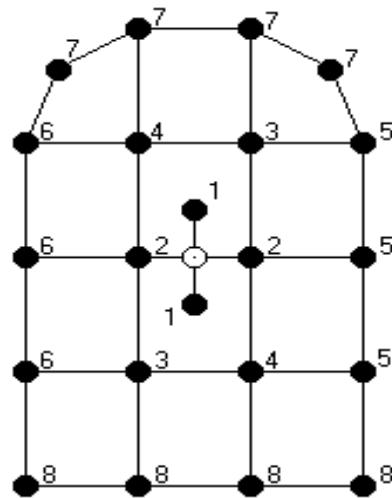
- Para el vertical, que tiene una sección de $(2,0 \times 2,0)m^2$, se utilizará una malla cuadriculada con cuele central, con un total de 20 barrenos cargados más uno vacío, que permite crear la cara libre inicial.

**Patrón de Perforación 1
(Vertical)**

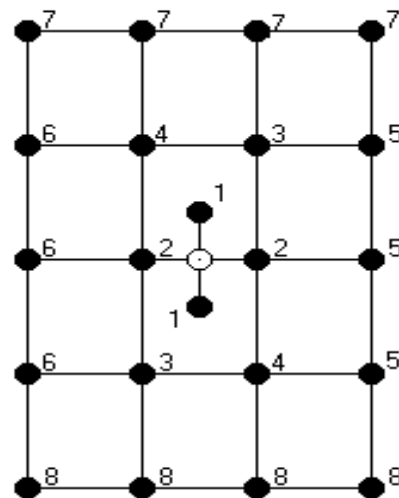


- Para galerías, cruceros y chimeneas, que tienen la misma sección (2.0 x 1.8) m². La experiencia y los cálculos teóricos demuestran que lo más recomendable en función de las características de la roca, usar un patrón de perforación de 22 barrenos cargados más uno vacío.

**Patrón de Perforación 2
(Galería y Crucero)**



**Patrón de Perforación 3
(Chimenea)**



4.6.2. DIAMETRO DE PERFORACION

El diámetro de perforación a utilizar es 38 mm, de acuerdo a los tipos de barrenos utilizados, que son barrenos integrales de 0,9; 1,5 y 2,4 metros, en función de los óptimos resultados prácticos, esto permitirá obtener una fragmentación del material acorde al dimensionamiento de los equipos de carga y acarreo.

4.6.3. RETIRO Y ESPACIAMIENTO

La experiencia y los cálculos teóricos demuestran que lo más recomendable en función de las características de la roca, usar un retiro y espaciamiento entre los huecos de 0.5 x 0.6 m

4.6.4. PARAMETROS DE CARGA

4.6.4.1. Vertical:

Volumen total a volar:	=	4,8 m ³
Densidad de roca	=	2,5 t/m ³
Toneladas húmedas/disparo	=	12 t
Malla (retiro y espaciamiento)	=	(0,5 x 0,6) m
Longitud de perforación	=	1,2 m
Huecos cargados	=	20
Huecos vacíos (cuele)	=	1
Numero de huecos	=	21
Total metros perforados	=	23,1 m
Total metros a cargar 75%	=	16,5 m

4.6.4.2. Cruceros, Galería y Chimenea.

Volumen total a volar:	=	5,4 m ³
Densidad	=	2,6 t/m ³
Toneladas húmedas/disparo	=	14 t
Malla (retiro y espaciamento)	=	(0,5 x 0,6) m
Longitud de perforación	=	1,5 m
Huecos cargados	=	22
Huecos vacíos (cuele)	=	1
Numero de huecos	=	23
Total metros perforados	=	34,5 m
Total metros a cargar 75%	=	24,8 m

4.6.4.3 Bloques de explotación

Volumen total a volar:	=	60 m ³
Densidad	=	2,65 t/m ³
Toneladas húmedas/disparo	=	159 t
Malla (retiro y espaciamento)	=	0,5 x 0,6 m
Longitud de perforación	=	1,5 m
Barrenos cargados	=	132
Barrenos vacíos (cuele)	=	0
Numero de barrenos	=	132
Total metros perforados	=	198 m
Total metros a cargar 75%	=	148,5 m

4.6.5. CONSUMO DE EXPLOSIVOS

4.6.5.1. Vertical

El explosivo a ser utilizado es la emulsión (32x200). Calculamos la cantidad de explosivo necesario para un barreno:

$$Q_b = 0,785 \times d_b^2 \times K \times L_b \times \Delta e ; \quad \text{en kg}$$

Donde:

$d_b = 38 \text{ mm}$ – diámetro del barreno

$K = 0,60$ - coeficiente de llenado

$L_b = 1,2 \text{ m}$ - longitud de perforación

$\Delta e = 1,23 \text{ g/cm}^3$ - densidad del explosivo

$$Q_b = 0,785 \times (3,6)^2 \times 0,60 \times 1,20 \times 1,23$$

$$Q_b = 1 \text{ kg/barreno} = 5 \text{ pastas por barreno}$$

Total emulsión por disparo = 20 kg (100 pastas)

4.6.5.2. Cruceros, Galerías y Chimeneas

Explosivo a utilizar: emulsión y anfo

Explosivo de fondo: emulsión (32x200 y 25x200)

Explosivo de columna: anfo

Total explosivo de fondo = (22 barrenos) 4,4 kg (1 pasta por barreno)

Consumo de anfo

$$Q_{ba} = 0,785 \times d_b^2 \times K \times L_b \times \Delta e ; \text{ en kg}$$

$d_e = 38 \text{ mm}$ – diámetro del barreno

$K = 0,60$ - coeficiente de llenado

$L_b = 1,5 \text{ m}$ - longitud de perforación

$\Delta e = 850 \text{ kg/m}^3$ - densidad del anfo confinado

$$Q_{ba} = 0,785 \times (0,038)^2 \times 0,60 \times 1,5 \times 850 \text{ en kg}$$

$$Q_{ba} = 0,867 \text{ Kg/barreno}$$

Total anfo por disparo

$$T_a = Q_{ba} \times N = 0,867 \times 22 = 19,07 \text{ kg/disparo}$$

N – número de barrenos

4.6.5.3 Bloques de explotación

Explosivo de fondo: emulsión (32x200 y 25x200)

Explosivo de columna: anfo

Total explosivo de fondo = (132 barrenos) 26,4 kg/por disparo

Consumo de anfo

$$Q_{ba} = 0,785 \times d_b^2 \times K \times L_b \times \Delta e ; \quad \text{en kg}$$

$d_e = 38 \text{ mm}$ – diámetro del barreno

$K = 0,60$ - coeficiente de llenado

$L_b = 1,5 \text{ m}$ - longitud de perforación

$\Delta e = 850 \text{ kg/m}^3$ - densidad del anfo confinado

$$Q_{ba} = 0,785 \times (0.038)^2 \times 0,60 \times 1,5 \times 850 \quad \text{en kg}$$

$$Q_{ba} = 0,867 \text{ Kg/barreno}$$

$$Q_{ta} = 0,867 \times 132 = 114,44 \text{ kg/disparo}$$

4.6.5.4 Tolvas de descarga

Consumo explosivo de fondo = 22 barrenos = 4,4 kg/disparo

Consumo de anfo = 0,867 kg/barreno = 19,07 kg/disparo

4.6.5.5 Total Consumo de Explosivos por pozo

Vertical

$$\text{Emulsión} = 20 \times (80/1,2) = 1.333,33 \text{ kg}$$

Cruceros

$$\text{Emulsión} = 4,4 \times (24/1,5) = 70,40 \text{ kg}$$

$$\text{Anfo} = 19,07 \times (24/1,5) = 305,12 \text{ kg}$$

Galerías

Emulsión = $4,4 \times (240/1,5) = 704 \text{ kg}$
Anfo = $19,07 \times (240/1,5) = 3.051,20 \text{ kg}$

Chimeneas

Emulsión = $4,4 \times (175/1,5) = 513,33 \text{ kg}$
Anfo = $19,07 \times (175/1,5) = 2.224,83 \text{ kg}$

Bloques

Emulsión = $26,4 \times (105/1,5) = 1.848 \text{ kg}$
Anfo = $114,44 \times (105/1,5) = 8.010,80 \text{ kg}$

Tolvas de descarga

Emulsión = $4,4 \times (81/1,5) = 237,60 \text{ kg}$
Anfo = $19,07 \times (81/1,5) = 1.029,78 \text{ kg}$

Total insumos para 9 pozos:

Emulsión = 38.900,8 Kg. = 1.556 cajas/25 Kg.
Anfo = 128.162,7 Kg. = 4.273 sacos/30 Kg.
Detonador N/E LP16 pies = 155.784 unidades
Detonadores eléctrico t0 = 4.285 unidades
Cordón detonante 3 gr. = 32.510 metros

Total insumos para 7 pozos a desarrollar:

Emulsión = 32.946,2 Kg. = 1.318 cajas/25 Kg.
Anfo = 102.351,9 Kg. = 3.412 sacos/30 Kg.
Detonador N/E LP16 pies = 126.752 unidades
Detonadores eléctrico t0 = 3.577 unidades
Cordón detonante 3 gr. = 25.774 metros

Total insumos para 2 pozos a preparar y explotar:

Emulsión = 5.954,6 Kg. = 238 cajas/25 Kg.

Anfo = 25.810,8 Kg. = 861 sacos/30 Kg.

Detonador N/E LP16 pies = 29.032 unidades

Detonadores eléctrico t0 = 708 unidades

Cordón detonante 3 gr. = 6.736 metros

En la Tabla N° 3 y 4, se deja descrito la cantidad de perforaciones a utilizar y las cargas adecuadas que requiere cada uno de los frentes a laborar por pozo.

Tabla N° 3.- Parámetros de Explosivo y Perforación para 7 Pozos a desarrollar

Tipo de labor	Longitud Total (m)	Dimensión alto-ancho (m ²)	N° de huecos	Emulsión (Kg.)	Anfo (Kg.)	Factor de carga (kg/ton)
Vertical	80	2,0 x 2,0	21	1.333,3	0,0	1,67
Crucero	24	2,0 x 1,8	23	70,4	305,1	1,64
Galería de nivel	240	2,0 x 1,8	23	704,0	3.051,2	1,64
Chimenea	175	2,0 x 1,8	23	513,3	2.224,8	1,64
Tolva descarga	81	2,0 x 1,8	23	237,6	1.029,8	1,64
Bloques	105	1,0 x 40,0	132	1.848,0	8.010,8	0,88
Total	705	-	232	4.706.6	14.621.7	-

Tabla N° 4.- Parámetros de Explosivo y Perforación para 2 Pozos a preparar y explotar (Álvarez y Patricia)

Tipo de labor	Longitud Total (m)	Dimensión alto-ancho (m²)	N° de huecos	Emulsión (Kg.)	Anfo (Kg)	Factor de carga (kg/ton)
Vertical	0	2,0 x 2,0	21	0,0	0,0	0,0
Crucero	9	2,0 x 1,8	23	26,4	114,4	1,64
Galería de nivel	120	2,0 x 1,8	23	352,0	1.525,6	1,64
Chimenea	175	2,0 x 1,8	23	513,3	2.224,8	1,64
Tolva descarga	81	2,0 x 1,8	23	237,6	1.029,8	1,64
Bloques	105	1,0 x 40,0	132	1.848,0	8.010,8	0,88
Total	490	-	232	2.977.3	12.905.4	-

4.6.6. SECUENCIA DE ENCENDIDO

Con la finalidad de establecer un sistema único en el patrón de perforación y secuencia de encendido en cada una de las labores mineras de las minas, se muestran en los Patrones de perforación N° 1, 2 y 3 los diagramas de perforación y voladura a utilizar. Los diagramas de disparos utilizados están diseñados tomando en cuenta las siguientes consideraciones: Sección que se desea arrancar, potencia del explosivo, tipo de roca y el equipo de que se disponga para la perforación.

4.6.7. RIEGO Y CUÑA

Para la perforación y riego de los frentes volados, se requiere la instalación de tuberías para agua y aire en la mina. En superficie debe colocarse un tanque de almacenamiento de agua, el cual alimentará con la presión necesaria las máquinas perforadoras y riego correspondiente de los frentes. Este depósito de agua debe tener la accesibilidad suficiente para ser llenado mediante camiones o ser alimentado del bombeo de la mina. Para el acuñamiento de los techos

se usaran barras de cuñas, las cuales desprenderán los bloques sueltos.

4.7. VENTILACION

Para mejorar las condiciones de ventilación de la mina, se instalara un ventilador axial de 24" de diámetro en la salida del pozo Auxiliar 1, como extractor de los gases viciados, este permitirá crear el circuito de ventilación aspirante deseado. El caudal de aire fresco para la mina viene determinado por las normas internacionales que regulan la cantidad de aire que necesita una persona = $5 \text{ m}^3/\text{min.}$, y en cada turno laboraran un máximo de 20 obreros, los requerimientos de aire para personal son = $100 \text{ m}^3/\text{min.}$ El aire deseado para evacuar los gases de la voladura teniendo como base un consumo máximo en las cámaras de (132 perforaciones x 1.2 Kg/hueco) = 153 Kg de explosivos por disparo, esto demanda $293 \text{ m}^3/\text{min.}$ El resumen de necesidades de aire suma $389 \text{ m}^3/\text{min.}$ Por lo tanto las características del ventilador son Caudal = $400 \text{ m}^3/\text{min.}$

4.8. BOMBEO

Las necesidades de desalojar el agua precisan ubicar en el fondo del pozo principal una estación de bombeo donde converjan todas las aguas de la mina y desde este punto bombear hasta superficie. Una bomba marca KSB 50 estacionaria de 35 hp, cumple con las condiciones de levantar una cabeza de 80 m de columna de agua y una capacidad de 500 lts./min. de descarga.

4.9. AIRE COMPRIMIDO

Las necesidades de aire comprimido para la mina esta determinado principalmente por la demanda de las maquinas

perforadoras y la maquina de amolar barrenos, la presión normal de trabajo es 7 bar:

Equipo	Consumo de aire	Cantidad	Consumo Total
Perforadora	5.5 (m ³ /min.)	4	22 (m ³ /min.)

Aplicando coeficientes de corrección (1,1 – 1,05) = 25 m³/min. = 708 cfm

El compresor requerido debe entregar = 700 cfm a 7 bar.

4.10. ENERGIA ELECTRICA

Debido a que en las zonas de la mina no existe tendido eléctrico de alta tensión, se crea la necesidad de instalar una unidad de generador eléctrico, en las inmediaciones próximas a los equipos que demandaran cargas. Las necesidades de potencia y consumos eléctricos en la mina en función de los equipos que operaran serán los siguientes:

Izadora	=	40 hp	=	29,8 kwh
Bombas	=	35 hp	=	26,1 kwh
Ventilador (2)	=	20 hp	=	14,9 Kwh.
Iluminación	=		=	04,0 Kwh.
Cargador de Lámparas Mineras	=		=	05,0 kwh
Varios	=		=	14,0 kwh
Total	=		=	93.8 Kwh.

4.11.NECESIDADES DE PERSONAL

En la fase de desarrollo preparación y explotación de la mina, el personal laborara en dos jornadas de 12 horas por turnos. El ritmo de avance de los desarrollos exige una selección del personal minero con una gran experiencia en las actividades de perforación, limpieza a

pala, riego y cuña, carguío de explosivo, colocación de rieles, bombeo, izaje, etc. Las necesidades de personal estarán en función del crecimiento de la mina, por tal razón se requerirán 4 obreros por nivel sector, los cuales se distribuirán los trabajos de tal forma que dos perforaran y los otros dos cargaran y acarrear el mineral del nivel.

Teniendo como base que el diseño de la mina contempla la construcción de dos niveles, las necesidades de personal total por turno será de 4 x 4 sectores / mina en producción, más un Izador y dos obreros sacando los vagones en superficie. Los requerimientos totales de personal por día en la mina serán 38 obreros mineros.

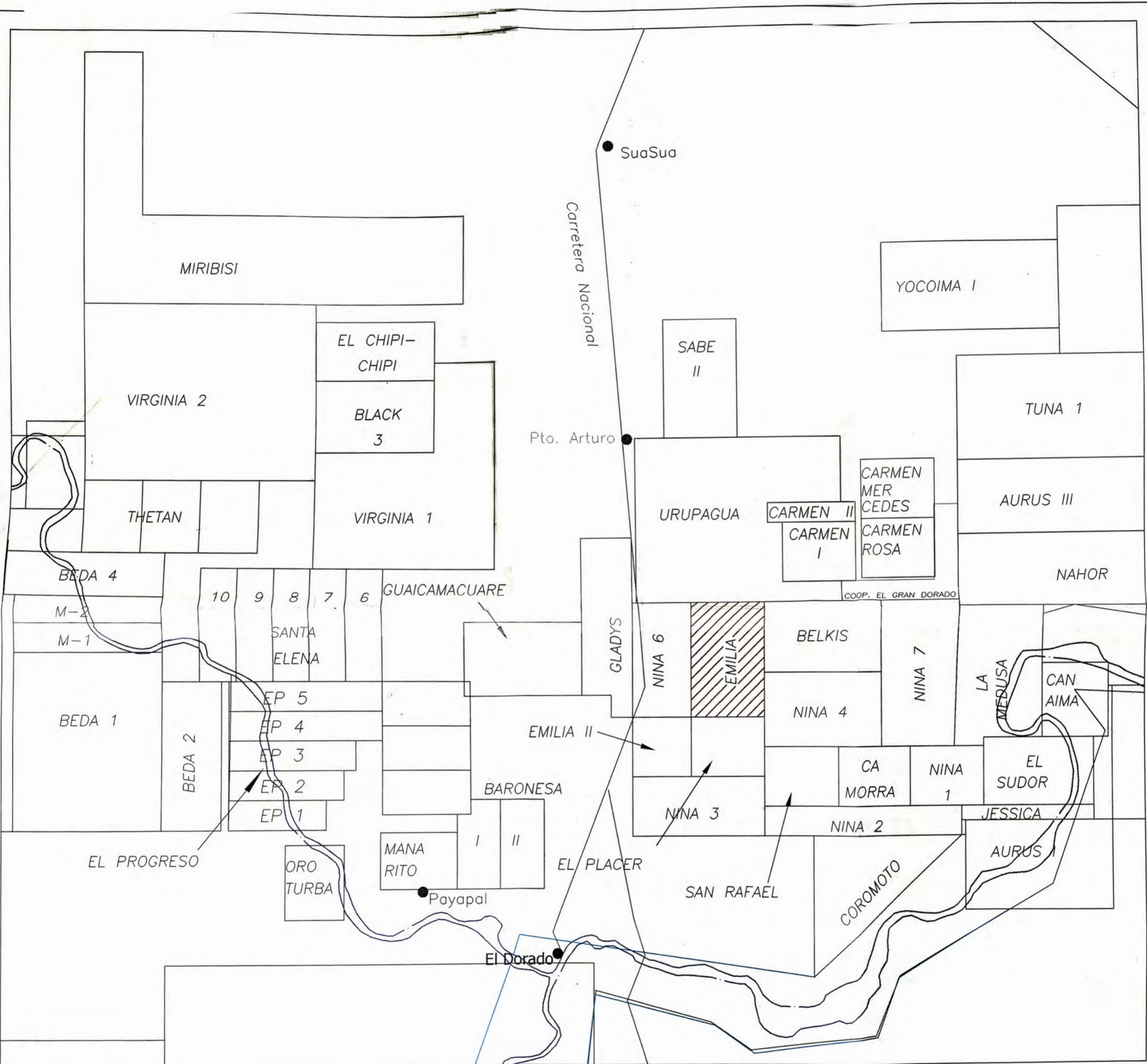
Para la supervisión directa de las cuadrillas en la mina se asignara un Supervisor, donde el perfil del cargo mezcle experiencia con estudios técnicos.

4.11.1. Personal Minería subterránea

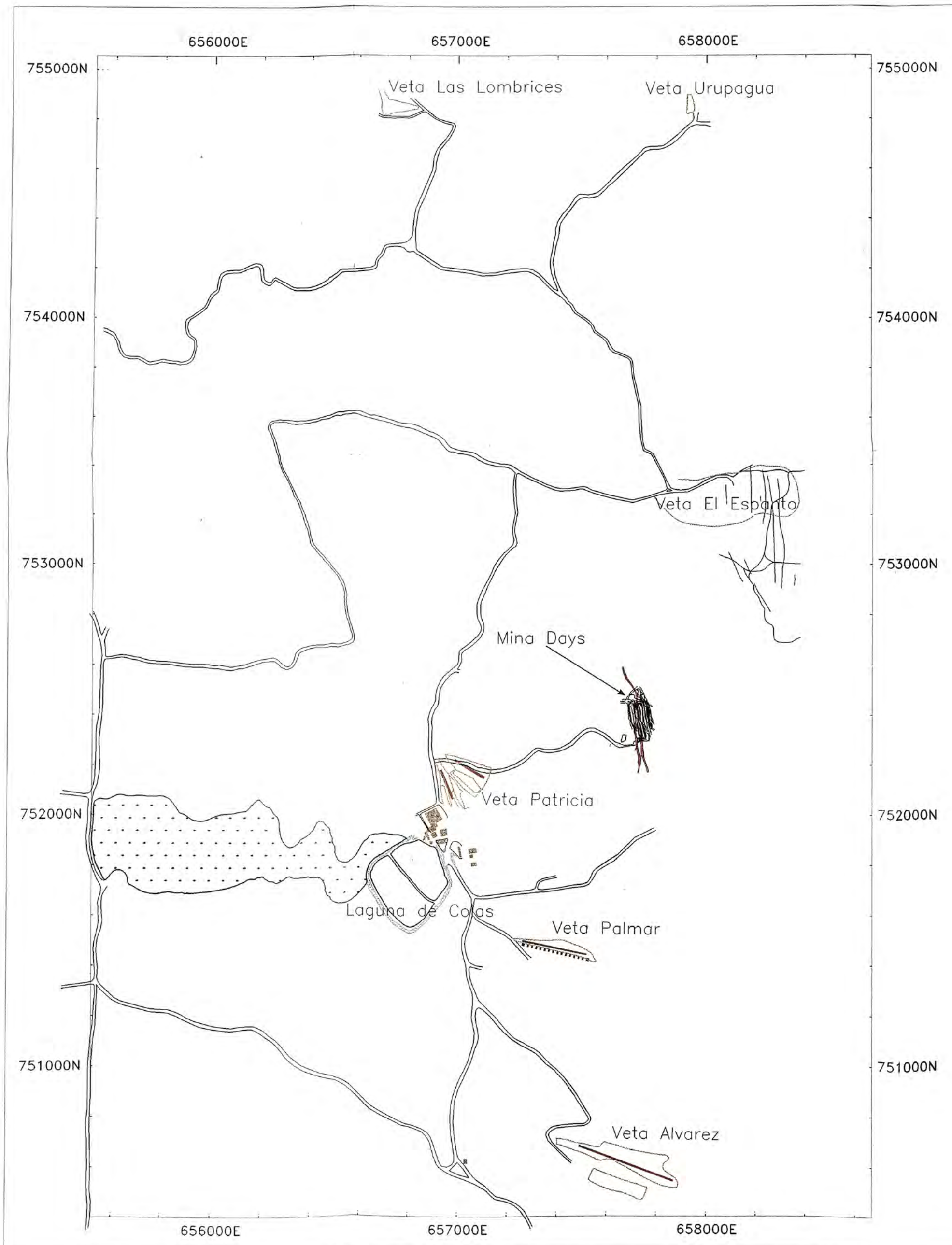
• Geólogo	=	01
• Supervisores de Mina	=	01
• Perforadores	=	08
• Ayudantes de Perforador	=	08
• Cargadores de Vagones	=	16
• Obreros de superficie	=	04
• Izadores	=	02
• Total personal	=	40 trabajadores



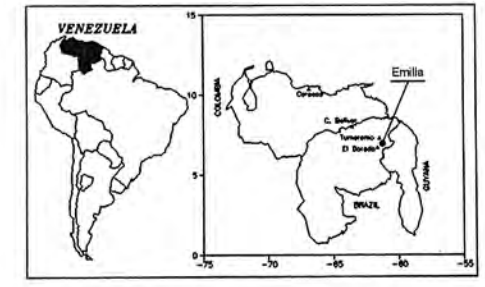
ANEXO N° 1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA PARCELA EMILIA



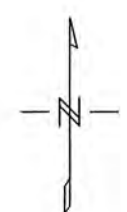
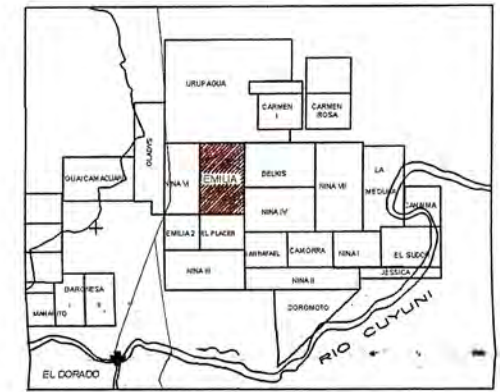
MINERIA MS C.A.		
AREA EL DORADO PLANO DE UBICACION CONCESION EMILIA		
Escala 1:100000	Compilado por: MINERIA M-S, C.A	Diciembre '04



UBICACION REGIONAL



UBICACION RELATIVA



UBICACION DE BOTALONES

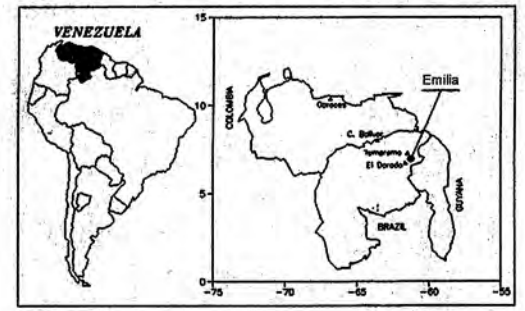
	NORTE (UTM)	ESTE (UTM)
B1	754729.09	655842.27
B2	754729.09	658342.27
B3	750729.09	658342.27
B4	750729.09	655842.27

MINERIA MS C.A.
PARCELA EMILIA
 Ubicacion de Estructuras Mineralizadas

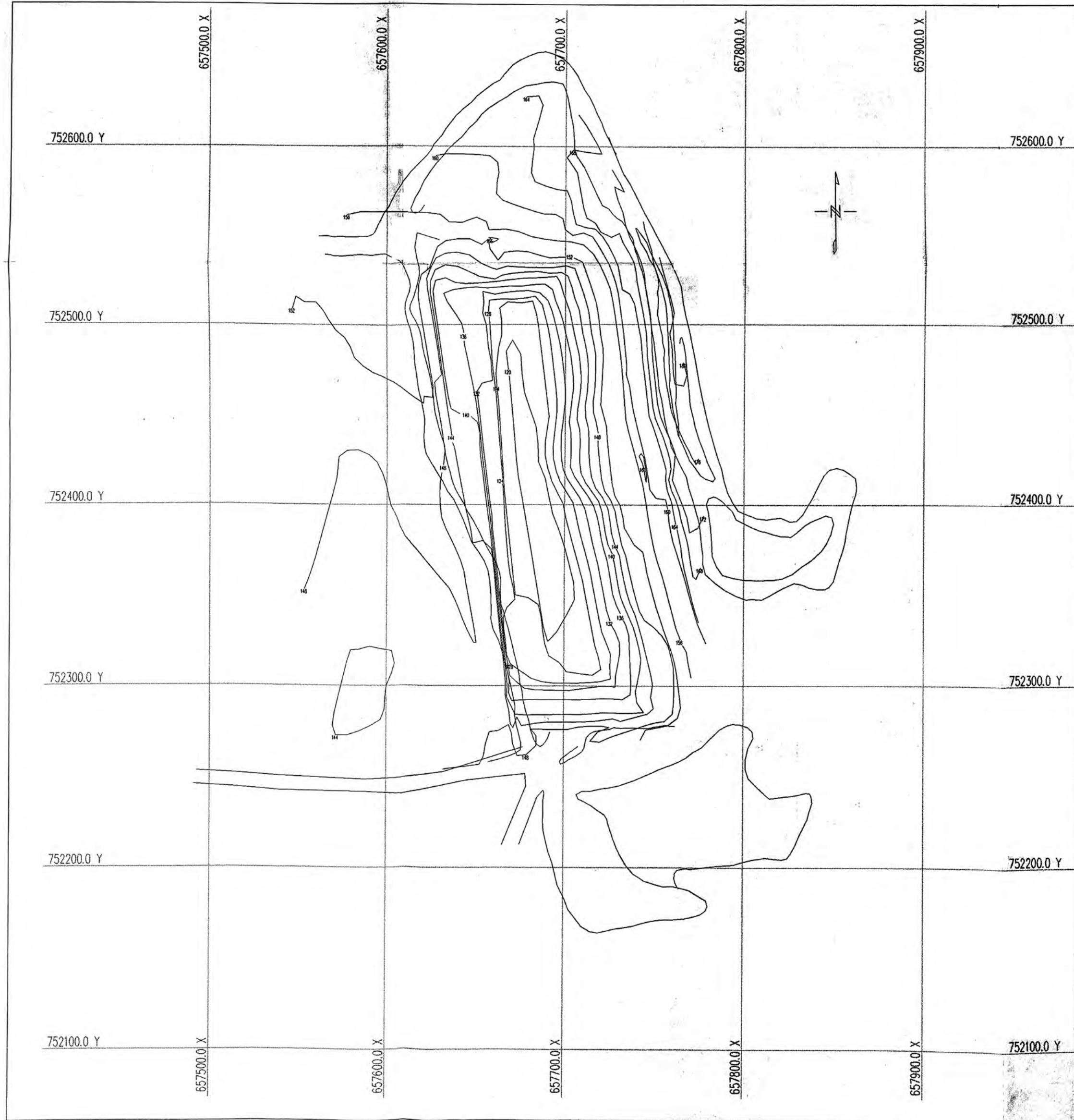
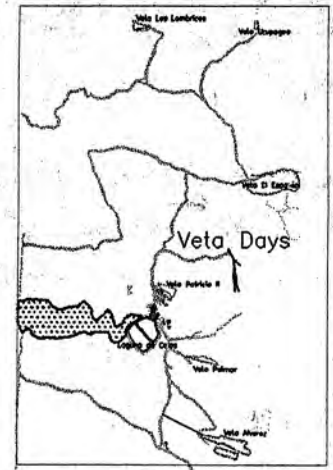
Escala 1:25000

Diciembre '04

UBICACION REGIONAL

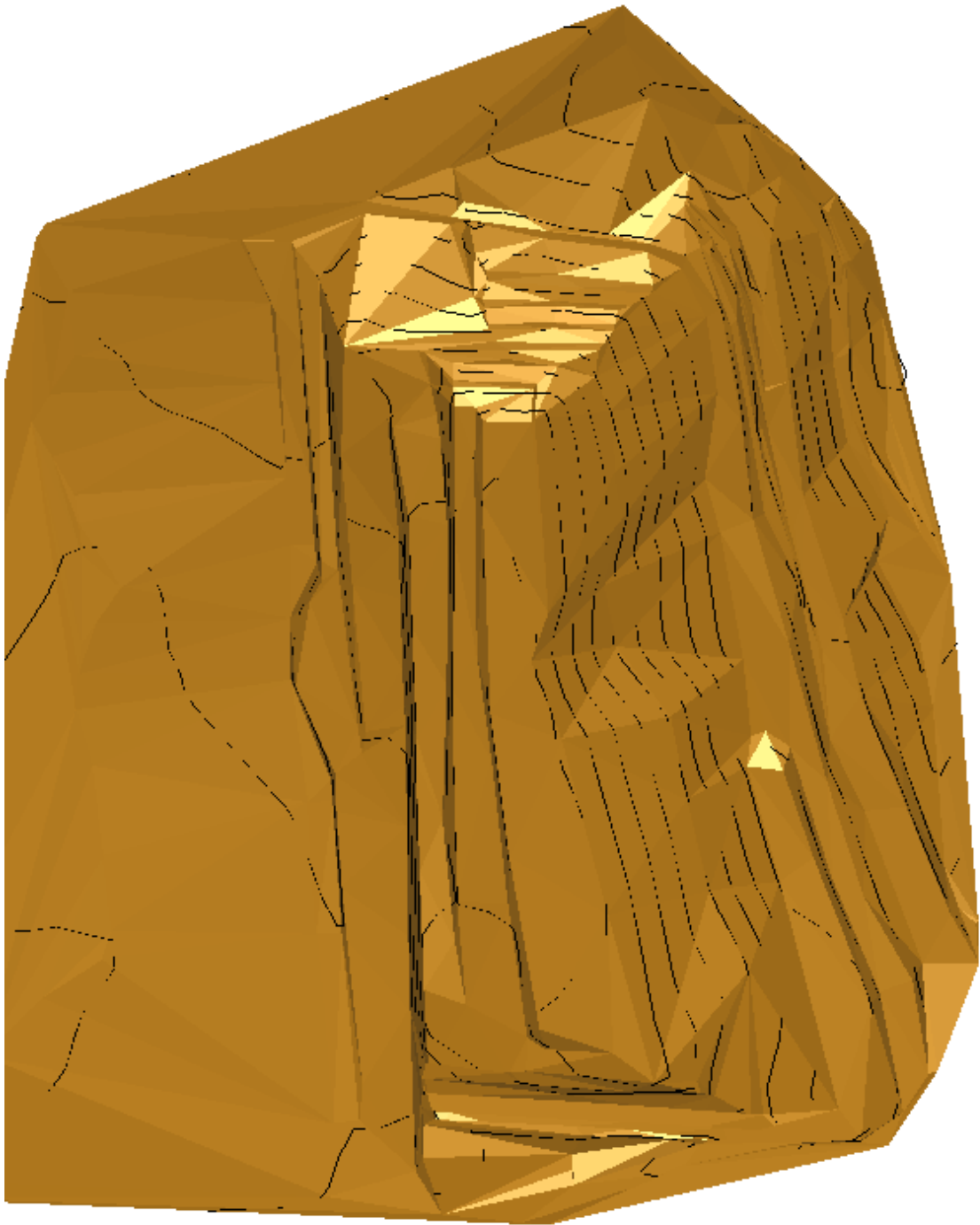


UBICACION RELATIVA

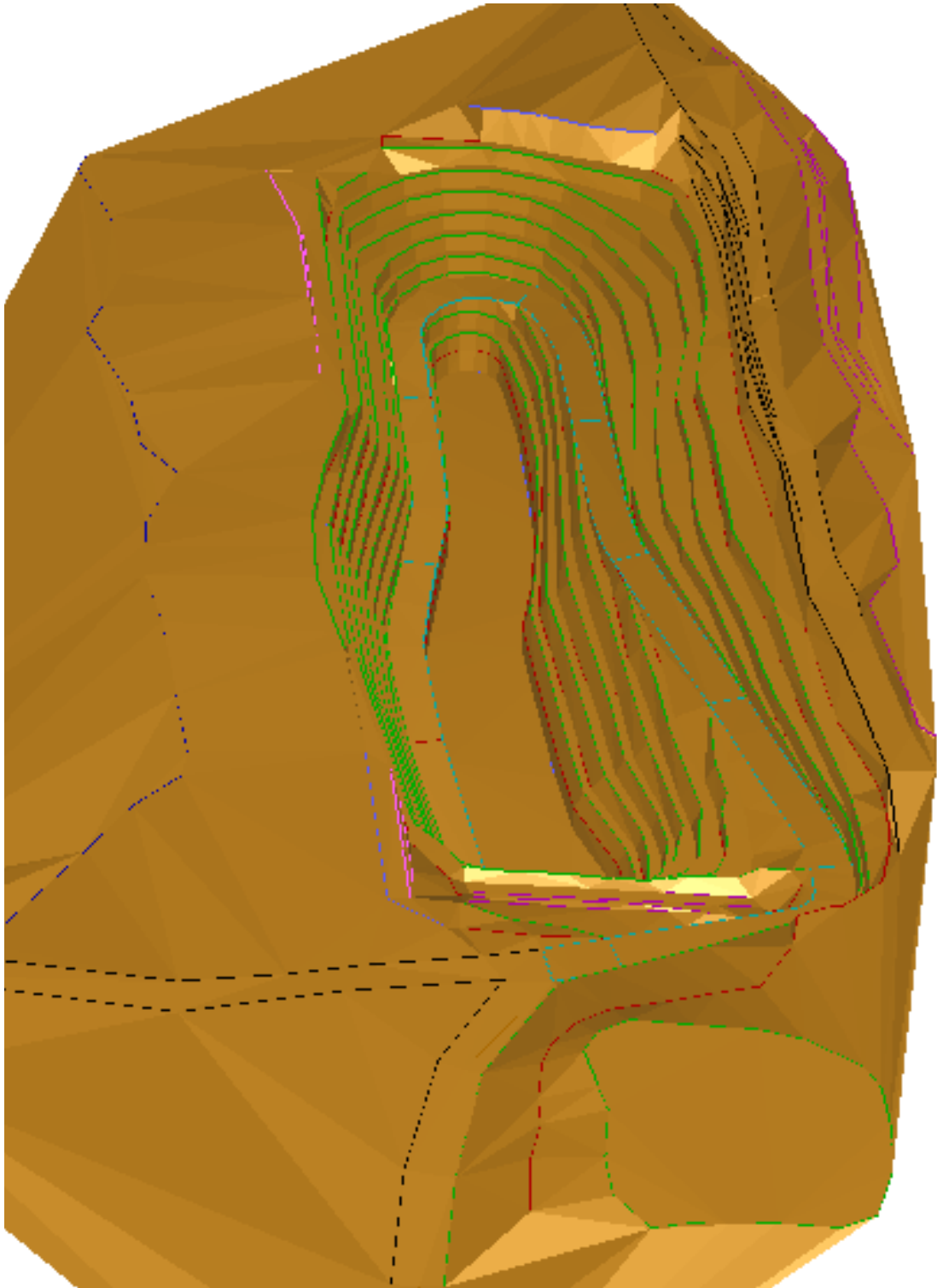


MINERIA MS C.A.	
PARCELA EMILIA	
MINA DAYS	
DISEÑO DE OPEN PIT	
Diciembre de 2004	Escala 1:2000

ANEXO Nº 4
MINA DAYS – SITUACION ACTUAL



ANEXO N° 5
MINA DAYS – DISEÑO FINAL



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL AÑO 2005_ MINERÍA A CIELO ABIERTO

ACTIVIDAD	Meses												Material Extraído			Maquinarias a Utilizar	
	2005												Estéril	Mineral	Tenor		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
1	Reperfilar talud Oeste desde el nivel +118 hasta el nivel +100.									20.487,00	0,00	0,00	Retroexcavadora 245R, 350L Mototraillas Cat-631B, Motoniveladora Cat 12F, Buldózer de oruga Cat D 8K y Cat D 9H, Camiones Cat-769C.
2	Terracear el banco +116 hasta el nivel +114.					---	---	---						28.160,00	0,00	0,00	Retroexcavadora 245R, 350L Mototraillas Cat-631B y Cat-621B, Motoniveladora Cat 12F, Buldózer de oruga Cat D 8K y Cat D 9H, Camiones Cat-769C.
3	Perforación y voladura de niveles +112, +108, +104 y +100.								---	---	---	---	---	73.415,00	28.000,00	4,00	Retroexcavadora 245R, Mototraillas Cat-631B y Cat-621B, Camiones Cat-769C, Perforadora Atlas Copco Wagón Drill Rock-601, cargador de Anfo.
4	Construcción rampa de acceso del nivel +116 hasta el nivel +100.										---	---	---	16.311,00	0,00	0,00	Retroexcavadora 350L, Mototraillas Cat-631B y Cat-621B, Motoniveladora Cat 12F, Buldózer de oruga Cat D 8K y Cat D 9H.
TOTALES													138.373,00	28.000,00	0,00		