

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA,  
MINERA Y METALURGICA**



**INNOVACIONES EN LA UNIDAD DE JULCANI  
CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.**

## **INFORME DE INGENIERIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE MINAS**

**PRESENTADO POR  
IVAN ANIBAL ROMERO MARTINEZ**

**LIMA - PERU**

**1999**

# **INDICE**

## **CAPITULO I**

	<i>Pág.</i>
<i>1.1 RESEÑA HISTORICA DE JULCANI</i>	<i>1</i>
<i>1.2 UBICACIÓN</i>	<i>1</i>
<i>1.3 GEOLOGIA</i>	<i>1</i>
<i>1.3.1 GEOLOGIA GENERAL</i>	<i>1</i>
<i>1.4 CLASIFICACION Y CALCULOS DE MINERAL</i>	<i>6</i>
<i>1.5 MINA</i>	<i>10</i>
<i>METODO DE EXPLOTACION</i>	<i>10</i>
<i>COSTOS DE MINADO</i>	<i>11</i>
<i>COSTOS DE OPERACIÓN</i>	<i>12</i>
<i>EXPLORACIONES Y DESARROLLOS</i>	<i>13</i>
<i>TRANSPORTE</i>	<i>13</i>
<i>AIRE COMPRIMIDO</i>	<i>13</i>
<i>AGUA</i>	<i>14</i>
<i>DESAGUE</i>	<i>14</i>
<i>VENTILACION</i>	<i>14</i>
<i>ENERGIA ELECTRICA</i>	<i>14</i>
<i>PRODUCTIVIDAD EN MINA</i>	<i>15</i>
<i>PLANTA CONCENTRADORA</i>	<i>16</i>
<i>RECURSOS HUMANOS</i>	<i>18</i>
<i>MEDIO AMBIENTE</i>	<i>19</i>
<i>SEGURIDAD</i>	<i>19</i>

## **CAPITULO II**

### **INNOVACIONES EN MINA JULCANI**

<i>RESUMEN</i>	<i>22</i>
<i>1. HORARIO DE TRABAJO</i>	<i>25</i>
<i>2. EXPLOSIVOS Y CONEXOS</i>	<i>26</i>
<i>3. SOSTENIMIENTO</i>	<i>30</i>
<i>4. CASA COMPRESORA</i>	<i>32</i>
<i>5. AVANCES HORIZONTALES</i>	<i>34</i>
<i>6. USO DE LAS MAQUINAS STOPER</i>	<i>37</i>
<i>7. MADERA PREPARADA PARA TAJEOS DE EXPLOTACION</i>	<i>40</i>
<i>8. COLECTIVO</i>	<i>42</i>
<i>9. TALLER MAESTRANZA</i>	<i>43</i>
<i>10. METODO DE EXPLOTACION (SHRINKAGE)</i>	<i>44</i>
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>50</i>

# CAPITULO

## **1.1 RESEÑA HISTORICA DE JULCANI**

*La principal industria en el departamento de Huancavelica es la minería y Julcani es uno de los principales productores, famoso en el pasado por sus vetas de oro. Fue trabajado desde el tiempo de la colonia, habiendo sido abandonado varias veces hasta la fundación de la "Sociedad Angaraes" en 1907. Exploración y explotación en gran escala empezó con la "Sociedad Minera Suizo - Peruana Julcani" (1,936 - 1,945) y "Cerro de Pasco Corporation" (1,945 - 1,951). En 1,953 se fundó la Compañía de Minas Buenaventura S.A., la que continúa operando actualmente.*

## **1.2 UBICACIÓN**

*El Distrito Minero de Julcani, está situado en el distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica a 64 Km. al Sureste de la ciudad del mismo nombre. (Ver Lámina 1)*

*Los campamentos están ubicados a 4,200 m.s.n.m.; las cumbres llegan hasta los 4,800 m. confundiendo con la superficie Puna (Mc Laughlin, 1,924). La glaciación Andina a formado circos glaciares; la erosión fluvial a formado valles profundos que llegan a los 3,200 m. El drenaje es dentrítico siendo el principal colector el río Opamayo, afluente del Mantaro. El clima de la mina es frío y en los valles existe agricultura incipiente*

## **1.3 GEOLOGIA**

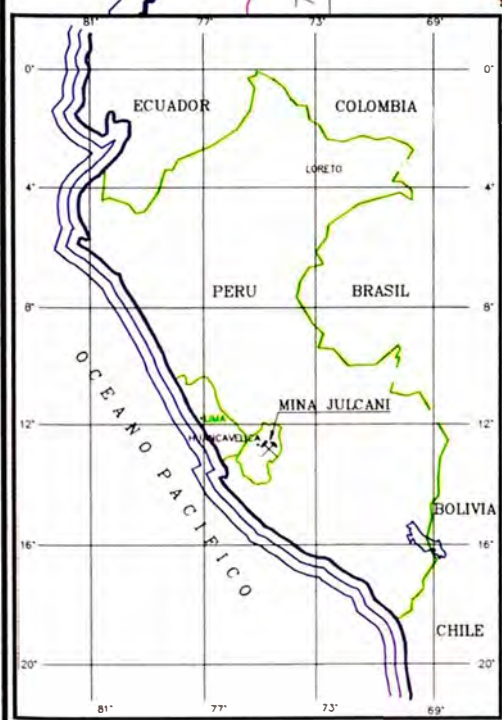
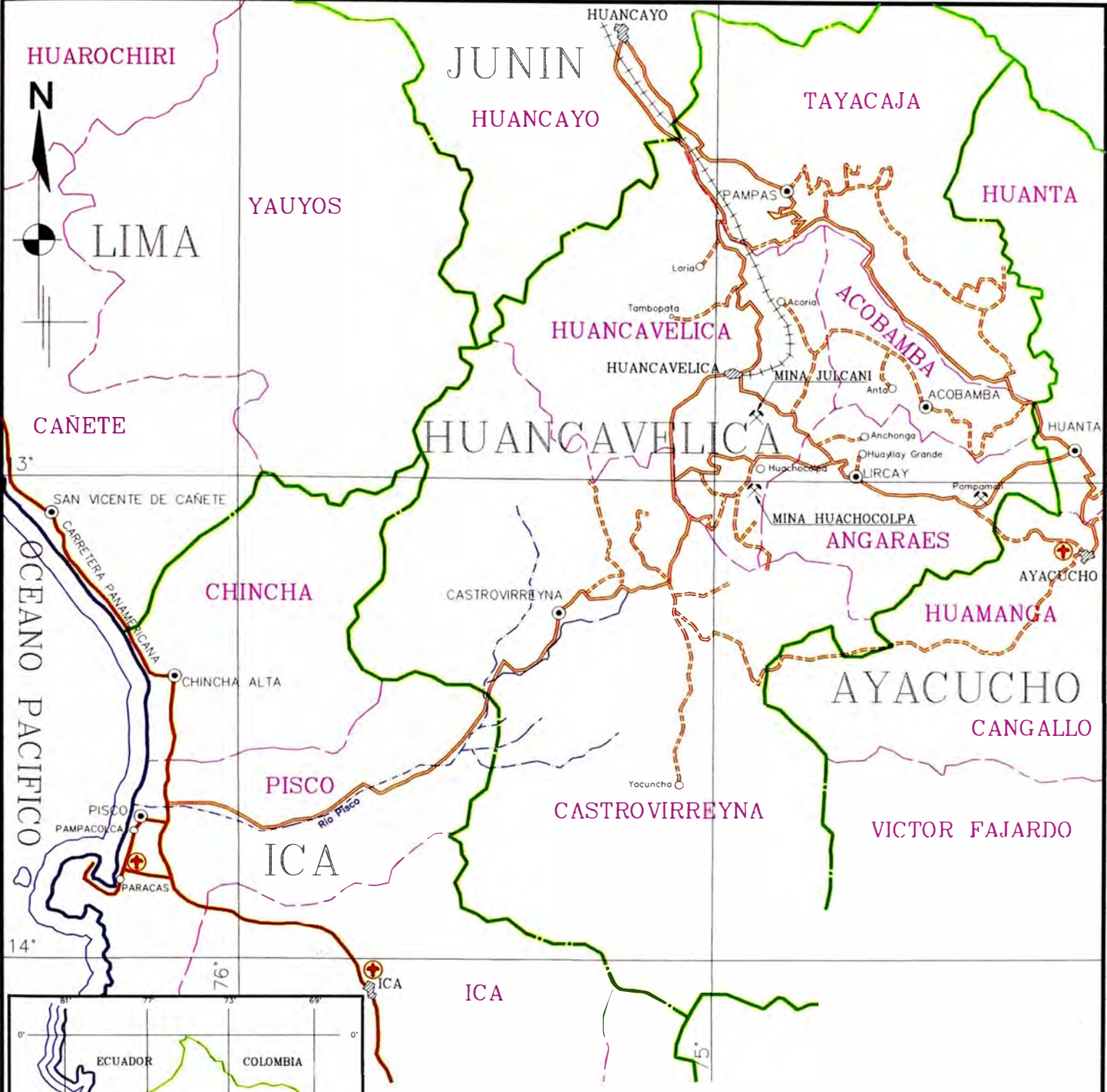
### **1.3.1 GEOLOGIA GENERAL**

*En el distrito Minero de Julcani hay rocas metamórficas y sedimentarias Paleozoicas y Mesozoicas, rocas ígneas del Terciario y depósitos cuaternarios (Ver Lámina 2), Plano Geológico.*

### **LITOLOGIA**

#### **ROCAS METAMÓRFICAS Y SEDIMENTARIAS**

*Grupo Excélsior.- (H.W. Kobe-04-1982) Está conformado por filitas y cuarcitas de edad Devónico Inferior.*



**LEYENDA**

- MINAS
- LIMITE DPTO
- LIMITE PROVINCIAL
- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA AFIRMADA
- CARRETERA SIM AFIRMAR
- RIOS

COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.  
Departamento de Geología

PLANO DE UBICACION  
Y VIAS DE ACCESO  
MINA JULCANI

LAMINA No

DIBUJO	L. Villar P.	ESCALA	1/1'000,000
REVISADO	Ing. G. Pamo	FECHA	FEB. - 1999
APROBADO	Ing. L. Velasco		

Grupo Ambo. - Están representados por un paquete de sedimentos que se sobreyacen en discordancia angular a las rocas del Grupo Excelsior ( conglomerados, calizas, y areniscas).

Grupo Mitu. - Areniscas, lutitas y aglomerados de color rojizo violáceo de edad Pérmico Superior (Newell, 1953).

Grupo Pucará. - Está conformado por calizas de edad Triásico - Jurásico Inferior (Jenks, 1951), y son cubiertas por rocas del Grupo Goyllarisquizga. Afloran en Pallagos y Ccochaccasa.

Grupo Goyllarisquizga. - Cuarzitas y lutitas marrón rojizo del Cretáceo Inferior : Aptiano (Wilson, 1963).

Formación Chúlec. - Calizas de edad Cretáceo Inferior, Albiano (Wilson, 1963).

## **ROCAS ÍGNEAS**

Se han diferenciado tres grupos de rocas:

Rocas Volcánico Rumichaca. - Son una secuencia de rocas volcánicas y sedimentos (Basaltos, margas, calizas, tufo riolítico, travertinos, conglomerados, intercalados con lutitas rojas y calizas blanquecinas).

Rocas Del Centro Volcánico Julcani. - Son rocas piroclásticas, domos lávicos, flujos de lava y diques Noble (1973-1974) y Charlton (1974).

Basalto. - Un basalto a olivino está expuesto en la parte N-E de Herminia, Se le encuentra como dique o derrames lávicos.

## **DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

Depósitos Fluvio glaciares están restringidos a los valles y quebradas principales. Deslizamientos de tierras son geoformas importantes como aquellos de Constancia, Pongos y Pampas.

## **TECTÓNICA Y GEOLOGÍA ESTRUCTURAL EN JULCANI**

*Las rocas Paleozoicas de Julcani han sufrido fuertes efectos de deformación originados por una o más fases de la orogenia Hercílica. Adicionalmente estas rocas y las Mesozoicas que rodean y son substrato de las rocas del Centro Volcánico de Julcani, forman un anticlinal asimétrico con un eje NE a SW. El mencionado anticlinal está roto en sus dos flancos por fallas longitudinales paralelas a su eje, en su flanco oriental roto por las fallas Tucsi y Tuclla que ponen en contacto las rocas de los grupos Mitu con Excélsior y Mitu con Pucará, las fallas Orito y Pirca que ponen en contacto las rocas de los grupos Goyllarisquizga y Chúlec con Pucará. En su flanco occidental está roto por la falla Palcas que ponen en contacto las rocas de los Grupos Ambo con Excélsior. Este plegamiento y fallamiento es de edad Eoceno Superior - Oligoceno Inferior y corresponde a la primera fase de la orogenia Andina. El fallamiento es normal y tiende a ser vertical y con un desplazamiento superior a los 500 metros.*

*Luego un fallamiento transversal de rumbo NW-SE representado por las fallas Lircay y Pampas desplaza el anticlinal de Julcani y las fallas de rumbo NE-SW, Esta actividad tectónica, activa durante el Oligoceno Medio a Superior, muy bien puede corresponder a la segunda fase de la orogenia Andina, la misma que fue seguida por una actividad ígnea; en Julcani representada por los volcánicos Rumichaca del Mioceno Medio.*

*Después de un periodo de erosión durante el Mioceno Medio a Superior sobrevino otra actividad ígnea que dio origen al emplazamiento del Centro Volcánico de Julcani. que se vio favorecido por la intersección de las fallas Lircay Y Pampas con el eje del anticlinal y sus intersecciones con las fallas Palcas, Tucsi, Tuclla y Orito, marco estructural que originó ventanas volcánicas por donde se emplazaron y emanaron las rocas del Centro Volcánico de Julcani durante el Mioceno Superior.*

*A continuación un nuevo periodo de deformación, tercera fase de la orogenia Andina, fortalecida por los movimientos de ascensión y posterior asentamiento del magma subyacente reactivó las fallas Lircay y Pampas y las otras fallas como Tucsi que con complicados procesos de contracciones por enfriamiento forman fracturamientos complejos, que permitieron el ascenso de las soluciones mineralizantes, principalmente las fracturas del sistema NW-SE paralelo a las fallas Lircay y Pampas y en forma secundaria las fracturas de rumbo NE-SW.*

## **EVOLUCIÓN DEL CENTRO VOLCÁNICO**

*El centro volcánico de Julcani evolucionó a partir de diferentes ventanas volcánicas de unas con mayor o menor intensidad que otras alineadas de acuerdo al marco estructural preexistente. Este Centro Volcánico en su primera etapa, la explosiva originó tufos-brecha, luego depósitos surgentes e intercalados con otros paquetes de tufos-brecha de menor abundancia y tamaño de fragmentos que los primeros.*

*Luego se desplazaron los domos exógenos y endógenos algunos con la siguiente formación de flujos de lava y autobrechas. Los movimientos ascendentes del magma originaron o activaron esquemas de fracturas paralelas a las fallas Lircay-Pampas y Palcas-Tucsi y que con fracturas conjugadas originados por procesos de enfriamiento de las rocas volcánicas produjeron fracturamientos complicados, algunos de los cuales permitieron el ascenso de fluidos que ocasionaron una primera alteración hidrotermal y la inyección de los diques de tufisita, seguidos por otros periodos de alteración hidrotermal y deposición de la mineralización.*

*Durante este periodo de alteración hidrotermal y mineralización la erupción del magma continuó a escala reducida. Se emplazaron los domos riolíticos tipo Maboy como producto de una segregación del magma dacítico-riodacítico que originó las rocas volcánicas anteriores. Presiones de este magma produjo fracturamiento seguido del emplazamiento de los diques Tentadora-Antacancha y finalmente el dique Estela-Bulolo con las rocas del domo Orccohuasi. El hecho de que estos diques crucen esquemas de fracturas anteriores, indica reorientación de los esfuerzos resultantes de la combinación de la solidificación parcial del plutón subyacente y movimiento continuo hacia arriba del magma en profundidad. Contemporáneamente a poco intervalo de tiempo después de los últimos diques, la alteración hidrotermal y mineralización continuó pero siendo más fuertes en Tentadora y Estela.*

*La evolución del Centro Volcánico de Julcani desde los primeros domos riodacíticos hasta el emplazamiento del dique Bulolo en base a edad radiométricas tomó menos de un millón de años.*

## **GEOLOGÍA ECONÓMICA**

*Julcani es un depósito epigenético del tipo relleno de fractura y con mineralización de Ag-Pb-Bi-Cu-WO<sub>3</sub>. Algunas vetas como Estela y Rosario contienen Zn. El área mineralizada comprende de dos parte : Uno dentro de los volcánicos Terciarios, más conocida y en actual explotación, tiene 5 kilómetros de largo y 3 de ancho, comprende las Minas Herminia, Nueva Herminia, Mimosa, Sacramento, Estela, Tentadora, Nuestra Señora del Carmen, Rita, Acchilla, Manto y Condoray. La otra área mineralizada y poco conocida aún, es la que conforman la mineralización en rocas pre-volcánicas como Pallagos y Maboy en las calizas Pucará y Bernabé con Tablapampa en las filitas del Excélsior. Aunque vamos a referirnos sólo a la mineralización en rocas volcánicas, la mayoría de las vetas tiene un ancho promedio entre 0.50 a 2.00 m. muchas de 10 a 50 cm. de ancho y muy pocas entre 2.00 a 8.00 m. (esporádicos clavos mineralizados tienen mayor potencial). Este yacimiento constituye un ejemplo típico de un depósito extra-mensurable con mineralización íntimamente relacionada a la actividad volcánica.*

*En Herminia los estudios de isótopos de azufre en sulfuro y sulfato e inclusiones fluidas coinciden en indicar que la temperatura de la mineralización en la zona de cobre (donde hay enargita) tuvo lugar entre unos 400 °C y 320 °C y que en las zonas periféricas fue quizá unos 30 °C menos. (U Petersen, 1970).*

### **1.4 CLASIFICACION Y CALCULOS DE MINERAL**

*Para el cálculo de reservas se ha tomado en cuenta las reglas y definiciones que rigen en Buenaventura, las mismas que han sido complementadas con las conclusiones emanadas del primer Workshop de Geología en Agosto de 1,988.*

*La clasificación del mineral se hace de acuerdo a los siguientes conceptos*

- a) Clasificación Por La Mineralogía.- El mineral de Julcani es de plomo-plata y de cobre-plata. En algunas áreas de la mina tenemos mineral de oro-wolframio.*
- b) Clasificación por los Valores.- De acuerdo a los valores se tiene en cuenta las siguientes clases de mineral : Mena, Marginal, Submarginal y Baja ley.*



Mineral de Mena

*Es el mineral que genera utilidades y cuyo valor por lo tanto excede a todos los gastos siguientes:*

- a) *Gastos de Producción*
- b) *Gastos de Venta*
- c) *Gastos de Administración*
- d) *Gastos Financieros*
- e) *Depreciación*

Mineral de Marginal

*Es aquel mineral cuyo valor cubre los gastos a y b en su totalidad, y el 30 % de los gastos de c, d y e. Este mineral no genera utilidades.*

Mineral Submarginal

*Es aquel mineral no económico, debido a que su valor solo cubre el gasto a, por lo que no debe explotarse en las condiciones actuales.*

Mineral de Baja Ley

*Es aquel mineral no económico cuyo valor cubre solamente parte de los gastos de producción.*

- c) **Clasificación Por La Certeza.**- *Por la certeza o por la seguridad de la continuidad de la mineralización, los bloques de mineral se clasifican en : Probado, Probable, Prospectivo y Potencial.*

*Mineral Probado : Positivo, medio a la vista*

*Mineral Probable : Semiprobado o indicado; se localiza seguidamente del probado.*

*Mineral Prospectivo : Inferido o posible*

*Mineral Potencial : Es el mineral que razonablemente puede esperarse encontrar con un depósito minero conocido.*

- d) **Clasificación Por La Accesibilidad.**-

*Por este concepto los bloques de mineral se clasifican en : Accesibles, Eventualmente Accesibles e Inaccesibles.*

*Según los cálculos de la ley mínima y los precios considerados que han entrado en vigencia en la Unidad de Julcani para 1 999, el mineral de Mena está sobre 18.04 OzAg y el mineral Margina está encima de 16.76 OzAg.*

### RESERVAS DE MINERAL AL 01 DE ENERO 1 999

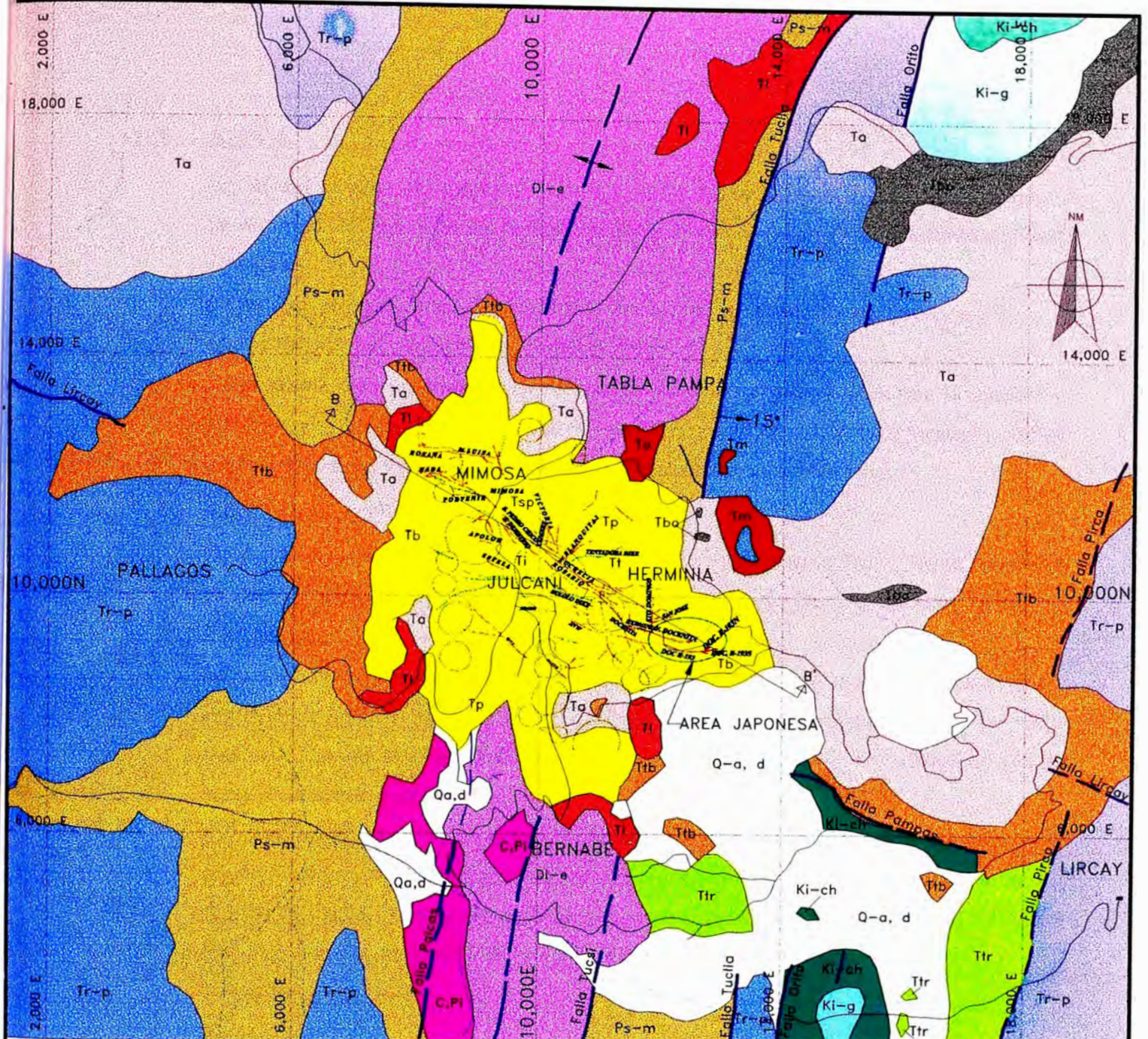
MINA	TCS	OzAg	% Pb	OzAu	% Cu	Ancho Diluido	OzAg Equiv
<b>Herminia</b>	10,540	17.6	1.3	.020	1.00	0.80	19.5
<b>N.Herminia</b>	650	14.3	7.0		0.04	0.69	20.7
<b>Mimosa</b>	23,385	12.4	6.3	.029	0.13	0.88	19.0
<b>Manto</b>	990	14.8	2.7		0.10	0.60	17.3
	<b>35,535</b>	<b>14.1</b>	<b>4.7</b>	<b>.025</b>	<b>0.38</b>	<b>0.84</b>	<b>19.1</b>
<b>Herminia</b>							
<b>N.Herminia</b>	1,285	14.7	0.1	.030	0.26	0.61	15.7
<b>Mimosa</b>	3,305	12.2	3.6	.004	0.12	0.77	15.6
<b>Lucrecia</b>	420	14.8	0.2	.037	2.12	0.60	16.0
<b>Manto</b>	140	11.0	5.2	.003	0.03	0.79	15.8
	<b>5,150</b>	<b>13.0</b>	<b>2.5</b>	<b>.013</b>	<b>0.31</b>	<b>0.72</b>	<b>15.7</b>
<b>Herminia</b>							
<b>N.Herminia</b>	45,085	5.1	0.3	.077	1.41	1.60	7.8
<b>Mimosa</b>	9,650	9.2	2.1		0.09	0.65	11.2
<b>Lucrecia</b>	60,555	7.1	2.1	.032	0.10	0.85	10.0
<b>Manto</b>	6,535	4.5	0.2	.056	0.36	0.65	6.4
<b>Tentadora</b>	6,350	8.5	2.4	.003	0.11	0.66	10.7
	<b>5,790</b>	<b>5.3</b>	<b>3.0</b>	<b>.018</b>	<b>0.04</b>	<b>0.75</b>	<b>8.6</b>
	<b>133,965</b>	<b>6.4</b>	<b>1.5</b>	<b>.044</b>	<b>0.55</b>	<b>1.06</b>	<b>9.1</b>
<b>Herminia</b>							
<b>N.Herminia</b>	242,115	10.1	0.6	.066	0.87	1.28	12.6
<b>Mimosa</b>	1,680	16.3	0.1	.020	0.24	0.61	17.0
<b>Lucrecia</b>	58,115	10.1	5.2	.015	0.08	0.80	15.4
<b>Manto</b>	1,730	3.7		.076	0.23	0.60	6.0
	<b>7,715</b>	<b>7.1</b>	<b>13.0</b>	<b>.003</b>	<b>0.03</b>	<b>0.70</b>	<b>8.4</b>
	<b>311,355</b>	<b>10.1</b>	<b>1.8</b>	<b>.055</b>	<b>0.69</b>	<b>1.17</b>	<b>13.0</b>

*Probadado*

*Probable*

*Prospectivo*

*Potencial*



PLANO GEOLOGICO DE JULCANI

Escala: 1:100,000

ETAPAS	FORMACIONES	LITOLOGIA	EDAD K.Ar	EDAD ESTRATIGRAFICA
	Depositos aluviales, deslizamientos	---		Reciente
	Basalto	Basalto a olivino	2.2 m.a.	Mioceno Superior (?)
<b>ROCAS DEL CENTRO VOLCANICO DE JULCANI</b>				
Diques y Domos Silíceos	Domo Orccohuasi - Dique Bulolo	Ta, Tb	10.5 m.a.	Mioceno Superior
	Dique Tentadora - Antacancha	Ti, Tm		
	Domo Maboy	Ti		
	Tufasitas	Tsp		
	Dique de San Pedro	Ta		
Domica	Flujos de Autobrecha	Ti	Dacita y Riodacita	Mioceno Superior
	Flujos de Lava	Tp		
	Domos Protrusivos	Tb		
Piroclastica	Tufos, tufos brechas	Ttr	10.5 m.a.	Mioceno inferior
	Discordancia angular	Ttr	22 m.a.	
<b>ROCAS VOLCANICAS RUMICHACA</b>				
	Tufo y sedimentos continentales	Ttr	Riolita	Mioceno inferior
<b>ROCAS SEDIMENTARIAS PALEOZOICAS Y MESOZOICAS</b>				
	Formacion Chulec	Ki-g	Calizas	Albiano
	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	Areniscas - lutitas	Aptiano
	Grupo Pucara	Ki-g	Calizas	Triasico - Jurasico
	Grupo Mitu	Ps-m	Areniscas, lutitas, calizas y aglomerados	Permico Superior
	Discordancia angular	C.P.	Areniscas, conglomerados, calizas	Carbonifero Permico inferior
	Grupo Ambo - Tarma - Copacobana	C.P.	Areniscas, conglomerados, calizas	Carbonifero Permico inferior
	Discordancia angular	Di-e	Filitas, areniscas.	Devonico inferior
	Grupo Excelsior	Di-e	Filitas, areniscas.	Devonico inferior



Fallas --- Vetas - - -

## 1.5 MINA

*En Julcani se viene desarrollando laboreos en las minas Mimosa, Herminia y Lucrecia; a su vez estas cuentan con un sistema de vetas e infraestructura independiente llamadas secciones.*

*La producción mensual es de 10,000 TCS de cabeza con 13.0 OzAg que provienen de : 50 % Mimosa; Lucrecia 30 % y Herminia 20%.*

*Continuando con los avances de exploraciones y desarrollos (700m/mes promedio) se podrá mantener o mejorar la calidad de reservas a corto plazo; de igual forma se probará el mineral prospectivo – potencial en las diferentes secciones de la mina.*

### **METODO DE EXPLOTACION**

*Debido a la forma, tamaño, posición espacial del cuerpo mineralizado y otros factores el método de explotación que se aplica a Julcani es el de Corte y Relleno Horizontal Ascendente.*

*La preparación comienza armando tolvas cada 30 metros hacia la caja piso de la veta a partir de la galería, luego se dejan 2 metros de puente y se procede a unir las tolvas mediante subniveles. Seguidamente entre las tolvas se construye una chimenea central hasta alcanzar el nivel superior.*

*La explotación se inicia a partir del subnivel abriéndolo hasta llegar a las cajas para después empezar la rotura horizontal en cortes paralelos de un metro, luego la extracción de mineral y posteriormente se procede a rellenar el tajeo con material detrítico o material estéril de las exploraciones y desarrollos por la chimenea intermedia.*

### **Actividades Cíclicas**

#### Perforación

*Se da en forma vertical (chimeneas), horizontal (galerías, subniveles) e inclinada de preferencia mayor de 70° en tajeos.*

#### Voladura

*Se hace uso de la dinamita semexa 45% de 7/8"x7", como accesorios guías de 6 pies y fulminantes de aluminio # 6.*

#### Limpieza

*En tajeos se acarrea el mineral a la tolva o se rellena el tajo con lampa, pico y carretilla y en las galerías se usan las palas neumáticas ATLAS COPCO LM-36.*

#### Relleno

*Se rellena el tajeo con material detrítico o estéril de las exploraciones y desarrollos por la chimenea intermedia o en su defecto se realiza con material de las coronas pobres y el escogido del mineral, de hacer falta mas relleno se hacen estocadas llamadas "dog hole".*

## **COSTOS DE MINADO**

(En Dólares Americanos)

<i>DESCRIPCION</i>	<i>USD/TCS</i>
Exploración	4.19
Desarrollo	1.02
Preparac. y Operac. Mina	4.83
Explotación	10.44
Mantenimiento Mina	1.42
Administ. y Supervisión	2.77
Servic. Auxil. de Produce.	7.53
Depreciación	1.85
<b>COSTO USD/TCS</b>	<b>34.07</b>

## **COSTOS DE OPERACIÓN**

**POR CENTRO DE COSTOS (EN DOLARES AMERICANOS)**

<i>MES</i>	<i>MINA US/TCS</i>	<i>PLANTA US/TCS</i>	<i>G.ENERG US/TCS</i>	<i>SERV.TEC US/TCS</i>	<i>ADMINIST US/TCS</i>	<i>TOTAL US/TCS</i>
Ene	31.68	6.86	2.49	10.39	11.11	62.54
Feb	31.80	5.68	2.11	8.50	10.73	58.81
Mar	29.19	6.34	2.44	7.96	9.48	55.41
Abr	39.76	7.33	2.31	8.50	11.45	69.35
May	33.90	7.28	1.09	8.93	10.47	61.66
Jun	34.44	7.27	4.60	9.12	9.85	65.28
Jul	34.36	7.12	2.22	10.23	12.35	66.28
Ago	38.29	7.19	3.04	8.42	10.73	67.66
US/TCS	34.07	6.88	2.54	9.02	10.76	63.26
%	53.86	10.87	4.02	14.25	17.01	100

***COSTOS DE OPERACIÓN***  
**POR RUBROS (EN DOLARES AMERICANOS)**

MES	MANO DE OBRA	SUMINIST	DIVERSOS	DEPREC	CARGA FINANC	TOTAL (US)	TCS	COSTO /TCS
<b>Ene</b>	217,629	136,476	225,355	45,589	334	625,383	10,000	62.54
<b>Feb</b>	171,524	111,037	260,532	44,555	492	588,140	10,000	58.81
<b>Mar</b>	164,785	111,040	230,663	46,951	685	554,124	10,000	55.41
<b>Abr</b>	175,672	110,108	255,950	46,982	766	589,478	8,500	69.35
<b>May</b>	190,265	134,500	243,719	46,994	1,141	616,619	10,000	61.66
<b>Jun</b>	171,201	135,029	298,412	47,054	1,106	652,802	10,000	65.28
<b>Jul</b>	189,597	137,171	288,063	46,855	1,074	662,760	10,000	66.28
<b>Ago</b>	181,346	179,847	268,143	46,274	984	676,594	10,000	67.66
<b>TOTAL</b>	1,462,019	1,055,208	2,070,837	371,254	6,582	4,965,900	78,500	63.26
<b>PROM</b>	182,752	131,901	258,855	46,407	823	620,738	9,813	
<b>US/TCS</b>	18.62	13.44	26.38	4.73	0.08	63.26		
<b>%</b>	29.44	21.25	41.70	7.48	0.13	100		

## **EXPLORACIONES Y DESARROLLOS**

*Estas labores son elaboradas con la finalidad de cubicar mayor cantidad de reservas y generalmente son realizadas por personal de Contratas; las secciones para las galerías y cruceros han sido estandarizadas en 7'x8' y para las chimeneas en 4'x5'.*

## **TRANSPORTE**

*El acarreo de mineral a los echaderos principales se realiza con locomotoras a batería tipo BEV de 1.5 y 3.5 toneladas y carros mineros U-35 que trabajan en los diferentes niveles de las minas.*

*Para el transporte de las minas a la Concentradora de Julcani se utilizan locomotoras Clayton de 8 toneladas y carros Gramby de 4 toneladas.*

## **AIRE COMPRIMIDO**

*La energía neumática necesaria para el funcionamiento de los equipos es generado por tres compresoras estacionarias ubicadas en Julcani y otras tres ubicadas en la mina Mimosa.*

<b>JULCANI</b>				
<b>Marca</b>	<b>Tipo</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Motor</b>	<b>P.Desc.</b>
<b>Ingersol Rand (2)</b>	XLE	1000 p.c.m.	General Electric 150 HP	100 PSI
<b>Sullair (1)</b>		3000 p.c.m.	de 250	100 PSI
<b>TOTAL</b>		5000 p.c.m.		

<b>MIMOSA</b>				
<b>Marca</b>	<b>Tipo</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Motor</b>	<b>P.Desc.</b>
<b>Ingersol Rand (3)</b>	XLE	1000 p.c.m.	General Electric 150 HP	100 PSI
<b>TOTAL</b>		3000 p.c.m.		

## AGUA

El abastecimiento de ésta, para la operación es captada de las filtraciones interior mina las que son llevadas a tanques de distribución en sus respectivas zonas.

## DESAGUE

El agua de mina es captada en todos los niveles a una chimenea de servicios por donde desciende hasta el nivel inferior, respectivamente entubada para luego ser drenada a superficie mediante cunetas y su posterior tratamiento en plantas de Cal.

## VENTILACION

La ventilación en la minas de Julcani es netamente natural, debido a que tiene chimeneas comunicadas a superficie, salvo el caso de la mina Mimosa (nivel 340) en la que es artificial por ser un nivel ciego.

## ENERGIA ELECTRICA

La generación de Energía Eléctrica requerida para la Unidad, se muestra en el siguiente cuadro.

### GENERACION, TRANSFERENCIA Y CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

MES	GENERACION HIDRAULICA (KWII)			COMPRA DE ENERGIA		CONSUMO JULCANI		MINAS	
	HUAPA	TUCSI	TOTAL	CONENHUA		kwh	kw	T.C.S.	C.Espec. kwh/tes.
	Generac.	Generac.	Generac.	kwh	MD				
Ene	546,080	816,200	1,362,280	75,254	724	1,437,534	2,760	10,000	144
Feb	520,160	724,500	1,244,660	12,005	788	1,256,665	2,640	10,000	126
Mar	568,160	827,700	1,395,860	30,886	912	1,426,746	2,800	10,000	143
Abr	520,320	810,300	1,330,620	38,364	852	1,368,984	2,920	8,500	161
May	548,240	836,400	1,384,640	150,596	848	1,535,236	2,632	10,000	154
Jun	571,200	728,300	1,299,500	259,442	1,112	1,558,942	2,720	10,000	156
Jul	575,920	576,200	1,152,120	407,303	1,008	1,559,423	2,800	10,000	156
Ago	457,208	400,900	858,108	651,599	1,200	1,509,707	2,880	10,000	151
<b>TOTAL</b>	<b>4 307,288</b>	<b>5 720 500</b>	<b>10,027 788</b>	<b>1,625,449</b>	<b>931</b>	<b>11,653,237</b>	<b>2,769</b>	<b>78,500</b>	<b>148</b>



## PRODUCTIVIDAD EN MINA

MES	JHISA			PICSA			G. STONE			TOTAL		
	Exp Des	Op. Prep	TCS	Exp Des	Op. Prep	TCS	Exp Des	Op. Prep	TCS	Exp Des	Op. Prep	TCS
Ene	112	79	678	247	89	2,801	120	163	2,225	478	331	5,704
Feb	111	44	763	415	147	2,550	246	123	2,375	773	314	5,689
Mar	74	95	939	380	172	2,510	154	156	2,545	607	423	5,994
Abr	131	77	935	404	168	1,936	227	228	2,459	762	473	5,330
May	89	105	996	425	274	2,224	152	177	2,459	665	556	5,678
Jun	75	42	1,022	357	292	2,831	223	159	2,902	655	493	6,755
Jul	119	78	1,023	425	175	2,604	182	147	2,957	727	400	6,584
Ago	54	81	744	244	305	2,671	200	171	2,689	497	556	6,103
TOTAL	764	601	7,099	2,896	1,619	20,127	1,503	1,326	20,610	5,163	3,546	47,836
PROM	96	75	887	362	202	2,516	188	166	2,576	430	295	3,986
TAREA	2,146	1,931	5,454	9,465	4,837	14,038	4,467	4,123	11,592	16,077	10,891	31,084
EEFF	0.356	0.311	1.302	0.306	0.335	1.434	0.336	0.322	1.778	0.321	0.326	1.539

## **PLANTA CONCENTRADORA**

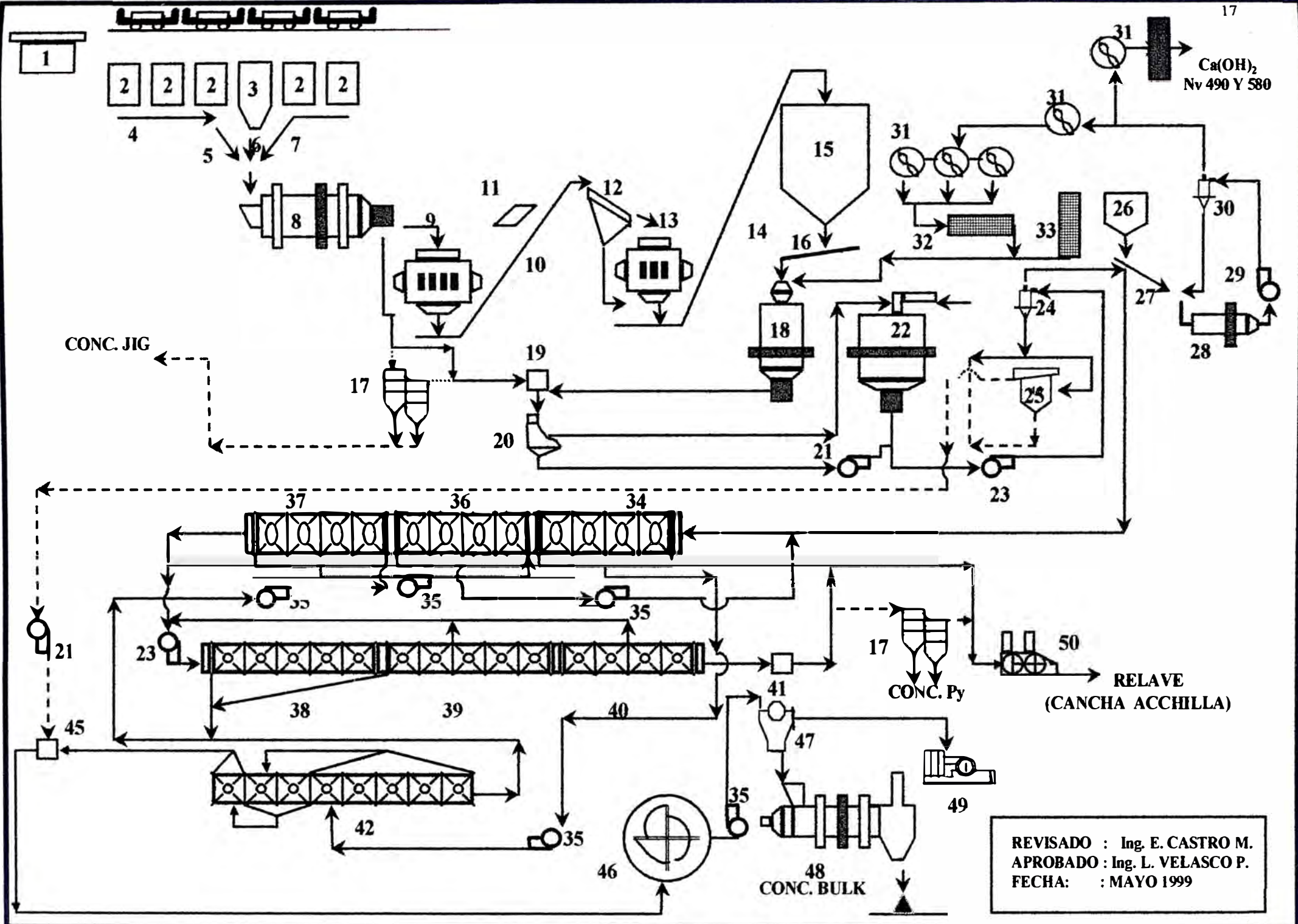
*El mineral tratado en la Planta Concentradora es compleja; según composición mineralógica se distinguen hasta dos denominaciones: el mineral con contenidos mayores de plata y plomo denominado mineral clásico, por otra parte el mineral conteniendo valores importantes de cobre, docemita y sulfuros de fierro (pirita) y oro submicroscopico en su interior.*

*La capacidad instalada en la Planta Concentradora es de 350-700 TCS/24 horas. Esta planta se caracteriza por tener en operación la gran cantidad de finos que contienen los minerales que provienen de las minas. Luego los trozos mayores de 6 pulgadas y menores pasan a una chancadora primaria SYMONS ST-4' que reduce a un tamaño máximo de 3", siguiendo el curso a una Zaranda vibratoria de 4'x8', con cocada de 3/4", cuyo oversize sigue finalmente a la chancadora secundaria SYMONS ST-3' cuyo producto final es 100% malla - 3/4", acumulándose en una tolva de finos de 120 toneladas de capacidad el cual está listo para alimentarse al circuito de molienda y remolienda.*

*Este circuito de molienda primaria lo constituye un molino de barras de 5'x10' y molienda secundaria un molino de bolas de 8' x 10' en circuito cerrado con un nido de 3 ciclones Ø 10" obteniéndose una molienda de 70% malla - 200 y pupa con densidad de 1,250 gr/l que satisfacen con los parámetros de nuestra operación.*

*Inmediatamente la pulpa condicionada con los respectivos reactivos de flotación desde la molienda primaria y a un ph alcalino 7.5-8.0 pasan a las máquinas de flotación que son celdas del tipo Agitair de 100 pies cúbicos y de 40 pies cúbicos, además se cuenta con un banco de celdas de limpieza Denver n° 21 obteniéndose un concentrado final Bulk de 195.0 OzAg/TC, 1.300 OzAu/TC, 25 % Pb y 10% Cu, cuyas recuperaciones alcanzan 90.5% Ag, 70% Au, 94% Pb y 90% Cu, su radio de concentración promedio es 18.*

*El concentrado final Bulk de las celdas de limpieza pasan a un espesador de concentrado de 20' Ø x 8', luego a un filtro de discos Door Oliver de 6' Ø x 4' dando un producto con aproximadamente 22% a más humedad, el cual finalmente pasa a un secador rotatorio continuo de 4' Ø x 26', lográndo obtener un concentrado Bulk final con 7-8 % de humedad el cual queda listo para ser despachado en camiones a la ciudad de Lima y pocas veces a la Oroya. Los deschos y relaves son derivados desde la Planta Concentradora hasta las canchas de relave 7 y 9.*



REVISADO : Ing. E. CASTRO M.  
 APROBADO : Ing. L. VELASCO P.  
 FECHA: : MAYO 1999

**RECURSOS HUMANOS**

SECCIONES	EJECUTIVOS	EMPLEADOS		OBREROS	TOTAL
		Mina	Lima		
Superintendencia	2	1			3
Almacén General		2	1		3
Contabilidad	1	3			4
Garaje y equipo pesado				2	2
Geología-Topografía	3	3		11	17
Hospital	7	1			8
Ingeniería Civil (Superficie)		1		5	6
Laboratorio			1	5	6
Maestranza	1	1		12	14
Mercantil		1		4	5
Minas	4	5	2	82	93
Oficina de Personal		2			2
Oficina Planeamiento					0
Planta Concentradora	2	5		22	29
RR.HH.	1		1		2
Seguridad	1			7	8
Medio Ambiente	1				1
Servicio Social	1				1
Taller Eléctrico (Hidros)	1	1		14	16
Oficina Huancavelica			1		1
Magisterio		21			21
<b>TOTAL COMPAÑIA</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>164</b>	<b>242</b>
Contratas Mina		13		274	287
Contratas Superficie		5		26	31
<b>TOTAL CONTRATAS</b>		<b>18</b>		<b>300</b>	<b>318</b>
<b>TOTAL OPERACION NORMAL</b>	<b>25</b>	<b>65</b>	<b>6</b>	<b>464</b>	<b>560</b>
CONTRATAS AGI - Exploraciones					
Japonesa		1		17	18
Hermia		2		43	45
Medio Ambiente		3		8	11
<b>TOTAL AGI</b>		<b>6</b>		<b>68</b>	<b>74</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>71</b>	<b>6</b>	<b>532</b>	<b>634</b>

**DISTRIBUCION DEL PERSONAL DE CONTRATAS**

CONTRATAS		EJECUTIVOS	EMPLEADOS	OBREROS	TOTAL
SUPERFICIE	Regería			11	11
	Sánchez		9	30	39
<b>SUB TOTAL SUPERFICIE</b>			<b>9</b>	<b>41</b>	<b>50</b>
MINAS	Picsa		4	126	130
	J. H. Ingenieros S. A.		3	36	39
	Golden Stone		8	138	146
GEOLOGIA	Doloric			16	16
	Serperdi			7	7
	Geotecnia			4	4
<b>SUB TOTAL MINA + GEOLOGIA</b>			<b>15</b>	<b>327</b>	<b>342</b>
<b>TOTAL CONTRATAS SUPERF. + MINA + GEOLOGIA</b>			<b>24</b>	<b>368</b>	<b>392</b>

**ESTADISTICA POBLACION OBREROS**  
**CUADRO : EDAD TRABAJADORES CIA**

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
33-37	1	1
38-42	5	3
43-47	60	37
48-52	64	39
53-57	27	16
58-62	6	4
63-67	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

**MEDIO AMBIENTE**

*Se están desarrollando trabajos con el objeto de reforzar las presas antiguas 1,2,3,4 y 5 de acuerdo a proyectos aprobados.*

*Trabajos de defensa ribereña para la presa N° 6*

*Se tiene trabajos de revegetación en las canchas de desmonte Julcani – Mimosa.*

*Se tiene plantas de tratamiento de Cal para efluentes de interior mina.*

**SEGURIDAD**

*Basados en las normas del Sistema NOSA (National Occupational Safety Association); se han elaborado procedimientos de trabajo con la finalidad de controlar los riesgos, corregir las causas básicas y causas inmediatas de los incidentes y accidentes.*

## RESUMEN GENERAL DE ACCIDENTES DE TRABAJO

Meses	PERSONAL				ACCIDENTES				DIAS PERDIDOS			Hrs.HOMBRE	INDICES				
	COMPAÑIA			CTTA.	CIA.		CTTA.		TOTAL	CIA.	CTTA.	TOTAL	TRABAJADA	FREC	SEVER	ACCID	SEVERID MEDIA
	EJEC	EMP	OBR		INC	FAT	INC	FAT									
Ene	26	27	168	442	0	0	0	0	0	0	0	0	127,704.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Feb	26	27	168	425	1	0	0	0	1	4	0	4	114,805.00	8.21	37.84	0.30	4.61
Mar	26	26	167	407	1	0	0	0	1	12	0	12	127,032.00	7.87	96.46	0.74	12.26
Abr	26	26	167	413	0	0	0	0	0	0	0	0	116,352.00	0.00	0.00	0.00	0.00
May	26	26	167	401	1	0	1	1	3	42	6,003	6,045	116,984.00	25.60	51,673.70	1,322.80	2,018.50
Jun	25	26	167	393	0	0	0	0	0	0	0	0	113,784.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jul	26	26	166	393	0	0	0	0	0	0	0	0	112,248.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ago	25	26	164	405	2	0	1	0	3	42	5	47	117,988.00	25.43	398.34	10.13	15.66
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>166</b>	<b>410</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>6,008</b>	<b>6,108</b>	<b>946,897.00</b>	<b>8.45</b>	<b>6,450.54</b>	<b>54.50</b>	<b>763.50</b>

## RESUMEN HISTORICO DE ACCIDENTES DE TRABAJO

Año	PERSONAL				ACCIDENTES				DIAS PERDIDOS			Hrs.HOMBRE	INDICES				
	COMPANÍA			CTTA.	CIA.		CTTA.		TOTAL	CIA.	CTTA.	TOTAL	TRABAJADA CIA.+CTTA	FREC	SEVER	ACCID	SEVERID MEDIA
	EJEC	EMP	OBR		INC	FAT	INC	FAT									
Prom-94	22	40	252	262	9	0	7	2	18	750	12.4	13.2	1,513,593.00	11.89	8,718.99	103.69	733.17
Prom-95	27	37	244	377	9	0	16	2	27	469	13.1	13.6	1,715,365.00	15.47	7,934.17	124.88	504.07
Prom-96	27	35	238	409	9	0	20	0	29	142	462	604	1,709,337.00	15.21	353.35	5.37	23.23
Prom-97	27	32	199	433	9	0	15	0	24	96	302	398	948,984.00	22.13	419.40	9.28	18.95
Prom-98	28	30	195	403	9	0	6	1	16	211	6312	6523	1,452,492.00	11.02	4,497.79	49.55	408.31

## CAPITULO II

### **INNOVACIONES EN MINA JULCANI**

#### **RESUMEN**

##### **TRABAJOS REALIZADOS EN MINA**

*La necesidad de seguir operando con precios bajos de la plata (USD 5.0 Oz), nos llevo a cambiar los sistemas de trabajos tradicionales con el único fin de bajar los costos, lográndes un acumulado a Diciembre 1998 de USD 69.89/TCS a nivel Unidad.*

*Los cambios más importantes que permitieron éstos logros fueron los siguientes :*

##### **Horario de Trabajo**

*Se implementó el horario corrido de 7.00 AM a 3.00 PM, guardia de día, así como de 7.00 PM a 3.00 AM para la guardia de noche, eliminando de esta manera los tiempos muertos por ingreso, almuerzo y salidas, así mismo, se bajo la jornada de trabajo de 10 horas a 8 horas (2 horas de sobretiempo). Esta medida permitió bajar los costos en 1.46 USD/TCS.*

##### **Explosivos y Conexos**

*Se implementó paulatinamente el consumo del agente de voladura Examón por la Dinamita; para lograr éste objetivo se construyó la infraestructura y cambios en los sistemas de ventilación en las minas Mimosa, Herminia y Lucrecia; lográndose reducir en los avances horizontales el número de los taladros de 35 a 30. Esta medida permitió bajar los costos en 1 USD/TCS aproximadamente.*

##### **Sostenimiento**

*Se viene reemplazando el uso de la madera por los split-sets, malla y plantillas, estos cambios se vienen dando en la labores de avance horizontal y tajos de producción. Esta medida permitió bajar los costos en 0.9 USD/TCS.*



### ***Casa Compresora***

*Se reguló la presión de salida de 90 PSI a 110PSI, previa coordinación con los departamentos de Casa Fuerza y Eléctrico.*

### ***Avances Horizontales***

*La implementación de la brocas escareadora de 2 ½" a 3" Ø para generar cara libre (Canadian Cut), nos permitió mejorar nuestras eficiencias (de 0.4 m/tarea a 0.6 m/tarea) con lo cual se redujo el número de frentes logrando el mismo objetivo. Se bajó el costo por este rubro en 3.40 USD/TCS.*

### ***Plataformas***

*Se diseñó y se implementó en los frentes plataformas de perforación para mantener uniforme las coronas de las mismas.*

### ***Uso de Máquinas Stoper***

*Estamos implementando paulatinamente en las chimeneas de avance y en los tajos de producción éste tipo de máquinas.*

*Se vienen dando charlas de capacitación para la operación de estos equipos.*

### ***Madera Preparada***

*Así mismo, se están utilizando para los tajos de producción la madera preparada que viene de Huancayo, permitiendo ésta medida la desactivación del taller de carpintería y bajar las tareas por prepara los destajes de los elementos de un cuadro. Igualmente, viene de Huancayo todos los elementos de madera que requiera la operación.*

### ***Bonos de Colectivo***

*Se viene reestructurando los colectivos por tajos y avances con la idea de mejorar las eficiencias que nos permitirán llegar a los 60m mensuales (2 hombre/guardia).*

### ***Taller de Maestranza***

*La mayoría de accesorios y conexiones que ocupaban el torno y herrería se están mandando a preparar en Huancayo con ésta medida pensamos descongestionar el taller de Maestranza y dedicar al personal en Mantenimiento de los equipos y no como antes en reparaciones.*

### ***Método de Explotación***

*Se cambió el método de explotación convencional de corte y relleno ascendente por el método de almacenamiento provisional (shrinkage dinámico mecanizado con microscoop) sobre la veta Hada mina Mimosa debido a que esta mantiene un buzamiento de 85° y la característica de tener cajas medianamente duras y definidas, habiéndose tenido excelente experiencia con este sistema y a su vez nos permitió mejorar la eficiencia de 3 ton/tarea a 10 ton/tarea.*

## 1. HORARIO DE TRABAJO

Se cambió el horario de trabajo de 10 horas (incluyendo 2 horas de sobretiempo) a 8 horas corridas, eliminando de esta manera los tiempos muertos por ingreso, almuerzo y salidas.

DESCRIPCION	ANTES	DESPUES
Jornada de trabajo	10 horas	8 horas
Sobretiempo por trabajador	2-3 horas	0
Domingos Trabajados	8 horas	0
Horas Muertas (por entrada-salida-almuerzo)	2.5 horas	0.5 horas
Operación de compresoras	10 horas	8 horas
Horario de trabajo : día	7 am-6 pm	7am - 3 pm
: noche	7 pm-6 am	7pm - 3 am

### VENTAJAS Y DEVENTAJAS DEL CAMBIO DE HORARIO

JORNADA : 8 Horas (7.00 am - 3.00 pm)		Dif. US \$	JORNADA : 10 Horas (7.00 am - 1200 am 1.00 pm - 6.00 pm)		US \$	
Remuneraciones estimadas / mes		47,270	12,578	Costo remuneraciones mes		59,848
Leyes sociales estimadas/ mes		9,784	1,893	Leyes Sociales		11,677
Menor consumo de energía (compresoras, lamparas)		Mayor consumo de energía (compresoras, lamparas)				
Consumo kw h/mes = 54,350		Consumo kw h /mes = 56,450				
Costo		59,625		Costo		60,150
Ahorro			525			
Aumenta en 1 viaje mas traslado personal Cochaccasa - Julcani			(388)	Mayor movimiento de personal, transporte, servicios, etc.		
<b>TOTAL DIFERENCIA</b>			<b>14,608</b>			

Esta medida nos ha permitido eliminar de 2 a 3 horas de sobretiempo por trabajador a nivel de toda la Unidad; asimismo, se puede apreciar el ahorro de 4 horas/día en la operación de compresoras, la energía correspondiente, el sobretiempo para los operadores, etc.

El impacto social es muy notorio, ya que ahora el trabajador puede disponer de mayor tiempo para descansar y estar con su familia.

## 2. EXPLOSIVOS Y CONEXOS

Como un medida para bajar los costos de perforación y voladura se está utilizando el EXAMON en reemplazo de la DINAMITA SEMEXA de 45%.

Para esto se han dado las condiciones adecuadas de ventilación y se esta buscando el uso eficiente del ANFO.

### **ANFO:**

Es un agente de voladura para terreno seco, con alto rendimiento energético, seguridad y facilidad de manipuleo. Es obtenido mediante una mezcla ideal entre prills porosos de Nitrate de Amonio (AN) y Fuel Oil (FO) en proporciones 94.5% - 5.5%.

La densidad del ANFO comercial es de 0.85gr/cc, confinado llega hasta 1.10gr/cc.

En este caso se está utilizando el examón tipo P – 0.95 gr/cc.

### **VENTAJAS DEL USO DEL EXAMON:**

Con el uso del examón se tienen las siguientes ventajas:

#### **a) Tiempo**

Se han reducido el tiempo total de perforación, se hacen menos taladros ya que el ANFO tiene mayor potencia.

#### **b) Costos**

Se tiene un ahorro en barrenos del 33.56%

	Dinamita	ANFO	AHORRO
Costo/ m avance	6.86	3.91	2.95

Ahorro en explosivos: 49.52%

	Dinamita	ANFO	AHORRO
Costo/ m avance	15.72	9.47	6.25

Ahorro en perforadora: 33.56%

	Dinamita	ANFO	AHORRO
Costo/ m avance	10.49	5.98	4.52

#### **c) Eficiencias:**

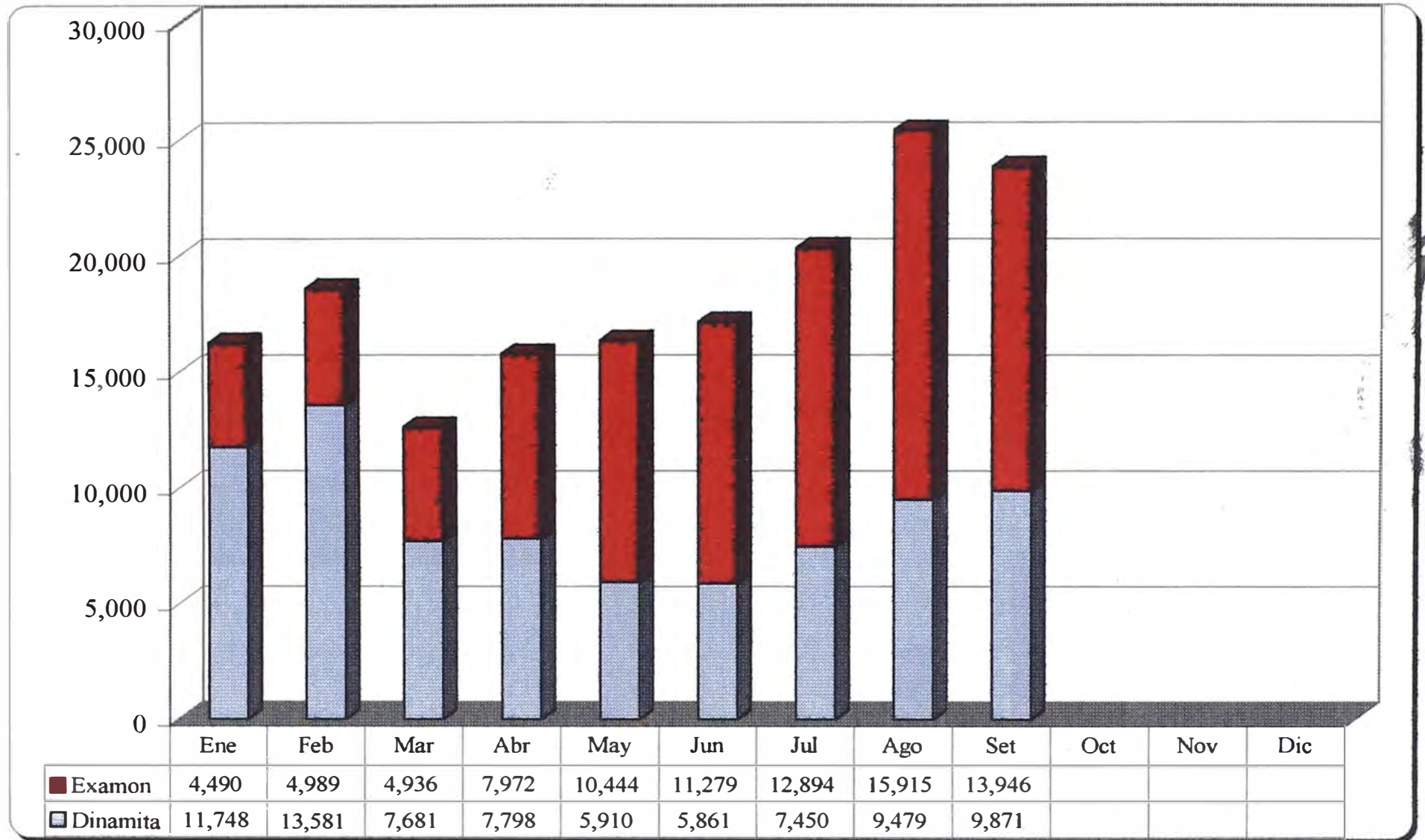
	Dinamita	ANFO
Factor de potencia (Kg / m)	9.3656	11.2446
TCS / Taladro	0.6922	1.0418

Para el carguío se ha implementado las pistolas neumáticas, así como también se han elaborado manualmente cartuchos equivalentes en peso a 80 gr y cabe mencionar que en las labores donde hay filtraciones de agua no hacemos uso de esta agente de voladura.

En los siguientes cuadros estadísticos podemos observar el consumo y costo de Dinamita & Examón.

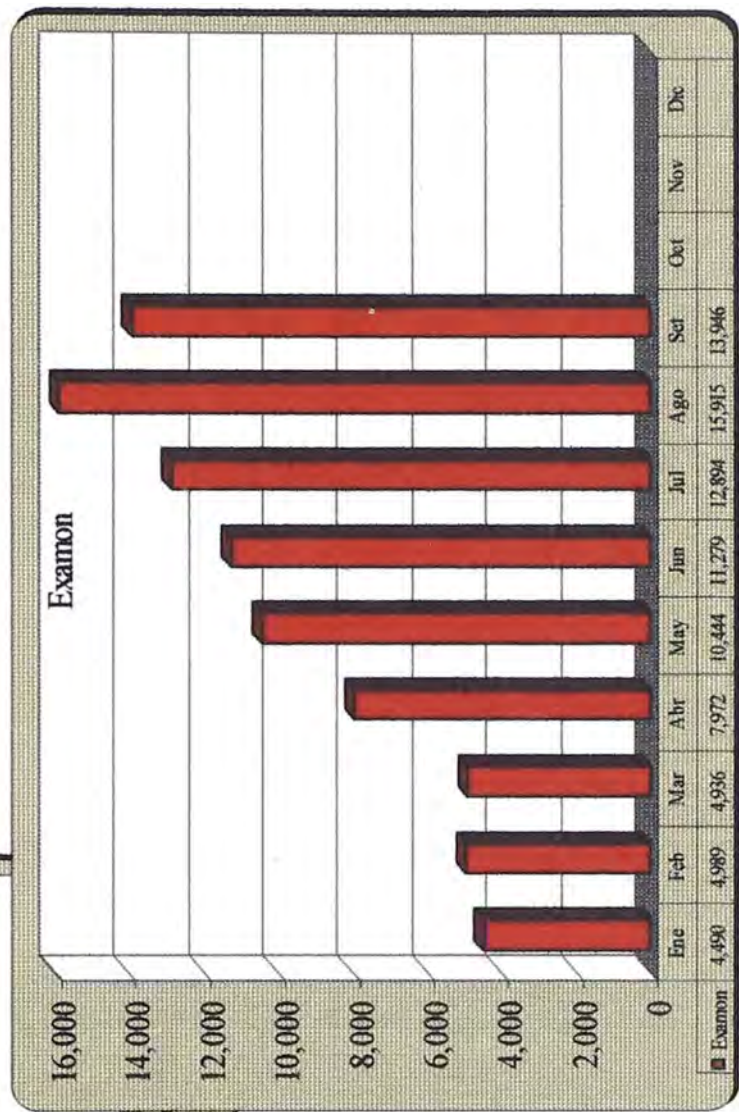
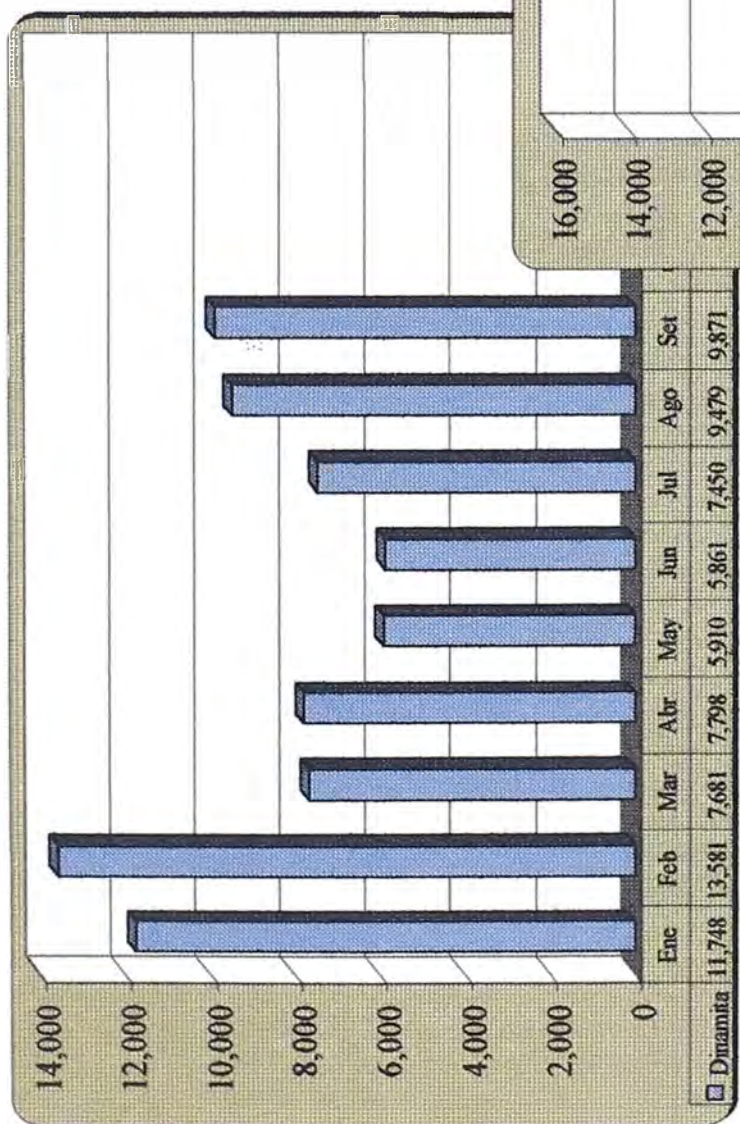
# CONSUMO DE EXPLOSIVOS ( kg )

## JULCANI (OP. NORMAL)



# CONSUMO DE EXPLOSIVOS (KG)

## JULCANI





*TRABAJADOR PREPARANDO CHUPETINES DE EXAMON PARA TAJEOS*



*CARGADORES NEUMATICOS DE EXAMON PARA AVANCES HORIZONTALES*

### 3. **SOSTENIMIENTO**

*Las labores de avance y explotación en Julcani, siempre han requerido del uso de madera como medio de sostenimiento, debido a que las vetas presentan cajas muy deleznales con presencia de panizo y fallas.*

*A manera de bajar los costos, se viene reemplazando paulatinamente el uso de la madera por los split-set, malla y plantilla de madera, con la asesoría de los técnicos de Ingersol Rand.*

*En las pruebas realizadas en la mina Mimosa se demostró que el diámetro óptimo para colocar los split-sets fueron de 35mm.*

#### **Sostenimiento en Tajeos**

*En las partes anchas de la veta usamos split-sets de 3' de longitud con plantilla de madera y en las partes angostas usamos puntales de seguridad también con su respectiva plantilla.*

#### **Sostenimiento en Galerías.**

*Se está combinando el uso de los cuadros de madera con los split-sets de 5' de longitud agregándole la malla electrosoldada y plantillas de madera.*

DESCRIPCION	ANTES	DESPUES
Sostenimiento en tajeos	1 pareja	0
Sostenimiento en galerías	1 pareja	0
Transporte elementos sostenimiento	Difícil	Fácil

*Debemos tener presente que para el uso de madera se requiere personal enmaderador, mientras que para el uso de split-sets es el mismo personal del frente y/o tajo que se encarga de colocarlo. Asimismo, el manipuleo de madera es mucho más tediosa respecto a los split-sets sobre todo en los niveles ciegos.*





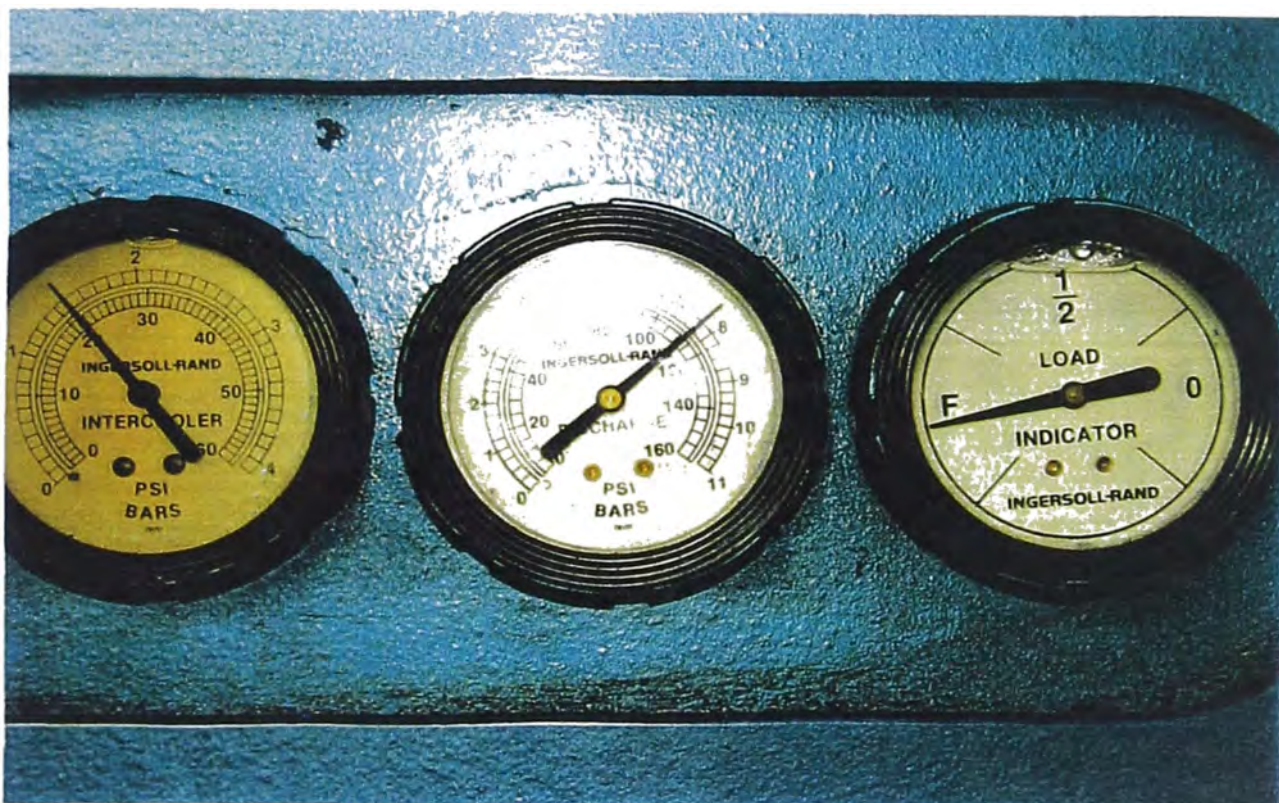
*PERSONAL COLOCANDO SOSTENIMIENTO CON SPLIT-SETS EN TAJEOS*

#### 4. CASA COMPRESORA

*Se coordinó con los jefes de Maestranza y Taller Eléctrico para regular la presión de salida en la Casa Compresora, teniendo los siguientes resultados.*

DESCRIPCION	ANTES	DESPUES
<b>Presión de Salida</b>	90 psi	110 psi
<b>Presión de Llegada</b>	60 psi	85 psi
<b>Ø Tubería labor</b>	2"	4"

*Esta medida ha permitido tener presiones de trabajo en las labores de 80 a 90 psi. Asimismo, se viene ejecutando el cambio de tuberías – polietileno de mayor diámetro en el área de trabajo. De igual manera se viene estudiando la posibilidad de cambiar la Red Principal actual de fierro (Alvenius Ø 10") por polietileno de igual diámetro, la razón principal es la presencia de aguas ácidas que corren la tubería de fierro lo que implica que constantemente tenemos que hacer campañas de soldadura para eliminar estos escapes.*



*PRESION DE SALIDA EN LAS COMPRESORAS*



*PRESION DE LLEGADA A LA LABOR*

## 5. AVANCES HORIZONTALES

Se ha preparó plataformas con el apoyo del Dpto. de Maestranzas con el objeto de evitar los "lomos de corvina" en los techos de los frentes.

Asimismo se ha venido probando en el uso de las brocas escareadoras de 2 ½" y 3" de diámetro con el objeto de crear cara libre y garantizar los disparos en un 90% (como mínimo) de la longitud del barreno. La longitud de las barras que venimos usando es de 6'.

Esta el compromiso de mejorar nuestras eficiencias en los avances, con el mismo esfuerzo y gasto que antes.

DESCRIPCION	ANTES	DESPUES
Avance promedio por disparo	1.20 m	1.60 m
Avance promedio por mes	40 m	60 m
Personal / frente	4	4
Eficiencia	0.40 m/tarea	0.60 m/tarea

### Según Planeamiento – Avances Horizontales

DESCRIPCION	ANTES	DESPUES
Exploración y Desarrollo	400 metros	400 metros
Preparación y Op. Mina	200 metros	200 metros
# Frentes / mes	15	10

Si cuantificamos el ahorro por tener 5 frentes menos en avances para lograr el mismo plan, tendríamos lo siguiente :

	GASTO USD	COSTO USD/TCS
➤ Reducción de 20 hombres planilla Contrata	8,094.86	0.72
➤ Pago a Contratistas por 5 frentes	29,960.00	2.68
<b>TOTAL</b>	<b>38,054.86</b>	<b>3.40</b>

- Solo se considera los gastos directos como es jornal básico mas beneficios sociales y lo que se le paga al contratista según la escala de precios por metro de avance.
- Los indirectos como son Escuela, Hospital, Mercantil, Campamento, Energía, etc, no consideramos. Asimismo es sabido que el costo real de un metro de avance es de USD 300.00/metro.



*PLATAFORMA DE PERFORACION PARA EVITAR LOS LOMOS DE CORVINA*



*BROCA ESCAREADORA DE 3" Ø*



*CORTE CANADIAN CUT PARA TERRENO DURO*

## 6. USO DE LAS MAQUINAS STOPER

*Se viene implementando paulatinamente el uso de las máquinas Stoper en los tajos y las chimeneas de exploración. Como es conocido en los tajos de explotación combinamos las máquinas Jack Legs y Stoper por la presencia de vetas ramales que se presentan en altura, los cuales no podemos darnos el lujo de dejarlos.*

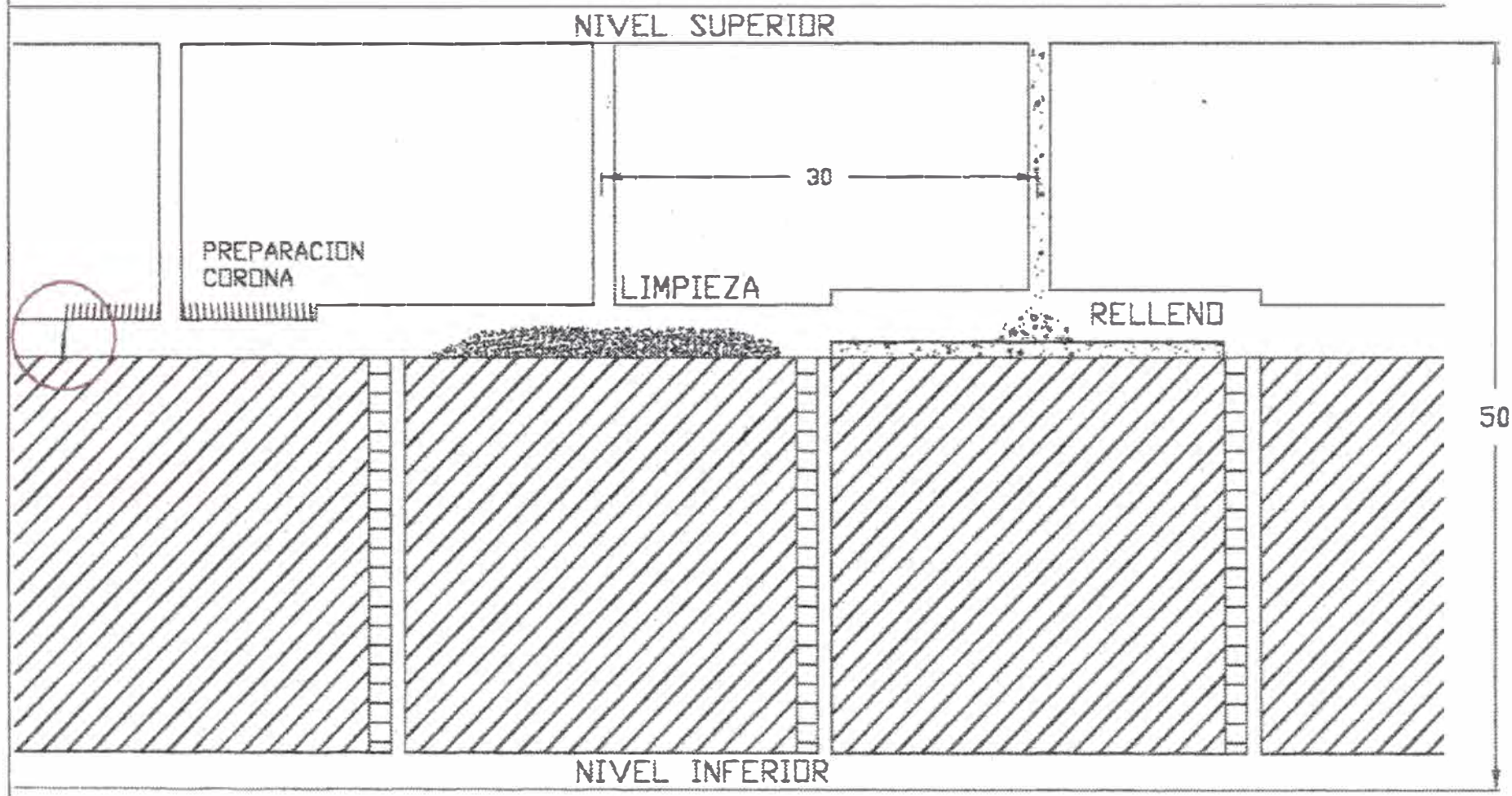
*Una vez logrado el estándar de los avances horizontales con brocas escareadoras, pasaremos a implementarlos en las chimeneas de servicios como son caminos, echaderos, etc. donde la sección es de 8' x 5' (doble compartimiento).*

*(ver laminas 1-2)*

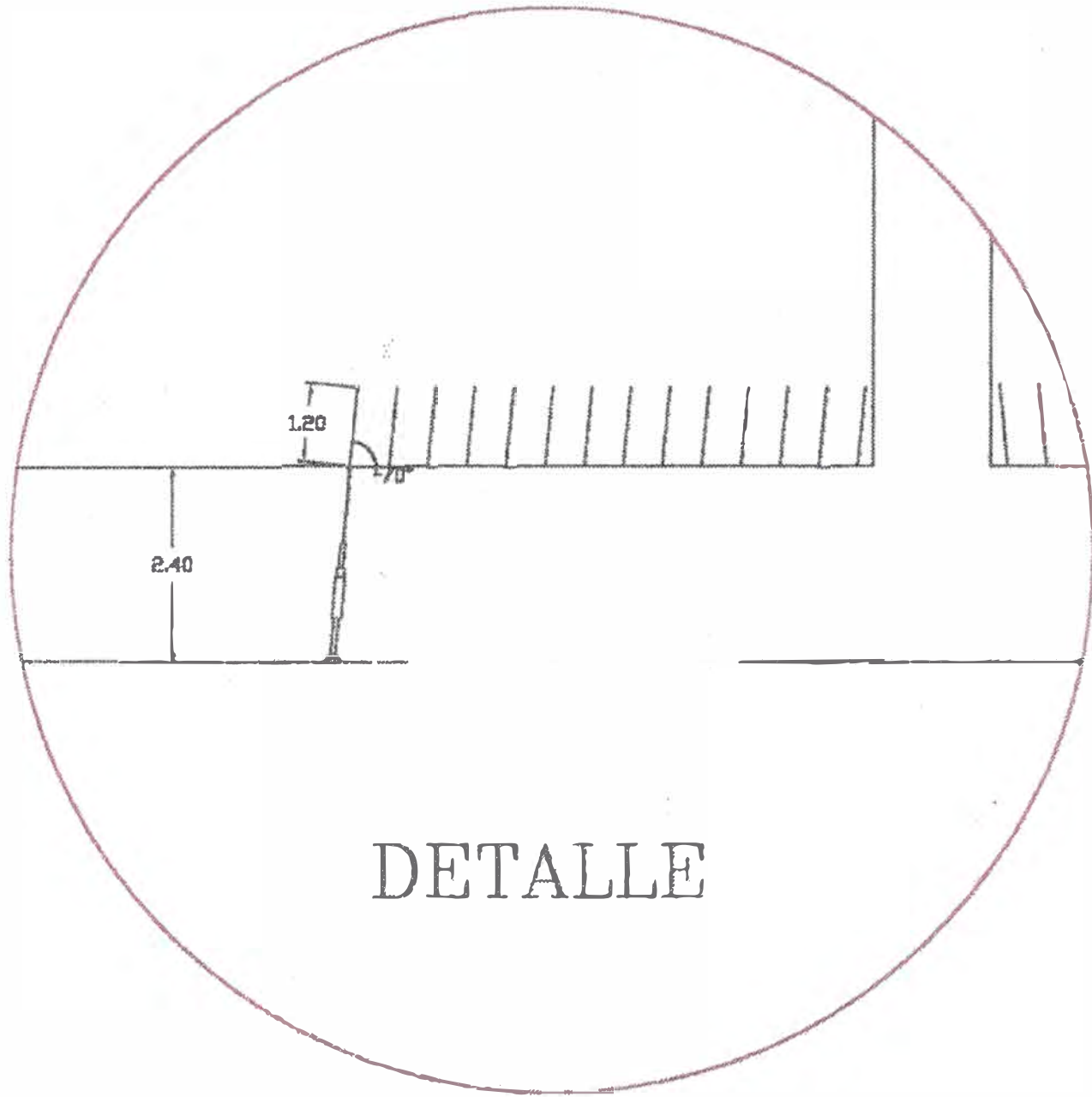


*PERFORISTA UTILIZANDO MAQUINA STOPER EN TAJEOS*

# CICLO DE MINADO EN TAJEO CON PERFORADORA STOPER







DETALLE

## 7. MADERA PREPARADA PARA TAJEOS DE EXPLOTACION

*El método de corte y relleno convencional que se viene utilizando en Julcani, tiene como diseño la construcción de Chuts – Caminos cada 30 metros de acuerdo a la longitud de la veta y al block a prepararse.*

*Según sea el número de cortes al tajo se subirán los cuadros de explotación los cuales permiten el acceso y acarreo de mineral. Esto permite mantener la altura de corte que debe ser 2.4 metros entre el piso de relleno y la corona de tajeo.*

*El hecho de traer la madera preparada de Huancayo para los tajos de explotación ha traído los siguientes beneficios.*

<i>DESCRIPCION</i>	<i>ANTES</i>	<i>DESPUES</i>
<b>Enmaderadores / Contrata</b>	4 parejas	2 parejas
<b>Herramientas, preparado de madera</b>	Necesario	No es necesario
<b>1 Piso de sobrecuadro completo</b>	2 gdias	1 gdia
<b>Taller de carpintería</b>	Necesario	No se requiere, todo viene de Hyo.



*ELEMENTOS DE MADERA PARA UN PISO DE CHUT-CAMINO*

## 8. COLECTIVO

*La necesidad de motivar al personal de operaciones, nos ha llevado a cambiar los cálculos de bonos de avance y producción, en función a las eficiencias logradas; es decir metros y tonelaje entregados a fin de mes.*

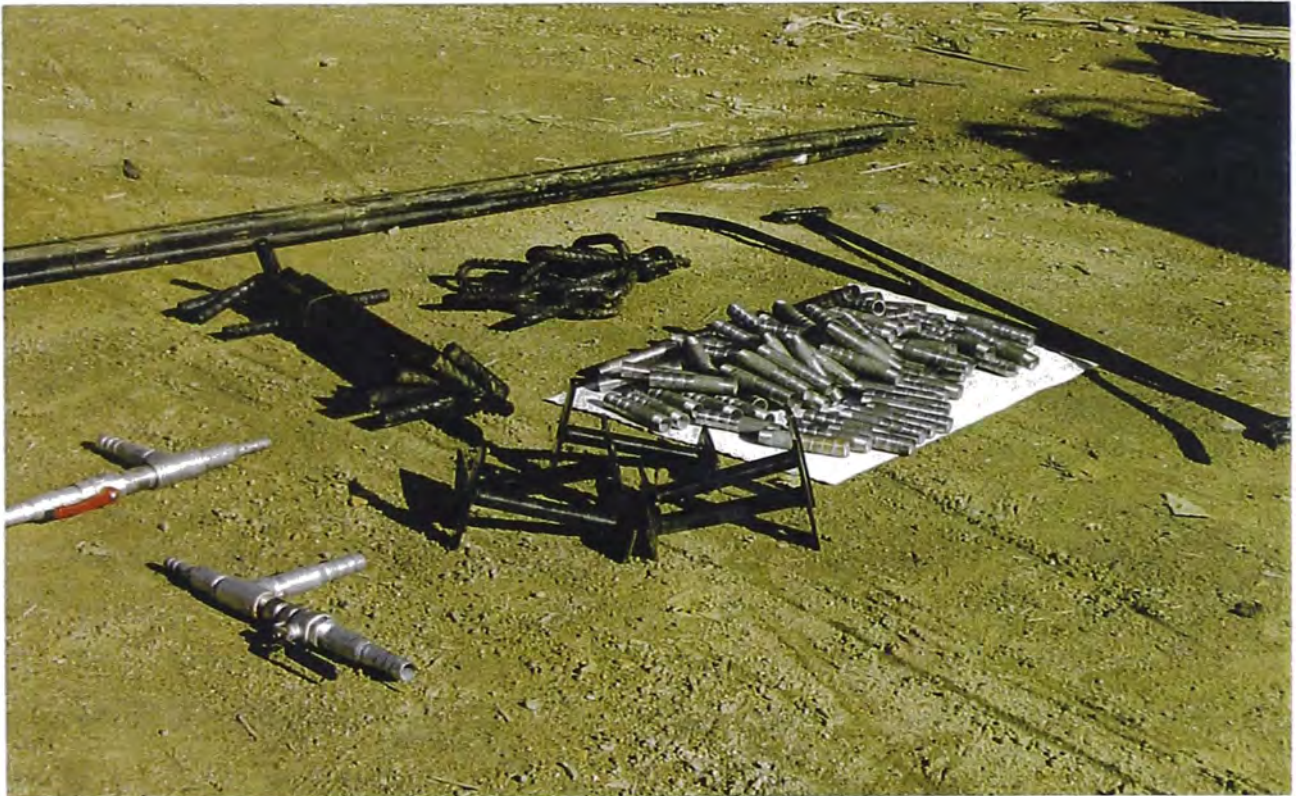


*PERSONAL EN UN FRENTE CON BROCA ESCAREADORA 3" Ø*

<i>Contrato</i>	<i>65 m</i>
<i>Bono</i>	<i>S/. 800 c/u</i>
<i>Plazo</i>	<i>1 mes</i>

## **9. TALLER MAESTRANZA**

*La mayoría de accesorios y conexiones que ocupaban el torno y herrería se están mandando a preparar en Huancayo con ésta medida pensamos descongestionar el taller de Maestranza y dedicar al personal en Mantenimiento de los equipos y no como antes en reparaciones.*



*DESCONGESTIONAMIENTO TALLER DE MAESTRANZA  
MATERIALES ENVIADOS DE HUANCAYO*

## 10. METODO DE EXPLOTACION (SHRINKAGE)

Con la finalidad de reemplazar el tajo sobre la veta Hada del nivel 400 que ya se encontraba en comunicación al nivel 340 y no teniendo una labor preparada para su explotación tuvimos que cambiar el método de explotación convencional de corte y relleno ascendente por el de almacenamiento provisional (shrinkage dinámico mecanizado con microscop), ya que la veta mantenía un buzamiento de 85° y cajas medianamente duras y definidas.

Para esto, se elaboro un proyecto que consiste en emplear máquinas manuales stoper y la extracción del 30% de mineral mediante los "Loading Drawpoints" diseñados a intervalos de 7 metros de eje a eje y el empleo de un microscop eléctrico de media yd<sup>3</sup> hacia un ore pass adecuadamente diseñado al que a su vez se acondicionó una parrilla especial de 3" de luz para controlar la dilución (ver plano).

El artificio que se hizo para evitar hacer los Drawpoints por la premura del tiempo, fue el de acondicionar los dog-hole que se hicieron en el método convencional de tal manera que nos pudiera servir como ventanas de extracción.

La perforación se desarrolló en forma vertical utilizando perforadoras tipo stoper, con barrenos de 6' y 38mm de diámetro de pastilla. La malla de perforación promedio fué de .50 m x .50m. También en la voladura se utilizó dinamita de 45% x 7/8" x 7". El factor de potencia fue de 0.40 kg/ton. y dilución de 15%.

Dentro de este nuevo método, con la finalidad de evitar la caída de roca también se implantaron los split set como sostenimiento, dando resultados satisfactorios.

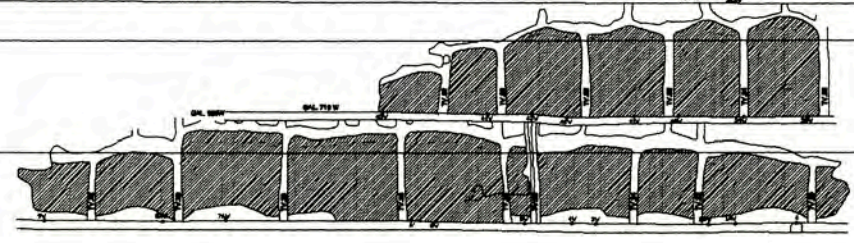
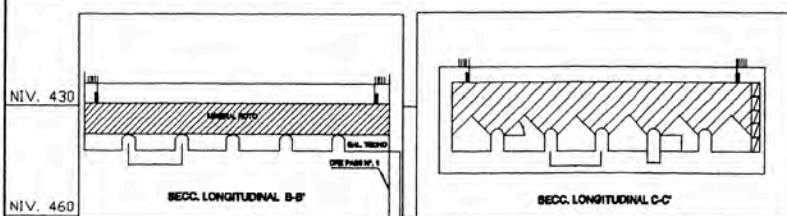
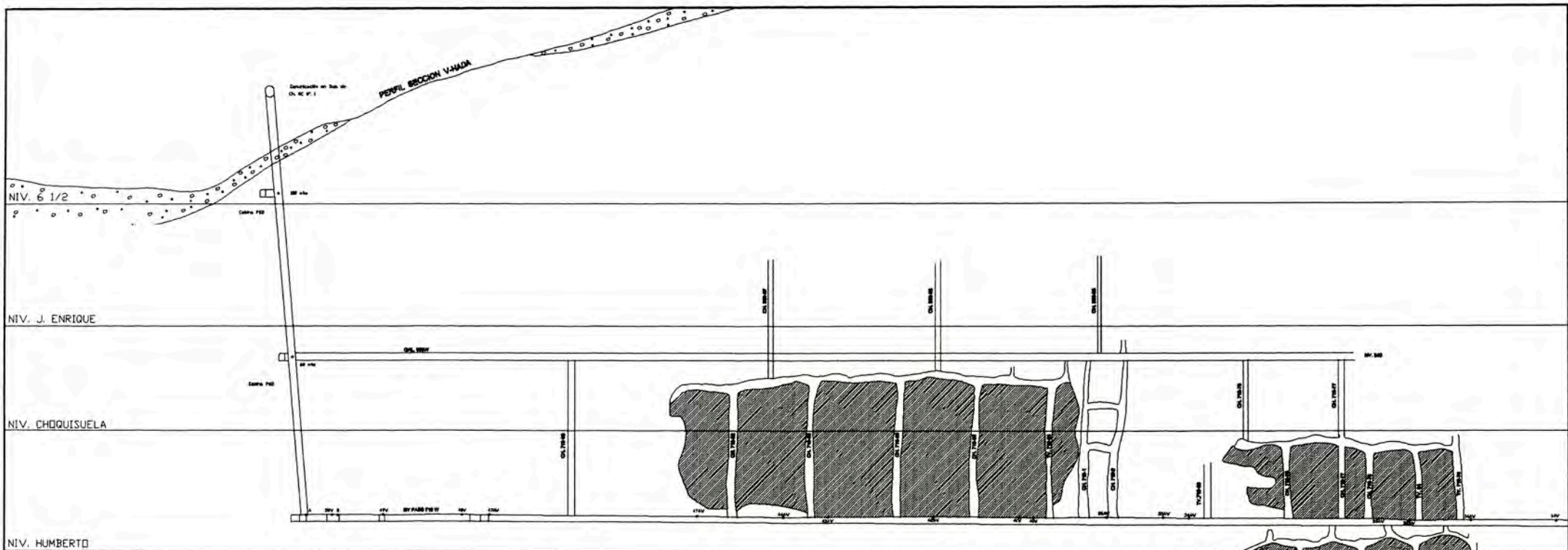
Por otro lado en las zonas donde la veta tendía a empobrecerse se dejaron pilares en forma de conos del tal forma que nos servían de sostenimiento y a su vez se evitaba el campaneó a la hora de la extracción.

El Control de Calidad estuvo a cargo del Departamento de Geología, para esto el shrinkage lo dividieron en tres tramos como se ilustra en la lámina, el tramo A y B de 30 m de longitud cada uno y el tramo C de 15 m; siendo el tramo "A" el de mejor calidad en plata; esta división es sustentada por las leyes de canchas, ventanas y coronas como se observa en la lámina n° 2.

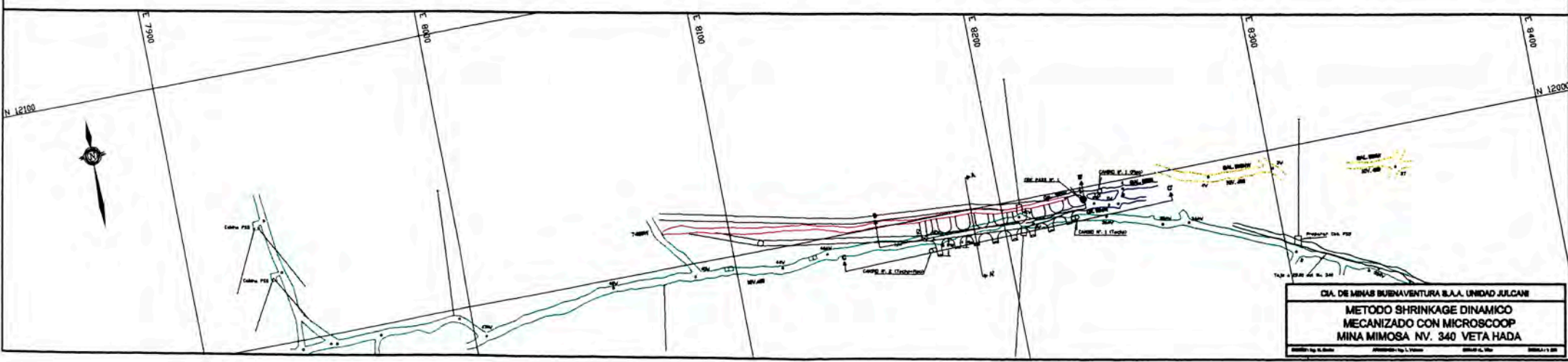
Del promedio de leyes de las canchas, ventanas, carros y coronas podemos concluir que las leyes de carros son mayores. Estos resultados e deben al tipo de parrilla (luz de 3") usada en el ore pass y al escogido que se esta realizando en las ventanas.

Este cambio de método nos permitió mejorar la eficiencia de 3 ton/tarea a 10 ton/tare y por ende la producción en Mimosa de 4,500 a 6,500 TCS/mes.

PLANO 01



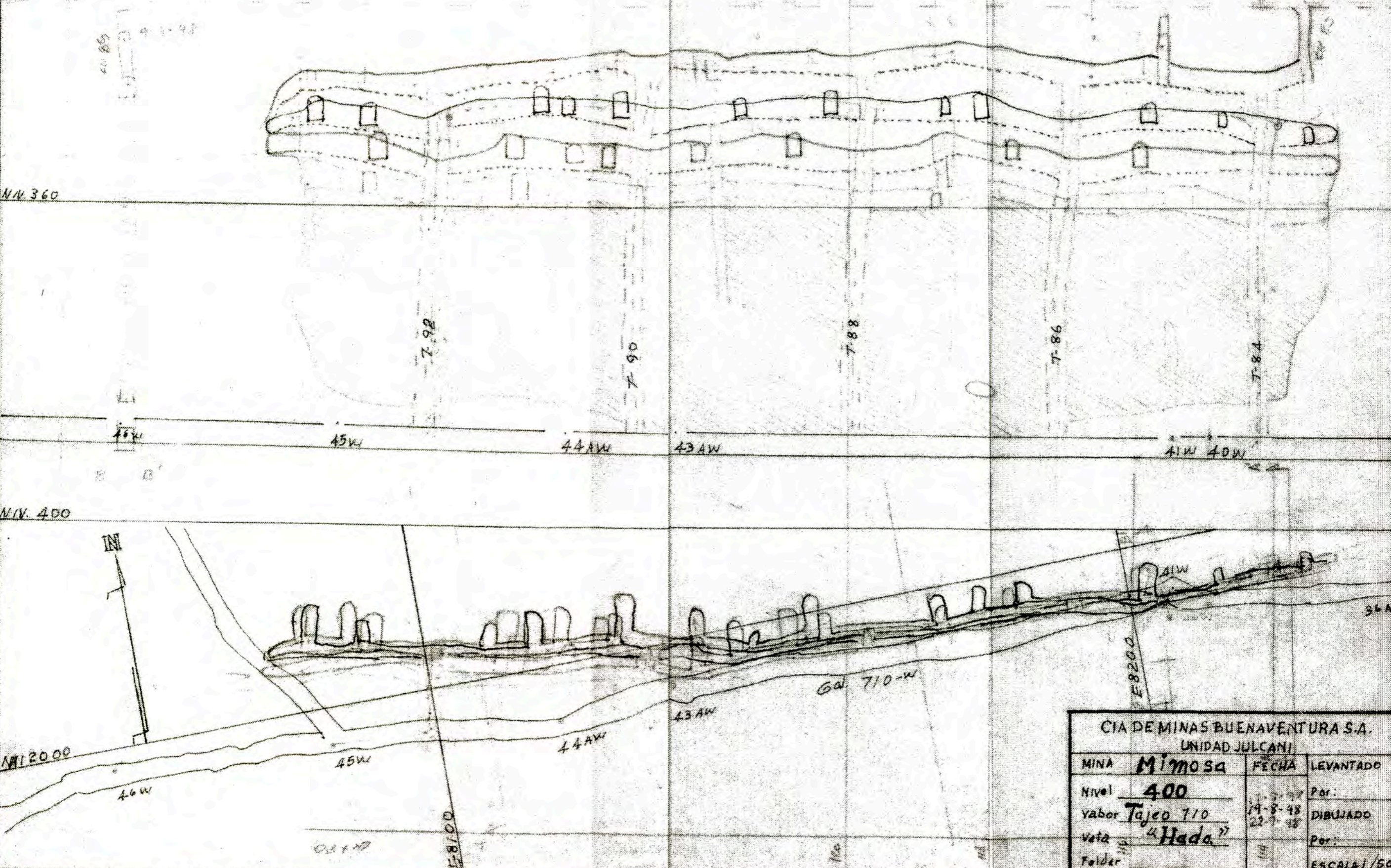
OCUPACION	PERSONAL			Tm/da	Tm/da	Kg/Tm	Tm/Tarea
	A	B	Total				
PERFORISTA	4	4	8	400	200	0.20	16.81
LAMPEROS	2	2	4	-	-	-	-
BODEROS	1	1	2	-	-	-	-
DISPARADORES	1	1	2	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>	<b>400</b>	<b>90</b>	<b>0.20</b>	<b>16.81</b>



CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A. UNIDAD JULCAN  
 METODO SHRINKAGE DINAMICO  
 MECANIZADO CON MICROSCOOP  
 MINA MIMOSA NV. 340 VETA HADA

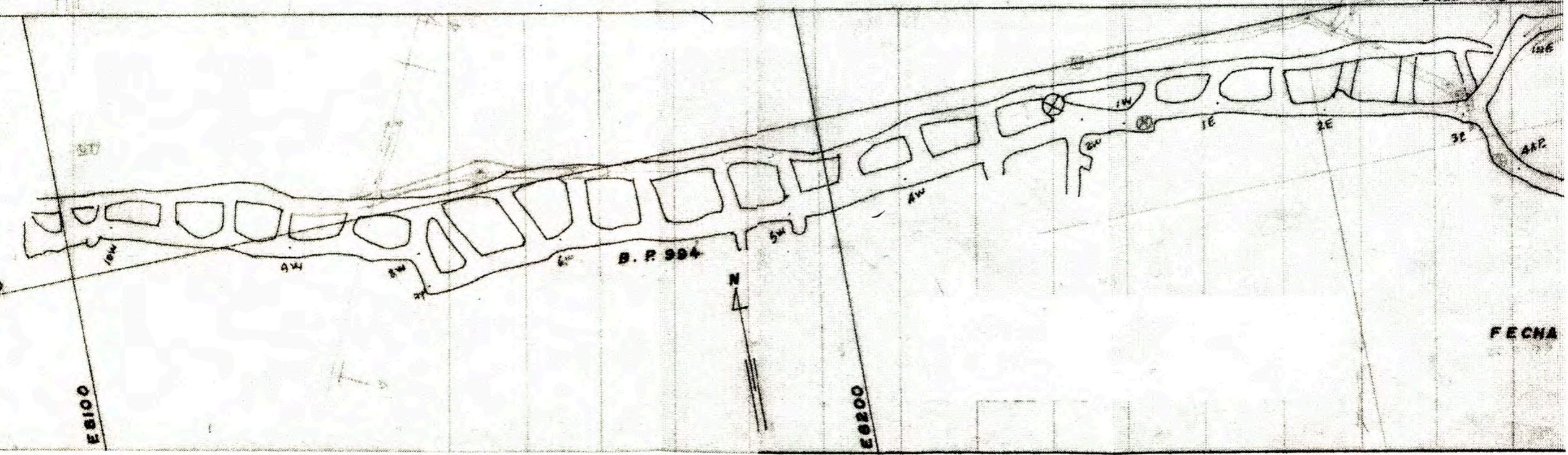
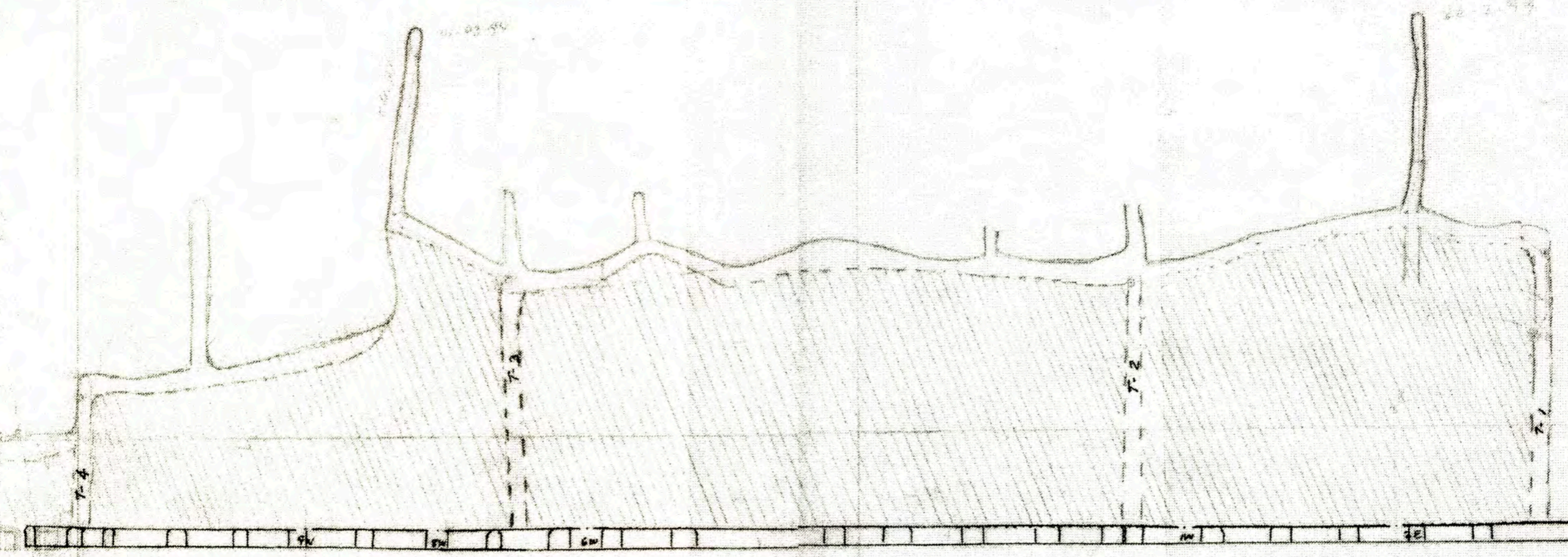


PLANO 02



CIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.			
UNIDAD JULCANI			
MINA	<b>Mimosa</b>	FECHA	LEVANTADO
Nivel	<b>400</b>	19-8-98	Per:
Yacimiento	<b>Tajeo 710</b>	22-7-98	DIBUJADO
Veta	<b>Hada</b>		Per:
Folde			ESCALA 1/500

PLANO 03



PLANO 04

# SHRINKAGE 2

Estruct. +V\* de 0.25mt. de pot., gnt., sid++, sílice gris y blanca

Las cajas son lavas ligvericosas, nod. oxidadas, y ligeramente fracturadas

Estruct. buz. 86°SW de 0.65mt de pot., relleno de gnt., sid++, sílice gris y blanca, relleno de fragmentos de lava alterada.

Las cajas son lavas ligvericosas, nod. oxidadas, y ligeramente fracturadas, con dis. de gnp., car.

Estruct. buz. 86°SW de 0.25mt. de pot., relleno de gnt., sid++, sílice gris y blanca, relleno de fragmentos de lava alterada.

Las cajas son lavas tx. po. 2afan., nod. oxid., cas., y ligeramente fracturadas

LONGITUD= 15.00mts.

LONGITUD= 30.00mts

LONGITUD= 30.00mts.

TRAMO 'C'

TRAMO 'B'

TRAMO 'A'

23.0 DzAg, 11.8% Pb, 1.00mt.A.D.

11.2 DzAg, 7.6% Pb, 0.30mt.A.D.

17.1 DzAg, 7.0% Pb, 0.80mt.A.D.

21/12/98

10.4 DzAg, 7.6% Pb, 0.50mt.A.D.

10.3 DzAg, 5.9% Pb, 0.80mt.A.D.

20.4 DzAg, 6.0% Pb, 0.80mt.A.D.

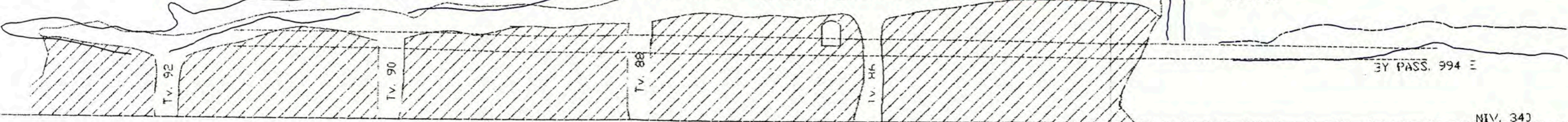
14/12/98

8.2 DzAg, 5.5% Pb, 1.30mt.A.D.

11.1 DzAg, 7.1% Pb, 0.80mt.A.D.

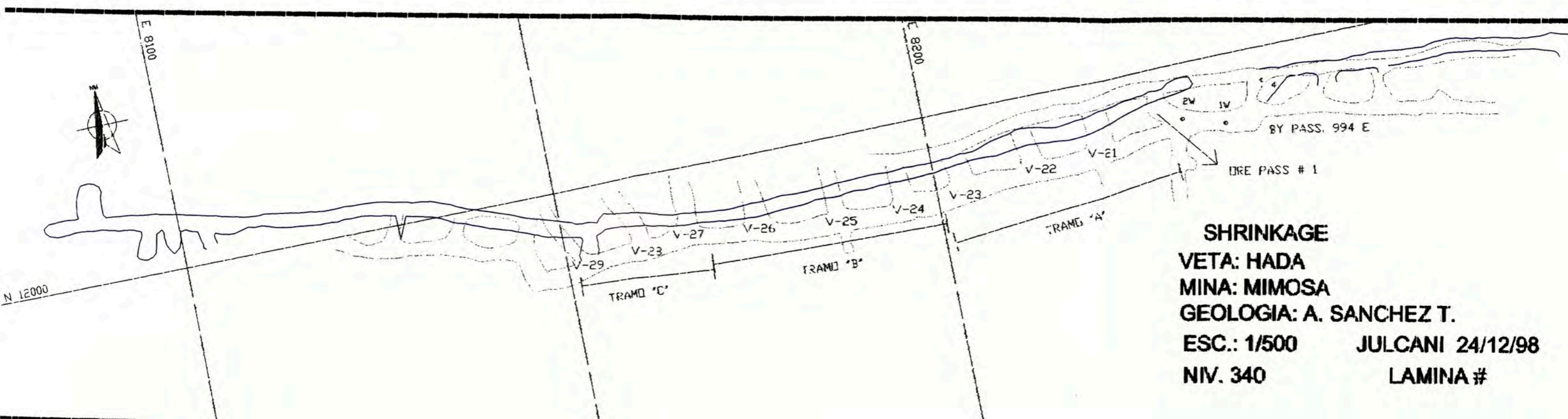
17.4 DzAg, 9.70% Pb, 0.80mt.A.D.

16/11/98



BY PASS. 994 E

NIV. 340



**SHRINKAGE**

**VETA: HADA**

**MINA: MIMOSA**

**GEOLOGIA: A. SANCHEZ T.**

**ESC.: 1/500**

**JULCANI 24/12/98**

**NIV. 340**

**LAMINA #**

# MINA MIMOSA SHIRINKAGE N° 2

## MUESTREO DE CANCHAS (TAJO 999 NIVEL 340)

Labor	OzAg	% Pb	Labor	OzAg	% Pb
Vent 24-23	11.9	19.7	Vent 23	20.5	10.0
Vent 23-22	6.1	3.3	Vent 22	21.1	20.0
Vent 22-21	9.2	8.2	Vent 21	17.1	12.4
Vent 21-20	6.9	5.2			
	8.5	9.1		19.6	14.1

V 27-26	0.9	4.6	V 26	9.3	5.1
V 26-25	4.0	8.1	V 25	13.9	5.3
V 25-24	7.1	5.7	V 24	23.9	5.4
	4.0	6.1		15.7	5.3

V 28-27	9.7	4.2	V 29	14.7	4.5
			V 28	10.1	4.5
			V 27	4.4	4.1
	9.7	4.2		9.7	4.4

TRAMO A	
PROMEDIO V27-28-29	
OzAg	% Pb
14.0	11.6

TRAMO B	
PROMEDIO V24-25-26	
OzAg	% Pb
9.9	5.7

TRAMO C	
PROMEDIO V21-22-23	
OzAg	% Pb
9.7	4.3

TOTAL PROMEDIO CANCHAS	
Oz Ag	% Pb
11.2	7.2

## MUESTREO DE VENTANAS (TAJO 999 NIVEL 340)

Labor	OzAg	% Pb	Labor	OzAg	% Pb	Labor	OzAg	% Pb
Vent 21	11.9	5.4	Vent 21	16.5	5.3	Vent 21	21.5	11.7
Vent 22	16.6	12.7	Vent 22	18.1	7.8	Vent 22	20.3	14.2
Vent 23	14.1	8.4	Vent 23	10.9	5.8	Vent 23	18.5	9.2
	14.2	8.8		15.2	6.3		20.1	11.7

Vent 24	8.2	5.1	Vent 24	7.1	5.5	Vent 24	15.2	14.9
Vent 26	9.3	5.0	Vent 25	7.0	6.0	Vent 25	8.8	5.4
	8.8	5.1		7.1	5.8	Vent 26	12.1	5.5
							12.0	8.6

Vent 27	8.0	4.7
Vent 28	8.7	5.2
	8.4	5.0

Vent 27	15.5	10.0
Vent 28	13.7	4.9
	14.6	7.5

TRAMO A	
PROMEDIO V21-22-23	
OzAg	% Pb
16.5	8.9

TRAMO B	
PROMEDIO V24-25-26	
OzAg	% Pb
9.3	6.5

TRAMO C	
PROMEDIO V27-28	
OzAg	% Pb
11.5	6.2

TOTAL PROMEDIO CANCHAS	
Oz Ag	% Pb
12.4	7.2

## MINA MIMOSA SHIRINKAGE N° 2

### MUESTREO DE CARROS 710-1 NIVEL 400

19-12-99

	% Pb	Carros		% Pb		% Pb	Carros		% Pb		% Pb	Carros		% Pb		% Pb	Carros
8.6	3.9	1.0	13.3	4.9	3.0	21.0	12.3	3.0	7.0	7.4	3.0	15.1	5.4	3.0	15.5	1.9	3.0
12.0	4.5	1.0	18.1	6.7	5.0	11.5	5.4	3.0	16.6	4.8	3.0	15.8	10.9	3.0	18.1	16.0	3.0
11.1	4.8	1.0	15.8	4.2	3.0	11.9	3.8	2.0	14.7	5.4	2.0	15.5	5.8	1.0	16.9	13.8	1.0
19.3	8.7	1.0	15.5	8.5	3.0	11.8	3.5	3.0	10.9	4.9	3.0	16.8	5.5	3.0	18.2	11.7	2.0
26.5	9.3	1.0	14.5	3.8	1.0	11.6	4.2	1.0	14.3	5.3	2.0	15.2	5.1	3.0	14.1	14.9	3.0
33.1	3.2	1.0	15.1	9.0	3.0	10.9	5.3	3.0	14.0	4.0	2.0	13.0	6.0	3.0	15.5	15.7	3.0
10.5	4.5	1.0	15.5	3.7	3.0	17.6	5.4	2.0	18.0	4.8	3.0	12.3	6.5	3.0	15.5	13.7	3.0
8.7	4.7	1.0	12.9	4.5	3.0	22.1	5.8	2.0	21.0	5.2	3.0	14.9	5.2	3.0			
16.4	8.3	1.0				10.0	5.1	3.0	20.0	6.5	2.0						
						9.4	5.0	3.0	15.8	6.2	3.0						
						9.2	4.4	2.0	15.1	4.2	1.5						
									15.5	5.8	3.0						
									15.3	4.4	2.0						
16.2	5.8	9.0	15.4	5.9	24.0	13.2	5.7	27.0	15.2	5.4	32.5	14.8	6.3	22.0	16.1	12.4	18.0

<b>TOTAL PROMEDIO TV 710-1</b>	<b>OzAg</b>	<b>% PB</b>	<b>Carros</b>
	14.9	6.7	132.5



## **CONCLUSIONES**

*La implementación del horario corrido, examón, split set, madera preparada, accesorios de mina, etc. han permitido bajar los costos de operación de la Unidad en 3.32 USD/TCS*

*La implementación de la brocas escareadoras de 2 ½” y 3” para el arranque mejorará nuestras eficiencias en nuestros avances, proponiendo un ahorro por este rubro de 3.4 USD/TCS*

*Con el cambio del método de explotación de corte y relleno ascendente al método de almacenamiento provisional (sshrinkage dinámico con microscoop) en mina Mimosa, se obtuvo una excelente experiencia y a su vez nos permitió mejorar la eficiencia de 3 TCS/Tarea a 10 TCS/Tarea.*

*Falta aún mucho por hacer, con el trabajo en equipo lograremos nuestros objetivos y trataremos de mecanizar nuestras operaciones hasta donde sea posible.*

*Estamos convencidos que con las innovaciones echas en Julcani, la eficiencia, reducción de costos, y los niveles de servicio al personal determinarán las mejoras de la Unidad y por ende el de la Cía. de Minas Buenaventura S.A.A.*