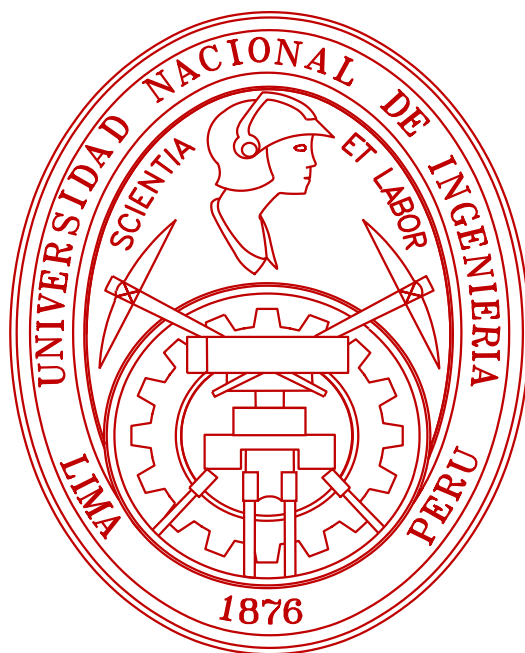


# **Universidad Nacional de Ingeniería**

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



**“DIAGNOSTICO Y ALTERNATIVA DE MEJORA DE LOS  
PROCESOS PRODUCTIVOS  
UNIDAD MANUELITA COMPAÑÍA MINERA ARGENTUM SA”**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL  
Para optar el título Profesional de:  
INGENIERO DE MINAS**

Presentado por:  
**JORGE LUIS PORTUGUEZ CORDOVA**

Lima-Perú  
2009

**TITULO:**

**“DIAGNOSTICO Y ALTERNATIVA DE MEJORA DE LOS  
PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA UNIDAD MANUELITA  
COMPAÑÍA MINERA ARGENTUM SA”**

**INDICE**

DEDICATORIA.

AGRADECIMIENTO.

INTRODUCCIÓN.

**CAPÍTULO I**

**GENERALIDADES**

1.1.- Ubicación y Accesibilidad. ....	01
1.2.- Geomorfología .....	01
1.3.- Aspectos Geológicos .....	06
1.3.1 Geología Regional.....	07
1.3.2 Geología Local.....	07
1.3.3 Estratigrafía .....	13
1.3.4 Geología Estructural.....	17
1.3.5 Geología Económica .....	20

**CAPÍTULO II**

**ACTIVIDADES MINERAS.**

2.1 Métodos de minado.....	31
2.1.1 SHIRINKAGE. ....	31
2.1.1.1 Diseño de la explotación. ....	31

2.1.1.2 Operaciones Unitarias. ....	33
2.1.1.2.1 Perforación.....	33
2.1.1.2.2 Voladura. ....	33
2.1.1.2.3 Acarreo. ....	34
2.1.1.2.4 Sostenimiento.....	34
2.1.2 OPEN STOPING.....	35
2.1.2.1 Diseño de la explotación.....	35
2.1.2.2 Operaciones Unitarias.....	37
2.1.2.2.1 Perforación.....	37
2.1.2.2.2 Voladura .....	37
2.1.2.2.3 Acarreo .....	37
2.1.2.2.4 Sostenimiento.....	38
2.1.3 CORTE Y RELLENO HIDRAULICO ASCENDENTE.....	35
2.1.3.1 Diseño de la explotación.....	39
2.1.3.2 Operaciones Unitarias.....	41
2.1.3.2.1 Perforación.....	41
2.1.3.2.2 Voladura .....	41
2.1.3.2.3 Acarreo .....	41
2.1.3.2.4 Sostenimiento.....	41
2.1.3.2.4 Relleno Hidráulico .....	42
2.1.4 CORTE Y RELLENO DETRITICO ASCENDENTE .....	43
2.1.4.1 Diseño de la explotación.....	43
2.1.4.2 Operaciones Unitarias.....	43
2.1.4.2.1 Perforación.....	43

2.1.4.2.2	Voladura .....	43
2.1.4.2.3	Acarreo .....	44
2.1.4.2.4	Sostenimiento.....	44
2.1.4.2.5	Relleno Detrítico .....	44
2.2	Servicios auxiliares .....	46
2.2.1	Energía.....	46
2.2.2	Aire comprimido .....	46
2.2.3	Agua industrial .....	48
2.2.4	Línea de cauville .....	45
2.2.5	Locomotoras y carros mineros .....	50
2.2.6	Drenaje y bombeo .....	51
2.2.7	Aserradero.....	51
2.2.8	Relleno.....	52
2.2.8.1	Relleno Detrítico .....	52
2.2.8.2	Relleno Hidráulico .....	52
2.2.9	Pique Manuelita.....	54
2.2.10	Extracción de Mineral.....	55
2.2.10.1	Sistema de izaje.....	55
2.2.10.2	Sistema de transporte .....	59
2.2.11	Ventilación.....	60

### **CAPÍTULO III**

#### **DIAGNOSTICO DE LOS PROCESOS DE LA MINA MANUELITA**

3.1 Características del Sistema FODA.....	63
3.2 Análisis global de los procesos.....	65
3.3 Identificación de los procesos involucrados .....	83
3.4 Identificación de los procesos críticos.....	86

### **CAPITULO IV**

#### **EVALUACION Y MEJORA DE LOS PROCESOS CRITICOS**

4.1 Evaluación de las actividades involucradas en cada proceso critico .....	88
4.1.1 Identificación y análisis de actividades criticas para el .....	90
Mejoramiento.	
a. Relleno Hidráulico .....	96
b. Perforación y Voladura .....	98
c. Sostenimiento .....	106
d. Extracción de Mineral.....	111
e. Limpieza de Mineral .....	120
4.2. Alternativas para mejorar las actividades de los procesos críticos. ....	129
4.2.1 Mejoramiento del proceso de Relleno Hidráulico .....	129
4.2.2 Mejoramiento del proceso de Perforación y Voladura .....	130

4.2.3 Mejoramiento del proceso de Sostenimiento.....	132
4.2.4 Mejoramiento del proceso de Extracción de Mineral .....	135
4.2.5 Mejoramiento del proceso de Limpieza de Mineral.....	136

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES .....	138
RECOMENDACIONES.....	140
BIBLIOGRAFIA .....	142
ANEXOS.....	143
ANEXO 1 - GENERACION DE ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS.....	144
ANEXO 2 - COSTO POR METODO DE EXPLOTACION.....	173

Este Trabajo lo dedico a mis Padres Delfina y Genaro, a mi Esposa Rosa y a todas las personas que me apoyaron con su conocimiento y experiencia, asimismo a aquellas que laboran en las entrañas de la tierra para extraer los preciados minerales.

## **AGRADECIMIENTO**

Un reconocimiento muy especial al Ingeniero Robinson Villar M. quien con su invaluable conocimiento y apoyo desinteresado me inspiró a realizar el presente trabajo de ingeniería, el cual es una de mis metas trazadas en mi carrera profesional.

Agradezco a Dios por la oportunidad que me da para desarrollarme como persona y profesional. También agradezco a los docentes universitarios de mi “Alma Matter – UNI” quienes apoyaron en mi formación y que supieron ilustrarme para ser un profesional de provecho para esta nación.

Un agradecimiento muy especial a todas las personas que desinteresadamente hicieron posible mi inicio en la vida minera.



## **INTRODUCCION**

La Compañía Minera Argentum está conformado por un grupo de minas que se encuentran distribuidas dentro de un área de aproximadamente 60 Kilómetros cuadrados. La Unidad de Manuelita, Codiciada, Sulfurosa y Yacumina. La mina Manuelita es una de las minas que se encuentra ubicada en la parte central del distrito de distrito minero Morococha y abarca una extensión de 10 Kilómetros cuadrados. Existen otras minas en el distrito operadas por compañías tales como: Centra minas, Volcán, Austria Duvaz y Sociedad Minera Corona S.A.

En este mundo globalizado, toda empresa debe modernizar y mejorar sus actividades para que pueda competir con las demás en un mercado cada vez más exigente que exige productos a menores precios y de mayor calidad. El análisis FODA de las actividades productivas determinara las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas con las que cuenta y que permitan, después del análisis respectivo, proponer mejoras en sus operaciones.

La empresa tiene como objetivos mejorar los procesos productivos empleados en sus actividades; por lo que se evaluara los procesos involucrados en la producción de la mina, se identificara y evaluara los procesos críticos involucrados y se propondrá alternativas que mejoren su productividad.

El presente estudio tiene por finalidad lograr los siguientes objetivos:

- Evaluar globalmente los procesos involucrados en la producción de la mina.
- Identificar los procesos críticos que tengan mayor influencia en la producción.
- Evaluar las actividades de cada proceso crítico y proponer alternativas que contribuyan a mejorar las operaciones mina.

## **CAPÍTULO I**

### **GENERALIDADES**

La historia minera de la Mina Manuelita y el distrito Minero Morococha se remonta probablemente a la época incaica, cuando con implementos rústicos trabajaron a pequeña escala minerales de plata.

Durante la época de la colonia Española, en 1760, los españoles explotaron minerales oxidados que contenían plata, siendo estos tratados por amalgamación en "circos". Los sulfuros, tales como la galena y tetraedrita, eran fundidos en pequeños hornos. Debido a la guerra de la independencia del Perú, estos trabajos fueron paralizados por largo tiempo.

Por el año 1850, la Mina Manuelita y las otras minas que se encontraban alrededor del distrito Minero Morococha comenzaron a trabajar las vetas de plata y por esa época se construyó una planta de amalgamación y clorinación en Tuctu.

En 1861 el celebre naturista Don Antonio Raymondi realizó un estudio del Distrito de Morococha incluyendo la Mina Manuelita, el cual fue publicado en el año 1902 con el Título "Estudio Geológico del camino entre Lima y Morococha y alrededores de esta hacienda", en este estudio resalta de manera especial la riqueza del distrito de Morococha.

Recién el año 1894, cuando el ferrocarril llegó a Yauli, se comenzó a trabajar en la Mina Manuelita y en las otras minas alrededor del distrito de Morococha con métodos más modernos y con más intensidad. También se establecieron plantas de concentración y fundición, que actualmente están en ruinas o han desaparecido como la de Sacra Cancha y Tucto.

En 1906, se formó la Backus y Johnston del Perú y en 1908 se formó la "Morococha Mining Company" donde incluye la Mina Manuelita y las otras minas que se encontraban alrededor del distrito Morococha. El distrito Minero se convirtió en el segundo productor de cobre en el Perú

El túnel Kingsmill fue iniciado en 1929 y terminado en 1934, obra que le da un gran potencial a la mina Manuelita y Natividad.

El primero de Enero de 1974, Cerro de Pasco fue nacionalizado formandose la Empresa Minera del Centro del Perú.

En el año 2002, la Mina Manuelita fue privatizada por el grupo de Minas de Sociedad Minera Corona.

En el año 2004 la Mina Manuelita fue vendida a la Corporación Minera Pan American Silver creándose la Empresa Minera Argentum SA el cual también compró las minas como Natividad, Yacumina y Codiciada.

### **1.1.- Ubicación y Accesibilidad**

La Mina Manuelita se encuentra en el distrito minero de Morococha y está ubicado en el flanco este de la Cordillera Occidental de los Andes del Centro del Perú, a 142 Kilómetros al Este de Lima y a 8 kilómetros al Este de la divisoria continental, conocida con el nombre de Ticlio (Plano.No.1).

Políticamente pertenece al Distrito de Morococha, Provincia de Yauli, Departamento de Junín.

a. Coordenadas geográficas.

76° 08' Longitud Oeste.

11° 36' Latitud Sur

b. Coordenadas UTM.

8716800 N.

376600 E.

c. Altitud

4550 m.s.n.m.

- La Mina Manuelita es accesible por la carretera Central, la cual cruza el distrito de Oeste a Este. Un Ramal del Ferrocarril Central llega al Distrito Morococha, el cual se encuentra utiliza para el transporte de los concentrados de mineral.

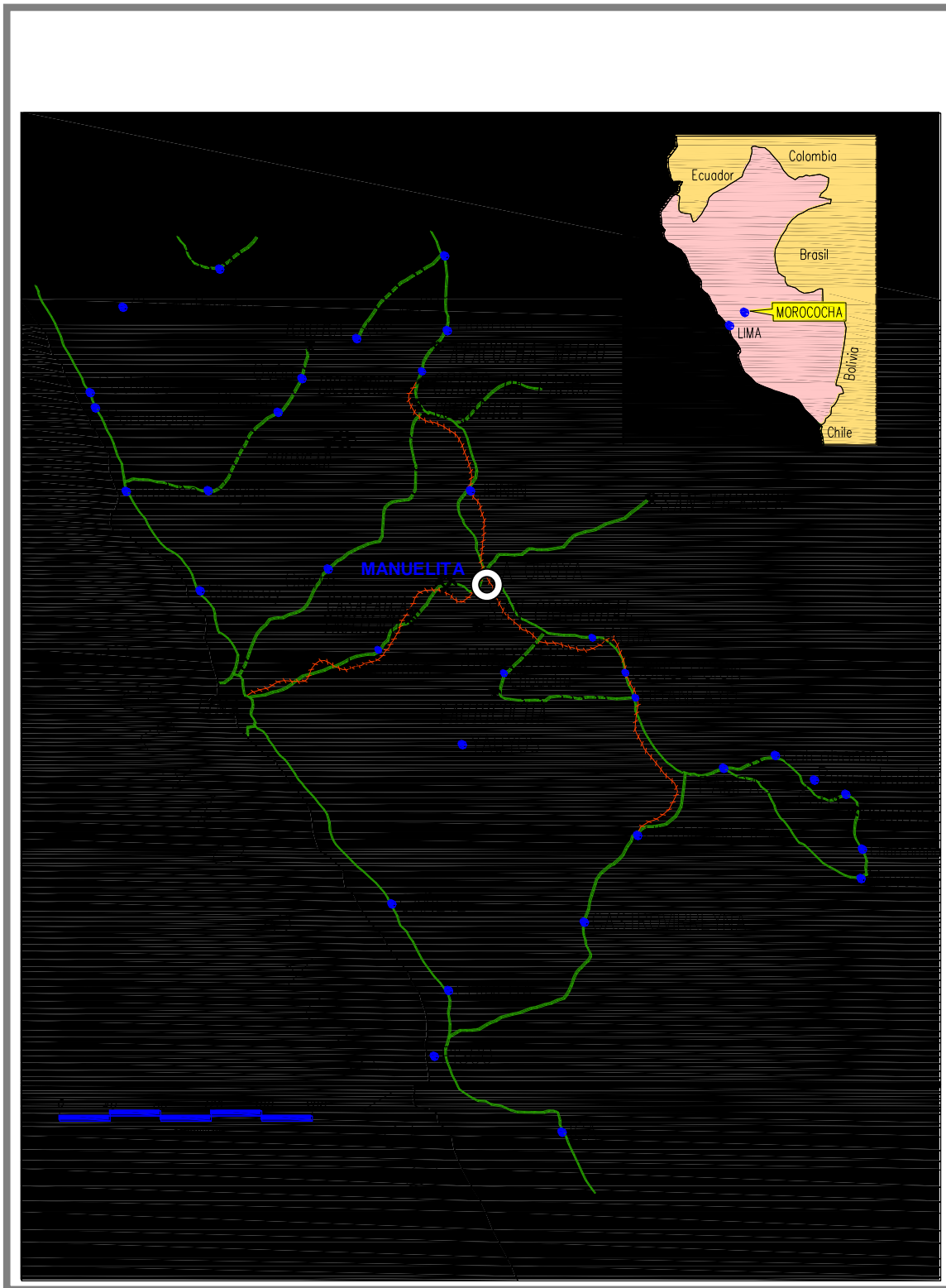
#### **RUTAS DE ACCESO**

RUTA	DISTANCIA (Km.)
Carretera Central: Lima - Ticlio - Morococha	142
Ramal de Ferrocarril Central: Oroya – Morococha	32

La planta concentradora Amistad de la Mina Manuelita o de la Compañía Minera Argentum se halla ubicada al este de la ciudad de Lima, distante a 140 Km., en el distrito de Morococha, siendo el acceso vía la carretera central. Ver (Plano Nro. 2)



**Plano N° 01.- Mapa de Ubicación de la Mina Manuelita**



**Plano N° 02.- Ruta de Acceso a la Mina Manuelita**

## **1.2.- Geomorfología**

El Distrito minero de Morococha y la Mina Manuelita se encuentra en una área de relieve topográfico abrupto, tipo alpino, con elevaciones entre los 4400 y 5000 m.s.n.m. siendo la cumbre más alta de la zona el Yanashinga con 5,480 m.s.n.m. Los valles son en "U", cuyos fondos están ocupados por lagunas escalonadas tales como las Lagunas de Huacracocha y Huascacocha; estrías y depósitos morrénicos son evidencias de una fuerte glaciación ocurrida en la zona.

El clima de la región es frígido durante todo el año; marcado por dos estaciones: la húmeda, de Noviembre a Abril con precipitaciones de nevada y granizo; y la seca, durante el resto del año, con frío más intenso y precipitaciones esporádicas. La temperatura de verano varía de 3° a 20° C y en invierno de -4°C a 14°C, la velocidad de los vientos alcanza a 45 a 50 km./hora.

## **1.3.- Aspectos Geológicos.**

El distrito minero de Morococha y la Mina Manuelita ha sido materia de estudio por muchos geólogos. Entre los trabajos más importantes figuran: los de S.M. Boutwell (1920), T.G. Moore (1936) y R.T. Nagell (1957), que tratan del estudio y descripción de la geología y depósitos minerales del distrito de Morococha; el de R.D. Harvey (1931), que principalmente es un estudio



petrográfico de Morococha; los de P. Henshaw (1945) y A. J. Terrones (1949), que tratan de la estratigrafía de la región.

También se han realizado trabajos específicos, como los de; A. J. Terrones (1947; 1948), sobre los cuerpos de plomo-zinc y la geología de la parte Norte del distrito; los de P. Haapala (1949, 1953, 1953-a), sobre las brechas de Morococha, el complejo de anhidrita, y sobre los diferentes tipos de calizas alteradas. Últimamente G. E. Walker (1963) hizo un estudio sobre las fallas inversas, la anhidrita y controles de mineralización en el distrito de Morococha. U. Petersen (1965) en su publicación sobre la geología regional y los depósitos más grandes del Perú Central hace un acopio de datos acerca de la geología y mineralización de Manuelita.

Son también aportes muy importantes para la interpretación de la geología de Manuelita y Morococha los estudios realizados por: J.Pinto, M. Román, J. Pastor, A. Alvarez, E. Barrantes, M. Valdéz, R. Luna, H. Alvarez, E. Guizado, M. Huamán, E. Román, H. Kobe, A. Chávez - J.C. Peralta, y A. Rivera.

### **1.3.1 Geología Regional.**

La estructura geológica principal del distrito minero de Morococha y de la Mina Manuelita es un anticlinal complejo formado por rocas paleozoicas y mesozoicas y que forma el extremo Noroeste de la estructura regional, el Domo de Yauli

Luego del plegamiento se forman dos tipos de fracturas: 1). Fallas longitudinales a lo largo del eje del anticlinal, que posteriormente fueron rellenadas por monzonita cuarcífera y pórfido cuarcífero, y 2). Fallas longitudinales inversas en los flancos Este y Oeste del anticlinal.

El anticlinal Manuelita fue incluido en su zona axial por la monzonita cuarcífera y el pórfido cuarcífero, dando lugar al combamiento de dicho anticlinal (doble hundida) y a la formación de fracturas de tensión transversales perpendiculares al eje del anticlinal y fracturas de cizalla oblicuas de rumbo NE-SW y NW-SE.

Existe otro conjunto de estructuras que incluye las fracturas post-minerales y que han desplazado a las vetas mineralizadas.

El intrusivo Morococha y el pórfido cuarcífero han producido una intensa alteración en las calizas Pucará. Alrededor de los stocks San Francisco y Gertrudis, la caliza ha sido alterada a silicatos hidratados; más hacia afuera, hasta 1.5 kilómetros de los intrusivos y siguiendo los horizontes D y E, la caliza ha sido alterada a silicatos no hidratados y en general, toda la caliza, 150 metros fuera de los intrusivos, ha sido marmolizada y algo dolomitizada.

En la Mina Manuelita la mineralización ocurre en forma de: vetas en las fracturas de tensión y algunas fracturas de cizalla; cuerpos mineralizados por reemplazamiento metasomático en las zonas de contacto de los

stocks San Francisco y Gertrudis con las calizas Pucará; disseminaciones y vetillas en el pórfido cuarcífero y volcánicos y mantos en las calizas Pucará congruentes con su estratificación.

La secuencia paragenética generalizada de la Mina Manuelita y del distrito minero Morococha es:

Cuarzo, molibdenita

Pirita

Cuarzo

Esfalerita I

Enargita

Bornita, calcopirita, tetraedrita

Galena I, Carbonatos

Barita

Esfalerita II, galena II

La primera generación de esfalerita es de color pardo oscuro a negro (marmatítica), mientras que la segunda generación es de color pardo claro a pardo rojizo. El contenido de fierro en la esfalerita va disminuyendo del centro hacia las márgenes y de allí su cambio de color.

Se ha observado lixiviación hidrotermal (hipogénica) en varias de las vetas de Manuelita (W. C. Lacy y H. L. Hosmer, 1956). Esta lixiviación afecta principalmente a las vetas de zinc-plomo. El primer

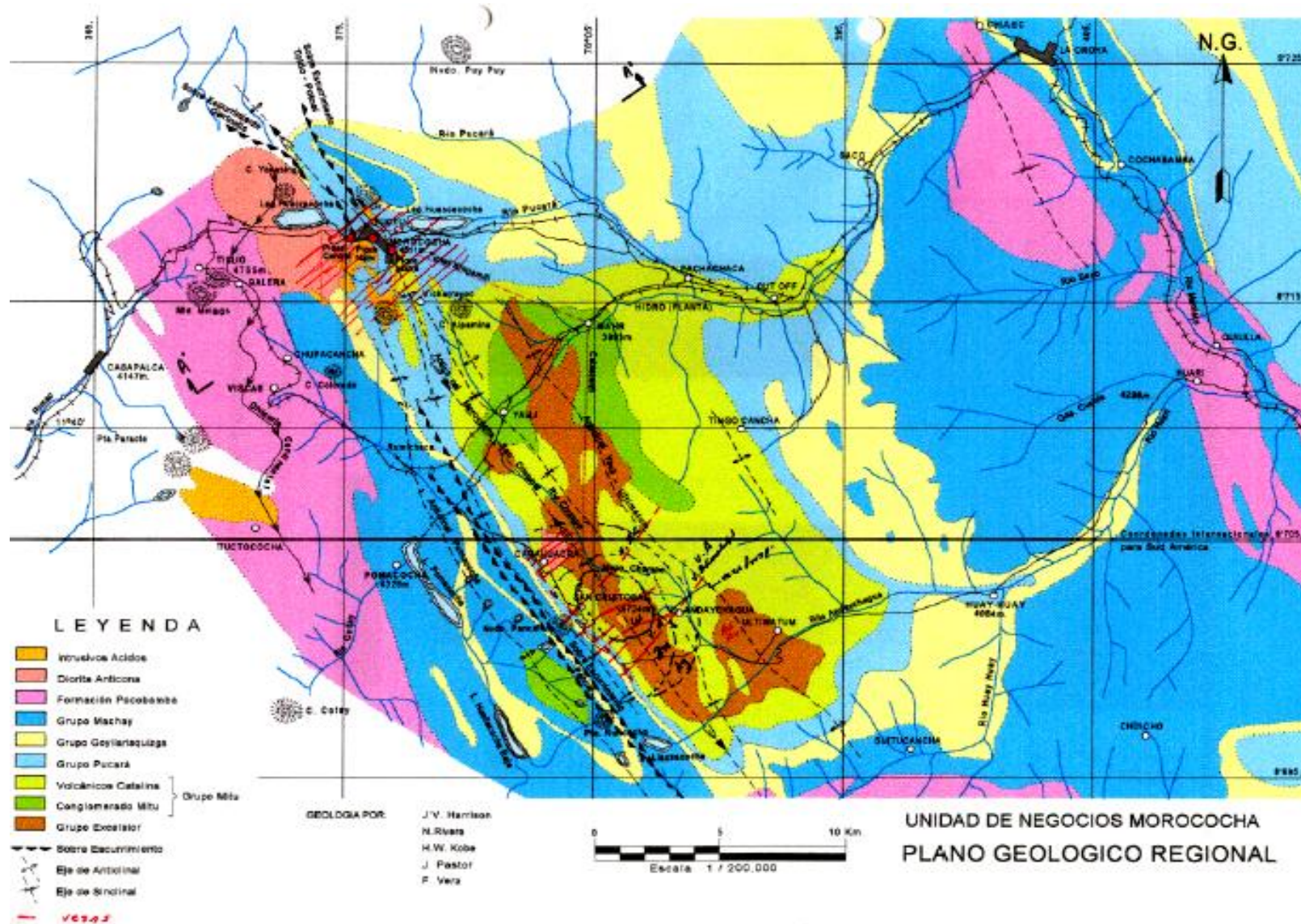
mineral que comienza a lixiviarse es la baritina, luego la galena, esfalerita, pirita y tetraedrita y finalmente los carbonatos.

La última generación de galena, esfalerita, tetraedrita y carbonatos, asociados con altos valores de plata, se encuentran lejos de la zona de fuerte lixiviación, lo que indicaría que estos minerales de la última generación bien podrían ser el resultado de una re deposición de los minerales lixiviados. (U. Petersen 1965).

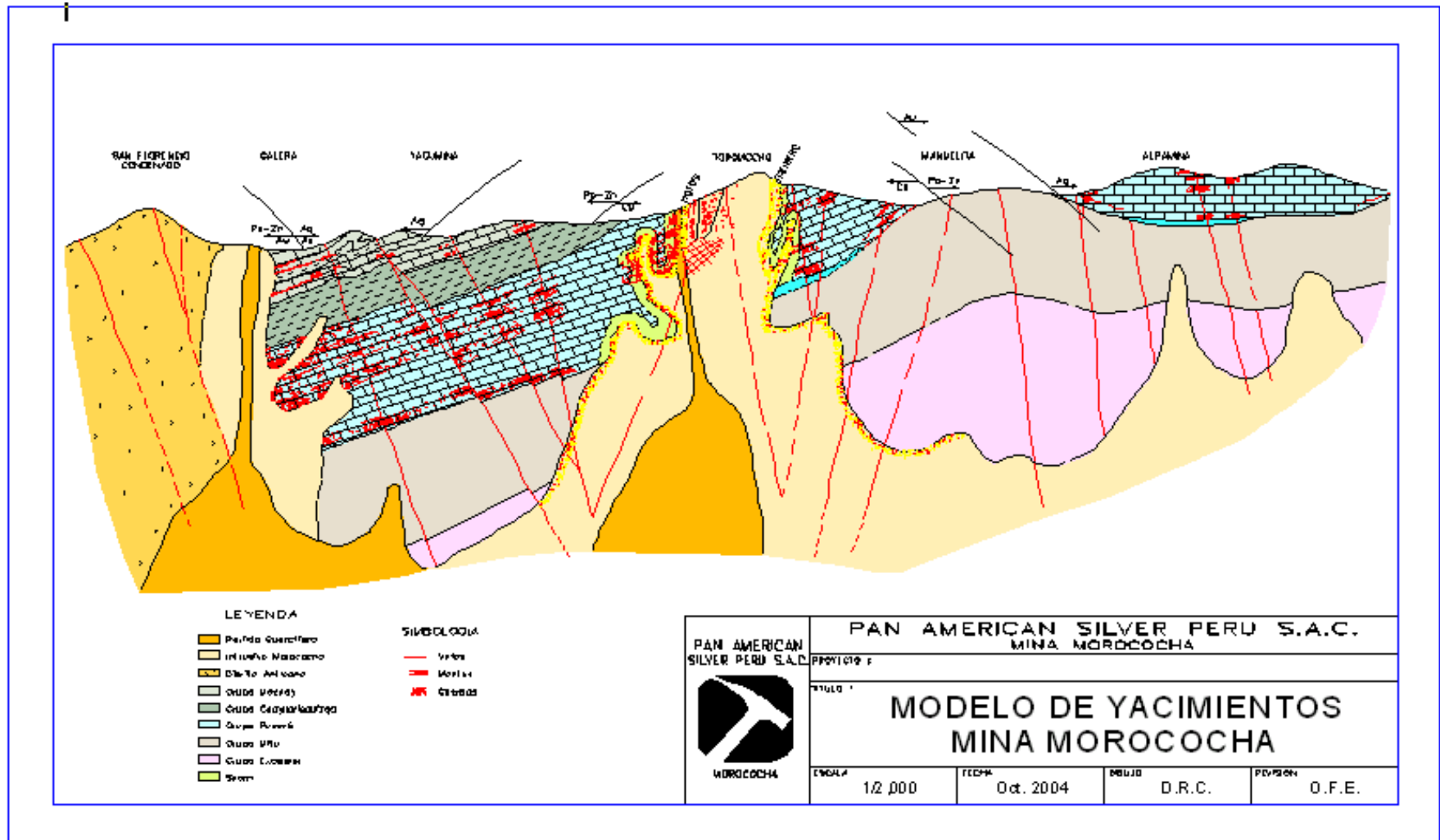
### **1.3.2 Geología Local**

El sistema de Vetas Manuelita, esta formado por las siguientes vetas: Principal Roma 10, Alberto, 5, 11, Envida, Don Pedro, Zulema, Minero 378, Catinca, Milagro y Rosalvina. La veta principal Roma es la estructura mas extensa que se conoce en el área y ha sido mineralizada a lo largo de aproximadamente 2.5 Km.

El ancho de las vetas es variable en los diferentes tipos de roca y a lo largo de toda su extensión, las vetas tienen una potencia que varían de unos cuantos centímetros hasta varios metros. Las potencias variadas posiblemente sean el resultado de la diferente competencia de las rocas y del tipo de fractura (tensional o de cizalla).



PLANO Nº 03



PLANO N° 04

### 1.3.3 Estratigrafía.

La secuencia estratigráfica del distrito de Morococha, la constituyen rocas del Paleozoico y Mesozoico que están comprendidas en las siguientes unidades litológicas:

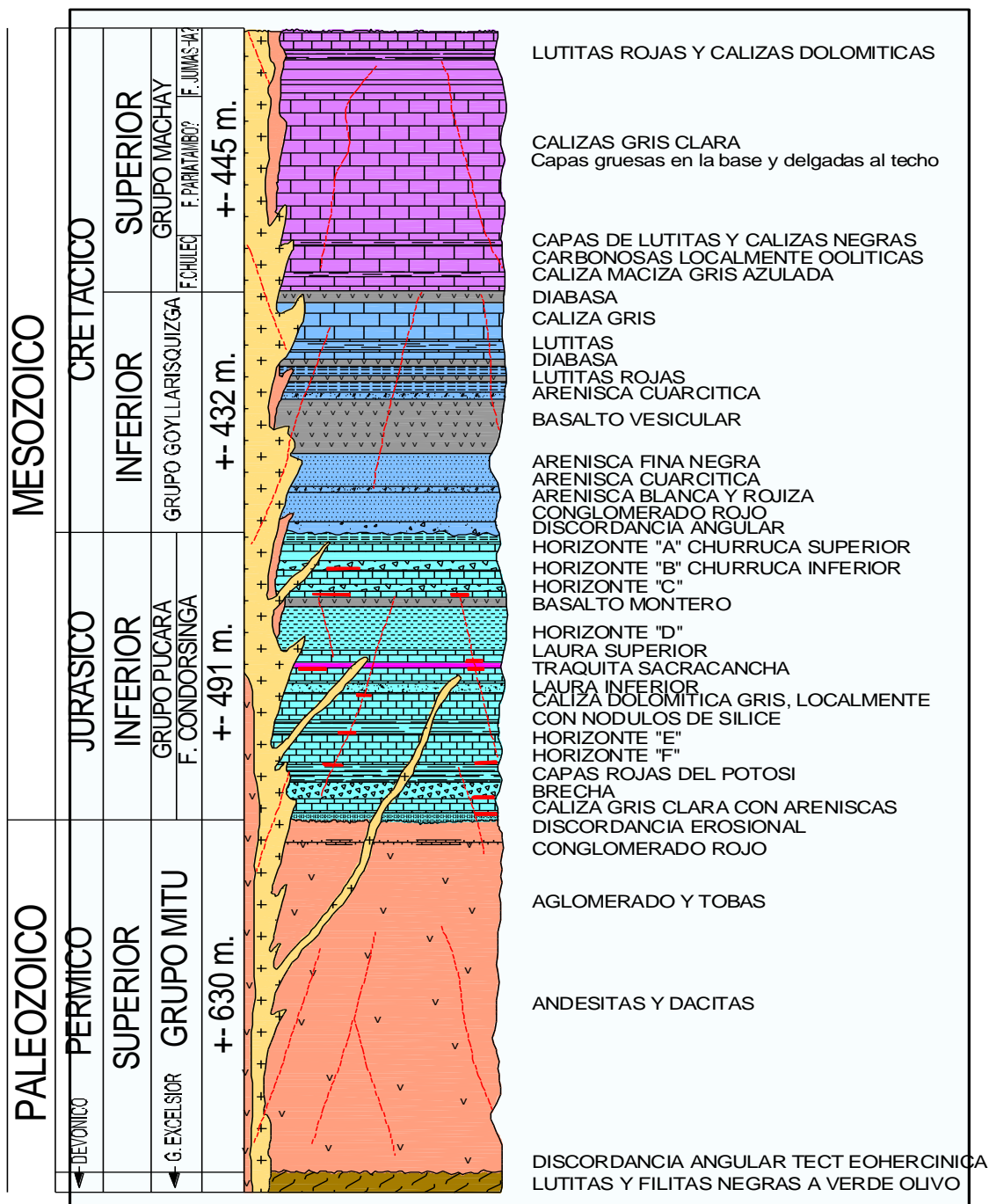
#### - **Grupo Excélsior (Devónico).**

Las rocas más antiguas conocidas en la región son las del Grupo Excélsior; afloran fuera del distrito de Morococha, en Yauli, Carahuacra, San Cristóbal y Andaychagua donde forman el núcleo del domo de Yauli; sin embargo, en el nivel 1700 de la mina Morococha (1700 pies debajo de superficie), a lo largo del túnel Kingsmill, se han encontrado algunas exposiciones de éste tipo de roca.

La potencia total de este grupo es desconocida, sin embargo J. V. Harrison (1943) determinó una potencia de 1800 metros, para una secuencia equivalente en los alrededores de Tarma. Este grupo está constituido por lutitas y filitas negras a verde olivo con algunos horizontes de calizas y derrames lávicos, afloran fuertemente plegadas, foliadas y cortadas por lentes irregulares de cuarzo lechoso, lo cual se interpreta como el resultado de un metamorfismo regional. Las filitas ocurren finamente estratificadas, mientras que los lentes de cuarzo presentan mayor espesor generalmente en los núcleos de pequeños anticlinales. En base a fósiles encontrados en las calizas, J. V. Harrinson le asigna edad Devónica, la cual es confirmada por F. Megard (1979).

- Grupo Mitu (Pérmico).

El Grupo Mitu esta representado en el distrito minero de Morococha por los Volcánicos (Formación Yauli), los cuales están considerados como la fase volcánica de dicho grupo.





### - **Grupo Pucará (Triásico - Jurásico)**

En la zona Central de los Andes del Perú, el Grupo Pucará fue estudiado por Harrison (1944), Jenks (1955), Szckely y Grose (1968), Megard (1968), H. Kobe (1977) y otros. Del resultado de estos trabajos el Grupo Pucará ha sido subdividido en tres formaciones:

- 1). Formación Chambara, constituida por intercalaciones de calizas, tufos, lutitas bituminosas y cherts; alcanza una potencia máxima regional de 1500 metros.
- 2). Formación Aramachay formada por interestratificación de lutitas, areniscas, tufos, cherts y rocas fosfáticas cuya máxima potencia es de 600 metros.
- 3). Formación Condorsinga, ubicada en el tope del Grupo, está constituida por intercalaciones de calizas, lutitas y areniscas que suman una potencia de 2,900 metros.

Estratigráficamente, es discordante con las rocas subyacentes pérmicas - devónicas y con las suprayacentes del Cretácico Inferior.

### - **Grupo Goyllarisquizga (Cretácico Inferior).**

El Grupo Goyllarisquizga está representado en el distrito de Morococha por una secuencia constituida por un conglomerado rojo basal en aparente concordancia sobre la caliza Pucará. Luego se suceden areniscas y lutitas rojas, capas de cuarcita de 6 a 15 metros de espesor y capas de caliza gris interestratificada con derrames lávicos o

diques-capas de diabasa y basalto. Toda esta secuencia está expuesta al Norte, Noreste y Suroeste del distrito. Los horizontes basálticos son generalmente amigdaloides, en tanto que los diabásicos son porfiríticos. Al Norte del distrito se conocen hasta 12 horizontes con espesores que varían de 3 a 61 metros, mientras que al Suroeste, sólo se conocen tres, con espesores de 5 a 15 metros.

- **Grupo Machay (Cretácico Superior).**

El Grupo Machay está representado por una interstratificación de calizas, las cuales están expuestas en las afueras del distrito, al Suroeste y Oeste, en las áreas de Buenaventura, Galera y Ticlio. El Grupo Machay, que yace en concordancia sobre el Grupo Goyllarisquizga, consiste de una caliza gris azulada, masiva con restos de fósiles, en la parte inferior. Luego viene una caliza gris clara que contiene horizontes de caliza carbonosa, lutácea, margosa y caliza fosfatada. Los últimos 12 metros de la secuencia son de lutita negra que contiene ammonites y pelecípodos.

- **Intrusivos (Terciario).**

La actividad ígnea en el distrito de Morococha comenzó durante el pérmico. Las andesitas y dacitas de los volcánicos Catalina son las rocas ígneas más antiguas del distrito. Los flujos volcánicos y diques-capas, interstratificados con las rocas sedimentarias del Jurásico y Cretáceo, indican que durante el Mesozoico continuó la actividad

ígnea. La mayor actividad ocurrió a fines del Terciario con las intrusiones de la diorita Anticona, la monzonita cuarcífera y el pórfido cuarcífero.

- **Diorita Anticona**

La diorita Anticona es la roca más antigua de las rocas intrusivas del Terciario y se extiende ampliamente al Oeste y Noroeste del distrito de Morococha, hasta Ticlio. La diorita es una roca de color verde oscuro a gris y textura porfiríca. Diques de monzonita cuarcífera atraviesan la diorita, lo que indica que la intrusión de la monzonita cuarcífera fue posterior a la intrusión de la diorita Anticona.

- **Monzonita Cuarcífera.**

La monzonita cuarcífera, llamada en general Intrusivo Morococha, está localizada en la parte central del distrito. Cuatro stocks principales han sido reconocidos, los cuales son: el stock San Francisco en la zona central, el stock Gertrudis ligeramente al Norte del stock San Francisco; el stock Potosi al Noreste del Distrito y el stock Yantac al Sur del Distrito. Todos estos tienen forma irregular y presentan gran cantidad de proyecciones como diques y apófisis diversas.

- **Pórfido Cuarcífero.**

El pórfido cuarcífero es la roca intrusiva más reciente conocida en el distrito. Un pequeño stock y algunos diques han sido reconocidos en la

parte central, en íntima relación con el stock San Francisco de monzonita cuarcífera, al cual atraviesa.

#### **1.3.4 Geología Estructural**

##### **a. Plegamiento.**

La estructura regional dominante es el Domo de Yauli, que se extiende longitudinalmente por 35 kilómetros, desde San Cristóbal hasta Morococha y transversalmente por 10 kilómetros, el rumbo promedio de esta estructura es N 40° W; es asimétrico, su flanco Este buza entre 30° y 40°, mientras que su flanco Oeste buza de entre 60° y 80°. El Domo de Yauli está formado por tres anticlinales: el anticlinal de Pomacocha en el lado Oeste, el de San Cristóbal - Morococha en la parte central y el Ultimátum en el lado Este.

##### **b. Fracturamiento.**

En el distrito de Morococha, probablemente a fines del Cretáceo (Plegamiento "Peruano"), fuerzas de compresión de dirección E-W comenzaron a formar el anticlinal Morococha. A medida que las fuerzas de compresión aumentaban de intensidad durante el plegamiento "Incaico", las rocas cedieron por ruptura y se formaron dos fallas inversas importantes, paralelas al rumbo general de la estratificación. Estas fallas son:

**c. Brechamiento.**

Existen varias zonas de brechas en la caliza Pucará. Tales como la brecha Toldo, Santa Clara, Churruca, Riqueza y Freiberg (Fig.No.5).

Estas brechas están ubicadas en las zonas de fallas inversas o en la prolongación de ellas, así como en las zonas de contactos de la caliza, con los Volcánicos Catalina, con el intrusivo Morococha o con el Basalto Montero.

**d. Mineralización.**

La complejidad de la historia geológica del distrito y los diferentes tipos de rocas de diferente composición han dado lugar a la formación de una variedad de depósitos minerales que se extienden ampliamente en el distrito.

Después de la última etapa del plegamiento "Quechua", y la formación de las fracturas de tensión, vino el período de mineralización; soluciones residuales mineralizantes originadas de los stocks San Francisco y Gertrudis (monzonita cuarcífera y pórfido cuarcífero), invadieron el distrito dando lugar a la formación de vetas, cuerpos arracimados, cuerpos de contacto, mantos y disseminaciones, sin embargo es necesario aclarar que sin descartar la existencia de mantos de reemplazamiento, se debe poner en tela de juicio el origen de algunos mantos emplazados en las calizas Pucará, congruentes con su estratificación, los cuales podrían ser vulcano génicos.

### **1.3.5 Geología Económica**

#### **1.3.5.1 Vetas.**

Las vetas mejor mineralizadas fueron formadas a lo largo de las fracturas de tensión. Las fallas de cizalla, por contener mucho panizo no fueron mineralizadas o fueron pobremente mineralizadas; sin embargo presentan en forma errática núcleos mineralizados formando pequeños clavos, como por ejemplo la falla Huachuamachay.

#### **1.3.5.2 Mantos y Cuerpos Arracimados.**

Los mantos y cuerpos arracimados se encuentran localizados al Oeste del anticlinal, en la caliza Pucará. La caliza está generalmente marmolizada con algunos horizontes silicatados.

Los mantos que siguen la estratificación de la caliza, en realidad, son pocos; mayormente se trata de cuerpos irregulares que pueden seguir en parte la estratificación, pero luego la cruzan. Uno de los mantos más extensos trabajados en el pasado; el Manto Ombla, es un cuerpo en forma de chimenea que mide más o menos 850 metros a lo largo de su eje y tiene una inclinación de 45° en los niveles superiores, 20° en la parte intermedia y 60° en los niveles inferiores. El ancho máximo de este cuerpo, en el nivel 1200, es de 100 x 200 metros. De este cuerpo principal, cuyo núcleo es de pirita, salen otros pequeños cuerpos y vetas. También actualmente se está trabajando el

manto Gertrudis cuya longitud es aproximadamente de 200 metros de largo por 10 mts de ancho y se extiende desde el nivel A hasta el nivel 222 con posibilidades de profundizar más, estratigráficamente se encuentra al techo del manto Ombla; otro manto importante es el manto Victoria, emplazado en un sinclinal apretado en la zona de San Antonio, tiene una longitud de 200 mts. X 25 mts. De ancho.

#### **1.3.5.3 Cuerpos Mineralizados en Zonas de Contacto.**

Los cuerpos mineralizados en zonas de contacto se encuentran localizados en los alrededores de los stocks San Francisco y Gertrudis en contacto con la caliza Pucará, la cual se encuentra fuertemente alterada a silicatos hidratados. Estos cuerpos son irregulares y han sido formados por reemplazamiento de la caliza hidratada. La mineralización puede ser en parte masiva, pero generalmente está uniformemente diseminada en granos, manchas u ojos. Existen otros cuerpos que han sido pobremente mineralizados, donde la mineralización está finamente diseminada, al igual que en la monzonita.

#### **1.3.5.4 Diseminaciones.**

Este tipo de mineralización ha sido materia de trabajo especial, en el conocido "Proyecto Complejo Cuprífero de Toromocho", al hablar de ocurrencia de la mineralización en Morococha, no

puede dejarse de mencionar la diseminación de cobre porfirítico al Suroeste de la parte central del distrito de Morococha, mineralización que parece estar genéticamente relacionada con el Pórfido Cuarzófero descrito anteriormente. La diseminación de cobre está acompañada con mineralización de molibdeno y plata, aunque con leyes bajas. Así mismo, en la zona de diseminación se puede observar un enrejado de vetillas (stockwork) con mineralización de Cu, Ag, y algo de molibdeno. Es posible también determinar en la zona de cobre diseminado de Toromocho un zoneamiento vertical y horizontal de alteración hidrotermal y mineralización, similar al esquema generalizado para los pórfidos de cobre como el de San Manuel - Kalamazoo en Arizona.

### **1.3.5.5 Mineralogía, Metamorfismo y Alteración Hidrotermal**

#### **a. Mineralogía.**

La cantidad de minerales que se encuentran en el distrito de Morococha es numerosa. Una relación de ellos se da a continuación.

#### **Hipogénicos.**

#### **Abundantes:**

Cuarzo	Galena I, II
Pirita	Calcopirita I, II
Esfalerita I, II	Tenantita - Tetraedrita



**Comunes:**

Hematita	Rodocrosita
Magnetita	Rodonita
Fluorita	Anhidrita
Calcosita	Sheelita
Molibdenita	Yeso
Calcita	Hubnerita
Covelita	

**Raros:**

Arsénico Nativo	Wolframita
Alabandita	Famatinita
Marcasita	Emplectita
Djurleita	Proustita
Greenockita	Estefanita
Millerita	Matildita
Siderita	Dolomita
Cubanita	Bournonita
Idaita	Aikenita
"Bornita naranja"	Ankerita
Arsenopirita I ,II	Alunita
Luzonita	Estromeyerita

**Supergénicos.**

Calcosita	Yeso
Jarosita	Cobre Nativo
Covelita	Hisingerita

Los minerales comerciales más abundantes son: calcopirita, tetraedrita, enargita, esfalerita y galena. La calcosita y covelita son minerales supergénicos. La molibdenita está ampliamente distribuida en vetillas de cuarzo en los stocks San Francisco y Gertrudis.

<b>COBRE:</b>	Tetraédrica	$3\text{Cu}_2\text{S Sb}_2\text{S}_3$
	Calcopirita	$\text{CuFeS}_2$

<b>PLOMO:</b>	Galena	$\text{SPb}$
---------------	--------	--------------

<b>ZINC:</b>	Esfalerita	$\text{SZn}$
	Marmatita	$\text{SznFe}$

<b>PLATA:</b>	Tetraedrita Argentífera	
	(Freibergita)	$3\text{Cu}_2\text{S Sb}_2\text{S}_3\text{Ag}$

Minerales de ganga más abundantes son:

\* Pirita, magnetita y cuarzo.

Pirita:	SFe
Rodocrosita:	CO <sub>3</sub> Mn
Rodorita:	MnSiO <sub>3</sub>
Cuarzo:	SiO <sub>2</sub>

\* Roca volcánica de la caja.

#### **b. Metamorfismo y Metasomatismo.**

Estudios detallados han sido hechos por T.G. Moore (1936) y P. Haapala (1953) relacionados con la alteración de la caliza Pucará. La alteración de las calizas es considerada un proceso continuo, que comenzó antes de la intrusión de las rocas ígneas, más tarde, durante la intrusión y finalmente como consecuencia de las soluciones hidrotermales mineralizantes.

El emplazamiento de la diorita Anticoná, dio lugar a una moderada alteración de las rocas adyacentes; mientras que la alteración producida por el intrusivo Morococha y el pórfido cuarcífero en las calizas Pucará es intenso, sobre todo alrededor del stock San Francisco.

### **c. Alteración Hidrotermal.**

La alteración metamórfica y metasomática causada por los intrusivos ha sido intensa en las calizas Pucará. La alteración hidrotermal producida por las soluciones mineralizantes afectó a los intrusivos, a las calizas Pucará, a los volcánicos Catalina y a las filitas Excélsior.

En general, en la zona central, la monzonita cuarcífera muestra una sericitización y caolinización junto a las vetas y una silicificación general en forma de vetillas y granos; también se puede observar piritización amplia. En la zona intermedia, en los volcánicos Catalina y la diorita Anticona, la alteración hidrotermal está representada por una caolinización, propilitización y sílicificación. En la zona externa o periférica, en las mismas rocas, existen silicificación y cloritización.

#### **1.3.5.6 Paragenesis y Zoneamiento.**

Durante el período de mineralización, soluciones residuales mineralizantes, probablemente originadas en los stocks San Francisco y Gertrudis, invadieron el distrito de Morococha formando las vetas, mantos, cuerpos y disseminaciones.

Existen diferentes ensambles mineralógicos para diferentes zonas dentro del distrito. En la zona central, en los stocks San Francisco y Gertrudis y alrededor de ellos en zonas de contacto

con la caliza alterada, existe principalmente mineralización de cobre. Dentro de los stocks existen vetas y disseminación y en las zonas de contacto con la caliza existen cuerpos irregulares. Los minerales de cobre que se encuentran en esta zona central son: enargita, calcopirita y tetraedrita, aunque este último mineral se extiende ampliamente fuera de la zona central, hasta los márgenes del distrito. La esfalerita y galena son raras en la zona central. Los minerales de ganga más abundantes son: pirita y magnetita.

La secuencia paragenética generalizada para el distrito de Morococha es como sigue:

Hematita, magnetita

Cuarzo, molibdenita

Pirita

Cuarzo

Esfalerita I

Enargita

Bornita, calcopirita, tetraedrita

Galena I, Carbonatos

Barita

Esfalerita II, galena II

La primera generación de esfalerita es de color pardo oscuro a negro (marmatítica), mientras que la segunda generación es de color pardo claro a pardo rojizo. El contenido de fierro en la esfalerita va disminuyendo del centro hacia las márgenes y de allí su cambio de color.

#### **1.3.5.7 Controles de la mineralización.**

La deposición de minerales en el distrito de Morococha, ha estado sujeta principalmente a controles estructurales, litológicos, mineralógicos y fisicoquímicos. Los más conocidos y estudiados son los dos primeros.

##### **a. Control Estructural.**

Estructuralmente, la deposición de minerales ha sido controlada mayormente por fracturas de tensión y en menor cantidad por las fracturas de cizalla, fallas pre-minerales, contactos entre diferentes tipos de rocas y probablemente brechas pre-minerales. Todas estas estructuras guiaron las soluciones mineralizantes. Las fracturas de tensión y algunas de cizalla dieron lugar a la formación de vetas en los diferentes tipos de rocas. Se cree que la falla inversa Gertrudis ha servido de control y guía de las soluciones mineralizantes, para la formación de cuerpos y mantos en la caliza Pucará, en el flanco Oeste del anticlinal. Los

contactos entre el intrusivo monzonita cuarcífera y la caliza silicatada han servido de conducto a las soluciones y han formado cuerpos irregulares en la zona central de cobre. En los contactos entre los volcánicos Catalina con monzonita o con la caliza Pucará se ha formado cuerpos pero que mayormente son de pirita. Las brechas pre-minerales probablemente sirvieron también de conductos para el emplazamiento de las soluciones mineralizantes, formando brechas mineralizadas.

#### **b. Control Litológico.**

La litología ha jugado también un rol importante en la deposición y distribución de la mineralización dentro del distrito. Los diferentes tipos de rocas han dado lugar a distintos tipos de depósitos.

Así en la volcánica Catalina se han formado vetas bien definidas y persistentes tanto en longitud como en profundidad. En cuanto a los intrusivos, en la Diorita Anticonca se han formado vetas menos persistentes que en los volcánicos Catalina, mientras que en la monzonita cuarcífera se formaron vetas cortas y poco profundas. Las calizas marmolizadas a algo silicatadas han formado, en general, vetas cortas y poco profundas al Norte del distrito y

en el flanco Oeste del anticlinal. Estas vetas son muy irregulares en ancho debido a un reemplazamiento desigual de las cajas y tienen tendencia a formar estructuras en cola de caballo cerca a los contactos con intrusivos.



## **CAPÍTULO II ACTIVIDADES MINERAS.**

### **2.1 METODOS DE MINADO**

El método de explotación utilizado en la Mina de Manuelita es el de Corte y Relleno ascendente Hidráulico y Corte y Relleno Ascendente Detrítico, empleándose el 75% del primero y 15% del segundo. Adicional a estos dos métodos se trabaja un 7% de Open Stopping y 3% de Shrinkage en la variante de acumulación estática.

#### **2.1.1 SHRINKAGE**

##### **2.1.1.1 Diseño de la Explotación**

Este método es aplicado en el nivel -450 debido a que en esta zona tanto el mineral como la roca encajonante son resistentes, así mismo las vetas tienen potencias mayores a 0.8 m y buzanan más de 75 °.

Se tiene un rendimiento de 3.25 TM/h-gdia. El 70% del mineral roto se acumula en el espacio dejado por la explotación y sirve de sostenimiento temporal y como plataforma de perforación y voladura de los siguientes cortes. El 30 % restante se rastrilla a los chutes para dejar el espacio necesario (2.10 m) para los subsiguientes cortes sobre carga del mineral roto. El ciclo de

minado comprende la perforación, voladura, limpieza del mineral. Una vez completada la rotura total del tajo se procede a la limpieza de todo el mineral acumulado.

#### **- Preparación de una labor:**

Se realiza una galería inferior y otra superior sobre veta (siguiendo el rumbo de la misma) con una diferencia entre niveles de 60 m. A partir de la galería inferior se realiza una chimenea central de dos compartimientos que sirve como Chute - camino de ambas alas del tajeo. Cada 35 m se preparan chimeneas de 1.5 m x 1.5 m en ambos extremos de esta chimenea central que servirán como acceso y ventilación. Luego, dejando un puente de mineral de 3 m de altura sobre la galería inferior, se realiza un subnivel de 7 pies de altura y del mismo ancho que la potencia de la veta y de 35 m de longitud desde el chute de extracción hasta la chimenea de relleno.

En el subnivel se preparan, cada 5 m de distancia, chimeneas cortas de 1.20 m x 1.20 m x 3 m las que se ensanchan en su parte superior comunicándose unas a otras para formar los embudo de extracción.

#### **- Explotación**

La rotura se inicia a partir del segundo “subnivel” (encima del primer subnivel) formado por la comunicación de las

chimeneas cortas. Sirviendo el mismo mineral roto como plataforma para la perforación y voladura del primer corte. Realizado el primer corte de rotura de 2 m. c/u se extrae el 30 % mineral y luego se continúa la rotura sobre carga.

La rotura continua hasta 2 m antes del nivel superior dejándose este puente de mineral como pilar de seguridad de la galería superior.

## **2.1.1.2 Operaciones Unitarias**

### **2.1.1.2.1 Perforación**

Se realiza la perforación vertical con maquinas Stoper a lo largo de todo el tajeo, utilizándose juego de barrenos de 2, 4, y 6 pies. La malla de perforación es de tipo “zig zag” con un espaciamiento de 0.45 m y 0.60 m de burden. Los barrenos verticales siguen el buzamiento de la veta y cada corte tiene una altura de 1.60 m.

### **2.1.1.2.2 Voladura**

El carguio de los taladros perforados se realiza con dinamita Semexa de grado 65 de 7/8“ de Ø x 7”, guía nacional de 7 pies de largo, fulminante N° 8, conector y cordón de ignición. Cada taladro de 6 pies lleva 7 cartuchos y se disparan en tandas de 40 taladros.

#### **2.1.1.2.3 Acarreo.**

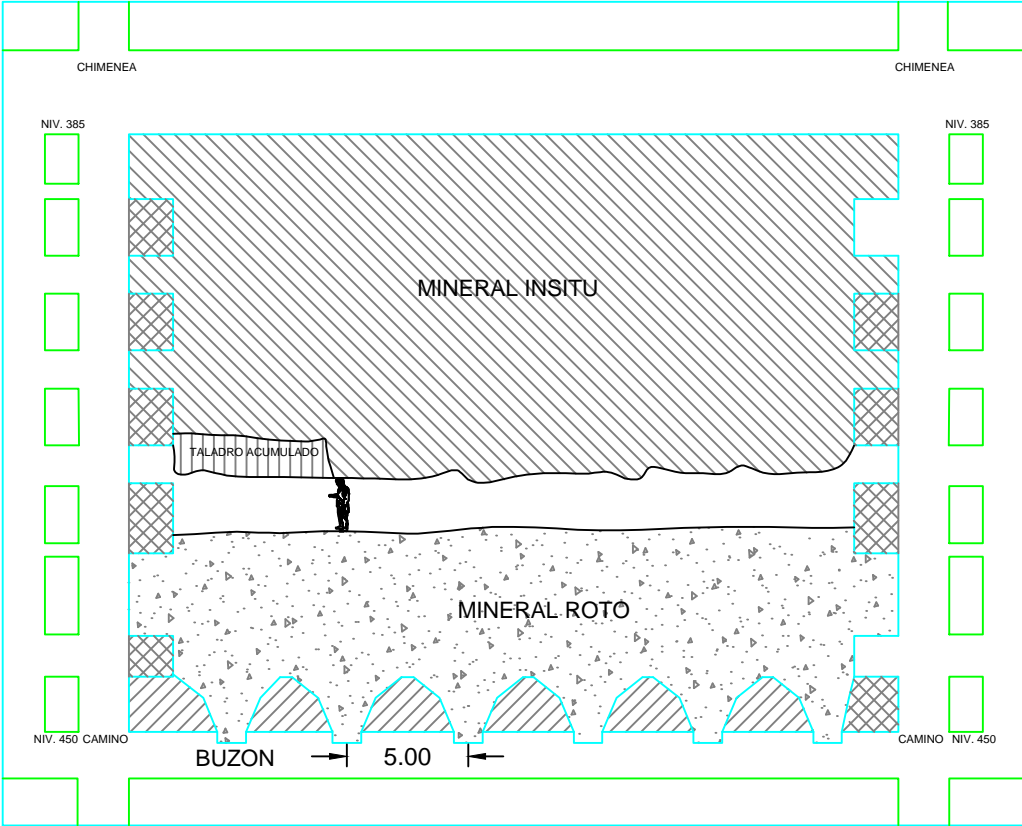
Después de cada corte de 1.6 m de altura se extrae el 30% del mineral roto por los embudos, rastrillándolo hasta el chute de extracción. Para ello se emplean winchas eléctricas de 15 HP, rastrillos de 28" de ancho, cables de acero de 1/2" y 3/8" de Ø y poleas de 6" u 8" de Ø.

#### **2.1.1.2.4 Sostenimiento.**




Cabe mencionar que por medidas de seguridad se colocan cada 5 m puntales en línea de caja a caja, por donde se amarra un cable o soga (llamado Línea de Vida) en donde se sujetan con un arnés los trabajadores cuando están laborando en el tajo.

Si la roca encajonante fuera menos resistente que lo esperado, al extraer el mineral se derrumba en el vacío creado, entonces se abandonan pilares de seguridad tipo "triángulos" de 2.0 m de base x 1.0 m altura, para sostener el espacio abierto especialmente en la etapa de extracción.

# METODO DE EXPLOTACION SHIRINKAGE



### LEYENDA

-  MINERAL ROTO
-  MINERAL INSITU
-  PILAR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS			
ESQUEMA	<b>N°01</b>		
DIBUJO CAD:	<b>METODO DE EXPLOTACION SHIRINKAGE</b>		
REVISADO:	ESCALA:	FECHA:	EMPRESA:
	1 : 3	09/01/2007	<b>COMPANIA MINERA ARGENTUM</b>

## 2.1.2 OPEN STOPING

### 2.1.2.1 Diseño de la Explotación

Se tiene un rendimiento de 3.45 TM/h-gdia. Este método llamado también de Cámaras Abiertas es aplicado en los niveles 315 y 385 debido a que en estas zonas tanto el mineral como la roca encajonante son de excelente resistencia, así mismo las vetas tiene potencias mayores a 1.0 m y buzan mas de 75 °.

El mineral roto se extrae inmediatamente después de su perforación y voladura. El ciclo de minado comprende la perforación, voladura sobre una plataforma de tablas preparada sobre puntales en línea caja a caja previamente colocados y limpieza del mineral, hasta completar la rotura total del tajeo.

#### **- Preparación de una labor:**

La preparación es igual a la del método de explotación de Shrinkage, realizándose una galería inferior y otra superior sobre con una diferencia entre niveles de 60 m. A partir de la galería inferior se realiza una chimenea central de dos compartimientos para que sirva como Chute - camino de ambas alas del tajeo. Cada 35 m se preparan chimeneas de 1.5 m x 1.5 m en ambos extremos de esta chimenea central que servirán como acceso y ventilación. Luego, dejando un puente de mineral de 3 m de altura sobre la galería inferior, se realiza un

subnivel de 7pies de altura y del mismo ancho que la potencia de la veta y de 35 m de longitud desde el chute de extracción hasta la chimenea de relleno.

En el subnivel se preparan, cada 5 m de distancia, chimeneas cortas de 1.20 m x 1.20 m x 3 m las que se ensancha en su parte superior comunicándose unas a otras formándose los embudo de extracción.

#### - **Explotación**

La rotura se inicia a partir del segundo “subnivel” (encima del primer subnivel) formado por la comunicación de las chimeneas cortas. Sirviendo el mismo mineral roto como plataforma para la perforación y voladura del primer corte. Realizado el primer corte de rotura de 2 m, c/u se colocan cada 1.5 m los puntales caja a caja y se entablan para preparar una plataforma, inmediatamente se retira íntegramente del mineral roto. Sobre la plataforma se realiza la perforación y voladura del próximo corte, continuando la rotura hasta 2 m antes del nivel superior dejándose este puente de mineral como pilar de seguridad de la galería superior.

## **2.1.2.2 Operaciones Unitarias**

### **2.1.2.2.1 Perforación**

Se realiza la perforación vertical con maquinas Stoper a lo largo de todo el tajeo, utilizándose juego de barrenos de 2, 4, y 6 pies. La malla de perforación es de tipo “zig zag” con un espaciamiento de 0.45 m y 0.60 m de burden. Los barrenos verticales siguen el buzamiento de la veta y cada corte tiene una altura de 1.60 m.

### **2.1.2.3.2 Voladura**

El carguio de los taladros perforados se realiza con dinamita Semexa de grado 65 de 7/8“ de Ø x 7”, guía nacional de 7 pies de largo, fulminante N° 8, conector y cordón de ignición. Cada taladro de 6 pies lleva 7 cartuchos y se disparan en tandas de 40 taladros.

### **2.1.2.3.3 Acarreo.**

Después de cada corte de 1.6 m de altura, por las chimeneas que comunican al nivel de extracción, se extrae el total del mineral roto, rastrillándolo hasta el chute de extracción. Para ello se emplean winchas



eléctricas de 15 HP, rastrillos de 28" de ancho, cables de acero de 1/2" y 3/8" de Ø y poleas de 6" u 8" de Ø.

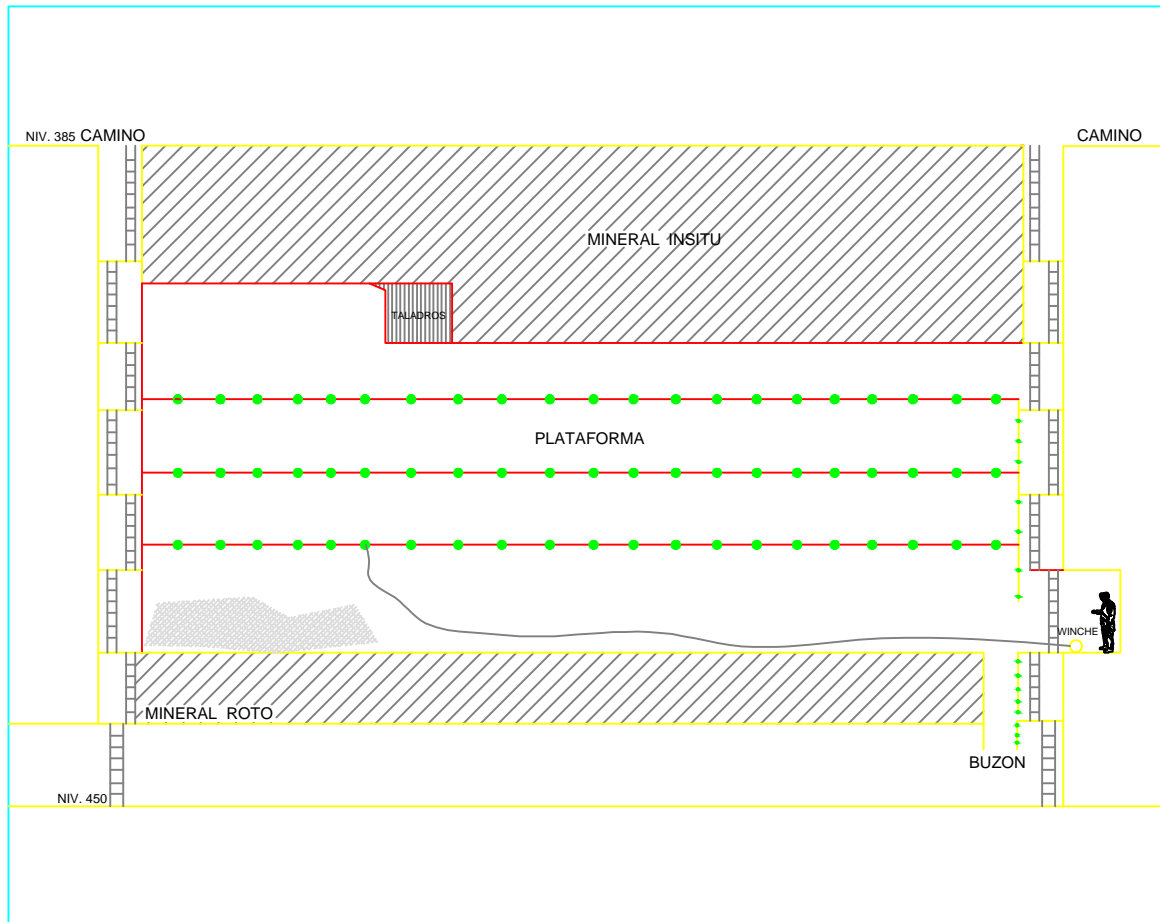
#### **2.1.2.3.4 Sostenimiento.**

Se colocan cada 5 m puntales en línea de caja a caja, los que una vez entablados sirven como plataforma de perforación y voladura del próximo corte.






Si la roca encajonante fuera menos resistente que lo esperado, se produce en el vacío creado el “planchoneo” de la caja techo especialmente, entonces se abandonan y/o colocan puntales caja a caja o pilares de seguridad tipo “triángulos” de 2.0 m de base x 1.0 m altura, para el sostenimiento del espacio abierto.

Cabe mencionar que en este método de explotación se recupera casi el 90% del total de la madera empleada en la rotura del mineral.

# METODO DE EXPLOTACION OPEN STOPING



## LEYENDA

-  MINERAL INSITU
-  MINERAL ROTO
-   PUNTALES DE 7"
-  TABLA DE 2" x 8" x 10 pies

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS</b>			
ESQUEMA	<b>N°01</b> <b>METODO DE EXPLOTACION OPEN STOPING</b>		
DIBUJO CAD:			
REVISADO:	ESCALA:	FECHA:	EMPRESA:
	1 : 5	15/01/2007	COMPANIA MINERA ARGENTUM

## 2.1. 3 CORTE Y RELLENO HIDRÁULICO ASCENDENTE

### 2.1.3.1 Diseño de la Explotación

Se tiene un rendimiento de 3.08 TM/h-gdia. Este método es aplicado en los niveles -315, -385 y -450 debido a que en estas zonas el mineral tiene una resistencia menor pero la roca encajonante son resistentes, así mismo las vetas tiene potencias mayores a 1.0 m y buzan mas de 70 °.

El espacio dejado por la explotación se va rellenando con material estéril, para prevenir futuros derrumbes y además, posteriormente, servirá como plataforma para la perforación y voladura de los siguientes cortes.

Se utiliza tanto relleno Hidráulico como relleno detrítico (convencional). El ciclo de minado para ambos variantes del método es similar comprendiendo la perforación, voladura, limpieza del mineral y relleno del espacio vacío creado; difiriendo tan solo en la preparación y ejecución del relleno.

#### **- Preparación de una labor:**

Se realiza una galería inferior y otra superior sobre veta (siguiendo el rumbo de la misma) con una diferencia entre niveles de 60 m. A partir de la galería inferior se realiza una chimenea central de dos compartimientos para que sirva como Chute - camino de ambas alas del tajeo. Cada 35 m se preparan

chimeneas en ambos extremos de esta chimenea central que servirán como pase del relleno, ventilación. Luego, dejando un puente de mineral de 3 m de altura sobre la galería inferior, se realiza un subnivel de 7 pies de altura y del mismo ancho que la potencia de la veta y de 35 m de longitud desde el chute de extracción hasta la chimenea de relleno.

#### **- Explotación**

La rotura se inicia a partir del subnivel. Cada corte de 1.6 m, c/u se extrae todo el mineral. Luego se taponean ambos extremos del subnivel y se rellena el espacio vacío con desmonte (detritus) dejando una altura vacía lo suficientemente libre como para continuar la perforación de los siguientes cortes (1.6 m). Así sucesivamente hasta 2 m. antes del nivel superior dejándose este puente de mineral como pilar de seguridad de la galería.

Si la roca encajonante fuera menos resistente que lo esperado, al extraer el mineral se derrumba en el vacío creado, entonces cada 5 m se colocan puntales de seguridad desde la caja techo hasta la caja piso con redondos de 6" de Ø x 5' y 10' de longitud, para sostener provisionalmente el espacio abierto.

## **2.1.3.2 Operaciones Unitarias**

### **2.1.3.2.1 Perforación**

Se realiza la perforación vertical con maquinas Stoper a lo largo de todo el tajeo, utilizándose juego de barrenos de 2, 4 y 6 pies. La malla de perforación es de tipo “zig zag” con un espaciamiento de 0.45 m y 0.60 m de burden. Los barrenos verticales siguen el buzamiento de la veta y cada corte tiene una altura de 1.60 m.

### **2.1.3.2.2 Voladura**

El carguio de los taladros perforados se realiza con dinamita Semexa de grado 60 de 7/8“ de Ø x 7”, guía nacional de 7 pies de largo, fulminante N° 8, conector y cordón de ignición. Cada taladro de 6 pies lleva 7 cartuchos y se disparan en tandas de 40 taladros.

### **2.1.3.2.3 Acarreo.**

Después de realizado cada corte de 1.6 m de altura, se extrae todo el mineral rastrillándose hasta el chute de extracción. Para ello se emplean winchas eléctricas de 15 HP, rastrillos de 26" de ancho, cables de acero de 1/2" y 3/8" de Ø y poleas de 6" u 8" de Ø.

### **2.1.3.2.4 Sostenimiento.**

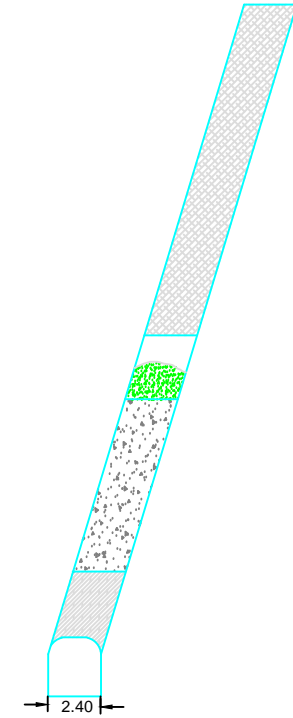
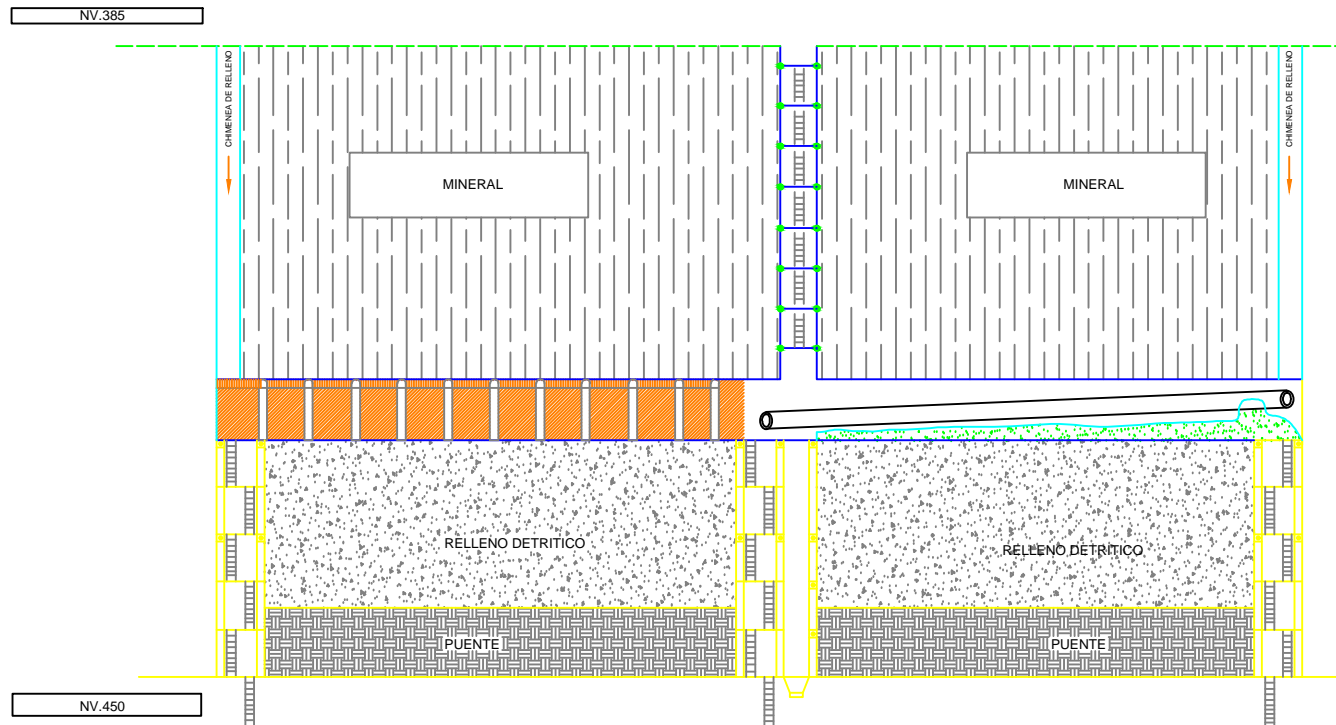
De manera simultanea a la limpieza se sostiene el tajeo, ya sea con puntales de seguridad, puntales de guarda

cabeza o cuadros cojos donde sea baja la calidad de la roca encajonante.

#### **2.1.3.2.5 Relleno Hidráulico.**

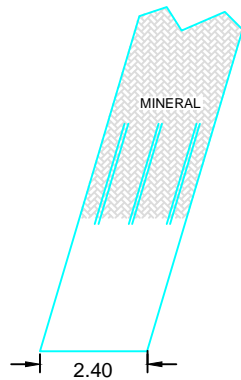
Se utiliza el relave de La Planta Amistad y de La Planta Duvaz. Una vez realizada la limpieza del mineral y el sostenimiento del tajeo; se prepara la barrera para el relleno hidráulico que consiste en colocar en ambos extremos del tajeo, puntales de redondos de madera de 6 de Ø x 8 pies, cada 6 pies de altura los que se entablan interiormente con maderas de 2" x 6" x 7 pies. Así mismo se "enyuta" interiormente la barrera con polietileno, y simultáneamente se va instalando la tubería de polietileno de 4" de Ø hasta el fondo del tajeo. Una vez concluido la preparación de la barrera, se comunica por teléfono al operador de la Planta de Relleno hidráulico para que abra la respectiva válvula hasta completar el relleno, comunicándole nuevamente por teléfono para el cierre de la válvula y apertura momentánea de la válvula de agua para la limpieza de la tubería. Una vez percolado el relleno complementara el sostenimiento del vacío dejado y sirve como plataforma de perforación para el siguiente corte.

# EXPLOTACION CORTE Y RELLENO DE TRITICO ASCENDENTE



### LEYENDA

- MINERAL ROTO**
- MINERAL INSITU**
- RELLENO DETRITICO**
- PUENTE INSITU**
- TALADRO PERFORADO**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS			
<b>ESQUEMA</b>	<b>METODO DE EXPLOTACION CORTE Y RELLENO DETRITICO ASCENDENTE</b>		
<b>N°04</b>			
DIBUJO CAD:			
REVISADO:	ESCALA: 1:1	FECHA: 18/01/2007	EMPRESA: <b>COMPAÑIA MINERA ARGENTUM</b>

## **2.1.4 CORTE Y RELLENO DETRÍTICO ASCENDENTE**

### **2.1.4.1 Diseño de la Explotación**

Se tiene un rendimiento de 2.84 TM/h-gdia El ciclo de minado para este método es similar al que emplea relleno hidráulico comprendiendo la perforación, voladura, limpieza del mineral y relleno del espacio vacío creado; difiriendo tan solo en la preparación y ejecución del relleno. Se emplea relleno detrítico llamado también convencional del material estéril que sale del avance de los Bay pass y labores exploratorias.

### **2.1.4.2 Operaciones Unitarias**

#### **2.1.4.2.1 Perforación**

Vertical con maquinas Stoper con juego de barrenos de 2, 4, y 6 pies. Malla de perforación 0.45 m y 0.60 m de burden, tipo “zig zag” y de 1.6 m de altura por corte.

#### **2.1.4.2.2 Voladura**

Se emplea dinamita Semexa de grado 60 de 7/8“ de Ø x 7”, guía de 7' pies de largo, fulminante N° 8, conector y cordón de ignición, 7 cartuchos por taladro. Disparándose tandas de 40 taladros.



#### **2.1.4.2.3 Acarreo.**

Se extrae el mineral acumulado de cada corte de 1.6 m de altura con winchas eléctricas de 15 HP, rastrillos de 26" de ancho, cables de acero de 1/2" y 3/8" de Ø y poleas de 6" u 8" de Ø.

#### **2.1.4.2.4 Sostenimiento.**

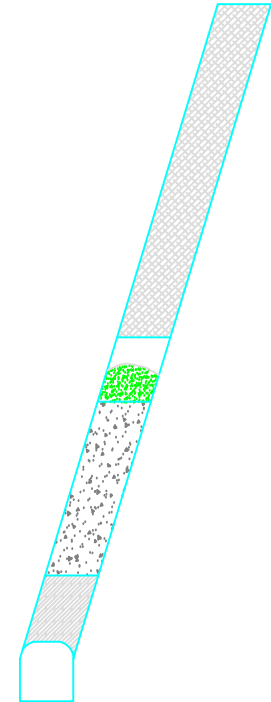
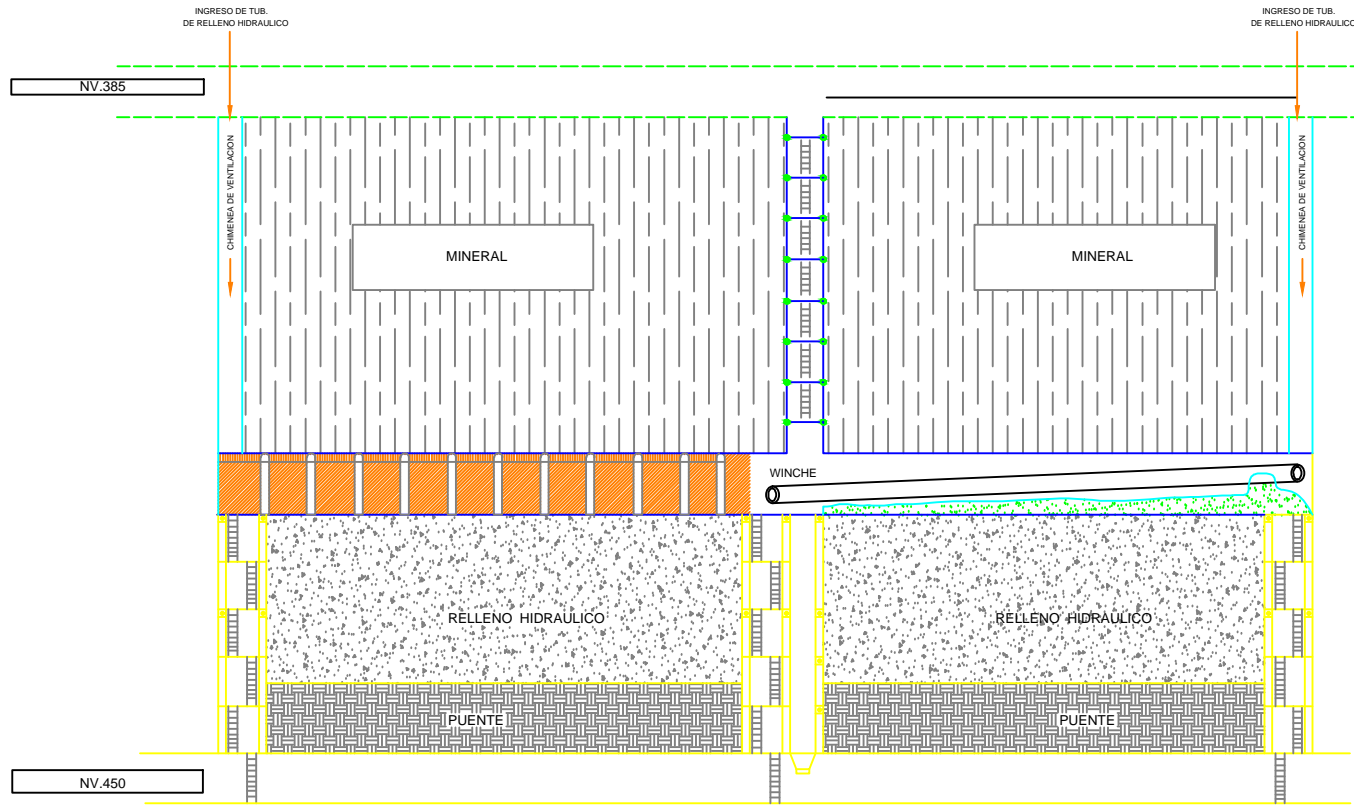
Simultáneamente a la limpieza del tajeo, en donde sea necesario se realiza el sostenimiento con puntales de seguridad, puntales de guarda cabeza o cuadros cojos.

#### **2.1.4.2.5 Relleno Detrítico.**

Realizada la limpieza del mineral y el sostenimiento del tajeo; se prepara la barrera para el relleno que consiste en colocar en ambos extremos del tajeo, puntales de redondos de madera de 6 de Ø x 8 pies, cada 6 pies de altura los que se entablan interiormente con maderas de 2" x 6" x 7 pies. Concluido la preparación de la barrera, se comunica, al jefe de extracción del nivel superior para que la locomotora de desmonte proceda a alimentar las chimeneas con el material estéril que resulta de los avances en desmonte y exploraciones, carga el desmonte del chute del Waste Pass y lo transporta hasta la parrilla de la chimenea de relleno del

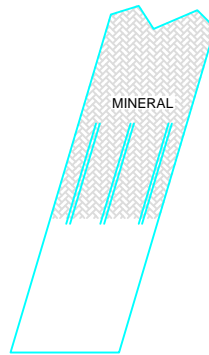
tajeo y lo vacía coordinando con el personal de rastrillaje, este ultimo personal se encarga de rastrillar el material hasta completar el relleno. Cabe mencionar que también se emplea el material estéril proveniente de las exploraciones o mineral de muy baja ley. Una vez realizado el relleno se complementara el sostenimiento del vacío dejado y servirá como plataforma de perforación para el siguiente corte. Asimismo cuando no se cuenta con material estéril al momento y urge el relleno de la labor se realizan “huecos de perro” en la caja piso del tajeo, que consisten en disparar una chimenea inclinada  $45^{\circ}$  aproximadamente, la que luego de 1.00 m de distancia se ensancha para formar cámaras desde donde se extrae el desmonte, pero resulta muy lento.

# EXPLOTACION CORTE Y RELLENO HIDRAULICO ASCENDENTE



### LEYENDA

- MINERAL INSITU
- RELLENO HIDRAULICO
- PUENTE INSITU
- TALADRO PERFORADO
- MINERAL ROTO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS			
<b>ESQUEMA</b>	<b>METODO DE EXPLOTACION CORTE Y RELLENO HIDRAULICO ASCENDENTE</b>		
<b>N°03</b>			
DIBUJO CAD:			
REVISADO:	ESCALA:	FECHA:	EMPRESA:
	1 : 1	18/01/2007	<b>COMPANIA MINERA ARGENTUM</b>

## **2.2 Servicios Auxiliares**

### **2.2.1 Energía Eléctrica**

- El sistema de distribución eléctrico existente está capacitado para suministrar la energía necesaria para el año 2009.
- En un futuro próximo con fines de optimización, el suministro de energía eléctrica deberá ser único y se recomienda que este suministro esté cercano al centro de carga; es decir cercano a la planta concentradora a usarse.
- El suministro de la S.E. de Sacracancha tiene capacidad suficiente para cubrir los requerimientos de energía eléctrica de las minas y de la planta concentradora. Sin embargo, hay que hacer notar que en los sistemas de distribución existentes interior mina el sistema de Manuelita recibe parcialmente energía del sistema de Natividad.

### **2.2.2 Aire Comprimido**

El sistema de distribución de Aire comprimido en Manuelita comprende el Circuito de la Casa Compresora de Manuelita.

En la casa compresora están instalados 6 compresoras estacionarias, siendo la capacidad teórica instalada de 7,140 CFM. De aire comprimido, el cual se distribuye a los circuitos interconectados.

### Características de las compresoras

<b>N° de Compresora</b>	<b>Marca</b>
AC01	Atlas Copco
AC02	"
Q01	"
AC04	"
AC05	"
AC06	"

La presión promedio de salida del aire comprimido de la casa compresora es de 90 PSI; que es igual a la presión de trabajo establecida.

a. El Circuito principal se distribuye con Tub. De 10" de Ø ingresa por la boca mina (NV. Cero) y se prolonga hasta el ingreso al pique Manuelita, aquí se subdivide en dos troncales:

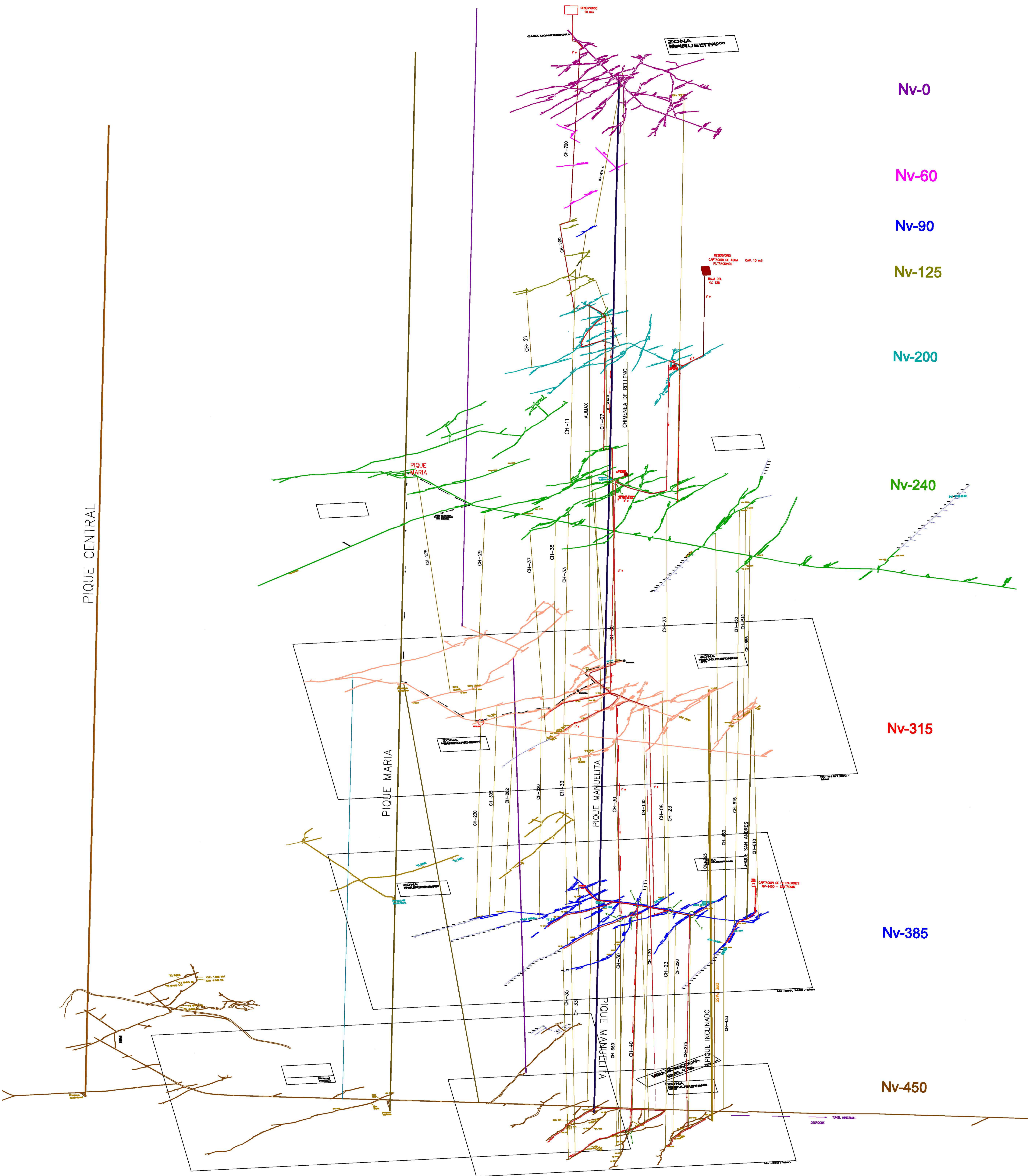
- La primera baja por el Pique Manuelita con Tub. De 6" de Ø hasta el Nv. 315 y luego se distribuye hacia las labores de este nivel, de igual manera el circuito continua su recorrido hacia el Nv. 385.
- La segunda se prolonga hasta la CHD 035 de la veta Don Pedro y baja hasta el Nv. 450, de ahí se distribuye hacia las labores de este nivel.

### **2.2.3 Agua Industrial**

Para el requerimiento de agua en la Zona de Manuelita se tiene diferentes puntos de captación que los referimos en la siguiente explicación:

1. Se tiene una fuente de captación natural en la zona alta de Manuelita producto de las precipitaciones pluviales, las cuales se almacenan en una laguna ubicada en Manuelita, esta tiene una capacidad almacenamiento de 35000 m<sup>3</sup> que sirven para el abastecimiento de agua en interior Mina por un período de 9 meses, durante los meses restantes el agua es abastecida por la laguna Venecia.
2. El recurso hídrico es llevado hacia el interior mina por tuberías de polietileno de 2", y luego se distribuye hacia los diferentes niveles de la Mina, el caudal requerido es de 3 m<sup>3</sup>/hr, el PH del agua es de 6.78.





- Nv-0
- Nv-60
- Nv-90
- Nv-125
- Nv-200
- Nv-240
- Nv-315
- Nv-385
- Nv-450

LEYENDA

- Nv-0
- Nv-60
- Nv-90
- Nv-125
- Nv-200
- Nv-240
- Nv-315
- Nv-385
- Nv-450

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS			
PLANO	N°06 LINEA DE AGUA – MANUELITA		
DIBUJO CAD:			
REVISADO:	ESCALA:	FECHA:	EMPRESA:
	1 : R	15/01/2007	COMPAÑIA MINERA ARGENTUM



## **2.2.4 Línea de Cauville**

La Línea de Riel se emplea en todas las Zonas de la Mina Manuelita para el tránsito de Locomotoras y Carros mineros.

Los durmientes de madera eucalipto y la Gradiente Standard de 0.4 % se emplean en todas las galerías de los diferentes niveles.

### **2.2.4.1 Zona Alta**

#### Niveles Cero, 240 y 315

Rieles de 30 lb./Yd de 18' de longitud

Trocha: 50"

Durmientes: 6" x 8" x 5' c/3' de distancia

#### Nivel Cero (Principal de extracción)

Rieles de 60 lb./Yd de 18' de longitud

Trocha: 50"

Durmientes: 6" x 8" x 5' c/3' de distancia

### **2.2.4.2 Zona Intermedia**

Nivel 385

Rieles de 40 lb./Yd de 18' de longitud

Trocha: 60"

Durmientes: 6" x 8" x 5' c/3' de distancia



### **2.2.4.3 Zona Baja**

Nivel 450

Rieles de 40 lb./Yd de 18' de longitud

Trocha: 60"

Durmientes: 6" x 8" x 7' c/3' de distancia

## **2.2.5 Locomotoras y Carros Mineros**

### **2.2.5.1 Zona Alta**

#### Nivel Cero (Principal de Extracción)

Una Locomotora a Trolley Gramby de 6 TC

Carros Mineros tipo V de 80 Pies (1.5 m<sup>3</sup>); con un peso vacío de 8,350

Lb. (4.55 TC o 4.50 TM)

#### Nivel 240 y 315

Una Locomotora a batería de 3 TC en c/u de ellos.

Carros mineros tipo U de 35 Pies (0.75 m<sup>3</sup>); con un peso vacío de 3,100

Lb. (1.5TC o 1.36 TM)

### **2.2.5.2 Zona Media**

#### Nivel 385

Una Locomotora a batería de 3.0 TC exclusivamente para Servicios mas

Relleno y una locomotora de 4.0 TC para el acarreo de mineral

Carros Mineros Tipo U de 35 Pies<sup>3</sup> (0.75 m<sup>3</sup>); con un peso vacío de 3,100 Lb. (1.5 TC o 1.36 TM)

### **2.2.5.3 Zona Baja**

#### Nivel 450

Dos Locomotoras a Trolley Goodman de 6 TC

Carros Mineros Tipo U de 35 Pies<sup>3</sup> (0.75 m<sup>3</sup>); con un peso vacío de 3,100 Lb. (1.5 TC o 1.36 TM)

### **2.2.6 Drenaje y Bombeo**

Las cunetas van a un costado de la línea de riel y sirven para el drenaje de las diferentes galerías de los niveles de las Zonas Alta, Media y Baja. El agua baja por diferentes chimeneas (R/B) hasta el nivel 450 principal de drenaje de la zona Manuelita (Túnel Kingsmill) y de allí hasta la bocamina de Marh Túnel perteneciente a la Cía. Minera Volcán S.A.

En la zona Manuelita se emplea el bombeo, a fin de eliminar el agua acumulada en el fondo del pique principal debido a las filtraciones, este se realiza mediante bombas eléctricas las cuales trabajan en circuito paralelo las 24 Hr del día.

### **2.2.7 Aserradero**

Este taller prepara y manipula madera que suministra al interior de la mina para el sostenimiento de las labores y para el asentado de la línea de riel (Durmientes). Esta Empresa Contratista o Especializada Cuenta con cuadradora, trazadora, cepilladora, etc.

### **2.2.8 Relleno**

En la Zona de Manuelita se utiliza un relleno Mixto, tanto detrítico como hidráulico, inicialmente se utilizaba el detrítico en un 90% pero con la instalación de un circuito de relleno hidráulico se ha logrado bajar a un 25%, la descripción de cada tipo de relleno se menciona a continuación:

#### **2.2.8.1 Relleno Detrítico**

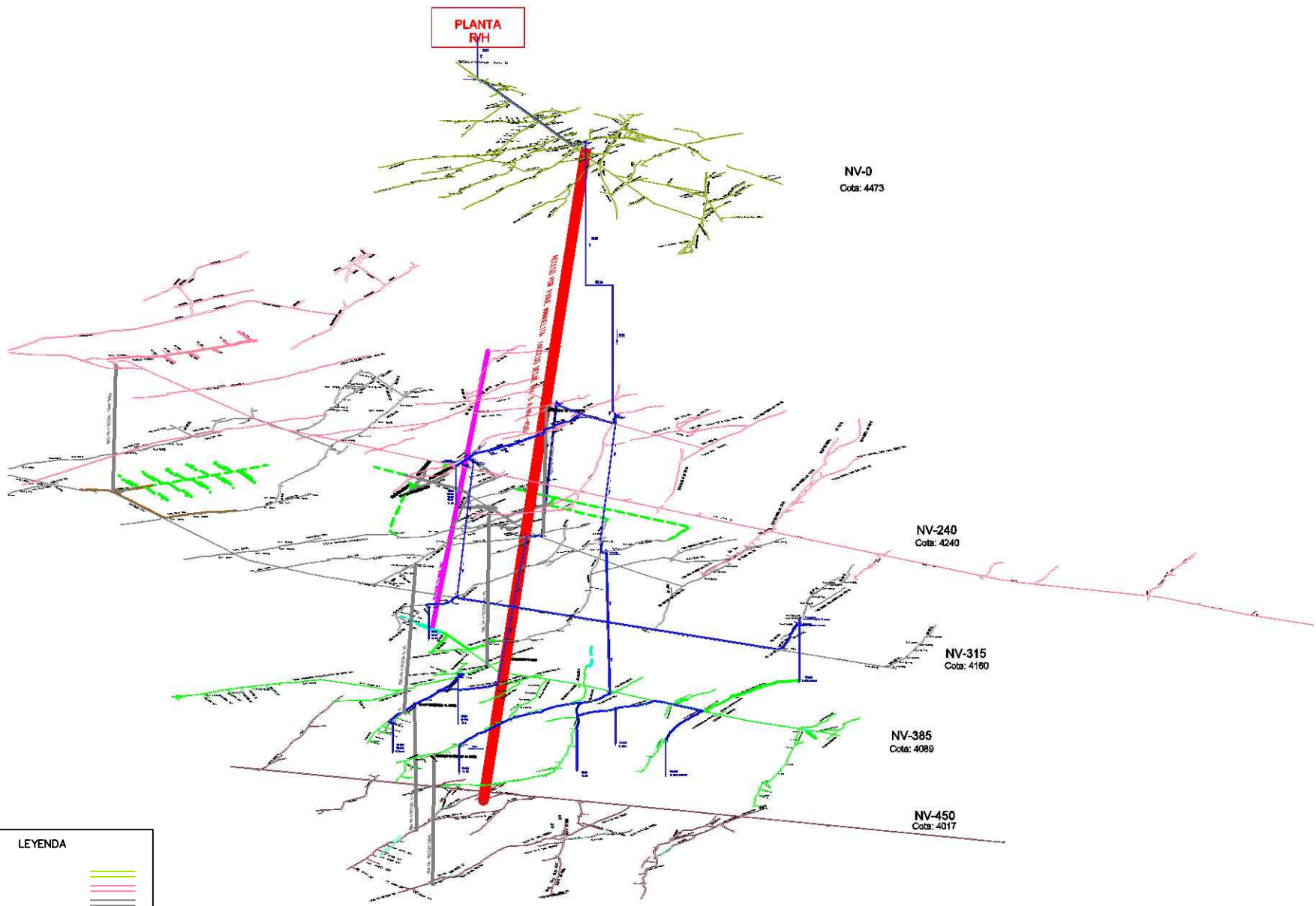
El material que se utiliza como relleno detrítico es el que sale de las exploraciones en el nivel superior (por ejemplo el relleno detrítico para los tajos del nivel 450 proviene por el nivel 385 y para el nivel 385 proviene del nivel 315 y para el 315 proviene del nivel 240 , el cual se vierte por las chimeneas de los tajeos para tener piso para el siguiente corte, el acarreo de este material es realizado por las locomotoras de cada nivel, en el caso de que el material de los avances sea insuficiente se procede a realizar desquiches dentro del tajeo o los denominados “**Hueco de Perro**”. La desventaja de este sistema de relleno es que te demanda mucho tiempo (4 gdía) y consumo de mano de obra y equipo esto quiere decir que los ciclos son mayores..

#### **2.2.8.2 Relleno Hidráulico**

El sistema de relleno hidráulico es mas rápido y eficiente ya que nos permite rellenar los tajeos en un menos tiempo (1

gía), en interior mina se tiene instalado aprox. 2 Km. de tubería de polietileno de 4" la cual viene desde una zona de almacenamiento de relave en superficie, en esta planta de relleno se almacena el relave que los volquetes han trasladado desde la Planta Amistad y planta Duvaz, luego es pitoneado por 2 mangueras a presión para pasar al ciclón el cual lo deriva a una bomba de lodos 6 x 6 para ser enviado a interior mina, hay que mencionar que la eficiencia del relleno esta en función al abastecimiento de relave por parte de las 2 plantas antes mencionadas. Los estándares de relleno actuales son:

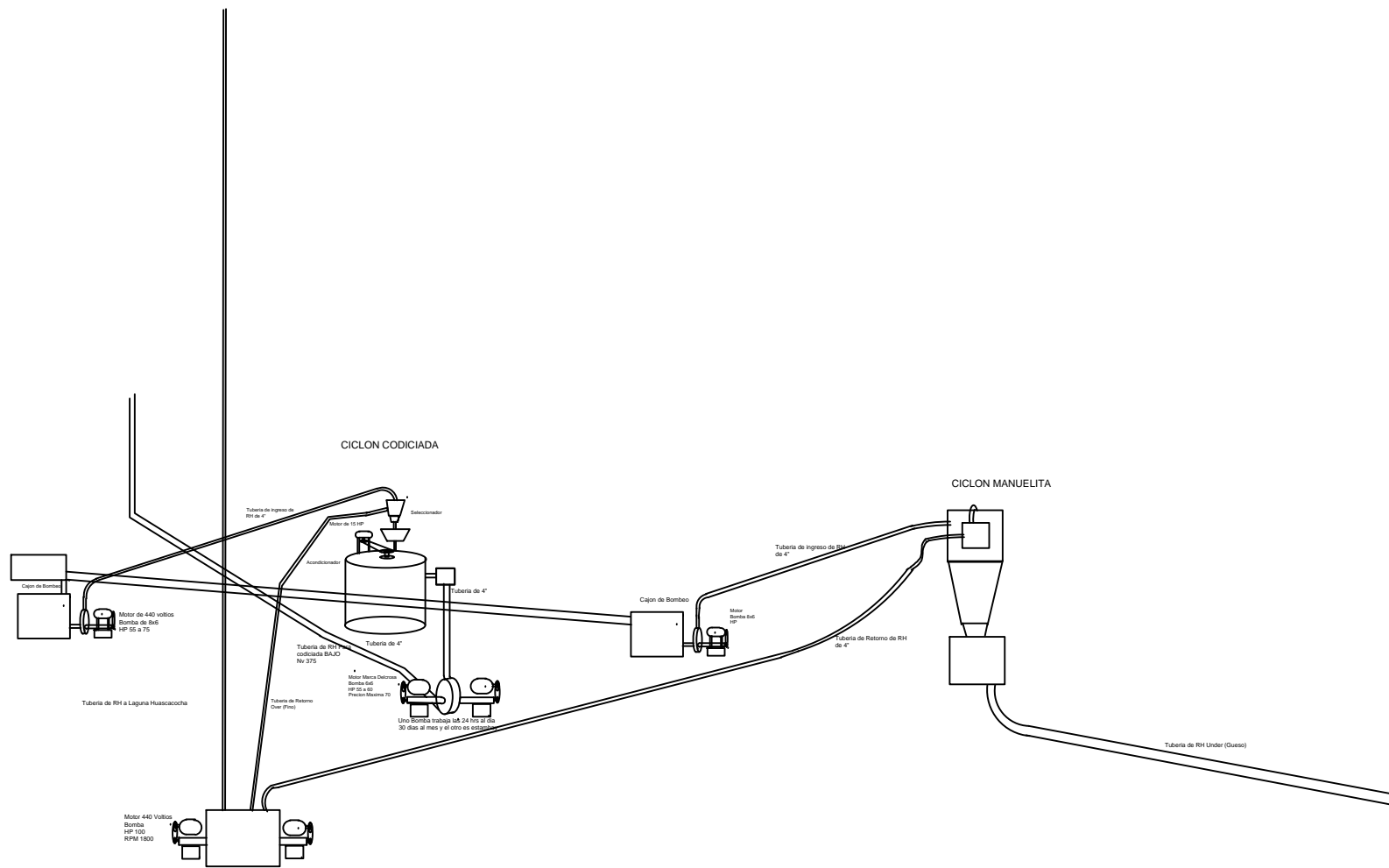
Caudal	=	18 m <sup>3</sup> /hr.
Densidad	=	1600 g/cm <sup>3</sup>
Under	=	60%
Over	=	40%
Presión	=	240 PSI



LEYENDA	
Niveles	
Nivel 0	
Nivel -240	
Nivel -315	
Nivel -385	
Nivel -450	
Acceso a Niveles	
Chimeneas de acceso	
Pique Manuelita	
Proyectos	
Proy. Nivel -315	
Proy. Nivel -385	
Red R.H	
Proy Alimak	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS			
<b>PLANO</b> <b>N°07</b>	<b>ISOMETRICO DE RELLENO HIDRAULICO</b>		
DIBUJO CAD:			
REVISADD:	ESCALA: 1 : 1	FECHA: 18/01/2007	EMPRESA: COMPAÑIA MINERA ARGENTUM

# FLOW SHEET DE RELLENO HIDRAULICO DE CODICIADA Y MANUELITA



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS</b>			
<b>ESQUEMA</b> <b>N°05</b>	<b>FLOW SHEET DE PLANTA DE RELLENO</b>		
DIBUJO CAD			
REVISADO:	ESCALA:	FECHA:	EMPRESA:
	1 : 1	10/04/2007	<b>COMPANIA MINERA ARGENTUM</b>

## **2.2.9 Pique Manuelita**

### **2.2.9.1 Generalidades**

El Pique Manuelita fue, inaugurado en el año 1942 por la Ex-Minera Yauli, se empleaba para el izaje de mineral-desmante, personal, materiales y equipos en toda la zona de Manuelita.

### **2.2.9.2 Ubicación**

Se encuentra en el interior mina de la zona alta de Manuelita, llamada también Bocamina del Nivel cero, a 450 m de la bocamina cero.

### **2.2.9.3 Tipo de Pique**

Los piques se clasifican en 3 tipos: Por su Configuración, Por Requerimiento de Sostenimiento y Por el Método de excavación empleado. Estas clasificaciones están interrelacionadas entre sí.

#### **a. Por su configuración**

Es de forma rectangular y sus dimensiones teóricas son de 6' de ancho por 12' de largo y tiene 2 compartimientos de 6' x 6' c/u. Cada compartimiento sirve para el transporte de personal, servicios, y mineral-desmante, y el último compartimiento auxiliar para camino y acceso de tuberías y cables eléctricos.

### **b. Por requerimiento de sostenimiento**

El sostenimiento aplicado a las formaciones de roca que forman la estructura del Pique es de tipo permanente y esta constituido por sets de madera (enmaderación con cuadros). Las rocas atravesadas por el Pique son: Calizas, que al estar cerca a la superficie se encuentran fracturadas y alteradas.

### **c. Por el método de excavación**

Se empleó el método convencional de "Pozo Ciego" en combinación con el enmaderado, con maquinas perforadoras Jack Hammer, voladura convencional y limpieza manual.

## **2.2.10 Extracción de mineral**

### **2.2.10.1 Sistema de Izaje**

#### **a. La Wincha**

Es de 2 tamboras marca Ingersoll Rand, accionado por un motor trifásico General Electric de 250 HP, 2,300 voltios, 40.7 Amp., con una velocidad de 600 RPM.

El motor va unido mediante un acoplamiento rígido a un reductor de engranajes bi helicoidal que trabajan en un baño de aceite.

La Wincha tiene un sistema de “encrochado” y frenos de zapatas para los dos cilindros accionados reumáticamente, además de un limitador de altura e indicadores de nivel.



El tablero de control tiene palancas tanto para el arranque del motor, frenos y “encrochamiento”, así como un pulsador para el corte de energía eléctrica del motor al instante.

Las tamboras de la Wincha son de 53" de Ø x 36" de largo c/u.

#### **b. Izaje**

El mineral y/o desmonte que se produce en las labores de los niveles 240, 315 y 385 es transportado por locomotoras de 3 y 4 TC y carros mineros Tipo U 35 pies<sup>3</sup> hasta un ore pass principal (455) que viene desde el nivel 240, este ore pass comunica directamente al pique Manuelita, desde allí se chutea los dos Skips o baldes alternadamente, luego se iza hasta el nivel +27 y se descargaba automáticamente en la tolva de los dos Pockets principales las cuales tienen compuertas de descarga neumática en el nivel cero.

El mineral acumulado se cargaba en carros mineros de 4 TC tipo Gramby y se transportaba con locomotora hasta la tolva de superficie, y el desmonte en la tolva auxiliar también ubicada en superficie.

Todo el procedimiento anterior para el transporte tanto de mineral como de desmonte en el nivel Cero se mantiene hasta hoy.

El primer compartimiento del Pique sirve como camino, acceso de tuberías de agua y aire comprimido y acceso de

cables eléctricos. El segundo y tercero contiene el sistema jaula/skip.

El compartimiento central equipado con jaula/skip emplea además la jaula para la movilización de personal, traslado de materiales y equipos; y cabe notar que cuando realiza esta función no se realiza el izaje y carguío de mineral en los skips.

Skips Capacidad: 5,200 lb.

Jaula Capacidad: 8 Personas

Los dos Skips de descarga automática son igual que la Jaula de acero laminado y llevan dos ruedas que circulan por dos guías de madera de Pino. La Jaula al igual que el contrapeso se encuentra encima de sus respectivos Skips.

### **c. Cables**

Se usan para el izaje de los sistemas Jaula/skip y Skip/contrapeso. Son cables de acero de 1 1/2" de í compuestos de 6 cordones redondos de 19 alambres o hilos c/u (Cable de 6x19) sobre un alma de Fibra Plástica.

La longitud inicial del cable que debe amarrarse en cada uno de los tambores debe ser con un mínimo 3 vueltas m s que la longitud necesaria para el izaje en los diferentes niveles.

El Cable se amarra a las jaulas con anillos y sus respectivas grampas.

#### **d. Castillo**

Este es construido en la misma estructura rocosa, constituido por la prolongación del pique 45 m mas arriba de su collarín y por una chimenea inclinada  $70^\circ$  y de 56.69 m de longitud, en la que están instalados los dos cables de las tamboras que unen a la cámara de la wincha con el nivel superior del pique, aquí se encuentran las dos poleas, las plataformas de volteo automático de los skips y las dos tolvas de los pockets principales para mineral y desmante.



**Casa Wincha**



**Castillo de wincha**

#### **2.2.10.2 Sistema de Transporte**

El Transporte de la Zona de Manuelita se realiza a través de locomotoras a batería y trolley, esto se da en los niveles principales de extracción (750, 1000, 315, 385 y 450), las capacidades de las locomotoras varían de 1.5 TN a 6 TN, en promedio las locomotoras a batería acarrear un total de 7 carros balancines la capacidad de balancín es de 1.5 TN., mientras que las locomotoras trolley acarrear un total de 10 balancines de la misma capacidad, la función de cada motor es el de acarrear el mineral desde los echaderos de los tajos de cada nivel hasta el pocket principal, este pocket llega hasta el NV. 450 en donde es izado hacia el NV. Cero para luego ser acarreado por una locomotora Clayton de 6 TN hacia superficie esta locomotora trolley jala un total de 10 carros Gramby de una capacidad de 4 TN.

### 2.2.11 Ventilación.

La Cía. Minera Argentum S.A. tiene 04 sistemas de ventilación o circuitos bien definidos:

1. Sistema de ventilación Manuelita
2. Sistema de ventilación San Antonio - Codiciada
3. Sistema de ventilación mina central
4. Sistema de ventilación Churruca

Los 4 sistemas son independientes y están provistos de labores de ingreso del aire fresco y labores de salida de aire usado o contaminado.

Los 04 sistemas de ventilación utilizan ventilación combinada, es decir flujos de aire por tiro natural y mecanizado a través de ventiladores auxiliares.

#### 2.2.11.1 Sistema de ventilación Manuelita

En el sistema de ventilación Manuelita, debe comenzar a funcionar de la siguiente manera:

El ingreso de aire para las diferentes vetas del nivel – 450: como: Veta 4, Veta 5, Veta Catinca y Veta Don Pedro, mediante ventiladores auxiliares, se debe encauzar el aire hacia estas vetas, para que ventilen los diferentes tajeos de los niveles – 385 y – 315.

La salida del aire usado o contaminado de estas vetas, se debe encauzar hacia la veta San Andrés del nivel -315, para ser evacuado por una chimenea que comunica hacia superficie que

esta ubicada en el Xc 700 SE, entre las vetas San Andrés y Veta 11 del Nivel -250.

El ingreso de aire para el sistema Manuelita es de 2,313.68 m<sup>3</sup>/min. (81,706.68 pies<sup>3</sup>/min), cuya necesidad de aire es de 2,221.00 m<sup>3</sup>/min (78,433.73 pies<sup>3</sup>/min) (ver anexo IV), para este sistema hay una cobertura de + de 100 %.

Recomendación: Para mejorar el circuito de ventilación y encauzar mejor el aire hacia las labores en trabajo, se deben realizar los siguientes trabajos (anexo No 1)

## ANEXO No I

### BALANCE DE AIRE DE LA CIA MINERA ARGENTUM S.A.

#### 1. CIRCUITO MANUELITA

##### 1.1. INGRESO DE AIRE

Lugar de ingreso	m <sup>3</sup> /min.	Pies <sup>3</sup> /min.
NV. "0" Gal. Principal (E-1)	897.80	31,705.45
NV. – 240 Pique Maria (E-6)	363.60	12,840.39
NV - 240 Xc 710(E-4)	109.23	3,857.41
NV - 450 Pique Natividad(E-17)	606.44	21,416.19
Nv - 450 Tunel Kingsmill (E-14)	336.61	11,887.24
<b>TOTAL</b>	<b>2,313.68</b>	<b>81,706.68</b>

## 1.2. SALIDAS DE AIRE

Lugar de salida	m <sup>3</sup> /min.	pies <sup>3</sup> /min.
Nv "0" Gal. 880 SW (E-2)	42.95	1,516.76
Nv "0" Gal 790 (E-A)	252.56	8,919.06
Nv "0" Gal. 850 (E- 19)	72.91	2,574.79
Nv -250 Veta Minero Manuelita (E-5)	161.88	5,716.73
Nv -250 Veta San Andrés (ER 2)	58.81	2,076.85
Nv -250 Cx 700 SE ( E-R1)	195.11	6,890.23
Nv 315 Xc 208 (E-10)	290.69	10,265.60
Nv -315 Xc 208 (E-12)	353.43	12,481.24
Nv - 315 Veta Roma (E-13)	145.43	5,135.80
Nv -450 Veta Sapho (E-21)	150.23	5,305.31
Nv -450 Varias vetas	455.46	16,084.39
Nv -450 Veta Minero 378 (E-20)	256.22	9,048.31
<b>TOTAL</b>	<b>2,435.68</b>	<b>86,015.06</b>

## 1.3. NECESIDADES DE AIRE PARA EL SISTEMA MANUELITA

### 1.3.1.- Por la cantidad de hombres presentes por guardia.

$$215 \text{ hombres} \times 6.0 \text{ m}^3/\text{min} = 1,290.00 \text{ m}^3/\text{min}$$

### 1.3.2.- Por el uso de explosivos.

$$25.00 \text{ m}^3/\text{min.} \times 7 \text{ NV.} \times 5.32 \text{ m}^2 = 941.00 \text{ m}^3/\text{min}$$

**Total 2,221.00 m<sup>3</sup>/min**

Cobertura : + de 100 %



PIQUE CENTRAL

PIQUE MARIA

PIQUE MANUELITA

PIQUE MANUELITA

PIQUE INCLINADO

Nv-0

Nv-60

Nv-90

Nv-125

Nv-200

Nv-240

Nv-315

Nv-385

Nv-450

- LEYENDA
- AIRE FRESCO
  - AIRE VICIADO
  - PUERTA DE 1 HOJA
  - PUERTA DE 2 HOJAS
  - CH CLAUSURADAS O CON CARGA
  - REGULADOR
  - TAPON

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA ESCUELA DE INGENIERIA DE MINAS			
<b>ESQUEMA</b> <b>N°08</b>		<b>ISOMETRICO DE VENTILACION</b>	
DIBUJAD: CAD			
REVISAD:	ESCALA:	FECHA:	EMPRESA:
1	R	16/01/2007	COMPAÑIA MINERA ARGENTUM



## CAPÍTULO III

### ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE LA MINA MANUELITA

#### 3.1 Características del Sistema FODA

FODA es una técnica sencilla que permite analizar la situación actual de una organización, estructura o persona, con el fin de obtener conclusiones que permitan superar esa situación en el futuro. La técnica del diagnóstico FODA permite también conocer el entorno o elementos que están alrededor de la organización, estructura o persona y que la condicionan.

Esta herramienta es usada en las empresas para obtener el marco general en que operaban y es considerada una de las técnicas de la planificación estratégica.

Decía Séneca: **“Cuando uno no sabe a donde va, cualquier camino le sirve”**.

O dicho de otra manera: **“cuando uno no sabe a donde va, puede llegar a cualquier parte”**.

Esto es fundamental en un proceso de planificación, lo primero es conocer a donde queremos llegar y enfocar nuestras energías hacia ello. Un ejemplo clásico es el del agua que hacemos hervir en un recipiente, si éste es abierto; el agua demorara mucho más en hervir, pero si la ponemos en un recipiente cerrado y

canalizamos el vapor además de que el agua hervirá más rápido, también podemos usar la energía que produce el vapor, este es el principio de las máquinas de vapor.

La idea de implementar un diagnóstico FODA en la organización, es para reconocer en principio los elementos internos y externos que afecta tanto de manera positiva como negativa a la organización como un todo y que puede ayudarnos también para definir como los elementos pueden ayudar o retrasar el cumplimiento de metas.

El diagnóstico FODA permite identificar la situación actual, que esta constituida por dos niveles; la situación interna y la situación externa.

**LA SITUACIÓN INTERNA:** Esta constituida por factores o elementos que forman parte de la misma organización. En tanto la SITUACIÓN EXTERNA, se refiere a los elementos o factores que están fuera de la organización; pero que se interrelacionan con ella y la afectan ya sea de manera positiva o negativa.

Según la teoría de sistemas, (Bertalanffy; 1950 y 1968), se sugiere que toda organización actúa como un sistema y, de acuerdo con su definición un sistema se entiende como: *“Conjunto de elementos interdependientes e interactuantes, grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado. Y entonces tienen sentido de unidad”*. Luego se adaptaron estos criterios en las empresas y las personas.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS

- a. **Idea de conjunto:** un sistema funciona como un todo.
- b. **Suma de las partes es superior a sus elementos separados.** Emergente **sistémico:** Este es el principio de la sinergia, un ejemplo de ello se ve en una máquina; si tenemos las partes separadas estos elementos por sí mismos tienen un valor que no es igual a sí la máquina se encuentra funcionando de manera total. Una sola pieza de la máquina que haga falta hace que la máquina no funcione en óptimas condiciones.
- c. **Propósito:** todo sistema tiene una razón de ser. Los sistemas toman elementos del exterior y los transforman mediante un procesador para dar como resultados productos que son asumidos por otros sistemas.
- d. **Globalismo.** ya sea como parte de un sistema mayor o de uno menor, todos los sistemas se encuentran interrelacionados y todos en menor o mayor grado dependen unos de otros.

Un ejemplo de un sistema es el cuerpo humano, se constituye de subsistemas o sistemas menores como el sistema nervioso, el sistema digestivo, el sistema motor, sistema circulatorio. Y a la vez es un sistema menor de una familia, de una comunidad y de un país.

Para que funcione adecuadamente, el cuerpo humano toma elementos externos como el aire, el alimento, las relaciones afectivas y las pasa a su procesador que es el cuerpo humano que toma estos elementos y los transforma en energía y desecha lo que no le es conveniente.

En este momento, usted se reconoce como un sistema. Esto es muy importante a la hora de participar en la elaboración de un plan estratégico, por que le da una visión más global de la organización.

Volviendo al diagnóstico FODA, en él se analiza la situación interna y aquí se desarrollan dos elementos principales que la conforman y se refiera a las fortalezas y las debilidades:

**LAS FORTALEZAS:** Son los elementos positivos que posee la organización, estos constituyen los recursos para la consecución de sus objetivos. Ejemplos de fortalezas son: Objetivos claros y realizables, constitución adecuada, capacitación obtenida, motivación, seguridad, conocimientos, aceptación, decisión, voluntad, etc.

**LAS DEBILIDADES:** Son los factores negativos que posee la persona y que son internos constituyéndose en barreras u obstáculos para la obtención de las metas u objetivos propuestos. Ejemplo de debilidades son los siguientes:

Carencia de objetivos, falta de recursos para la acción, falta de motivación, mal manejo de situaciones, mal manejo de recursos, desorden, fallas en la capacitación. Un elemento importante es que las debilidades no es poner las fortalezas en negativo, ya que muchas debilidades pueden no coincidir con los aspectos positivos, en este como en todos los ejercicios lo adecuado es hacerlos de manera concienzuda y tratando de ser lo más veraz posible, en todo caso dar información errónea o falsa solo le dará resultados inadecuados y poco prácticos.

En este momento, tenemos descrita la situación interna, que se refiere a la lista de fortalezas y amenazas, el primero como elemento positivo y el segundo como elemento negativo. Puede señalarse que en este momento podemos hacer un balance entre los aspectos positivos y negativos internos. Dado que puede haber una lista muy larga se depende del buen juicio y del criterio para priorizar las situaciones y anotar aquellas que están actuando en este momento y que afectan nuestra situación actual.

**LA SITUACION EXTERNA:** Referida al análisis de la situación externa o ambiente que rodea a la organización y que le afecta. En este caso también se debe considerar dos elementos principales: las oportunidades y las amenazas.

**LAS OPORTUNIDADES:** Son los elementos del ambiente que la persona puede aprovechar para el logro efectivo de sus metas y objetivos. Pueden ser de tipo social, económico, político, tecnológico, etc. Algunos ejemplos serían: afiliación, apoyo de otras organizaciones, oferta de capacitación, paz social, nueva tecnología, tecnología apropiada.

**LAS AMENAZAS:** son los aspectos del ambiente que pueden llegar a constituir un peligro para el logro de los objetivos. Entre estas tenemos: falta de aceptación, antipatía de otros hacia lo que se hace, malas relaciones interpersonales, competencia, rivalidad, falta de apoyo y cooperación.

Como se ha podido dar cuenta a este momento, contamos con elementos positivos y elementos negativos, hay un elemento positivo y uno negativo en cada una de las situaciones (externas e internas), en este caso podemos agrupar

los aspectos positivos y contrastarlos con los elementos negativos y tenemos como aspectos positivos; las fortalezas y las oportunidades y como aspectos negativos a las debilidades y las amenazas. De manera gráfica encontramos:

ASPECTOS POSITIVOS		ASPECTOS NEGATIVOS	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
INTERNAS	EXTERNAS	INTERNAS	EXTERNAS
<b>F</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>A</b>

Agrupadas de esta manera, tenemos el diagnóstico FODA, que como se habrá dado cuenta su nombre viene de la primera letra de los elementos que constituyen el diagnóstico. En este momento lo que interesa es que se aumenten los aspectos positivos fortalezas y oportunidades y se disminuya los elementos negativos: debilidades y amenazas.

Con la información que se tiene hasta este momento, se puede tanto definir acciones futuras como también tener una idea de nuestra situación actual. Con los datos se puede planear la solución de los problemas aprovechando los aspectos positivos y evitando los elementos negativos. Otros elementos con los que se cuenta son los siguientes:

- Información para la toma de decisiones.
- Datos para plantear objetivos más concretos y realizables.
- Conocimiento de sus recursos propios y los que puede obtener del ambiente.

- Reconocer las ventajas y desventajas de las diferentes opciones y alternativas posibles.
- Un marco para la definición de prioridades.
- Con los datos obtenidos puede definir el inicio de un proceso de planificación estratégica.

### **3.2 Análisis global de los procesos**

Panamerican Silver SAC, dentro de su plan estratégico tiene como:

#### **VISION:**

Ser una empresa comprometida con la creación de valor para nuestros clientes, empleados y accionistas y la sociedad.

#### **MISION:**

- Realizar mejoras continuas de los procesos buscando la máxima eficiencia, fomentando trabajo digno e impulsando el desarrollo profesional y personal de nuestros empleados y obreros.
- Realizar una excelente gestión administrativa y hacer rentable la inversión de nuestros accionistas para alcanzar el desarrollo sostenible de la empresa.

**POLITICA:**

Para Pan American Silver S.A.C. - Mina Manuelita es importante crear y mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable. Nuestra visión futura es lograr cero accidentes. En tal sentido, fomentamos en nuestros trabajadores la prevención proactiva de riesgos en el trabajo reduciendo el daño a la persona, a la propiedad, las pérdidas de proceso y el impacto ambiental negativo.

Pan American Silver S.A.C. - Mina Manuelita acepta las normas y reglamentos en defensa del bienestar y cuidado de sus trabajadores incluyéndolos en sus estándares operacionales.

Pan American Silver S.A.C. - Mina Manuelita propicia la capacitación y entrenamiento de sus trabajadores y contratistas para incorporar los nuevos estándares y habilidades que la empresa requiere.

Pan American Silver S.A.C. - Mina Manuelita defiende la salud y seguridad de sus trabajadores, la eficiencia en el uso de equipos e instalaciones y el desarrollo sostenible a través del manejo ambiental adecuado como objetivos principales en el logro de sus metas.

Pan American Silver S.A.C. - Mina Manuelita asegura, facilita y asiste en la implantación de un Programa de Prevención de Riesgos (ISTEC).



Pan American Silver S.A.C. - Mina Manuelita fomenta la innovación y la incorporación de acciones que reduzcan los riesgos en el trabajo e incrementen la competitividad de la empresa.

Y para eso cuenta con el Área de Productividad y Servicios Auxiliares con la finalidad de hacer el seguimiento al mejoramiento continuo de las operaciones (Ver Diagrama N° 01). :

- **Área de Productividad:** cuyos objetivos principales son el de implementar el Sistema de Información Mina (SIM), generar indicadores, estándares y procedimientos de trabajo, así como de mejorar los procesos de la mina.
  
- **Área de Servicios Auxiliares:** cuyos objetivos principales son el de asistir eficientemente a las operaciones de la mina, administrar los recursos asignados al área, generar estándares y procedimientos, mejorar la comunicación y la coordinación con las diferentes áreas involucradas en las operaciones y finalmente la mejora continua para una gestión sostenible.

Para ello cuenta con diferentes herramientas de gestión, (Ciclo de Minado, Control de Producción, Planes Operacionales, Reportes diarios) dentro de las cuales tenemos el Diagnostico y Análisis de los Procesos de la Mina mas relevantes; Elaboración de Estrategias y Cronogramas, que es el tema del presente trabajo de investigación.

En el presente trabajo se realizó una matriz FODA, indicando las Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las Área de Productividad y de Servicios Auxiliares de la Mina Manuelita. (Ver Diagrama N° 02), el FODA es una herramienta de gestión que nos permite conocer la clase de personal con que se cuenta, además señala todos los parámetros a utilizar antes de empezar a realizar cualquier actividad.

## LINEAMIENTOS GENERALES DEL AREA DE PRODUCTIVIDAD Y SSAA.

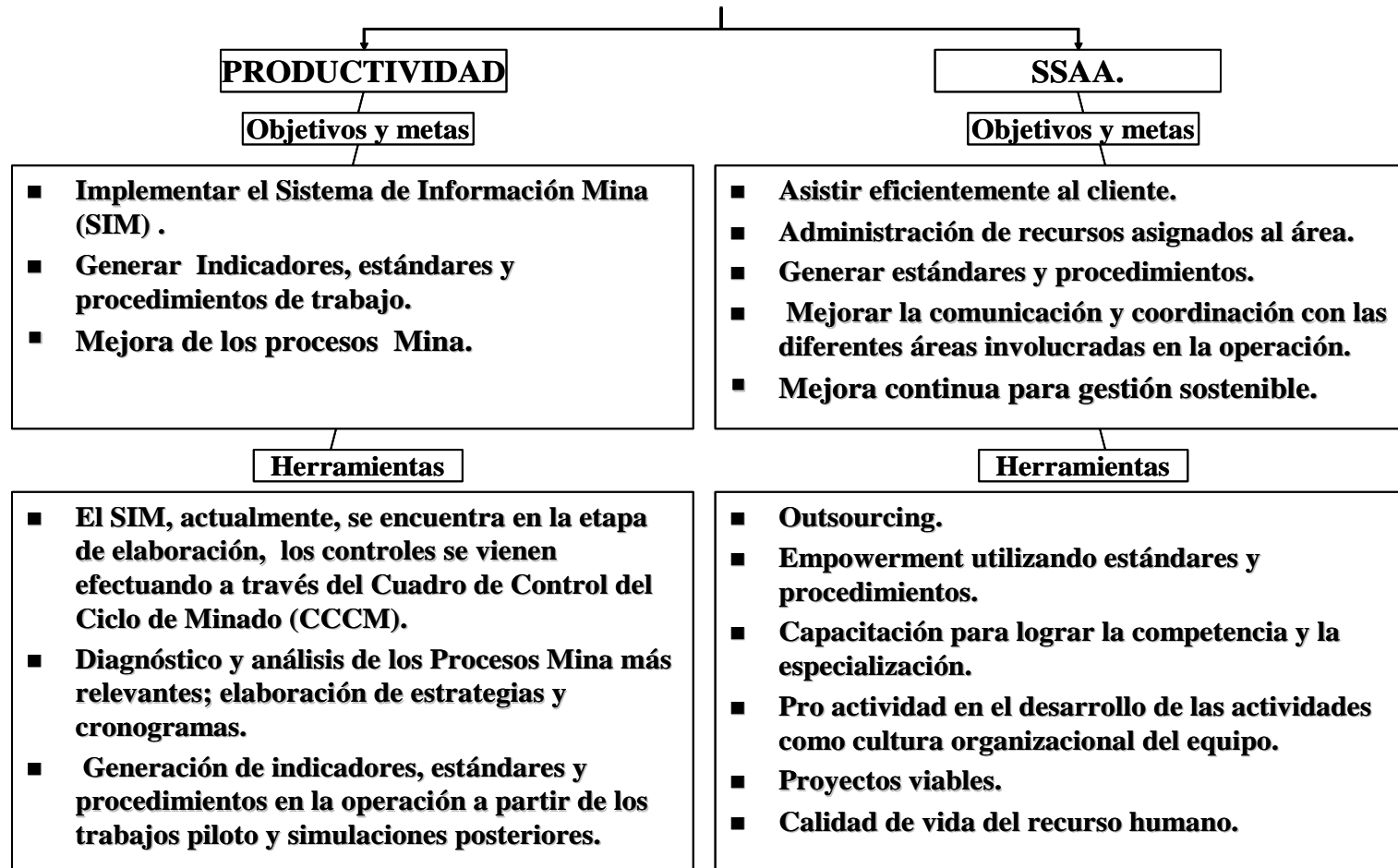


Diagrama Nº 01.-Lineamientos Generales del Área de Productividad y Servicios Auxiliares

## MATRIZ FODA – PRODUCTIVIDAD Y SERVICIOS AUXILIARES

### FORTALEZAS

- Trabajo en Equipo.
- Apoyo de la Gerencia.
- Herramienta para el Mejoramiento Continuo.
- Identificación con la Empresa.
- Personal de área de Productividad.
- Generación de información Just in time.
- Empowerment.
- Calidad de trabajo.
- Respaldo de la Gerencia.
- Apoyo en la toma de decisiones.

### OPORTUNIDADES

- Precio de los metales.
- Programas de capacitación.

### DEBILIDADES

- Falta de condiciones del trabajo.
- Falta data histórica.
- Falta de conocimiento de las diferentes zonas.
- Integración con las demás áreas.
- Adecuación al cambio.
- Poca Experiencia Laboral.
- Complejidad de la Mina

### AMENAZAS

- Aplicación errónea de la herramientas de gestión.
- Bajo Presupuesto para el área.
- Competitividad.
- Complejidad de la mina.

Diagrama N° 02.- Matriz FODA del Área de Productividad y Servicios Auxiliares

Actualmente se tiene como prioridad la implementación del Sistema de Información y Controles, cuyos objetivos son los siguientes:

- Proporcionar información diaria de las actividades del ciclo de minado. En un tajeo se refiere al N° de guardias/día, N° de tareas/día, N° taladros perforados/día (Tabla N° 01).
- Medir lo programado versus lo ejecutado, que si se refiere a la producción de los tajeos puede darse en Toneladas Métricas, consumo de Materiales, mano de obra empleada, ciclo de minado (Ver Tablas N° 02 y 03).
- Identificar los problemas en el ciclo de minado (Just in time), por ejemplo baja presión del aire comprimido, falta de ventilación, etc.
- Obtener índices de productividad, tales como Toneladas Métricas / guardia, Pies perforados/guardia, Toneladas Métricas/tarea.
- Medir la gestión de los supervisores.
- Llevar un Control estricto del tonelaje diario, así como también de las leyes de mineral obtenidas (Tabla N° 05). Se logra juntar la información de las 3 zonas de la Mina Manuelita para juntarlos en un resumen general (Tabla N° 06)
- Además de realizar una comparación se realiza un cuadro estadístico en donde se enmarca la variación diaria del VPT. (Grafico N° 07)



**RESUMEN SEMANA 4 - MES FEBRERO - MINA U.P. MANUELITA**

								23	24	25	26	27	28	Total	% cump
<b>MINA U.P. MANUELITA</b>	<b>Perforación</b>	P	302.46	0.81	1.43	3.33	Tal/gd..	1107	986	797	960	138	1254	5242	87%
		E						975	1283	955	740	36	549	4538	
	<b>Sostenim - Punt.</b>	P					Punt./gd.	235	206	206	212	84	236	1179	87%
		E						199	205	192	166	41	223	1026	
	<b>Sostenim - Split.</b>	P					Split./gd.	42	42	30	20	0	20	154	93%
		E						28	38	18	48	0	11	143	
	<b>Limpieza</b>	P					Tm/gd.	1443	1262	1184	1227	161	1480	6757	100%
		E						1261	1703	1436	1340	132	888	6760	
	<b>Lev. Camino</b>	P					Gd./ piso	51	62	46	64	6	51	280	97%
		E						64	68	36	33	2	69	272	
	<b>R.Detrítico</b>	P					Gd./corte	1061	718	567	556	0	704	3606	80%
		E						689	724	581	476	0	405	2875	
	<b>R.Hidraulico</b>	P					Gd/corte	10	18	16	13	0	9	66	87%
		E						8	15	15	9	2	9	57	
TM/MES:	3970	<b>Personal</b>	P				Tar/gd.	196	198	207	207	52	205	1065	87%
VPT(\$/TM)	56.33		E					171	189	177	168	34	188	927	
TM/DIA:	152.69														

**Tabla Nº 02.- Resumen Semanal de las Actividades Programadas – Mina Manuelita.**

**Semana Nº 4 del Mes de Febrero del 2008**

## GRAFICO DE RESUMEN GENERAL MINA MANUELITA

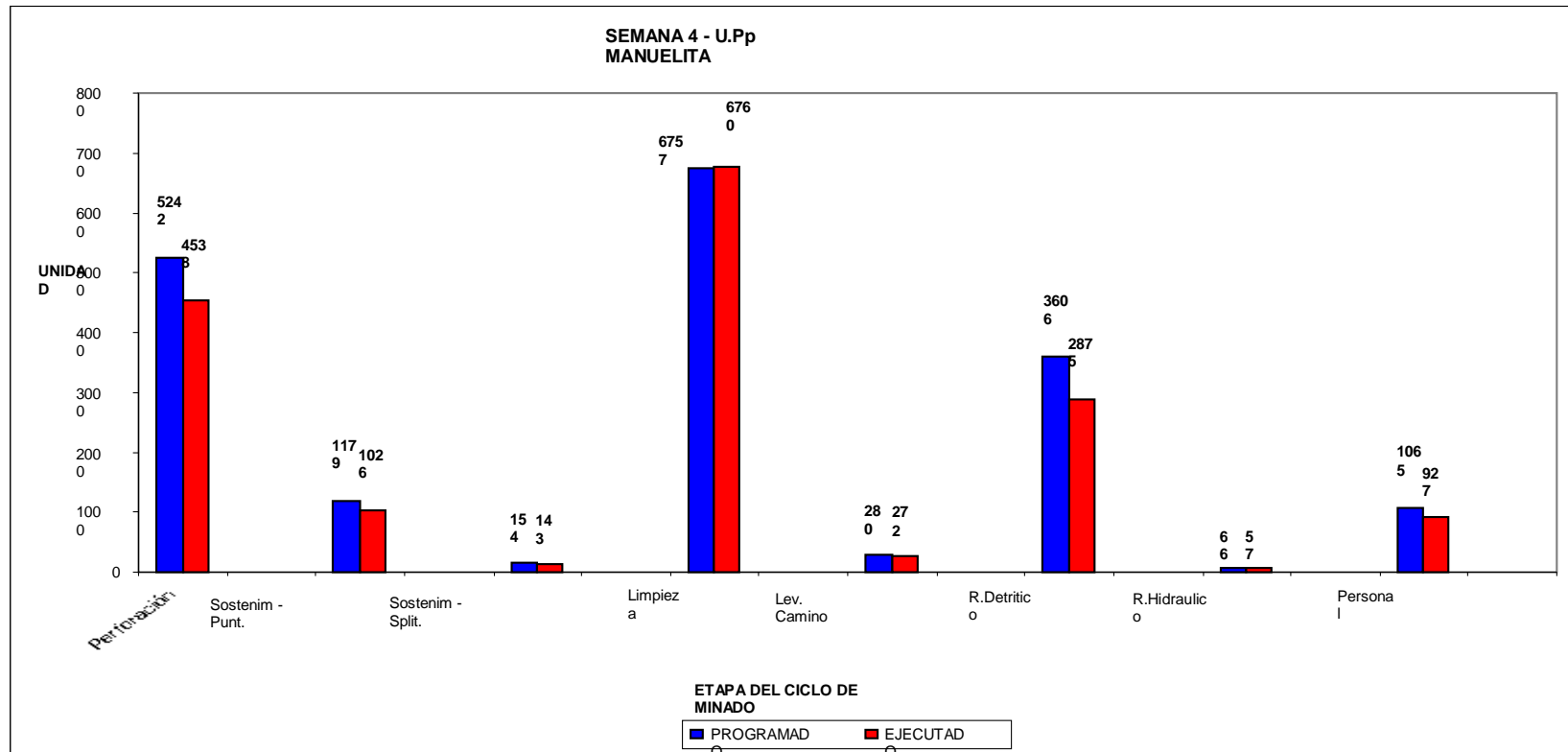


Tabla Nº 03.-Comparación de las Actividades Programadas V/S las Ejecutadas – Mina Manuelita.



ACTIVIDADES	LEYES	PARAMETROS	PRIMERA SEMANA								SEGUNDA SEMANA								TERCERA SEMANA								CUARTA SEMANA								TOTAL																								
			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16			17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
			d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n		d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n	d	n										
<b>Reforzador</b> Realizado	###	###	###	###	1.67	Taligl.	632	780	492	538	396	0	460	526	516	466	672	504	0	409	446	546	600	510	506	0	660	510	576	424	364	420	0	600		12762																							
							489	407	438	662	233	31	413	492	594	536	422	323	72	335	575	547	234	462	504	85	442	585	504	692	379	194	0	119		10838																							
<b>Sostenimiento Puma</b> Realizado						Pant.igt.	29	37	83	55	55	0	53	61	41	65	41	51	0	56	48	48	44	52	54	0	56	60	42	54	38	50	0	34		1207																							
							52	64	40	38	33	2	51	31	83	80	30	45	6	59	36	44	38	77	47	9	44	36	56	58	29	20	0	54		1162																							
<b>Programado</b> Realizado						Timgl.	607	725	377	617	819	0	759	546	660	708	843	719	0	591	554	616	670	600	438	0	649	837	1042	688	645	541	0	667		15759																							
							435	387	280	376	408	0	411	879	321	424	384	548	93	456	648	595.5	205	696.5	462	199.5	467.5	421	672	712	567	462	0	387		11877																							
<b>Lav. Camino</b> Realizado						Gal. piso	9	7	9	12	2	0	8	15	9	4	7	10	0	10	10	6	8	6	8	0	5	2	4	13	12	9	0	3		188																							
							4	3	4	0	6	0	5	4	2	7	4	5	1	4	6	6	5	6	4	3	5	2	3	9	13	5	0	5		121																							
<b>R.Dentico</b> Realizado						Gal. fonte	6	5	9	6	12	0	5	3	12	11	5	5	0	8	10	5	5	4	5	0	4	8	4	2	11	11	0	11		167																							
							7	8	5	7	16	1	12	8	10	3	4	5	1	1	10	4	2	7	3	0	2	2	3	4	11	10	0	9		155																							
<b>R.Hidraulico</b> Realizado						Gal. fonte	2	1	0	0	1	0	2	0	2	2	0	1	0	2	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0		22																							
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		6																						
TIMBES: 15,480																																																											
PPT(OTM) 46.80						Personal	136	136	132	132	132	0	132	132	132	132	132	132	0	128	128	128	128	128	0	124	124	124	124	124	124	124	0	124		3096																							

**Tabla N° 04.- Resumen Mensual de las Actividades Programadas – Mina Manuelita.  
Febrero del 2008**

## REPORTE DIARIO DE LEYES Y PRODUCCION



### CUADRO DE CONTROL DE PRODUCCION MES : FEBRERO 2008

MINA : MANUELITA - SULFUROSA

Días Tot Efectivos: 24  
Días Acumulados: 28

	OBJETIVOS DE MES				
	T.M.S.	Ag	Cu	Pb	Zn
Programado	19,495.00	221.03	0.58	1.51	3.22
Ejecutado	19,267.52	222.90	0.67	1.69	4.33

FECHA	PROGRAMADO (TM)		EJECUTADO (TM)		VARIACIÓN			LEYES DIA (VOLQUETES)			
	DIARIO	ACUMULADO	DIARIO	ACUMULADO	% CUMP(Acum)	TM (Acum)	% VPT(Dia) / VPT (Prg)	gr Ag	% Cu	% Pb	% Zn
1	812.29	812.29	336.00	336.00	41%	(476.29)	128%	294.40	0.66	1.84	5.22
2	812.29	1,624.58	709.00	1,045.00	64%	(579.58)	100%	222.53	0.50	1.99	3.98
3	812.29	2,436.88	669.00	1,714.00	70%	(722.88)	94%	195.58	0.68	1.72	3.83
4	812.29	3,249.17	896.00	2,610.00	80%	(639.17)	99%	196.32	0.62	2.36	4.42
5	812.29	4,061.46	411.45	3,021.45	74%	(1,040.01)	93%	200.48	0.64	1.62	3.61
6	-	4,061.46	88.39	3,109.84	77%	(951.62)	103%	204.46	0.62	2.33	4.73
7	812.29	4,873.75	485.48	3,595.32	74%	(1,278.43)	97%	211.34	0.47	1.76	4.18
8	812.29	5,686.04	903.75	4,499.07	79%	(1,186.97)	100%	209.83	0.68	1.90	4.09
9	812.29	6,498.33	806.96	5,306.03	82%	(1,192.30)	138%	289.57	0.71	2.48	6.47
10	812.29	7,310.63	919.46	6,225.49	85%	(1,085.14)	99%	234.80	0.55	1.46	3.57
11	812.29	8,122.92	813.83	7,039.32	87%	(1,083.60)	108%	220.73	0.59	1.58	5.33
12	812.29	8,935.21	607.91	7,647.23	86%	(1,287.98)	81%	165.48	0.50	1.27	3.73
13	-	8,935.21	425.09	8,072.32	90%	(862.89)	111%	245.77	0.97	1.60	3.91
14	812.29	9,747.50	652.84	8,725.16	90%	(1,022.34)	122%	293.93	0.78	1.82	4.00
15	812.29	10,559.79	650.77	9,375.93	89%	(1,183.86)	109%	234.80	0.66	2.67	4.18
16	812.29	11,372.08	723.57	10,099.50	89%	(1,272.59)	110%	236.76	0.77	1.17	4.78
17	812.29	12,184.38	708.88	10,808.38	89%	(1,376.00)	113%	229.21	0.73	1.54	5.55
18	812.29	12,996.67	706.72	11,515.10	89%	(1,481.57)	158%	419.46	1.50	1.16	3.22
19	812.29	13,808.96	1,007.29	12,522.39	91%	(1,286.57)	128%	236.47	0.97	1.49	6.96
20	-	13,808.96	173.38	12,695.76	92%	(1,113.20)	106%	230.60	0.93	1.47	3.84
21	812.29	14,621.25	1,201.54	13,897.30	95%	(723.95)	106%	225.08	0.78	2.23	4.08
22	812.29	15,433.54	724.93	14,622.23	95%	(811.31)	83%	204.22	0.54	1.42	2.3
23	812.29	16,245.83	732.72	15,354.95	95%	(890.88)	98%	183.88	0.57	2.05	5.09
24	812.29	17,058.13	667.07	16,022.03	94%	(1,036.10)	77%	194.17	0.49	1.38	2.01
25	812.29	17,870.42	691.64	16,713.67	94%	(1,156.75)	73%	144.32	0.43	0.91	3.83
26	812.29	18,682.71	731.27	17,444.94	93%	(1,237.77)	92%	177.2	0.55	1.49	4.79
27	-	18,682.71	550.75	17,995.69	96%	(687.02)	28%	48.08	0.12	0.28	1.66
28	812.29	19,495.00	1,271.83	19,267.52	99%	(227.48)	115%	245.73	0.7	1.88	5.09
TOTAL	19,495.00		19,267.52								

Tabla N° 05.- Reporte Diario de Leyes y Producción – Mina Manuelita / Sulfurosa

## REPORTE DIARIO DE LEYES Y PRODUCCION



### CUADRO DE CONTROL DE PRODUCCION MES : FEBRERO 2008

**MINA : CIA MINERA ARGENTUM**

Días Tot Efectivos: 24  
Días Acumulados: 28

	OBJETIVOS DE MES					
	T.M.S.	Ag	Cu	Pb	Zn	VPT
Programado	40,986.00	232.54	0.46	1.35	3.88	46.24
Ejecutado	41,900.26	290.04	0.48	1.57	4.50	53.28

FECHA	PROGRAMADO (TM)		EJECUTADO (TM)		VARIACIÓN			LEYES DIA (VOLQUETES)				
	DIARIO	ACUMULADO	DIARIO	ACUMULADO	% CUMP (Acum)	TM. (Acum)	% VPT(Dia) / VPT (Prg)	gr Ag	% Cu	% Pb	% Zn	VPT \$ EJEC.
1	1,707.75	1,707.75	867.00	867.00	51%	(840.75)	121%	321.30	0.45	1.40	4.32	55.86
2	1,707.75	3,415.50	1,419.00	2,286.00	67%	(1,129.50)	130%	388.73	0.48	1.74	3.67	60.10
3	1,707.75	5,123.25	1,468.00	3,752.00	73%	(1,371.25)	104%	247.93	0.44	1.45	4.53	48.03
4	1,707.75	6,831.00	1,376.00	5,128.00	75%	(1,703.00)	110%	286.72	0.50	1.91	4.35	50.98
5	1,707.75	8,538.75	1,089.80	6,217.80	73%	(2,320.95)	90%	178.70	0.40	1.57	5.09	41.60
6	-	8,538.75	664.35	6,882.15	81%	(1,656.60)	87%	250.06	0.19	1.11	2.63	40.37
7	1,707.75	10,246.50	1,350.31	8,232.46	80%	(2,014.04)	109%	258.75	0.36	1.71	4.90	50.19
8	1,707.75	11,954.25	1,820.84	10,053.30	84%	(1,900.95)	114%	299.38	0.48	1.69	3.92	52.94
9	1,707.75	13,662.00	1,738.90	11,792.20	86%	(1,869.80)	153%	402.30	0.45	2.01	5.97	70.89
10	1,707.75	15,369.75	1,903.11	13,695.31	89%	(1,674.44)	119%	328.20	0.39	1.64	3.71	54.82
11	1,707.75	17,077.50	1,785.21	15,480.52	91%	(1,616.98)	118%	300.97	0.40	1.36	4.76	54.37
12	1,707.75	18,785.25	1,586.44	17,048.96	91%	(1,738.29)	92%	214.21	0.33	1.30	4.36	42.64
13	-	18,785.25	787.98	17,834.92	95%	(950.33)	100%	236.07	0.62	1.48	3.85	46.17
14	1,707.75	20,493.00	1,438.82	19,273.74	94%	(1,219.26)	111%	265.97	0.50	1.91	4.45	51.16
15	1,707.75	22,200.75	1,451.95	20,725.69	93%	(1,475.06)	108%	247.75	0.47	2.30	4.61	49.93
16	1,707.75	23,908.50	1,773.38	22,499.07	94%	(1,409.43)	123%	323.90	0.52	1.46	4.41	57.00
17	1,707.75	25,616.25	1,615.43	24,114.50	94%	(1,501.75)	115%	271.55	0.59	1.55	4.94	53.20
18	1,707.75	27,324.00	1,198.34	25,312.84	93%	(2,011.16)	149%	413.13	1.07	1.42	3.58	69.00
19	1,707.75	29,031.75	1,581.59	26,894.43	93%	(2,137.32)	129%	299.30	0.72	1.35	5.88	59.78
20	-	29,031.75	1,151.68	28,046.11	97%	(985.64)	116%	273.26	0.50	1.62	5.19	53.58
21	1,707.75	30,739.50	1,942.77	29,988.87	98%	(750.63)	114%	278.95	0.55	1.83	4.41	52.75
22	1,707.75	32,447.25	1,306.91	31,295.78	96%	(1,151.47)	123%	362.04	0.48	1.43	3.00	57.03
23	1,707.75	34,155.00	1,625.15	32,920.93	96%	(1,234.07)	104%	253.15	0.43	1.49	4.33	48.06
24	1,707.75	35,862.75	1,685.25	34,606.19	96%	(1,256.56)	87%	216.13	0.31	1.19	3.51	40.06
25	1,707.75	37,570.50	2,149.33	36,755.52	98%	(814.98)	116%	310.30	0.32	1.18	4.43	53.53
26	1,707.75	39,278.25	1,971.50	38,727.02	99%	(551.23)	121%	277.58	0.42	1.80	5.96	55.97
27	-	39,278.25	1,214.43	39,941.45	102%	663.20	90%	189.41	0.21	1.25	5.29	41.44
28	1,707.75	40,986.00	1,958.81	41,900.26	102%	914.26	137%	362.65	0.73	1.61	4.36	63.16
TOTAL	40986.00		41,900.26									

**Tabla N° 06.- Reporte Diario de Leyes y Producción – Unidad de Producción Morococha**



VARIACION DE VPT DIARIO-U.P. MANUELITA (ENERO-2005)

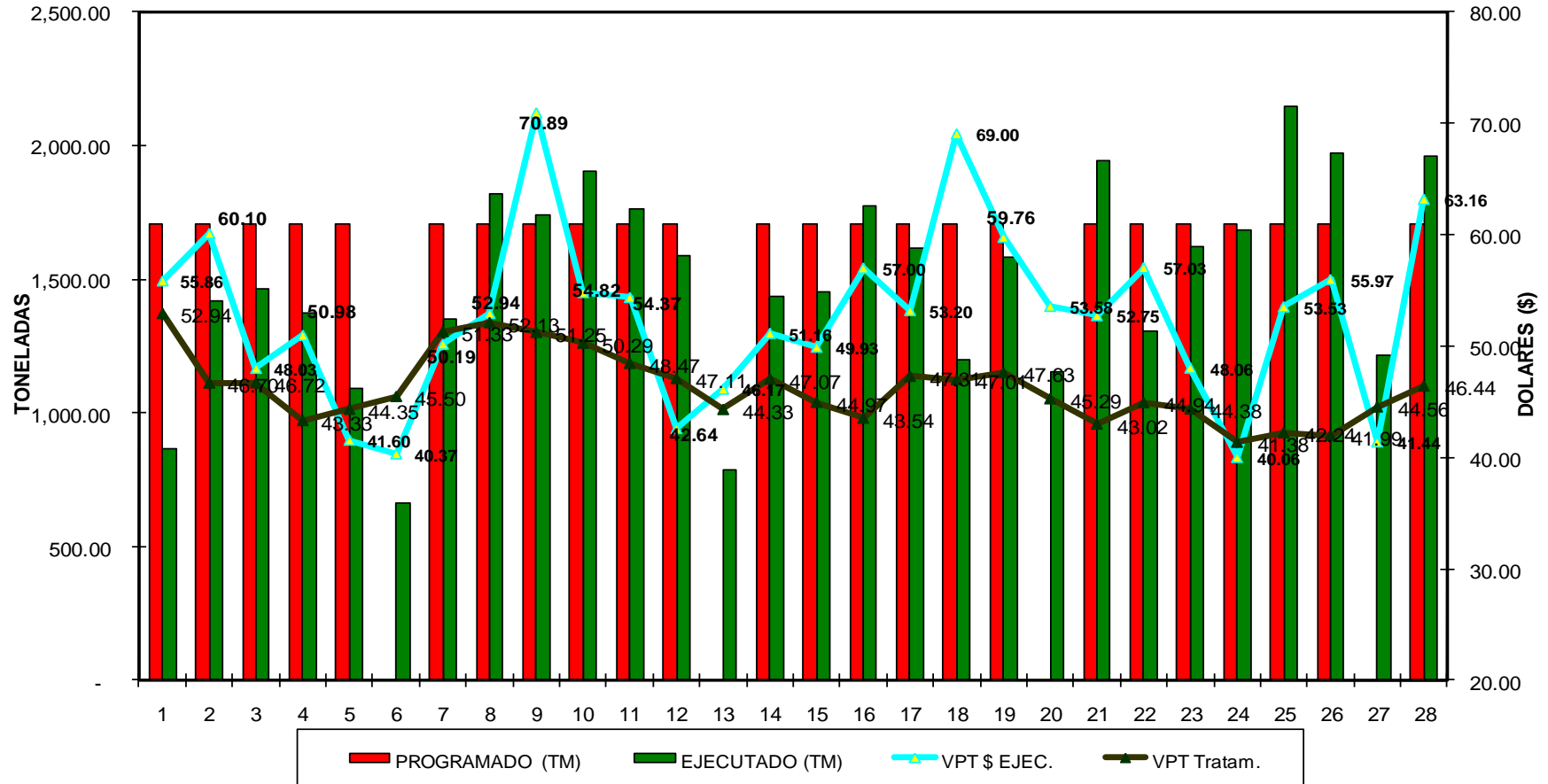


Tabla N° 07.- Variación del VPT Diario de la Unidad de producción - Febrero 2008

### 3.3 Identificación de los Procesos Involucrados

Se determino los procesos empleados en la Mina Manuelita, y se agruparon en tres Áreas principales (Ver Tabla N° 08):

- **Área de Servicios Auxiliares:** Bombeo de Agua, aire Comprimido, Relleno Hidráulico, Agua de Perforación, Mantenimiento de Vías, Extracción de Mineral y Ventilación.
- **Área de Operaciones Mina:** Mantenimiento de Vías, Perforación y Voladura, Limpieza de Mineral, Sostenimiento, Ciclo de Minado, Método de Minado y Avances lineales.
- **Área de Administración:** Horas efectivas de Trabajo, Logística y Manejo de Información.

Proceso	Descripción	Area
PRD-MI 01	Bombeo de Agua	Servicios Auxiliares
PRD-MI 02	Aire Comprimido	Servicios Auxiliares
PRD-MI 03	Relleno Hidráulico	Servicios Auxiliares
PRD-MI 04	Agua de Perforación	Servicios Auxiliares
PRD-MI 05	Mantenimiento de Vías	Servicios Auxiliares
PRD-MI 06	Extracción de Mineral	Servicios Auxiliares
PRD-MI 07	Ventilación	Servicios Auxiliares
PRD-MI 08	Mantenimiento de Equipos	Operación
PRD-MI 09	Perforación y Voladura	Operación
PRD-MI 10	Limpieza de Mineral	Operación
PRD-MI 11	Sostenimiento	Operación
PRD-MI 12	Ciclo de Minado	Operación
PRD-MI 13	Método de Minado	Operación
PRD-MI 14	Avances Lineales	Operación
PRD-MI 15	Horas Efectivas de Trabajo	Administración
PRD-MI 16	Logística	Administración
PRD-MI 17	Manejo de Información	Administración
PRD-MI 18	Supervisión	Administración

**Tabla N° 08.- Procesos empleados en las operaciones de la Mina Manuelita**

Los procesos empleados en la Operación de Minado están comprendidos por los Materiales e Insumos, la Perforación y Voladura, el Sostenimiento y Levantamiento de caminos, la Limpieza, el Relleno, la Supervisión, el Personal y los Parámetros de control, los cuales incidirán en la eficiencia del mismo.

Cada uno de estos procesos involucra a las siguientes actividades:

- **Materiales e Insumos**, que comprende su Manejo logístico y Abastecimiento de acuerdo al requerimiento de las operaciones, la Programación y Control de los Costos, su Programación y Planeamiento, Establecer su Control de Calidad.
- **Perforación y Voladura**, comprendido por la cantidad de maquinas Perforadoras y el estado en que se encuentran, la Selección y uso de explosivos y accesorios de voladura, el Manejo adecuado de los Materiales y herramientas, contar con la Infraestructura y talleres para la reparación y mantenimiento de las perforadoras, establecimiento de Parámetros de perforación y voladura, establecimiento de Procedimientos estándares de Perforación y Voladura
- **Sostenimiento y Levantamiento de caminos**, que comprende el Estandarizado de la calidad del macizo rocoso, y la recomendación del sostenimiento requerido, el consumo de madera, el Estandarizado del número de cortes por cada tajeo.

- **Limpieza**, que comprende a la capacidad de los Winches, su Rendimiento y factor de utilización, la baja utilización, el tipo de Rastrillos y su mantenimiento, Fragmentación adecuada de los bancos.
  
- **Relleno**, comprendido por el Tipo y diseño de las Chimeneas por donde circulara el material de relleno, su capacidad de almacenamiento, la programación y disponibilidad de estas chimeneas.
  
- **Supervisión**, que comprende su capacidad para Manejar al personal y su Liderazgo, la Coordinación y comunicación con sus superiores y subordinados, el Seguimiento y Control de las tareas encomendadas, la Habilidad, el Entrenamiento y la experiencia de los supervisores.
  
- **Personal:** que esta comprendido por la Calidad de vida en que se desenvuelven, el Liderazgo y Motivación que reciben de sus supervisores, su Distribución y Rotación en diferentes actividades, la Escasa capacitación.
  
- **Parámetros de control:** comprendido por el Control de la producción y de las Leyes de mineral, la Implementación de rendimientos, la Falta de información sobre los costos.

### **3.4 Identificación de los Procesos Críticos**

El análisis de los Procesos Involucrados en la operación de minado, lo realizaron cuatro Ingenieros (02 jefe de guardia de la operación, uno del área de productividad y uno del área de servicios auxiliares) y se inicia otorgándoles pesos de menor a mayor implicancia en los resultados obtenidos en el ciclo de minado. Luego se le asigna puntajes de votación de 1 a 5 unidades para que los ingenieros califiquen estos procesos que involucran la operación. La siguiente tabla nos muestra los posibles procesos críticos involucrados en la Mina Manuelita. (Ver Tabla N° 09), determinándose, en orden de importancia al Relleno Hidráulico con un puntaje de 60, a la Perforación y Voladura con puntaje de 57, al Sostenimiento con 54, la extracción de mineral con 34 puntos y finalmente a la limpieza de con 32 puntos, como los cinco procesos con mayor incidencia en los resultados.



ANÁLISIS DE PROCESOS - MINA MANUELITA								
Proceso	Descripción	Area	Peso	Puntaje				Acuml.
PR - 01	Bombeo de Agua	Servicios Auxiliares	1	3	3	3	3	12
PR - 02	Aire Comprimido	Servicios Auxiliares	2	4	4	4	4	32
PR - 03	Relleno Hidráulico	Servicios Auxiliares	3	5	5	5	5	60
PR - 04	Agua de Perforación	Servicios Auxiliares	2	3	3	3	3	24
PR - 05	Mantenimiento de Vías	Servicios Auxiliares	2	3	3	3	3	24
PR - 06	Extracción de Mineral	Servicios Auxiliares	2	4	5	4	4	34
PR - 07	Ventilación	Servicios Auxiliares	1	3	3	3	3	12
PR - 08	Mantenimiento de Equipos	Mantenimiento Mina	1	4	2	3	1	10
PR - 09	Perforación y Voladura	Operación	3	5	5	4	5	57
PR - 10	Limpieza de Mineral	Operación	2	4	4	4	4	32
PR - 11	Sostenimiento	Geomecánica/Operación	3	4	5	4	5	54
PR - 12	Método de Minado	Operación	2	3	3	3	3	24
PR - 13	Avances Lineales	Operación	2	3	3	3	3	24
PR - 14	Horas Efectivas de Trabajo	Administración	2	3	3	3	3	24
PR - 15	Logística	Administración	2	4	3	4	3	28
PR - 16	Manejo de Información	Administración	2	4	4	3	4	30
PR - 17	Supervisión	Administración	2	4	3	4	3	28

**Tabla N° 09.- Identificación de los Procesos Críticos - Mina Manuelita**

## **CAPITULO IV**

### **EVALUACION Y MEJORA DE LOS PROCESOS CRITICOS**

#### **4.1 Evaluación de las actividades involucradas en cada proceso crítico e hipótesis de trabajo.**

En el capítulo anterior se identificó los 5 procesos críticos que influyen directamente en la eficiencia de la operación de minado, los cuales son la Limpieza de Mineral, el Relleno Hidráulico, la Perforación y Voladura, el Sostenimiento y la Extracción de Mineral.

Una vez identificado los 5 procesos críticos en la Mina Manuelita, se replantea aplicar herramientas de análisis y gestión, para implementar una mejora continua en estos procesos críticos, a fin de obtener mejores controles y resultados para la operación de la Mina Manuelita.

Para una mejor visualización de estos procesos críticos se realizó un Diagrama de Causa y Efecto, con la finalidad de conocer todos los parámetros que influyen dentro de la operación y afectan directamente a cada etapa, esto nos permite no solo conocer las causas principales sino también el efecto que ocasionan dentro de la operación. (Ver Diagrama N° 03)

## Diagrama Causa - Efecto Ciclo de Minado – Mina Manuelita

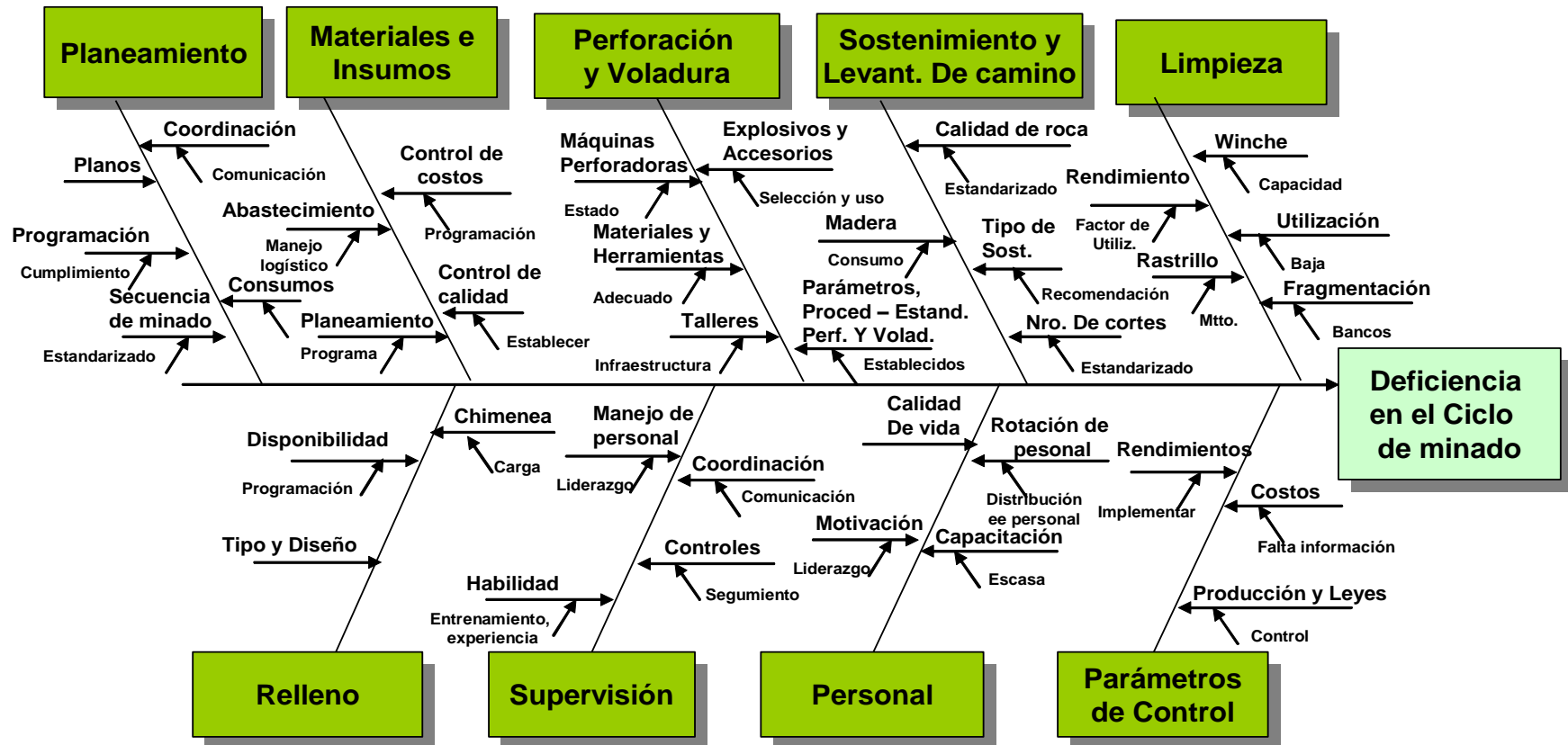


Diagrama Nº 03.- Diagrama Causa / Efecto – Relleno Hidráulico de Mina Manuel

#### 4.1.1 Identificación y análisis de actividades críticas para el mejoramiento.

- a. El Relleno Hidráulico:** involucra a las Tuberías por donde discurrirán estos sólidos en suspensión, a la Infraestructura requerida, a los Equipos empleados, a los Materiales e Insumos a utilizar, a la Redes de distribución, a la Preparación del Tajeo, a la Caracterización del material de relleno, a los Sistemas de comunicación, al Personal que labora en este proceso (Ver Diagrama N° 04)
- **Tuberías:** una adecuada calibración y el buen estado de las tuberías permite reducir las demoras por reparaciones debido a fugas de relleno y desacoplamientos. El Control de las fugas y la implementación de las pozas de contingencia mejora la eficiencia de este proceso. Cabe recalcar que actualmente no existe registro de los aforos de relleno hidráulico.
  - **Infraestructura:** La capacidad optima de las tolvas, el Diseño adecuado y su estado de operatividad permite el abastecimiento adecuado de relaves a la planta de relleno Hidráulico.
  - **Equipos:** La buena Distribución de los camiones y palas permite contar con el material de relaves en cuando sea requerido, la Capacidad del acondicionador para separar las partículas menores a la malla - 200, la falta información sobre el estado y las características de las bombas en operación.

- **Materiales e Insumos:** El abastecimiento oportuno de relaves, la logística adecuada de los accesorios de relleno, la capacidad de acumulación del agua permite contar con una alta disponibilidad de este elemento, la falta materiales de relleno retrasa este proceso y desfasa lamentablemente el ciclo de minado.
- **Redes de distribución:** La ruta incompleta de las tuberías en los planos de las líneas de distribución no permite conocer su ubicación para una fácil y oportuna reparación y mantenimiento. En general falta completar los planos de la mina.
- **Preparación del Tajeo:** Los adecuados Procedimientos de preparación de Barreras y entelado permiten la rápida ejecución del proceso relleno Hidráulico, la implementación de sistemas de drenaje permiten la rápida consolidación del relleno en los tajos para iniciar sin demora la rotura del próximo corte. La falta de áreas para rellenar interrumpen la continuidad del ciclo.
- **Caracterización del material de relleno:** La adecuada Instrumentación para determinar la densidad de pulpa, porcentaje de finos, permite tomar las medidas correctivas oportunas e caso de que el relleno no cuente con las características técnicas requeridas. La Estandarización es la herramienta que permite comparar los resultados obtenidos con los objetivos programados. Así como la clasificación óptima permite un relleno con una buena

permeabilidad, porosidad y resistencia. Recalamos que no existen registros de los Aforos.

- **Sistemas de comunicación:** la cantidad y Ubicación estratégica de los radios y/o teléfonos, la cantidad y Eficiencia de Anexos telefónicos permiten la óptima comunicación entre la supervisión Planta de Relleno Hidráulico. y los supervisores y trabajadores encargados del Relleno Hidráulico e interior mina.
- **Personal:** La adecuada cantidad de personal, la Implementación de una supervisión encargada específicamente de este proceso, la programación de la Capacitación del personal, su Experiencia adquirida y especialización, así como su Motivación, determinaran la continuidad del relleno Hidráulico.

En el estudio de tiempos de este proceso (Ver Cuadro N° 01 y cuadro N° 10) se determino como 64.2 % de 8 hrs. / Guardia ( 5 hrs. 08 min.) el tiempo productivo que implica a la ventilación, el desatado, el cambio de las redes de las tuberías , la preparación del tajeo y el relleno del tajeo. El tiempo tolerable de 20.5 % (1 hrs. 38 min.) esta representado por la Espera en el Pique, el Traslado al Pique, el Traslado a la bocamina y el Reparto de la Guardia de trabajo. Finalmente el desempalme de tuberías y el “Boleo” representan los tiempos improductivos que significan el 15.3 % (1 hrs. 13 min.) de la guardia.

Identificándose a la Ruta de las Instalaciones de tuberías, a la capacidad de acumulación de agua, la especialización, a los Sistemas de Comunicación, a la capacidad del Acondicionador, a la Infraestructura y Capacidad de la tolva, al Abastecimiento de relaves y la Instrumentación, como las actividades con mas del 80% de incidencia en el proceso de Relleno Hidráulico. Ver Grafico N° 04.



Foto N° 01.- Preparación del tajeo para su relleno hidráulico

## Diagrama Causa - Efecto Relleno Hidráulico – Mina Manuelita

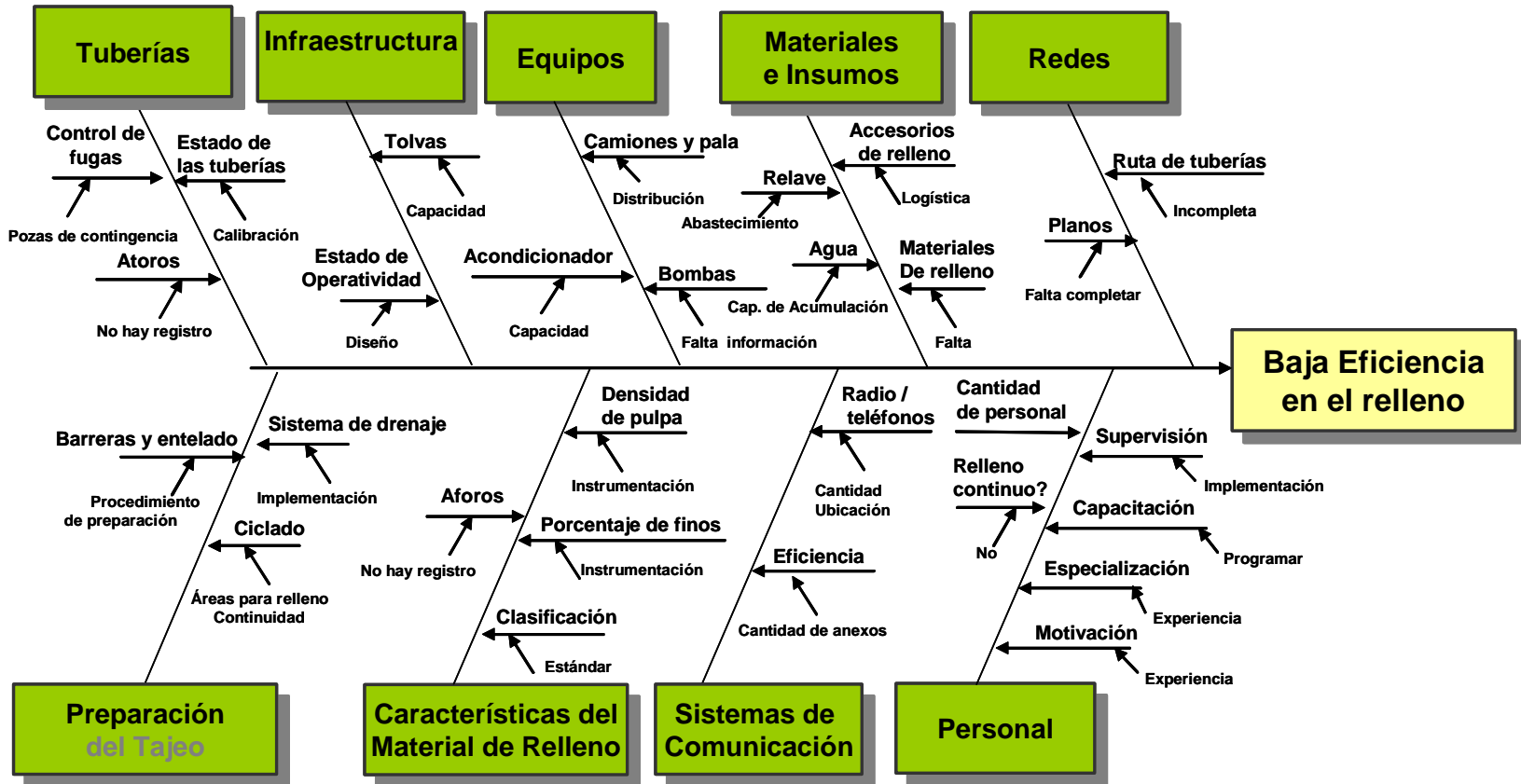


Diagrama N° 04.- Diagrama Causa / Efecto – Relleno Hidráulico de Mina Manuelita



Item	Puntaje			
Acumulacion de agua	1550			
Operatividad de tolva	300			
Infraestructura y capacidad de tolva	1450			
Red de tuberías (Instalación)	740			
Accesorios y materiales de relleno	355			
Disposicion de equipo (camion-cargador)	340			
Abastecimiento de relleno (under)	740			
Acondicionador ( para regular densidad )	850			
Sistema de comunicación	750			
Técnicas de relleno	195			
Equipo para efectuara aforos	365			
Capacitación del personal	560			
Motivación del personal	240			
Control y Supervisión	150			
Sistema de drenaje en tajeos y Gal.	300			
Areas de RH	320			
Tercerizar RH	850			
Acumulacion de agua	1550	1550	15%	15%
Infraestructura y capacidad de tolva	1450	3000	14%	30%
Acondicionador (regula densidad)	850	3850	8%	38%
Tercerizar RH	850	4700	8%	47%
Sistema de comunicación	750	5450	7%	54%
Red de tuberías (Instalación)	740	6190	7%	62%
Abastecimiento de relleno (under)	740	6930	7%	69%
Capacitación del personal	560	7490	6%	74%
Equipo para efectuara aforos	365	7855	4%	78%
Accesorios y materiales de relleno	355	8210	4%	82%
Disposicion de equipo (camion-cargador)	340	8550	3%	85%
Areas de RH	320	8870	3%	88%
Operatividad de tolva	300	9170	3%	91%
Sistema de drenaje en tajeos y Gal.	300	9470	3%	94%
Motivación del personal	240	9710	2%	97%
Técnicas de relleno	195	9905	2%	99%
Control y Supervisión	150	10055	1%	100%
	10055		100%	

**PRINCIPALES ACTIVIDADES  
EMPLEADAS EN EL  
RELLENO HIDRAULICO  
MINA MANUELITA**

Cuadro N° 1.- Principales Actividades empleadas en el Relleno Hidráulico - Mina Manuelita

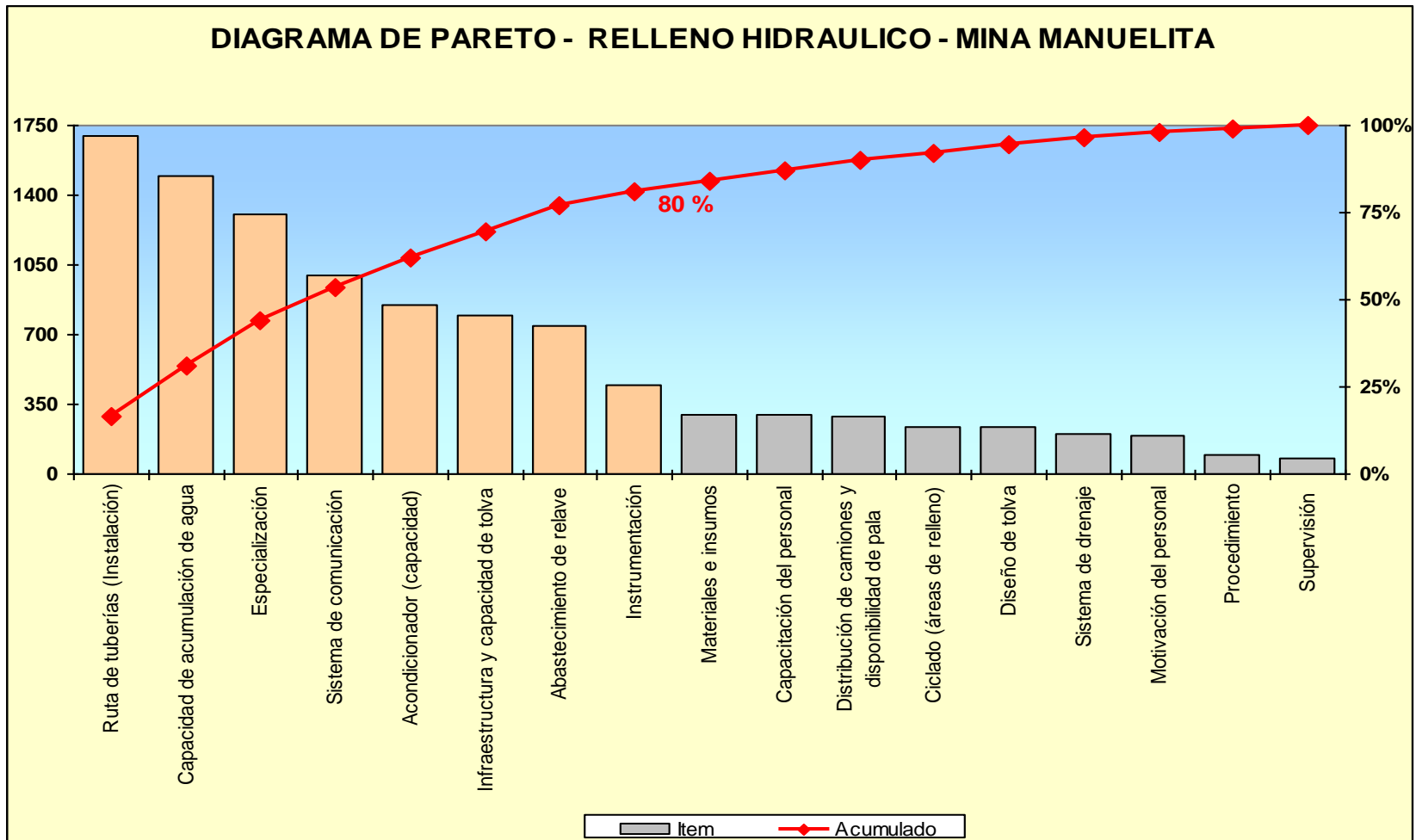
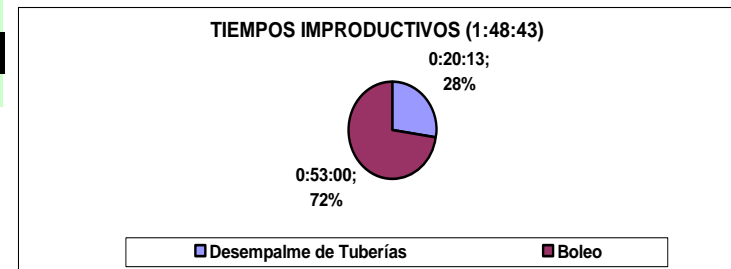
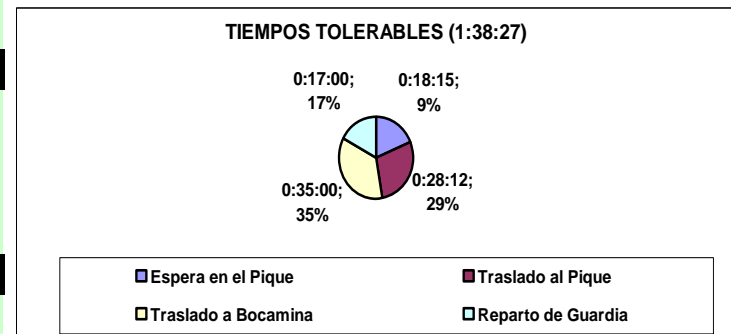
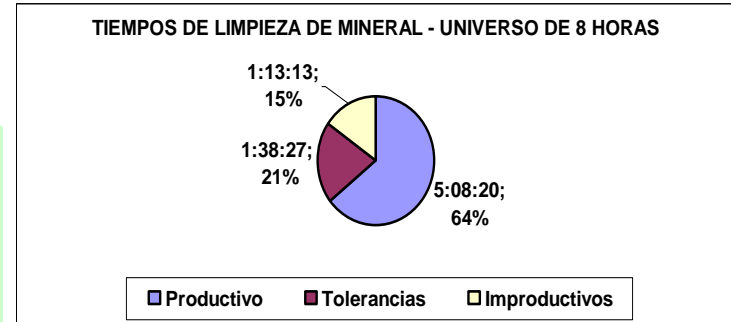


Grafico Nº 01.- Diagrama de Pareto del Relleno Hidráulico - Mina Manuelita

ESTUDIO DE TIEMPOS DE RELLENO HIDRAÚLICO - MINA MANUELITA ELEMENTOS BASICOS		
<b>Productivo</b>		
	Ventilación	0:08:00
	Desatado	0:10:00
	Cambio de Redes	0:10:00
	Preparado del Tajo	0:12:00
	Relleno de Tajo	4:28:20
	<b>5:08:20</b>	<b>64,2%</b>
<b>Tolerancias</b>		
	Espera en el Pique	0:18:15
	Traslado al Pique	0:28:12
	Traslado a Bocamina	0:35:00
	Reparto de Guardia	0:17:00
	<b>1:38:27</b>	<b>20,5%</b>
<b>Improductivos</b>		
	Desempalme de Tuberías	0:20:13
	Boleo	0:53:00
	<b>1:13:13</b>	<b>15,3%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8:00:00</b>	



Cuadro Nº 02.- Estudio de Tiempos del Relleno Hidráulico

**b. Perforación y Voladura:** Involucra a la supervisión, al personal, la Perforación, los Insumos, los servicios y la Voladura

- **Supervisión:** Debe contar con el adecuado Manejo de su personal, el Liderazgo que refleje y la Actitud positiva ante las eventualidades que se presenten en las operaciones, el Entrenamiento, la habilidad y experiencia aunadas la Responsabilidad y Motivación con que cuenta son factores que se reflejarán en los resultados obtenidos en los trabajos, un Ciclo de minado sin desfasar y un alto Grado de Organización así como el Grado de Pre-fracturamiento del mineral también contribuirán al logro de los objetivos.(ver Diagrama N° 05).
- **Personal:** la selección del personal idóneo, su Capacitación, Motivación y Rotación cuando las circunstancias los requieran.



Foto N° 02.- Perforación vertical de un tajeo con Guarda cabeza

- **Perforación:** el Pintado de la malla de perforación permitirá ajustar los consumos de los accesorios de perforación así como a los explosivos y accesos de voladura a lo estrictamente necesario, la adecuada Selección de los accesorios de perforación, la sobre-perforación, el punto de apoyo del pistón de la perforadora, la distancia de emboquillado y el control del paralelismo de los taladros, el uso de la Broca rimadora, la optima selección de brocas y barras, la reducción de los Tacos sobrantes de la voladura, el acondicionamiento de la perforación incrementaran la eficiencia de la perforación y voladura, y la elaboración de estándares permitirá comparar los resultados obtenidos con los programados.
  
- **Insumos:** el abastecimiento oportuno y horario adecuado de atención del almacén general, su Distribución, el tiempo de salida de los materiales, el cronograma de entregas y el Control de Ingresos/Salidas y su Control de Calidad permite contar con los insumos al momento en que se les requiera y con sus propiedades inalteradas.
  
- **Servicios:** el Circuito de Ventilación y los Flujos de aire en optimas condiciones proporcionan mayores horas efectivas de trabajo en las operaciones, el Caudal de agua, así como el caudal y presión del aire comprimido, los adecuados horarios de abastecimiento del aire comprimido otorgan una mayor eficiencia de las perforadoras y mayor rendimiento del personal y reducir el consumo de energía eléctrica.

- **Voladura:** con el retacado, la presión de atacado para lograr el confinamiento, la disminución de la Sobre-rotura, la sobre-perforación y los adecuados accesorios de, el uso de la Guía ensamblada como principal accesorio de voladura, el Tipo de amarre y los tiempos de retado en la secuencia de salida perforación se obtendrá una granulometría óptima, y la elaboración de los estándares de voladura proporciona una herramienta de control para fines comparativos y correctivos.

En el Cuadro N° 03 y cuadro N° 04 se observa el estudio de tiempos del proceso, determinándose que en el tiempo productivo 4 hrs. 45 min. (59.4 % de la guardia de 8 hrs.), están implicados la ventilación, el desatado, el pintado de la malla de perforación la perforación misma y la Instalación y desinstalación del equipo. Los tiempos de tolerancia representan el 22.9 % de la guardia (1 hr. 50 min. y consisten en la espera en el Pique, la Prueba de la maquina, el traslado al Pique, el Traslado a la Bocamina y el Reparto de la Guardia y la Charla de seguridad. El “Boleo”, la espera y Otros imprevistos son los tiempos improductivos que representan el 17.7 % de la guardia (1 hr. 25 min.).

En el Diagrama de Pareto del Grafico N° 05 se identifica a los factores que inciden en el proceso de Perforación y voladura, los cuales son los estándares y Procedimientos de Perforación, los estándares y Procedimientos de Voladura, la baja Presión del Agua y del Aire comprimido, el estado de las Maquinas perforadoras y la Capacitación y motivación del Personal



Foto N° 03.- Carguio de taladros con cartuchos de dinamita



Foto N° 04.- Amarre de las guías ensambladas con cordón de ignición de los taladros verticales de un tajeo.



## Diagrama Causa – Efecto Perforación y Voladura – Mina Manuelita

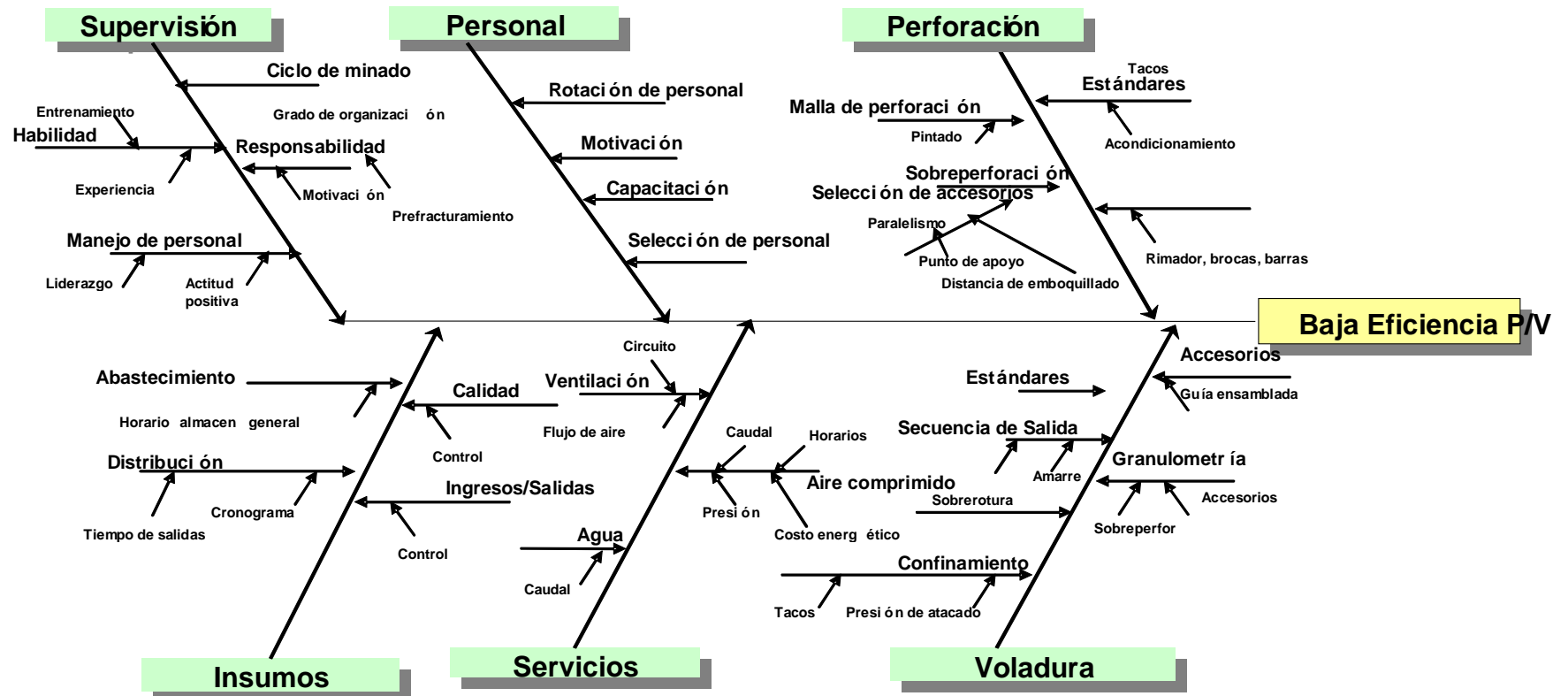


Diagrama N° 05.- Diagrama Causa / Efecto – Perforación y Voladura de Mina Manuelita



<b>Ítem</b>	<b>Puntaje</b>
Taller de Máquinas perforadoras	3250
Máquinas Perforadoras	3500
Estándar y procedimiento de Perforación	5500
Estándar y procedimiento de Voladura	5800
Capacitación del personal	2500
Motivación del personal	2100
Baja presión de agua y aire	680
Control y Supervisión	550
Personal con experiencia	450
Abastecimiento de Materiales	400
Técnicas de carguío	675
	25405

**PRINCIPALES ACTIVIDADES  
EMPLEADAS EN LA  
PERFORACION Y  
VOLADURA  
MINA MANUELITA**

				<b>Acumulado</b>
Estándar y procedimiento de Perforación	5800	5800	23%	23%
Estándar y procedimiento de Voladura	5500	11300	22%	44%
Baja presión de agua y aire	3500	14800	14%	58%
Máquinas Perforadoras	3250	18050	13%	71%
Capacitación del personal	2500	20550	10%	81%
Motivación del personal	2100	22650	8%	89%
Baja presión de agua y aire	680	23330	3%	92%
Técnicas de carguío	675	24005	3%	94%
Control y Supervisión	550	24555	2%	97%
Personal con experiencia	450	25005	2%	98%
Abastecimiento de Materiales	400	25405	2%	100%
	25405		100%	

cuadro N° 03.- Principales Actividades Empleadas en **la Perforación y Voladura - Mina Manuelita**

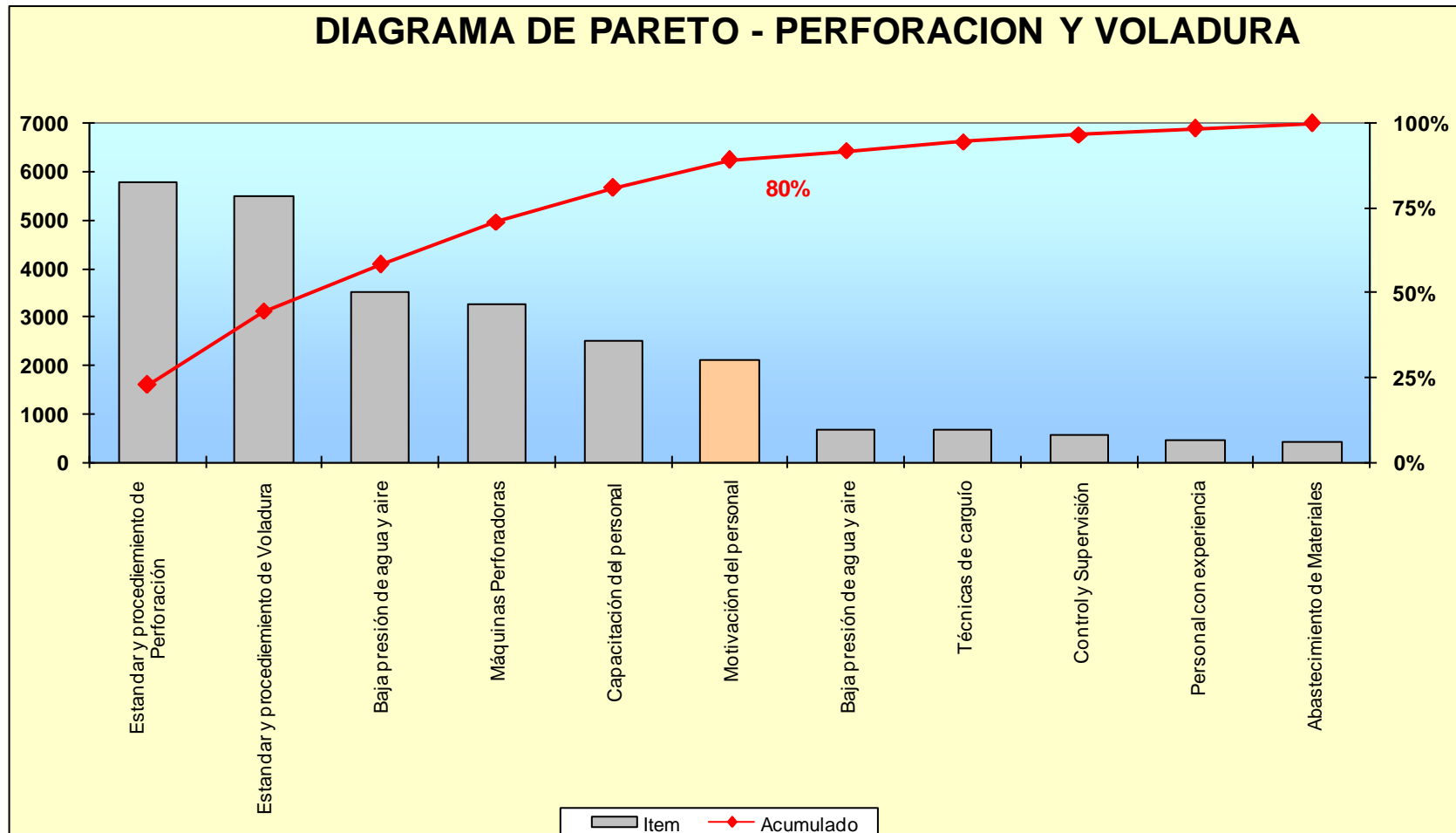
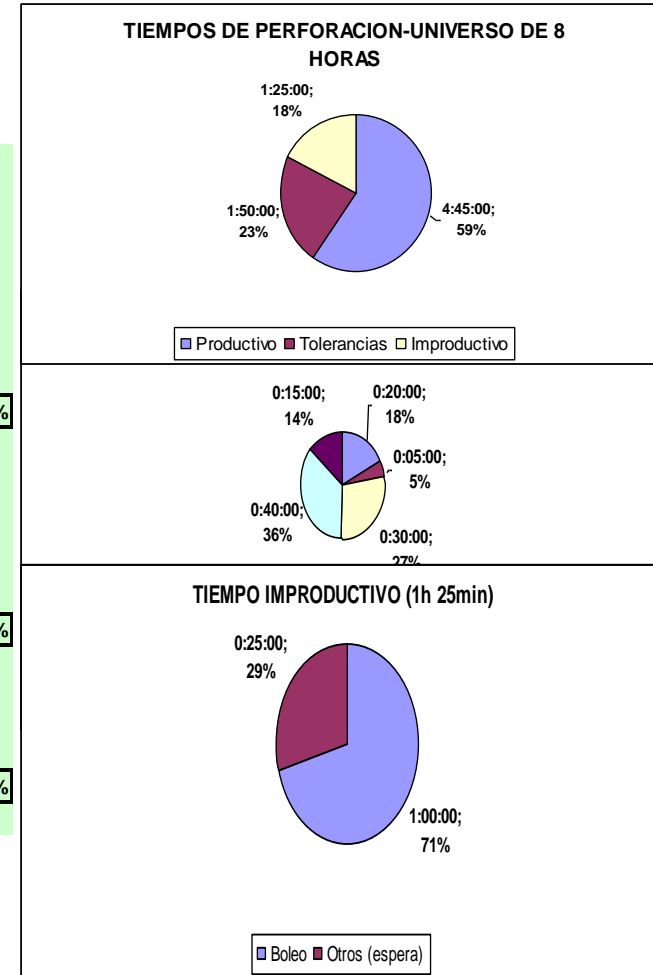


Grafico N° 02- Diagrama de Pareto de la Perforación y Voladura - Mina Manuelita

ESTUDIO DE TIEMPOS DE PERFORACION - MINA MANUELITA		
ELEMENTOS BASICOS		
<b>Productivo</b>		
	Ventilación	0:00:00
	Desatado	0:15:00
	Pintado de malla	0:15:00
	Perforación	3:50:00
	Instalación y desinstalación	0:25:00
	<b>4:45:00</b>	<b>59,4%</b>
<b>Tolerancias</b>		
	Espera en el pique	0:20:00
	Prueba de máquina	0:05:00
	Traslado al pique	0:30:00
	Traslado a Bocamina	0:40:00
	Reparto Guardia y charla de seguridad	0:15:00
	<b>1:50:00</b>	<b>22,9%</b>
<b>Improductivo</b>		
	Boleo	1:00:00
	Otros (espera)	0:25:00
	<b>1:25:00</b>	<b>17,7%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8:00:00</b>	



Cuadro N° 04.- Estudio de Tiempos de la Perforación - Mina Manuelita

- c. Sostenimiento:** Involucra a los materiales, la Perforación, la Geomecánica, Rendimientos y Costos, el personal, la Operación y la Voladura. (ver el diagrama N ° 06)
- **Materiales:** la Planificación, el Control de calidad, el Abastecimiento y la Logística llevados adecuadamente permitirá contar con materiales en buenas condiciones y en e momento oportuno.
  - **Perforación:** la presión del aire comprimido, los guidores para comprobar el paralelismo, el Conocimiento y experiencia del perforista y una buena selección del Diámetro de los taladros reducirán la sobre-rotura de las labores que implica un mayor uso de materiales en el sostenimiento.
  - **Geomecánica:** la ejecución de un Mapeo geomecánico permite determinar la Calidad de la roca y el tiempo de auto soporte de las labores de acuerdo a su máximo ancho de abertura, con la Implementación de planos geomecánicos se prevé técnicamente el tipo de sostenimiento requerido y por ende se puede realizar los pedidos de materiales de sostenimiento, la Difusión del tipo de sostenimiento, de cartillas y manuales proporciona el conocimiento necesario al personal para que tome las medidas necesarias de seguridad en sus labores.
  - **Rendimientos y Costos:** los Rendimientos del personal no estandarizados no permiten tomar las medidas correctivas a los trabajos mal realizados, la Administración de costos controla el sobre consumo de materiales y tareas.

- **Personal:** su Motivación, la calidad de vida que tengan y la Capacitación que actualmente esta en marcha logaran que realicen proactivamente las tareas encomendadas, y el Seguimiento de los trabajos por la Supervisión permitirá corregir en el momento oportuno los trabajos mal llevados.,
- **Operación:** la estandarización del número de cortes en los tajos (antes de rellenar para sostener y preparar la plataforma de perforación para los cortes superiores), y conocer las Técnicas de Instalación del sostenimiento, así como elaborar los estándares y procedimientos permitirá conocer el rendimiento optimo del personal y disminuir tiempos y costos en el sostenimiento.
- **Voladura:** con la selección del explosivo y sus accesorios adecuados se lograra una mayor eficiencia, o realizar una voladura controlada cuando la baja calidad del macizo rocoso así lo requiera, la elaboración de estándares permitirá comparar y tomar las medidas correctivas cuando sea necesario.

La Perforación y voladura, la calidad de la Roca, el Auto soporte, el tipo de Sostenimiento requerido, la capacitación, el abastecimiento de materiales, el Numero de cortes por tajeo, el Control de calidad de los materiales y la Supervisión son las actividades que inciden mayormente en el proceso de sostenimiento. Ver el cuadro N° 05 y el Diagrama de Pareto del Grafico N° 03.

## Diagrama Causa – Efecto Sostenimiento – Mina Manuelita

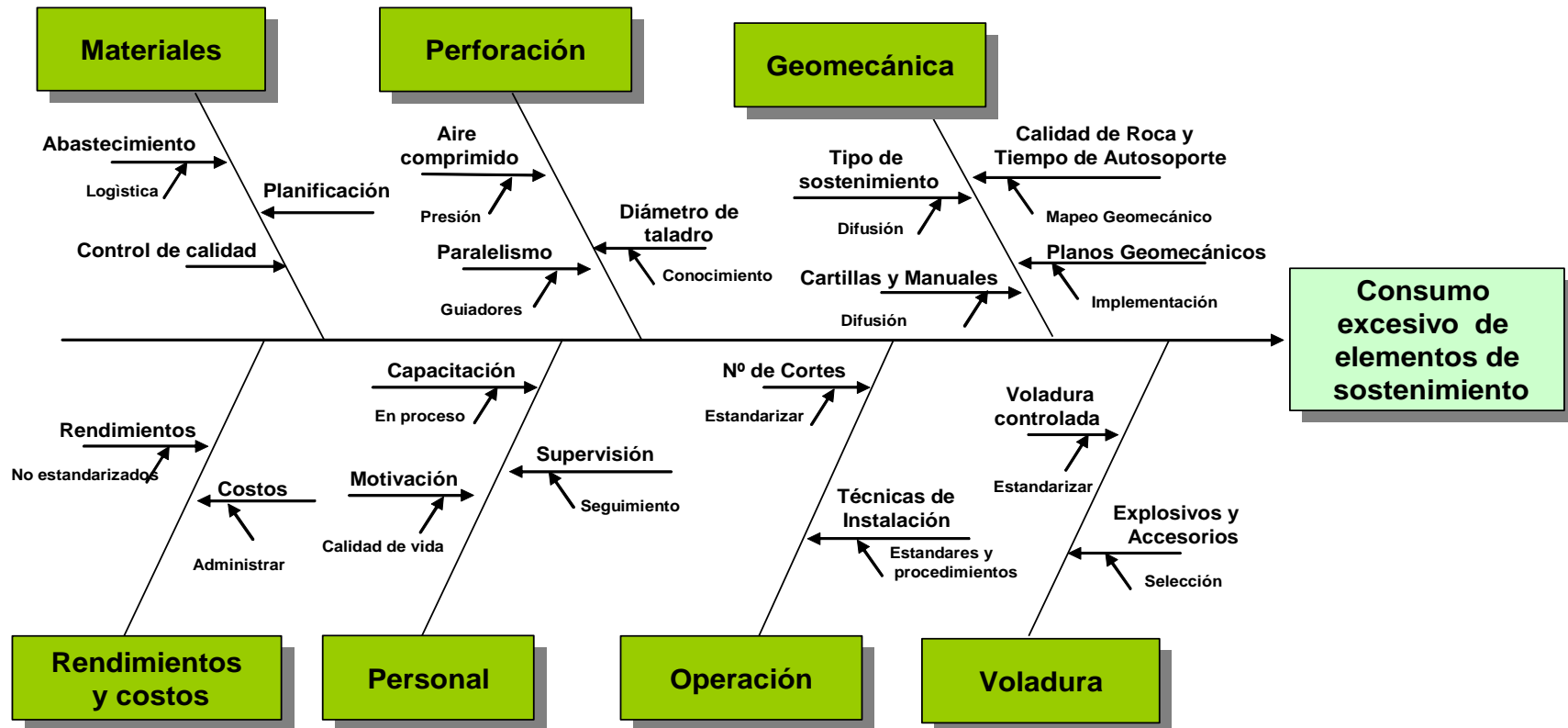


Diagrama N° 06 Diagrama Causa / Efecto – Sostenimiento de Mina Manuelita

Item	Puntaje
Tipo de sostenimiento	800
Calidad de roca	1200
Perforación y Voladura	500
Autosporte	1100
Nro. De cortes.	400
Capacitación del personal	350
Herramientas, materiales y Elementos de sost.	90
Personal Idóneo	100
Cartillas y manuales	95
Servicios de agua y aire	160
Motivación del personal	150
Supervisión	200

**PRINCIPALES ACTIVIDADES  
EMPLEADAS EN EL  
SOSTENIMIENTO  
  
MINA MANUELITA**

		Acumulado	
Calidad de roca	900	900	20%
Autosporte	850	1750	38%
Tipo de sostenimiento	800	2550	56%
Perforación y Voladura	500	3050	67%
Nro. De cortes.	400	3450	76%
Capacitación del personal	350	3800	83%
Supervisión	165	3965	87%
Servicios de agua y aire	160	4125	90%
Motivación del personal	150	4275	94%
Personal Idóneo	100	4375	96%
Cartillas y manuales	95	4470	98%
Herramientas, materiales y Elementos de sost.	90	4560	100%
	4560		

Tabla N° 05.- Principales Actividades Empleadas en el **Sostenimiento - Mina Manuelita**

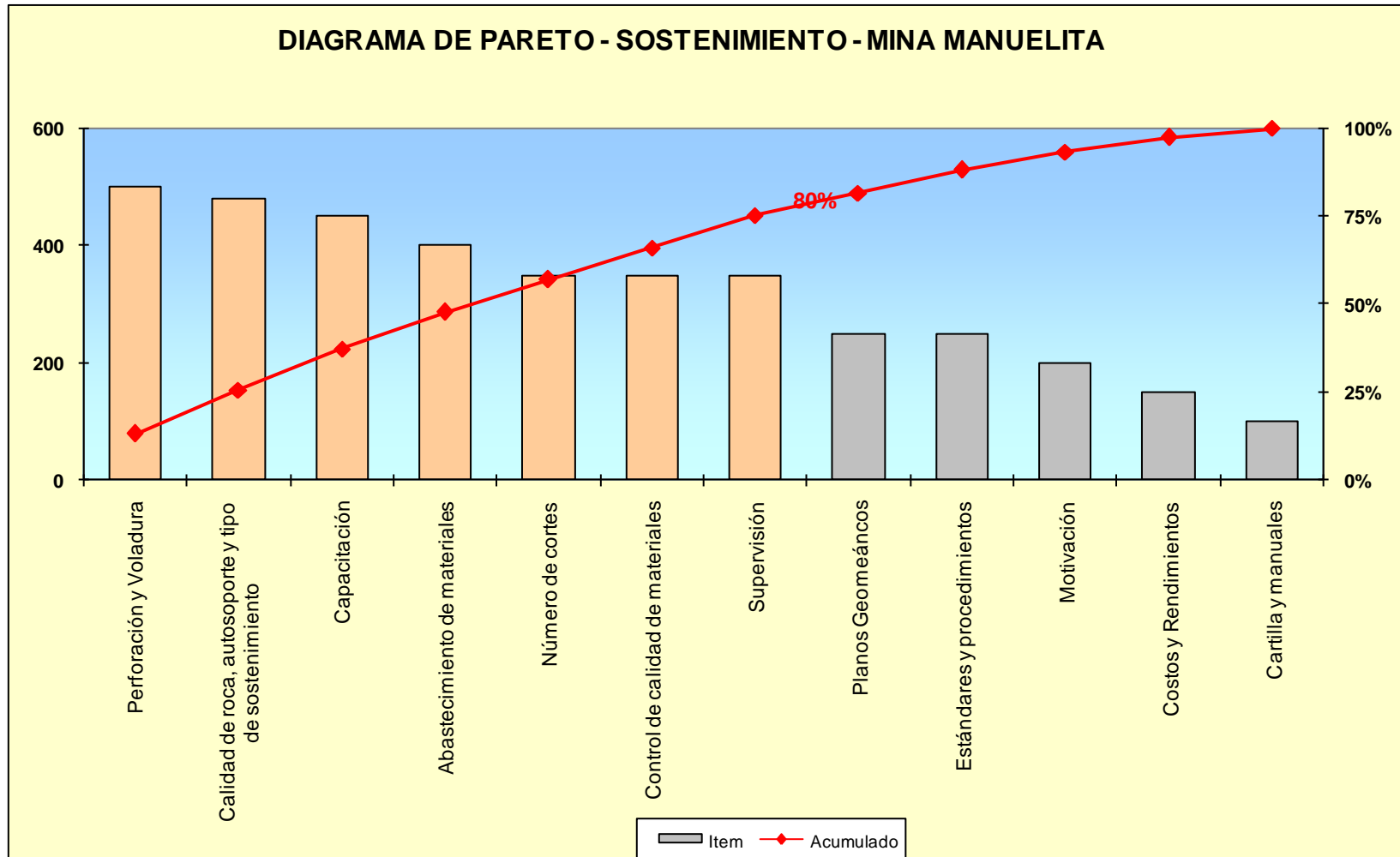


Gráfico N° 04.- Diagrama de Pareto del Sostenimiento - Mina Manuelita



**d. Extracción de Mineral:** involucra al personal, Falta de carga de mineral en los chutes, las Vías de transporte, el estado de la Carga, las tolvas, los echaderos y las locomotoras y sus carros mineros. (ver Diagrama N° 08)

- **Personal:** una buena Organización y Control de la Supervisión, los Incentivos para lograr su motivación, los programas de capacitación influirán en su rendimiento y en el logro de los objetivos trazados, contrariamente el “Boleo” de la coca antes del ingreso a las labores y cuya tradición esta enraizada en la zona andina de nuestro país, influye negativamente en los resultados.
- **Falta de carga:** la adecuada Comunicación y coordinación, y una correcta planificación del ciclo de minado permitirá que los chutes cuenten con el mineral, que ha sido reportado por la supervisión (para evitar pérdidas en el tiempo de extracción).



**Foto N° 05.- Inundación de la Línea de Cauville y de la vía en general**

- **Vías de transporte:** el inadecuado Mantenimiento de la Línea de Cauville, el mantenimiento incompleto de las Cunetas, y la Mala ubicación y falta de mantenimiento de las Tuberías de servicio traerá consigo la interrupción de la extracción por descarrilamientos de los carros mineros y/o locomotoras o por tener que esperar las reparaciones. Por el contrario, una adecuada programación del Mantenimiento de las Vías, y el Control del Agua y las Lamas de las cunetas permitirá un flujo constante de la extracción de mineral.



Foto N° 06 .- Correcta Instalación de la Red de distribución de Agua y Aire Comprimido

- **Estado de la Carga (Campaneos):** con el correcto tamaño de los bancos de mineral debido a una buena fragmentación obtenida en la voladura y/o al empleo de parrillas en los tajeos, si como el control de la madera con que están construidos los chutes permitirán disminuir el tiempo de

carguio a los carros mineros y reducir los accidentes por desatracamiento de chutes.

- **Tolvas:** igualmente la Programación y cumplimiento del mantenimiento, el adecuado Diseño y construcción de las tolvas, el correcto Diseño y ubicación de parrillas igualmente permitirán una mayor rapidez en el carguio de los carros mineros y reducción de los accidentes por desatracamiento de los chutes.
- **Ehaderos:** con el correcto Mantenimiento de las parrillas y la adecuada Distribución de los parrilleros, se obtendrán similares beneficios que en el caso del estado de la carga y de las tolvas.



Foto N° 07.- Chute Camino con un solo Buzón

- **Locomotoras y carros mineros:** la correcta distribución, la capacidad, la deficiencia y estado actual en que se encuentren influirá en el logro de los objetivos programados. La Evaluación de las locomotoras en stand by, el mantenimiento e instalación de la línea de trolley en el momento oportuno, el Mantenimiento de los carros mineros, y el efectivo cumplimiento del mantenimiento programado, contribuirán positivamente al cumplimiento de la extracción programada.

Identificándose mediante el Grafico N° 06 de Estudio de tiempos de la Extracción de mineral que el tiempo productivo de 3 hr. 34 min. representa el 44.73 % de 8 horas de cada guardia de trabajo e implica las actividades de Traslado de la locomotora al punto de carguío o tolva, carga de los carros mineros y la descarga del mineral a los echaderos. El tiempo de tolerancia significa el 22.92% de la guardia (1 hr. 50 min.) y esta representado por el Ingreso de personal, la salida del personal, el cambio de Batería, la inspección y preparación del Equipo, el Reparto de la Guardia y la charla de seguridad respectiva.

Uno de los mayores tiempos improductivos del análisis de los procesos lo tiene este proceso, significando el 32.35 % de la guardia (2 hr. 35 min.) e involucra a las actividades de el Cruce con otras locomotoras, la Limpieza de la base d e la tolva, Pasar la carga por el echadero, la Falta de coordinación, la Espera de Carga, los Campaneos, el Descarrilamiento de los carros mineros y locomotora, el echadero demasiado lleno, las Fallas

mecánicas o eléctricas de la locomotora, la Obstrucción de la vía el “Boleo” y otros mas.

De la Tabla N° 08 y del Diagrama de Pareto del Grafico N° 07 se desprende que las vías, la Línea de riel, el estado de la cuneta y la presencia de agua y lamas en ella, la Coordinación del transporte, al parrillero, al Cumplimiento del Ciclo de minado, y al estado de las locomotoras y Carros Mineros son los factores que inciden significativamente con hasta el 80 % del proceso de Extracción de mineral.

## Diagrama Causa - Efecto Extracción de Mineral – Mina Manuelita

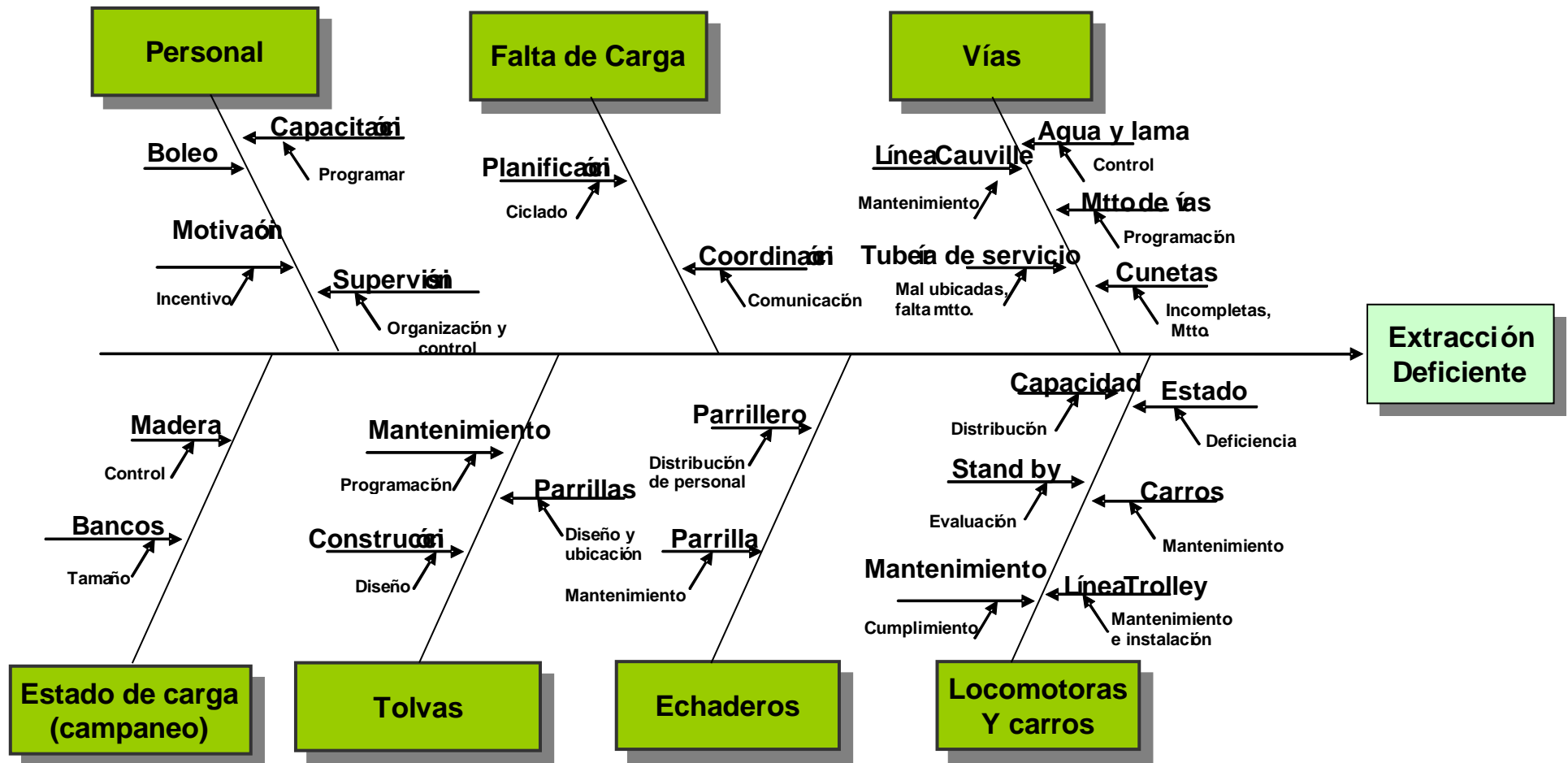


Diagrama N° 07.- Diagrama Causa / Efecto – Extracción de Mineral de Mina Manuelita

Item	Puntaje		
Vías, Línea riel, cuneta, agua y lama	2000	<b>PRINCIPALES ACTIVIDADES EMPLEADAS EN LA EXTRACCION DEL MINERAL  MINA MANUELITA</b>	
Locomotoras y carros	1000		
Línea Trolley	500		
Planificación	1250		
Coordinación	1450		
Parrillero	1300		
Supervisión	560		
Motivación	150		
Mantenimiento de Tolvas	650		
Vías, Línea riel, cuneta, agua y lama	2000	2000	23%
Coordinación	1450	3450	39%
Parrillero	1300	4750	54%
Cumplimiento de ciclo de minado	1250	6000	68%
Locomotoras y carros	1000	7000	79%
Mantenimiento de Tolvas	650	7650	86%
Supervisión	560	8210	93%
Línea Trolley	500	8710	98%
Motivación	150	8860	100%

Cuadro N° 06.- Principales Actividades Empleadas en la Extracción del Mineral - Mina Manuelita

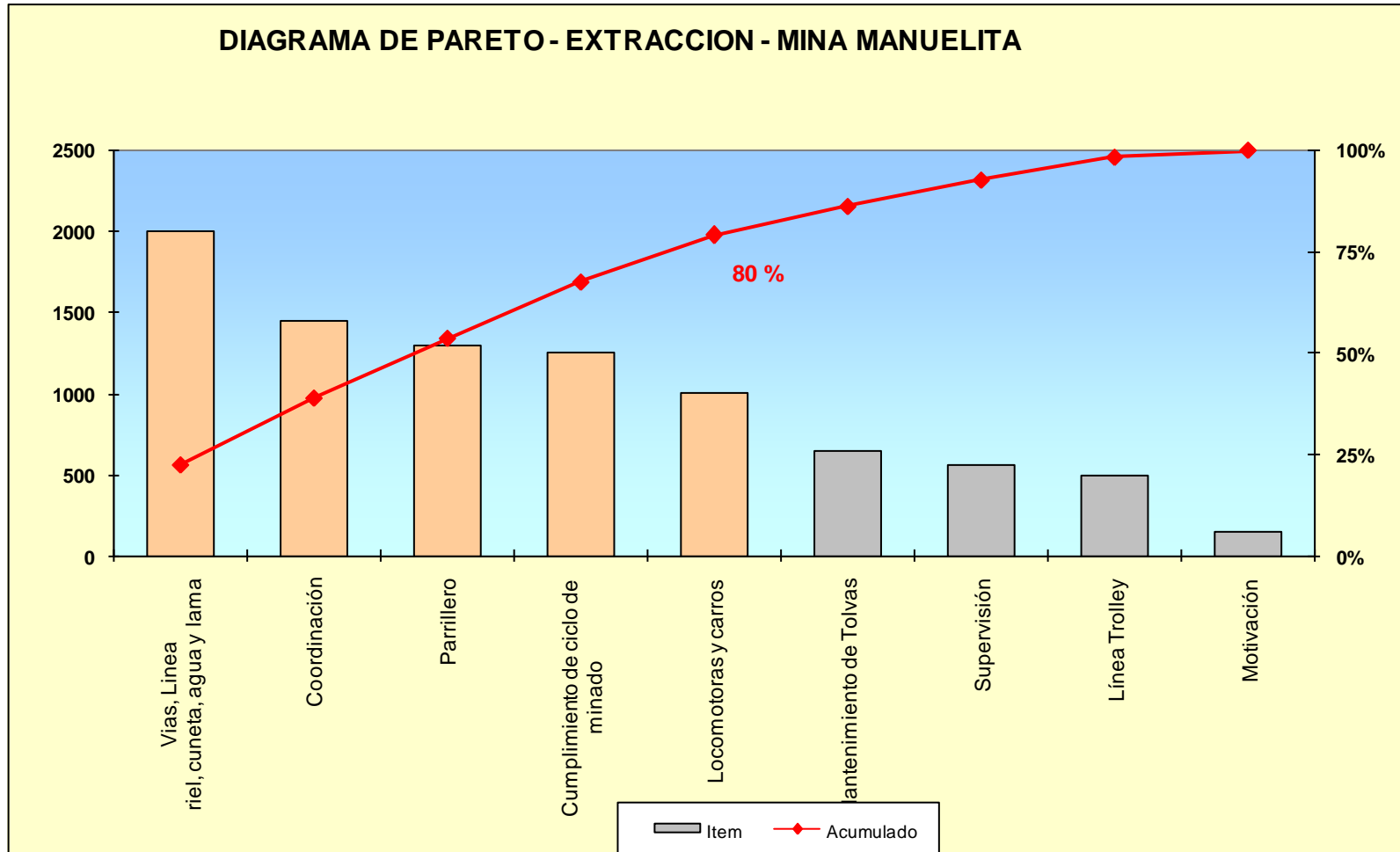


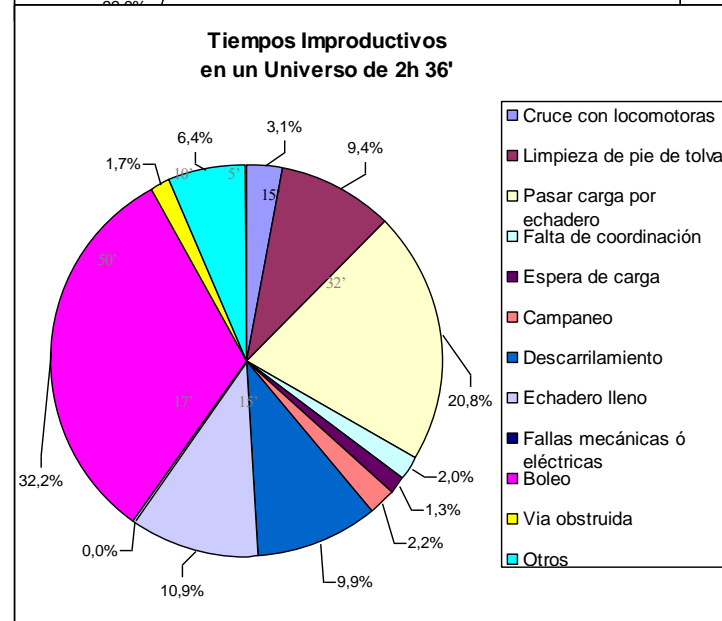
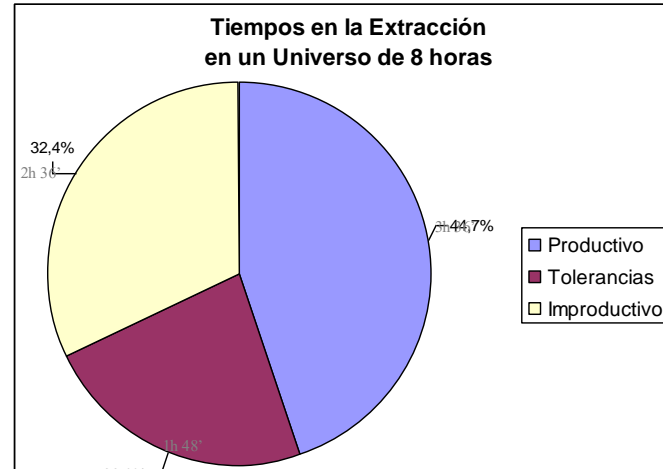
Grafico N° 05.- Diagrama de Pareto de Extracción de Mineral - Mina Manuelita



**ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL TRANSPORTE DE MINERAL  
MINA MANUELITA**

**FECHA:** 26/02/2005      **GUARDIA:** Día  
**EQUIPO:** Locomotora Trolley # 33      **MARCA:** Clayton  
**N° CARROS:** 12      **CAPACIDAD:** 35 pie<sup>3</sup>

ELEMENTOS BASICOS	TIEMPO	%
<b>Productivo</b>	<b>3:34:43</b>	<b>44,73</b>
Traslado de locomotora	1:38:58	20,62
Carga de carros mineros	1:25:24	17,79
Descarga en echaderos	0:30:21	6,32
<b>Tolerancias</b>	<b>1:50:00</b>	<b>22,92</b>
Ingreso personal	0:30:00	6,25
Salida personal	1:00:00	12,50
Cambio de batería		0,00
Inspección y Preparación de Equipo	0:07:00	1,46
Reparto Guardia y charla de seguridad	0:13:00	2,71
<b>Improductivo</b>	<b>2:35:17</b>	<b>32,35</b>
Cruce con locomotoras	0:04:52	1,01
Limpieza de pie de tolva	0:14:38	3,05
Pasar carga por echadero	0:32:18	6,73
Falta de coordinación	0:03:03	0,64
Espera de carga	0:02:00	0,42
Campaneo	0:03:27	0,72
Descarrilamiento	0:15:25	3,21
Echadero lleno	0:17:00	3,54
Fallas mecánicas ó eléctricas		0,00
Boleo	0:50:00	10,42
Via obstruida	0:02:42	0,56
Otros	0:09:52	2,06
<b>TOTAL</b>	<b>8:00:00</b>	



**Cuadro N° 07.- Estudio de Tiempos de la Extracción de Mineral - Mina Manuelita**

**e. La Limpieza de Mineral:** involucra a la infraestructura necesaria, al requerimiento de personal, al Estado de la carga en los chutes y de la labor en explotación, la operación misma, los parámetros de control y el estado de los equipos. (Ver Diagrama N° 08).

- **Infraestructura:** La capacidad de sub. estaciones, eléctricas para abastecer de la potencia necesaria a los equipos, el estado y calidad de los cables eléctricos ya que su deterioro y reparación implica pérdidas en las horas efectivas de trabajo.
- **Personal:** La Motivación que se les proporcione es importante para que desempeñen sus labores proactivamente y es función directa del Liderazgo que les proporcione la supervisión, por lo tanto es necesario obtener su compromiso con ella. La programación de su Capacitación crea expectativas de superación personal y por ende mayor involucramiento en las tareas encomendadas para aspirar a ella.
- **Estado de la carga y labor:** La Fragmentación adecuada de los bancos permite una mayor rapidez en el carguio de los carros mineros, así como reducir el número de accidentes. El buen estado de las cajas y del techo de la labor permite una mayor eficiencia de la limpieza y del resto de actividades.
- **Operación:** Una labor bien planificada y que cumpla con el ciclo de minado, se reflejara en la presencia de la carga de mineral en los

buzones. Siendo importante la planificación; la Comunicación y coordinación entre las diferentes áreas para lograr los objetivos programados.

- **Parámetros de control:** el Establecimiento de los Índices de productividad proporcionan una herramienta que permite comparar los objetivos programados con los que se están cumpliendo en realidad. La Difusión de los estándares y .los Procedimientos establecidos permiten a la supervisión y a los trabajadores conocer su rendimiento y realizar los ajustes necesarios para lograr las metas. El factor de utilización de Winches permite su comparación con el rendimiento del personal y el Costo de Energía para realizar los ajustes necesarios.
- **Equipos:** La capacidad óptima de los Winches, el Mantenimiento de los rastrillos, y la adecuada Selección de Cables y rondanas, permiten lograr un rendimiento óptimo de los trabajadores.

El estudio de tiempos del Cuadro N° 08 permite determinar las actividades principales que afectan a esta etapa de la operación de minado (Cuadro N° 09), en el cual se observa que de cada 8 horas de trabajo por guardia solo se realiza un trabajo productivo del 54.5 % (4 hr. 21 min.) que implican la ventilación, el desatado el chequeo del equipo, la instalación de poleas y el jale o rastrillaje de mineral. El tiempo de tolerancia representa el 23 % (1 hr. 50 min.), involucrando a

la Espera en el Pique, la Prueba del Equipo, Traslado al Pique, Traslado a bocamina y el Reparto de la guardia. Finalmente los tiempos Improductivos representados por el Volteo de la rastra, las Roturas de los cables y el famoso “Boleo” del personal antes de realizar sus tareas, ocupa el 22.5 % del total de la guardia.

En el Diagrama de Pareto del Grafico N° 06 se identifica a la fragmentación, la capacidad de los Winches, al factor de utilización de los Winches, Estándares y Procedimientos de limpieza, Mantenimiento del rastrillo y la Motivación del Personal, como los factores que inciden hasta con el 80 % del proceso (en orden descendente de acuerdo a su implicancia)



Foto N° 08.- Winche Eléctrico en operación



Foto N° 09 .- Rastrillo con uñas desgastadas





Foto N° 10.- Acumulación de Bancos de mineral en la parilla del echadero



Foto N° 10.- Sobredimensión de los Bancos de mineral

## Diagrama Causa - Efecto Limpieza de Mineral – Mina Manuelita

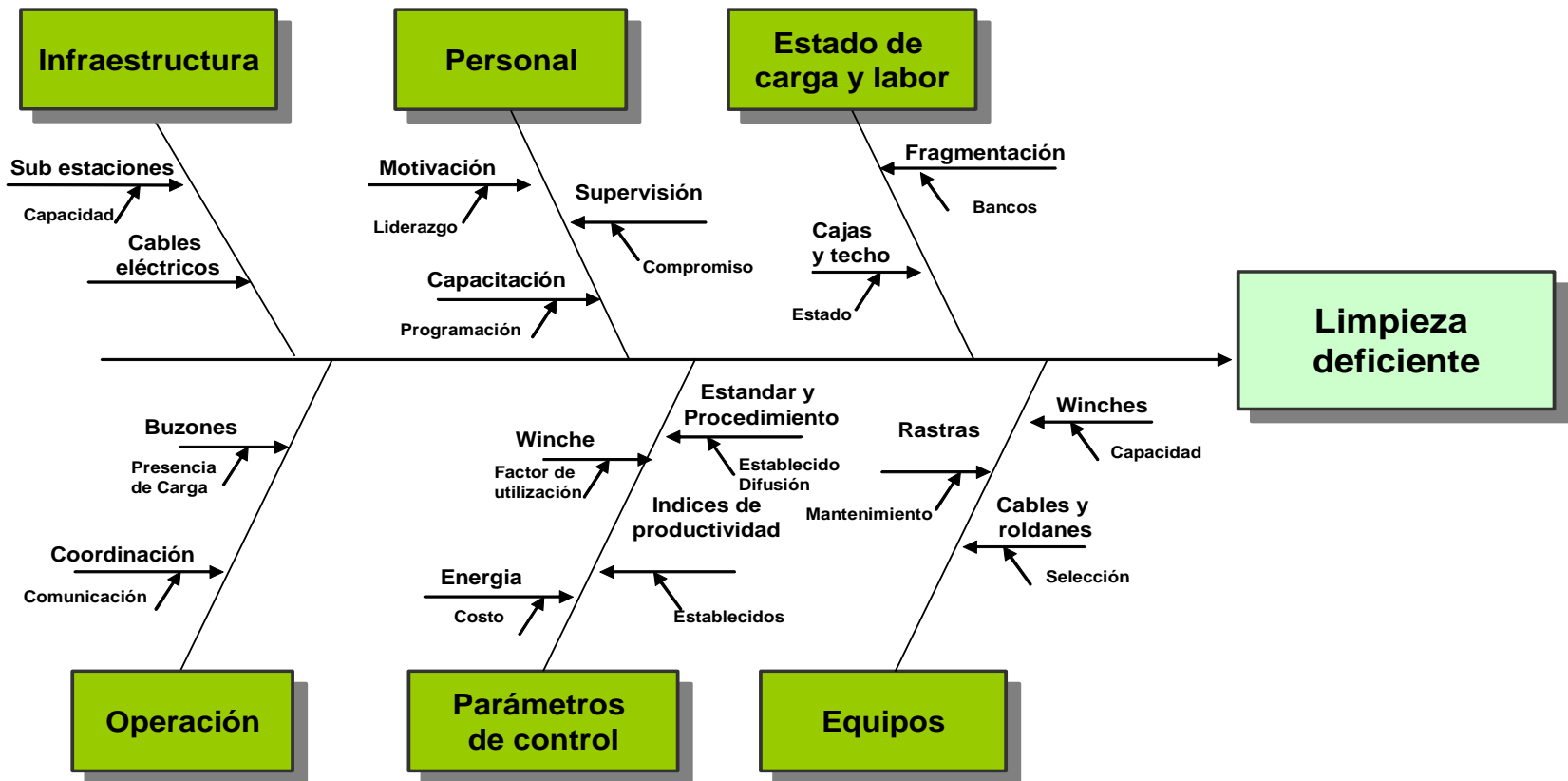


Diagrama N° 08 Diagrama Causa / Efecto – Limpieza de Mineral de Mina Manuelita

<b>Item</b>	<b>Puntaje</b>			
Capacidad de Winches	6000			
Fragmentación	6900			
Buzones con carga	1400			
Baja utilización efectiva del Wiche	4500			
Estándar y procedimiento	3800			
Estado de cajas y techos	1500			
Compromiso de la Supervisión	800			
Capacitación escasa	1900			
Motivación	2000			
Comunicación para las coordinaciones	900			
Indices de Productividad	1000			
Mantenimiento del rastrillo	2005			
	32705			
				<b>Acumulado</b>
Fragmentación	6900	6900	21%	21%
Capacidad de Winches	6000	12900	18%	39%
Factor de utilización del Wiche	4500	17400	14%	53%
Estándar y procedimiento	3800	21200	12%	65%
Mantenimiento del rastrillo	2005	23205	6%	71%
Motivación	2000	25205	6%	77%
Capacitación y especialización	1900	27105	6%	83%
Estado de cajas y techos	1500	28605	5%	87%
Buzones con carga	1400	30005	4%	92%
Indices de Productividad	1000	31005	3%	95%
Comunicación para las coordinaciones	900	31905	3%	98%
Compromiso de la Supervisión	800	32705	2%	100%
	32705		98%	

Cuadro N° 08.- Principales Actividades empleadas en la Limpieza de Mineral - Mina Manuelita



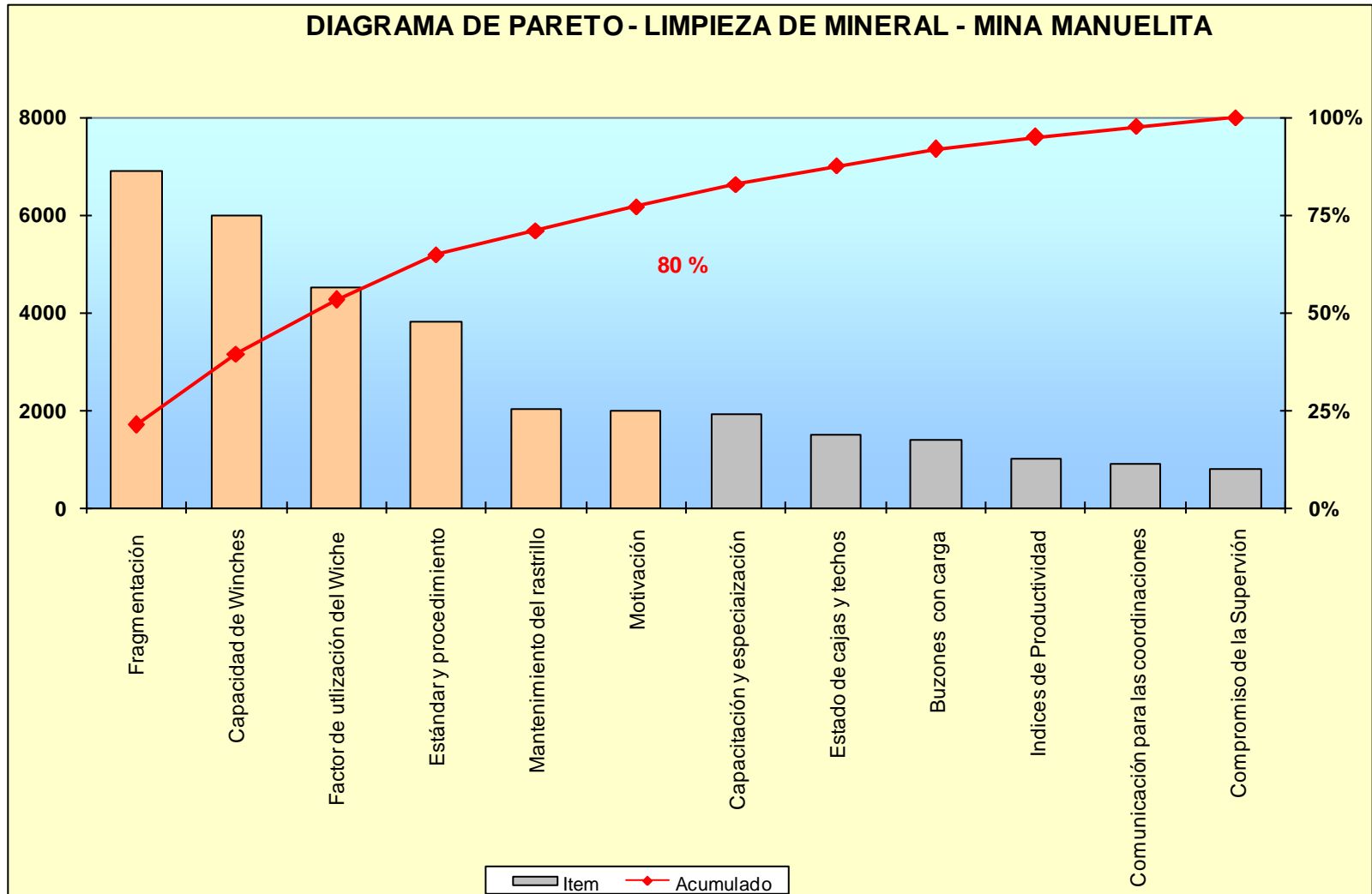
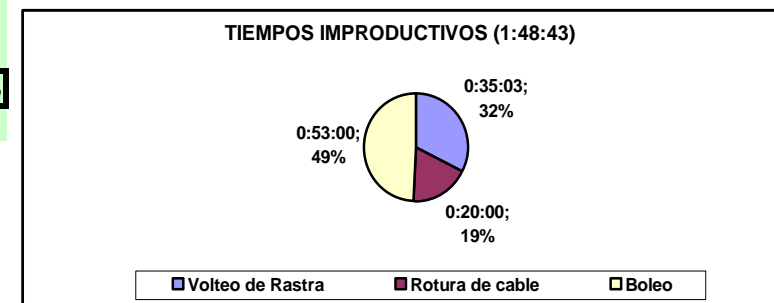
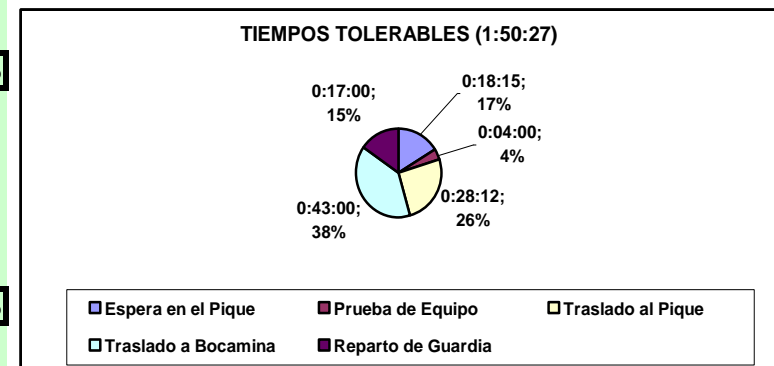
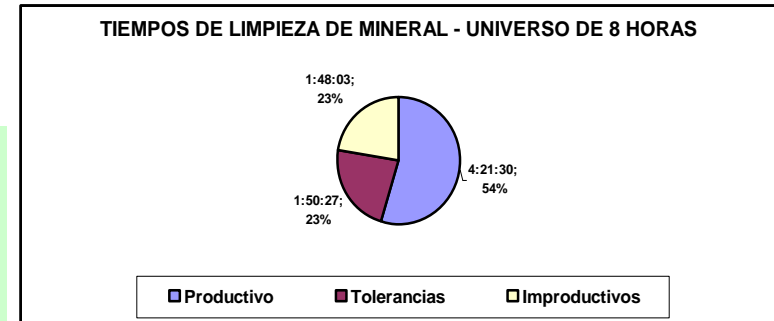


Grafico Nº 06.- Diagrama de Pareto de la Limpieza de Mineral - Mina Manuelita

ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIMPIEZA DE MINERAL - MINA MANUELITA ELEMENTOS BASICOS		
<b>Productivo</b>		
	Ventilación	0:12:10
	Desatado	0:17:00
	Chequeo de Equipo	0:10:00
	Instalación de Poleas	0:12:00
	Jale de Mineral	3:30:20
	<b>4:21:30</b>	<b>54,5%</b>
<b>Tolerancias</b>		
	Espera en el Pique	0:18:15
	Prueba de Equipo	0:04:00
	Traslado al Pique	0:28:12
	Traslado a Bocamina	0:43:00
	Reparto de Guardia	0:17:00
	<b>1:50:27</b>	<b>23,0%</b>
<b>Improductivos</b>		
	Volteo de Rastra	0:35:03
	Rotura de cable	0:20:00
	Boleo	0:53:00
	<b>1:48:03</b>	<b>22,5%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8:00:00</b>	



Cuadro N° 9.- Estudio de Tiempos de la Limpieza del Mineral

## 4.2 Alternativas para mejorar las actividades de los procesos críticos

Se ha considerado según el diagrama de Pareto las actividades que tienen mayor influencia en cada proceso, para buscar una mejora significativa.

### 4.2.1 Mejoramiento del proceso de Relleno Hidráulico

- **Red de Tuberías:** concluir el proyecto de una nueva red de distribución de aproximadamente 2000 m.
- **Capacidad de acumulación de Agua:** realizar la instalación de una Cisterna de 100 a 150 m.<sup>3</sup> de capacidad en la parte superior de la tolva.
- **Especialización:** realizar el programa Outsourcing con el personal de Relleno Hidráulico, proporcionar capacitación en técnicas, así como buscar motivar al personal para lograr su mayor eficiencia.
- **Sistemas de Comunicación:** realizar la instalación de teléfonos cercanos a zonas de relleno, Reevaluar el número de anexos telefónicos necesarios al interior mina e implementar de acuerdo a esta última.
- **Tamaño de acondicionador:** reemplazar el acondicionador actual por otro recuperado de mayor tamaño.
- **Infraestructura y Capacidad de tolva:** reparar la “cama”, las “alas” y la compuerta de las tolvas, y del canal de drenaje, así como realizar

el estudio de Pre factibilidad de un nuevo sistema de Relleno Hidráulico.

- **Abastecimiento de relave de Planta Amistad y Duvaz:** clasificar el relave de la planta Amistad y de la planta Duvaz.
- **Equipo para efectuar aforos:** realizar la compra de 3 densímetros de marca Denver.

#### 4.2. 2 Mejoramiento del proceso de Perforación y Voladura

- **Estándares y Procedimientos de Perforación:** generar y poner en práctica estándares específicos de perforación, así como procedimientos escritos de trabajo en tajos, frentes y chimeneas.



Foto N° 11.- Marcado con Pintura de de la Malla de Perforación



Foto N° 12.- Carguio de taladros con espaciadores plásticos para voladura controlada.

- **Estándares y Procedimientos de Voladura:** generar y poner en práctica estándares de voladura (técnica y materiales utilizando indicadores geomecánicos), poniendo mayor énfasis en la técnica de Smooth Blasting en tajos, frentes y chimeneas.



Foto N° 13.- Buena Fragmentación obtenida con una correcta voladura.

- **Baja Presión de Aire:** adquirir manómetros, los cuales permitirán conocer las presiones con que llega el aire comprimido a las maquinas perforadoras y de esta manera lograr su correcta operación.
  
- **Máquinas Perforadoras:** Adquirir máquinas perforadoras que aseguren rendimientos óptimos, así como lograr la generación de equipos en Stand By por parte de la Empresa.
  
- **Capacitación:** Se debe realizar capacitaciones a la supervisión, perforistas y ayudantes en forma constante con el apoyo de los Proveedores, para lograr una mayor Productividad.

#### 4.2.3 Mejoramiento del proceso de Sostenimiento

- **Perforación y Voladura:** Trabajar de acuerdo a los estándares y procedimientos establecidos de perforación y voladura.
  
- **Calidad de roca, auto soporte y tipo de sostenimiento:** Completar el mapeo geomecánico de las zonas y recomendar el tipo de sostenimiento a emplear.





Foto N° 14.- Medición del espaciamiento de las discontinuidades para calcular los Índices Geomecánicos.

- **Capacitación:** Se deberá realizar capacitaciones constantes a la supervisión y trabajadores con el apoyo de Proveedores, logra la capacitación en Geomecánica y Productividad.
- **Abastecimiento de Materiales:** Establecer un programa de abastecimiento en general y en el interior de la mina.
- **Número de Cortes:** lograr la estandarización del número de cortes por tajeo.
- **Control de Calidad de Materiales:** lograr la implementación del control de calidad por parte de Logística y de Geomecánica.
- **Supervisión:** lograr el seguimiento y control de los procesos, así como practicar el empowerment.



Foto N° 15.-Tableros de la Supervisión indicando las medidas correctivas.



Foto N° 16.- Sostenimiento del tajeo con puntales caja a caja.



#### 4.2. 4 Mejoramiento del proceso de extracción

- **Vías, línea riel, cuneta, agua y lama:** La Empresa debe generar programas de Mantenimiento de vías, priorizando los niveles de mayor tránsito.



Foto N° 17- Correcta instalación de las tuberías de Agua y Aire Comprimido.

- **Coordinación en la extracción:** Mejorar e implementar los sistemas de comunicación entre las diferentes guardias de trabajo (debido a los cambios de guardia).
- **Parrillero:** Incluir en la distribución de personal a la cantidad de parrilleros necesarios por nivel, asimismo se debe mejorar la fragmentación del mineral.
- **Planificación:** Difundir lo planificado para conocimiento y cumplimiento del programa de extracción a todo nivel (supervisión, empleados y trabajadores).

- **Locomotora y carros:** Se deben de redistribuir las locomotoras según el requerimiento de la producción en los tajeos y de los avances de las labores lineales (galerías y chimeneas). Analizar y reevaluar los programas preventivos, predictivos y correctivos, así como actualizar los consumo con la logística requerida.

#### 4.2.5 Mejoramiento del proceso de limpieza

- **Fragmentación:** realizar la generación de estándares y procedimientos de perforación – voladura para lograr un mejor control de la fragmentación, evitando la presencia de bancos de mayores dimensiones a las estandarizadas.
- **Equipos:** efectuar la redistribución de acuerdo a las condiciones de la labor. Se recomienda realizar simulaciones con Micro Scoop.
- **Factor de utilización del winche:** Los tajeos deben continuar con el cronograma del ciclo de minado planeado (para evitar su de ciclado), asimismo se recomienda trabajar con un solo rastrillo para 2 alas de un tajeo (Sur y norte) y lograr utilidades altas.
- **Estándar y Procedimiento de limpieza:** generar estándares y procedimientos de trabajo y luego ponerlos en práctica.



Foto N° 17.- Reparación y Mantenimiento de Rastrillos

- **Mantenimiento de los rastrillos:** contar con la asistencia de un operador logístico, y con programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo (para rastras, cables y poleas).
- **Motivación:** proporcionar capacitación y entrenamiento al personal y mejorar su Calidad de vida.

## **CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

- 5.1.1 Son 5 procesos críticos que influyen directamente en la eficiencia de la operación de minado, los cuales son el relleno hidráulico, la Perforación y Voladura, el Sostenimiento, la Extracción de Mineral y la Limpieza de Mineral.
- 5.1.2 Las actividades más influyentes en el proceso de Relleno Hidráulico son Instalaciones de tuberías, a la capacidad de acumulación de agua, la especialización, a los Sistemas de Comunicación, a la capacidad del Acondicionador, a la Infraestructura y Capacidad de la tolva, al Abastecimiento de relaves y la Instrumentación.
- 5.1.3 Los factores que inciden en el proceso de Perforación y voladura son los estándares y Procedimientos de Perforación, los estándares y Procedimientos de Voladura, la baja Presión del Agua y del Aire comprimido, el estado de las Maquinas perforadoras y la Capacitación y motivación del Personal.

- 5.1.4 La Perforación y voladura, la calidad de la Roca, el Auto soporte, el tipo de Sostenimiento requerido, la capacitación, el abastecimiento de materiales, el Numero de cortes por tajeo, el Control de calidad de los materiales y la Supervisión son las actividades que inciden mayormente en el proceso de sostenimiento.
- 5.1.5 Las vías, la Línea de riel, el estado de la cuneta y la presencia de agua y lamas en ella, la Coordinación del transporte, al parrillero, al Cumplimiento del Ciclo de minado, y el estado de las locomotoras y Carros Mineros inciden significativamente en el proceso de Extracción de mineral.
- 5.1.6 La fragmentación, la capacidad de los Winches, al factor de utilización de los Winches, Estándares y Procedimientos de limpieza, Mantenimiento del rastrillo y la Motivación del Personal, son los factores que mayormente inciden en proceso de limpieza de mineral.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Implementar estándares y procedimientos en la perforación y voladura para mejorar el proceso de limpieza evitando la presencia de bancos mayores de 8 pulgadas,
- Redistribuir los equipos (winches y rastrillos) de limpieza de acuerdo al ancho de minado de cada tajeo.
- Realizar el marcado de las vetas y malla de perforación para evitar la sobre rotura, para controlar el factor de carga y disminuir la dilución del mineral.
- Capacitar y entrenar al personal obrero en temas técnicos y a su vez mejorar su Calidad de vida.
- Implementar el proyecto de una nueva red de distribución de aproximadamente 2000 m. para el mejoramiento del proceso de Relleno Hidráulico.
- Realizar la instalación de teléfonos cercanos a zonas de relleno.
- Poner en práctica estándares de voladura (técnica y materiales utilizando indicadores geomecánicos), con mayor énfasis en la técnica de Smooth Blasting en tajeos, frentes y chimeneas.
- Implementar manómetros, para conocer las presiones del aire comprimido que llega a las maquinas perforadoras.
- Completar el mapeo geomecánico de las zonas que permita recomendar el tipo de sostenimiento.

- Realizar el Mantenimiento de las vías, priorizando los niveles de mayor tránsito para mejorar el proceso de extracción.
- Mejorar e implementar los sistemas de comunicación en los cambios de guardia par evitar los tiempos muertos.
- La metodología aquí aplicada, empleando herramientas de gestión, tales como el FODA. Análisis de Pareto, Diagrama de espina de pescado, Estudio de Tiempo, etc. A las operaciones mineras en general permiten lograr mejoras continuas de los procesos en Seguridad y rentabilidad.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Memorias anual de producción – Mina Morococha,
- Reportes mensuales de planeamiento y productividad – Mina Morococha.
- Tecnología de Explosivos y Voladura de Rocas – Dr. Carlos Agreda, UNI.
- Manual de Perforación y Voladura – EXSA.
- Ingeniería de Minas y Método de Minado – Universidad de Lulia Suecia.
- Breve Guía de los Métodos de Minería y de los Equipos Aconsejables. – Atlas Copco.
- Trabajos Técnicos de Convenciones de Ingenieros de Minas de los diferentes a años.
- Interpretación de la Geología de Morococha – J. Pinto, M. Román.
- Metodología para el Análisis FODA – Instituto Politécnico Nacional.
- Análisis FODA herramienta estratégica de las organizaciones – Hugo F. Gonzales.
- 7 Herramientas básicas para el control de calidad – Monografias.com.
- Diagnostico y propuestas de mejoras de la calidad en las empresas – Jeanne Ketola.



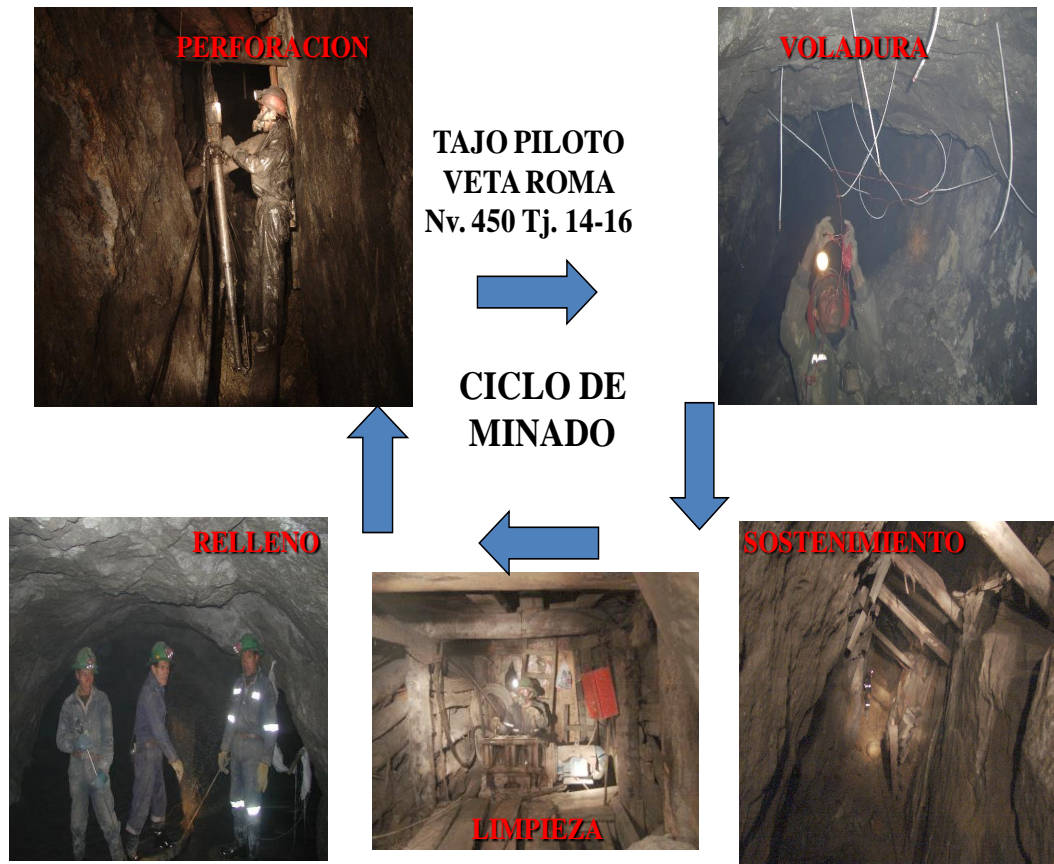
# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### GENERACION DE ESTANDARES

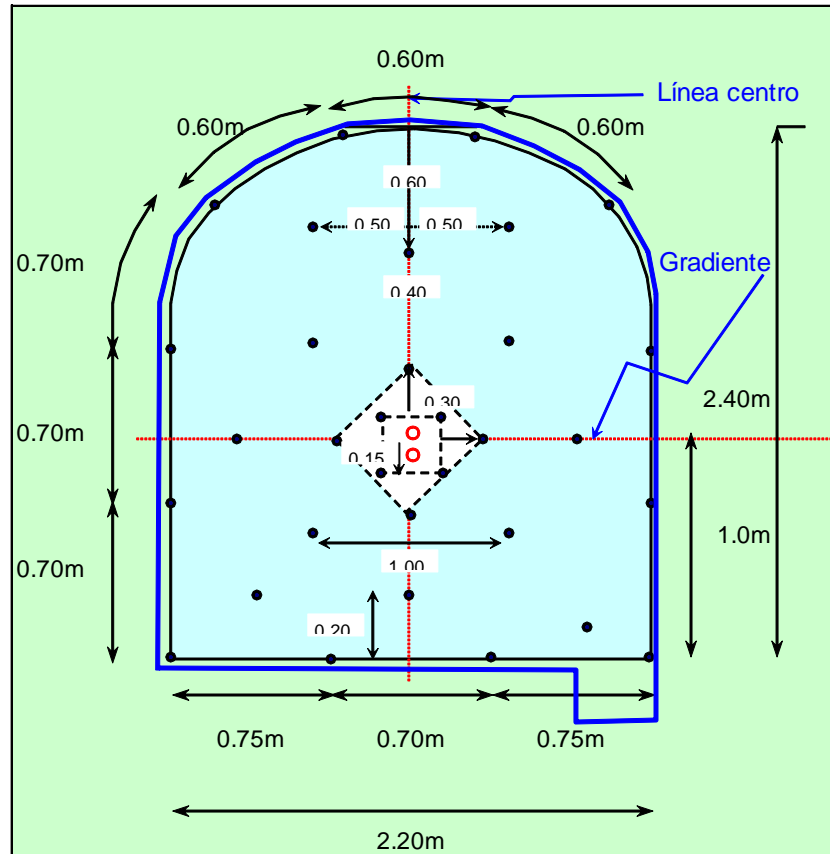
#### OBJETIVOS:

- Obtención de indicadores de Perforación, Voladura, Sostenimiento, Limpieza y Relleno en tajos y frentes.
- Mejorar los resultados en tajeos y frentes.
- Implementar Estándares de trabajo en tajeos y frentes.
- Implementar los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro.
- Mejorar los factores de utilización de los equipos.
- Implementar controles de acuerdo a los resultados de costos y rendimiento.

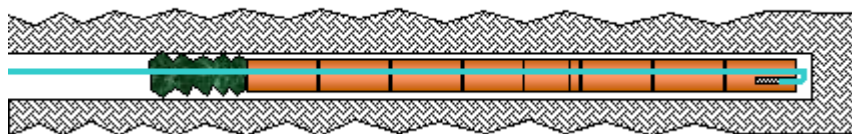


**1.- PERFORACION Y VOLADURA EN FRENTES**

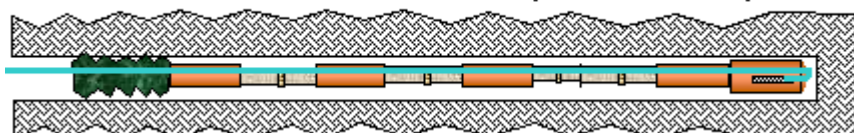
**MALLA DE PERFORACION EN FRENTES (GAL. BP, VE Y CX)**



**ARRANQUE**



**CORONA Y CUADRADORES (HASTIALES)**



**Consideraciones a tomar:**

- Uso de rimadora de 2 ½”.
- Implementación de barreno de 8 de longitud.
- Utilización de guidores para conservar el paralelismo entre taladros.
- Pintados de Mallas de Perforación.
- Técnica de Carguíos.
- Utilización de Explosivos y accesorios adecuados, de acuerdo al tipo de roca.
- Uso de espaciadores y tacos en los taladros.
- Estandarización de la Perforación y Voladura.
- Voladura Controlada para minimizar la sobre rotura.
- Creación de procedimientos.



Marcado de Mallas y perforación de frentes


## INDICE DE PRODUCTIVIDAD Y COSTO COMPARATIVO

Labor: BP\_590      Veta: 10      Nivel: 385

Característica Geomecánica: RMR: 61    GSI: F/R

INDICES DE PERFORACION-VOLADURA EN FRENTE			
DESCRIPCION		ANTES	ACTUAL
ANCHO REAL	m	2.50	2.30
ALTURA REAL	m	2.65	2.50
AVANCE REAL DEL DISPARO	m	1.55	1.60
PORCENTAJE DE AVANCE	%	97%	97%
TOTAL DE TALADROS PERFORADOS	Ud	36	34
TOTAL DE METROS PERFORADOS	m	57.60	56.10
PROMD. VELOCIDAD DE PENETRACION	min	1.18	1.17
TIEMPO TOTAL PERFORACION	Hr	4.25	4.29
VOLUMEN	m <sup>3</sup>	10.27	9.20
TONELAJE ROTO	TM	26.70	23.92
KGS. DE EXPLOSIVO	Kg	26.65	22.24
FACTOR DE CARGA	Kg / m <sup>3</sup>	2.60	2.42
FACTOR DE AVANCE	Kg / m	17.19	13.90
FACTOR DE PERFORACION	m perf. / m <sup>3</sup>	5.61	6.10
RENDIMIENTO DE PERFORACION	m perf. / m avance	37.16	35.06
SOBREROTURA	%	25%	9%
FRAGMENTACION ( % > 8" )	%	3%	3%

COSTOS COMPARATIVOS			
DESCRIPCION	UNIDAD	ANTES	ACTUAL
<b>Perforación</b>			
Perforación con BI de 6´	S./m	40.51	37.52
Escariadora de 2"	S./m	0.00	3.55
<b>Sub Total perforación</b>	S./m	40.51	41.06
<b>Voladura</b>			
Explosivos	S./m	10.83	8.49
Accesorios	S./m	23.80	22.36
<b>Sub Total explosivos y accesorios</b>	S./m	34.64	30.85
<b>Total</b>	S./m	75.15	71.92
<b>Ahorro / m avance</b>	S./m		3.23
	US\$ / m		0.98

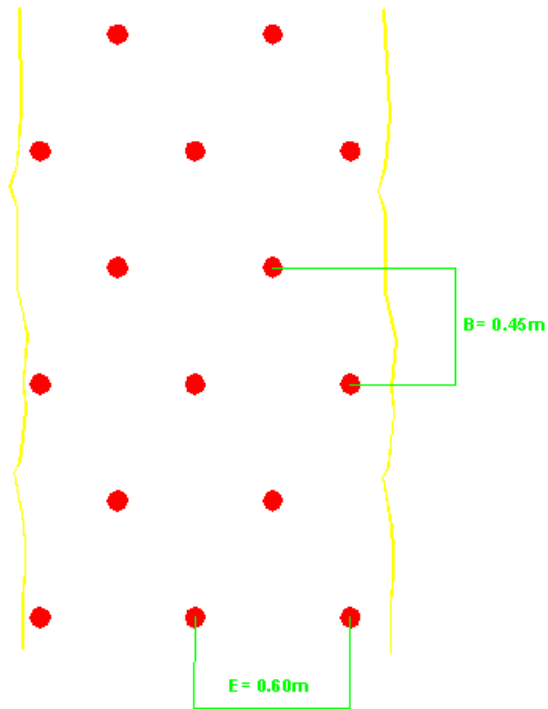
 <p style="text-align: center;"><b>MINA MANUELITA</b></p>	PROCEDIMIENTO N° _____ Área : Mina Departamento : Operaciones Sección :
	Aprobado : / / Revisado : / /
<b>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN PERFORACIÓN DE FRENTES</b>	

<b>OBJETIVO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Normar la prevención de riesgos por caída de rocas en el trabajo reduciendo el daño a las personas, a la propiedad y a las pérdidas en el proceso
<b>ALCANCE</b> (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 1. .Perforista, ay. De perforista, enmaderador, carrilano, motorista, geólogos, topógrafos, personal de supervisión y mantenimiento, etc.
<b>REFERENCIA</b> (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Da cumplimiento al Art. 12 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
<b>RESPONSABLES</b>	<b>Jefe de guardia, capataz, perforista y Ayud. Perforista</b>
<b>PROCEDIMIENTOS</b> (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	<p>a.- Definición de términos.</p> <p>b.- Equipos necesarios de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uniforme de trabajo, casco protector minero, botas de jebe, guantes de jebe, correa portalámparas, tapones de oídos, lentes de seguridad, saco y pantalón de jebe</li> </ul> <p>c.- Equipos y herramientas requeridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforadora, barreno de 3, 4, 6 y 8 pies, combo de 6 y 25 libras, ,barretilla de 4, 6 y 8 pies, manguera de jebe para aire y agua de 1" y ½ ", cucharilla para limpiar los taladros, una lampa, pico, una llave estilson No 14, pintura, Fluxómetro, fósforo, saca broca. Saca barreno</li> </ul> <p>e.- Recepción de la Orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El supervisor hace un reporte breve de todas las operaciones.</li> <li>• El supervisor dará la orden de trabajo indicando en forma concreta y clara.</li> <li>• Lugar de perforación.</li> <li>• Tener en cuenta la seguridad del área.</li> <li>• Evaluar la zona antes de iniciar el trabajo.</li> </ul> <p>f.- Procedimientos al ingresar al lugar de operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ingreso a la labor debe ser como mínimo entre 2 personas.</li> <li>• Nunca ingrese solo a la zona de trabajo.</li> <li>• Verificar si la labor se encuentra bien ventilado.</li> <li>• Verificar si la labor se encuentra estable, de lo contrario proceder a desatar la roca.</li> </ul> <p>g.- Procedimientos al iniciar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que la bocina y el martillo de la perforadora se encuentren en perfecto estado.</li> <li>• Trasladar la máquina perforadora al lugar del laboreo, tomándolo sobre el hombro y con ambas manos.</li> <li>• Desplegar las mangueras de aire y agua hasta el lugar donde se va a perforar.</li> <li>• Trasladar el barreno luego colocar las brocas. Revisar la cantidad de aceite de la lubricadora.</li> <li>• Abrir las llaves de agua/aire y hacer soplar para evitar posibles detritos en las mangueras.</li> <li>• Instalar las mangueras de aire/agua en la perforadora, asegurándolos con el acople respectivo.</li> <li>• Verificar la presión de aire (70 PSI presión de trabajo) y agua.</li> <li>• El piso donde se va a posesionar la máquina perforadora debe estar nivelado y horizontal.</li> </ul> <p>h.- Procedimientos durante la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la existencia de una cara libre</li> <li>• El ayudante perforista debe colocar la barra en el lugar donde su maestro le</li> </ul>

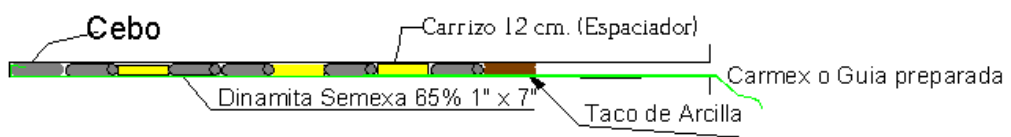
	<p>indique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El barreno debe guardar un ángulo de inclinación de 65° respecto a la cara libre.</li> <li>• La máquina perforadora debe moverse para iniciar cada taladro siguiente, con el fin de guardar un correcto paralelismo respecto al buzamiento de la veta..</li> <li>• Ambos iniciarán el emboquillado sin agua y suavemente hasta que se asegure que la barra no resbale.</li> <li>• El ayudante pasará a asegurar el pistón de avance, pisándolo con un solo pie en el cuello de agarre, ayudándose con la presión perpendicular del peso del cuerpo.</li> <li>• Si la altura del piso al techo es más de siete pies es necesario la instalación de una plataforma de trabajo.</li> <li>• Terminada la perforación el maestro y ayudante trabajarán en equipo para la salida del barreno.</li> <li>• Para recuperar el barreno plantado usar el saca barreno.</li> <li>• El ayudante ubicará atacadores en los taladros que el maestro lo indique para que pueda guiarse y dar una buena dirección al taladro que se está perforando, conservando el paralelismo del mismo.</li> <li>• Terminada la perforación retirar la barra, evaluando su condición.</li> <li>• Se debe retirar las mangueras, ubicando la de agua bien enrollada en su respectiva alcayata y la manguera de aire en posición de ventilación</li> <li>• Guardar la máquina perforadora en un lugar seguro(plataforma)</li> </ul> <p>i.- Procedimientos al terminar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminada la perforación, verificar y contar los taladros.</li> <li>• Reportar el número de la máquina perforadora para contabilizar los pies perforados y la cantidad de taladros.</li> <li>• El supervisor verificará los taladros( paralelismo, profundidad, cantidad)</li> <li>• El perforista informará el estado de la máquina perforadora.</li> <li>• De acuerdo a la cantidad de taladros perforados se cubicará la cantidad de mineral a disparar.</li> </ul>	
<b>Aprobado por</b>	<b>Aprobado por</b>	<b>Aprobado por</b>

**2.- PERFORACION Y VOLADURA EN TAJOS.**

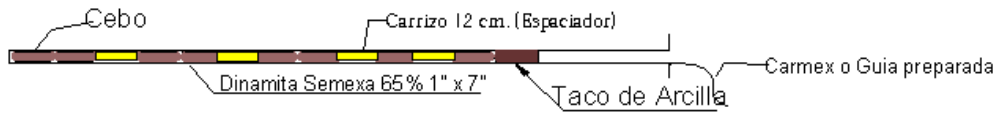
**MALLA DE PERFORACION EN TAJEOS**



**Carguío de taladros de 6'**



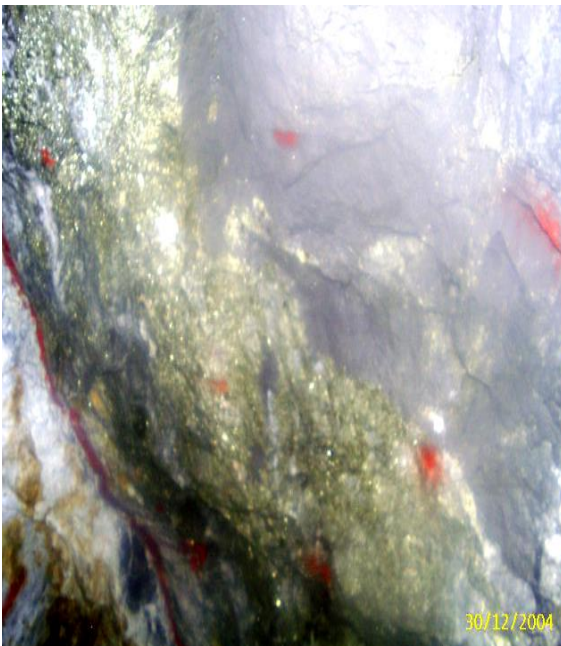
**Carguío de taladros de 8'**





**Consideraciones a tomar:**

- Uso de Mallas de Perforación de acuerdo a la calidad de roca.
- Utilización de guidores para conservar el paralelismo entre taladros.
- Pintados de mallas de perforación.
- Implementación de barreno de 8 pies.
- Técnica de Carguío.
- Utilización de Explosivos y accesorios adecuados, de acuerdo al tipo de roca.
- Uso de espaciadores y tacos en los taladros.
- Estandarización de la Perforación y Voladura.
- Creación de Procedimientos Escrito de trabajos



Marcado de mallas de Perforación en tajos.

## INDICE DE PRODUCTIVIDAD Y COSTO COMPARATIVO


**Labor: TAJO 14\_S      Veta: ROMA      Nivel: 450**

**Característica Geomecánica: RMR: 61    GSI: F/R (Mineral)**

**RMR: 67    GSI: F/B (Desmonte)**

<b>INDICES COMPARATIVOS DE PERFORACION - VOLADURA</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ANTES</b>	<b>ACTUAL</b>
Velocidad de penetración	pies / min	1,22	1,22
Tiempo promd.de perforación / Taladro	min	7,50	7,55
Long. real de perforación por taladro	m	1,60	1,65
Nro. Taladros / corte	Tal / corte	138	125
Tpo. Total perforación / corte	Hr / corte	17,2	15,7
Metros perf./ corte	m / corte	220	206
Toneladas / taladro	TM / tal	0,77	1,05
Factor de perforación	m. Perf. / m3	4,19	3,17
Rendimiento de perforación	m. Perf. / m corte	146,67	133,06
Taladros por guardia	Tal / gdia	25	36
Burden	m	0,40	0,45
Espaciamento	m	0,50	0,60
Altura real de corte	m	1,50	1,55
Eficiencia de Voladura	%	94%	94%
Volumen	m3	52,50	65,10
Tonelaje roto	TM	157,50	195,30
Total explosivo	Kg	94,94	75,60
Factor de carga	Kg / m3	1,99	1,25
Factor de potencia	Kg / TM	0,60	0,39
Voladura Secundaria	%	8%	8%
Factor de esponjamiento	%	40%	40%
Rendimiento de Voladura	Kg / m de corte	63,87	59,44
Sobrerotura (dilución)	%	14%	5%
Fragmentación (% Bancos) > 8"	%	10%	10%
V.P.T (después del disparo)	\$ / TM	45,72	50,64


<b>COSTOS COMPARATIVOS DE PERFORACION - VOLADURA</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ANTES</b>	<b>ACTUAL</b>
Perforación	S. / TM	1,97	1,49
Voladura	S. / TM	4,66	3,12
<b>Total Perf - Vold</b>	<b>S. / TM</b>	<b>6,63</b>	<b>4,61</b>
Diferencia (Ahorro)	<b>S. / TM</b>		<b>2,02</b>
	<b>US\$ / TM</b>		<b>0,61</b>

 <p style="text-align: center;"><b>MINA MANUELITA</b></p>	PROCEDIMIENTO N° _____ Área : Mina Departamento : Operaciones Sección :
	Aprobado :            /        / Revisado :            /        /
<b>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE PERFORACION EN TAJEOS</b>	

<b>OBJETIVO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Normar la prevención de riesgos por caída de rocas en el trabajo reduciendo el daño a las personas, a la propiedad y a las pérdidas en el proceso
<b>ALCANCE</b> (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 2. .Perforista, ay. De perforista, enmaderador, carrilano, motorista, geólogos, topógrafos, personal de supervisión, etc.
<b>REFERENCIA</b> (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Da cumplimiento al Art. 12 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
<b>RESPONSABLES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (El profesional, empleado u obrero responsable de ejecutar el procedimiento, ejemplo: - El jefe de Guardia, Capataz, perforista Y Ay. de perforista de tajeos.
<b>PROCEDIMIENTOS</b> (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	a.- Definición de términos. b.- Equipos necesarios de protección personal: - Uniforme de trabajo, casco protector, botas de jebe, guantes de jebe, correa portalámparas, tapones de oídos, lentes de seguridad, saco y pantalón de jebe c.- Equipos y herramientas requeridas. - Perforadora, barreno de 3, 4, 6 y 8 pies, combo de 6 y 25 libras, ,barretilla de 4, 6 y 8 pies, manguera de jebe para aire y agua de 1" y ½", cucharilla para limpiar los taladros, una lampa y pico y una llave estilson No 14, pintura, Fluxómetro y fósforo. e.- Recepción de la Orden <ul style="list-style-type: none"> <li>• El supervisor hace un reporte breve de todas las operaciones.</li> <li>• El supervisor dará la orden de trabajo indicando en forma concreta y clara.</li> <li>• Lugar de perforación.</li> <li>• Tener en cuenta la seguridad del área.</li> <li>• Evaluar la zona de trabajo.</li> </ul> f.- Procedimientos al ingresar al lugar de operaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ingreso a la labor debe ser como mínimo entre 2 personas.</li> <li>• Nunca ingrese solo a la zona de trabajo.</li> <li>• Verificar si la labor se encuentra bien ventilado.</li> <li>• Verificar si la labor se encuentra estable, de lo contrario proceder a desatar la roca.</li> </ul> g.- Procedimientos al iniciar la labor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que la bocina y el martillo de la perforadora se encuentren en perfecto estado.</li> <li>• Trasladar la máquina perforadora al mismo lugar, cargando sobre el hombro y con ambas manos.</li> <li>• Desplegar las mangueras de aire y agua hasta el lugar donde se va a perforar.</li> <li>• Trasladar el barreno luego colocar las brocas. Revisar la cantidad de aceite de la lubricadora.</li> <li>• Abrir las llaves de agua y aire y hacer soplar posibles detritos en las mangueras.</li> <li>• Instalar las mangueras de aire/ agua, asegurando en sus respectivos acoples.</li> <li>• Verificar la presión de aire (70 PSI presión de trabajo) y de agua.</li> <li>• El piso donde se va a posesionar la máquina perforadora debe estar nivelado y horizontal</li> </ul> h.- Procedimientos durante la labor. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ayudante perforista debe colocar la barra en el lugar donde su maestro le indique y verificar la existencia de una cara libre.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos iniciarán el emboquillado sin agua y suavemente hasta que se aseguren que la barra no resbale, el ayudante debe asegurar el pistón de avance pisándolo con un solo pie en el cuello de agarre, ayudándose con la presión perpendicular del peso del cuerpo.</li> <li>• Si la altura del piso al techo es mayor a siete pies es necesario armar una plataforma para la perforación en la parte superior.</li> <li>• Terminada la perforación el maestro y ayudante trabajarán en equipo para la salida del barreno.</li> <li>• Para recuperar el barreno plantado usar el saca barreno.</li> <li>• El ayudante ubicará atacadores en los taladros que el maestro le indique para que pueda guiarse y dar buena dirección al taladro y conservar el paralelismo de los mismos.</li> <li>• Terminada la perforación retirar la barra, evaluando su condición.</li> <li>• Se debe retirar las mangueras, ubicando la de agua bien enrollada en su respectiva alcayata y la manguera de aire en posición de ventilación para eliminar y diluir los humos por efectos de la voladura.</li> <li>• Guardar la máquina perforadora en un lugar seguro.</li> </ul> <p>i.- Procedimientos al terminar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez terminada la perforación, verificar y contar los taladros.</li> <li>• Reportar el número de la máquina perforadora para contabilizar los pies perforados y la cantidad de taladros.</li> <li>• El supervisor verificará la calidad de los taladros y en función a ello se solicitará la cantidad de accesorios y material explosivo.</li> <li>• El perforista informará el estado de la máquina perforadora. De acuerdo a la cantidad de taladros perforados se cubicará la cantidad de mineral a disparar.</li> </ul>
CONTROL Y EVALUACION	<p>a.- Informe al jefe inmediato superior sobre la labor realizada (escrita, oral)</p> <p>b.- Relevo con su par (despacho de guardia, oficina u otro)</p> <p>c.- Informe sobre aspectos de seguridad o riesgos encontrados.</p>

Aprobado por	Aprobado por	Aprobado por

 <p style="text-align: center;"><b>MINA MANUELITA</b></p>	PROCEDIMIENTO N° 001 Área : Mina Departamento : Seguridad Sección :
	Voladura de Rocas.

Aprobado : / /  
 Revisado : / /

OBJETIVO	<input checked="" type="checkbox"/> Normar: la forma correcta de realizar la voladura de rocas, difundir el procedimiento al personal comprometido en el desarrollo de la tarea.
ALCANCE	El procedimiento de tarea en mención está dirigido a todo el personal que labora en la Unidad Manuelita.
REFERENCIA	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la política de seguridad de la empresa acorde a los nuevos lineamientos de gestión. <input checked="" type="checkbox"/> Da cumplimiento al capítulo VI, del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
RESPONSABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de zona.</li> <li>- Jefe de Guardia.</li> <li>- Capataz.</li> <li>- Perforista.</li> <li>- Ayudante perforista.</li> </ul>
PROCEDIMIENTOS (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	<p>a.- Equipos de protección personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protector para la cabeza, tapón de oídos, lentes de seguridad, respirador, botas de jebe, guantes, correa porta lámpara, lámpara de batería.</li> </ul> <p>b.- Herramientas de trabajo necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punzón de cobre o madera, bolsas para transporte de explosivo, atacadores de madera, cucharilla, soplete.</li> </ul> <p>c.- Recepción de órdenes.</p> <p>d.- Procedimientos de inicio de ejecución de la tarea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El supervisor verificará el número de taladros y emitirá la orden de pedido.</li> <li>• Perforista y ayudante retirarán del polvorín la carga en bolsas diferentes</li> </ul> <p>f.- Procedimientos durante la ejecución de la tarea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cebos serán preparados con un punzón de madera, y en el lugar adecuado dentro de la labor.</li> <li>• Se realizara una limpieza de los taladros</li> <li>• Se utilizara un atacador de madera de un pie más que la profundidad del taladro.</li> <li>• Los cebos se colocaran al fondo del taladro (sin atacado).</li> <li>• Los cartuchos serán colocados de 2 en 2 con un atacado suave en cada paso.</li> <li>• Se colocara un taco al final de la columna de carga.</li> <li>• El amarra y chispeo de las guías se realizara de acuerdo a una secuencia lógica de salida.</li> <li>• En los tajeos desde la cara libre (ch), o arranque hacia atrás (camino)</li> <li>• En los frentes: arranques, ayudas, cuadradores, alzas y arrastres.</li> </ul> <p>g.- Procedimientos al terminar la tarea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retiro del personal</li> <li>• El personal que va a disparar un tajeo, debe comunicar a las demás labores contiguas y poner guardianes hasta que dure el disparo, para extremar las medidas de seguridad.</li> <li>• Cuando se chispea se debe tener en cuenta la dirección del flujo de aire para Evitar gaseamiento por exposición a los gases del mismo disparo.</li> <li>• Se debe dejar las válvulas del aire comprimido abiertas para acelerar la evacuación de los gases</li> <li>• El horario de disparo debe ser cumplido estrictamente por todo el personal</li> </ul>

CONTROL Y EVALUACION	a.- Informe al jefe inmediato superior de la tarea realizada. b.- Evaluar los inconvenientes del turno y precauciones ó medidas correctivas a tomar que el siguiente turno (Seguridad, otros).
----------------------------	---

Aprobado por	Aprobado por	Aprobado por

### 3.- SOSTENIMIENTO.

- Menores consumos de elementos de sostenimiento en tajeos y frentes (costos).
- Voladura Controlada (presencia de medias cañas) en tajos y frentes.
- Generación de Estándares y procedimientos de perforación y Voladura.
- Implementación y difusión de cartilla geomecanico.
- Capacitación a todo el personal de mina.
- Seguimiento de aplicación de Voladura Controlada.


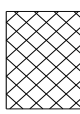


## INDICE DE PRODUCTIVIDAD Y COSTO COMPARATIVO

Labor: TAJO 14\_S      Veta: ROMA      Nivel: 450

Característica Geomecánica: RMR: 61    GSI: F/R (Mineral)

RMR: 67    GSI: F/B (Cajas)

INDICES DE SOSTENIMIENTO			
DESCRIPCION	UNIDAD	ANTES	ACTUAL
Puntales de guardacabeza y Tablas	punt+tab / corte	4	2
Puntales de seguridad	punt / corte	10	4
Cuadros + enrejado + entablado	Cuad / corte	1	1
COSTOS COMPARATIVOS DE SOSTENIMIENTO			
DESCRIPCION	UNIDAD	ANTES	ACTUAL
Puntales de guardacabeza y Tablas	S./	276,05	138,03
Puntales de seguridad	S./	400,90	160,36
Cuadros + enrejado + entablado	S./	1203,00	1203,00
Sub Total sostenimiento	S./ corte	1879,95	1501,39
	<b>S. / TM</b>	<b>11,94</b>	<b>7,69</b>
Diferencia (Ahorro)	<b>S. / TM</b>		<b>4,25</b>
	<b>US\$ / TM</b>		<b>1,29</b>


 <p style="font-size: small;">PAN AMERICAN SILVER PERU S.A.C. MINA MOROCOCHA</p> <p style="text-align: center;"><b>TABLA GEOMECANICA DE SOSTENIMIENTO SEGUN G.S.I. MODIFICADO MINA MOROCOCHA</b></p> <p style="text-align: center;">LABORES DE DESARROLLO (2.5 - 3.5m) LABORES DE EXPLOTACION (2.5 - 4.5m)</p> <p style="font-size: x-small;"> <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">A</span> Sin soporte o perno ocasional (Tiempo de colocación 3 años)  <span style="background-color: orange; border: 1px solid black; padding: 2px;">B</span> Perno de 1.2 x 1.2 m. y cinta ocasional (Tiempo de colocación 15 días)  <span style="background-color: cyan; border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> Perno de 1.0 x 1.0 m. y malla ocasional. (Tiempo de colocación 3 días)  <span style="background-color: green; border: 1px solid black; padding: 2px;">D</span> Perno de 1.0 x 1.0 m. y malla obligatoria. (Tiempo de colocación 1 día)  <span style="background-color: magenta; border: 1px solid black; padding: 2px;">E</span> Cuadro de madera o cimbro (Tiempo de colocación 12 horas)  <span style="background-color: red; border: 1px solid black; padding: 2px;">F</span> Presoporte y cuadro o cimbra.         </p> <p style="text-align: center;"><b>ESTRUCTURA</b></p>		CONDICIONES			
 <p style="font-size: x-small;"><b>MODERADAMENTE FRACTURADA.</b> MUY BIEN TRABADA. NO DISTURBADA. BLOQUES CUBICOS FORMADOS POR TRES SISTEMAS DE DISCON- TINUIDADES. (RQD 50 - 75) (6 A 12 FRACT. POR METRO)</p>	(A)  F/B	(A)  F/R	(A)  F/P  (B)	(C)  F/MP  (D)	
 <p style="font-size: x-small;"><b>MUY FRACTURADA</b> MODERADAMENTE TRABADA PARCIALMENTE DISTURBADA. BLOQUES ANGULOSOS FORMADOS POR CUATRO O MAS SISTEMAS DE DISCON- TINUIDADES. (RQD 25 - 50) (12 A 20 FRACT. POR METRO)</p>	(A)  MF/B	(A)  ME/R  (B)	(C)  ME/P  (D)	(D)  ME/MP  (E)	
 <p style="font-size: x-small;"><b>INTENSAMENTE FRACTURADA.</b> PLEGAMIENTO Y FALLAMIENTO, CON MUCHAS DISCON- TINUIDADES INTERCEPTADAS FORMANDO BLOQUES ANGULOSOS O IRREGULARES (RQD 0 - 25) (MAS DE 20 FRACT. POR METRO)</p>	—	(C)  IF/R  (D)	(D)  IF/P  (E)	(E)  IF/MP  (F)	

## HOJA DE CONTROL GEOMECANICO

**ZONA:**
**MANUELITA**

NIVEL	VETA	TAJO	Ala	Tipo	Met.	ANCHOS		Long.	Altura	Mapeo	Fecha	INDICES		Tipo de Sostentamiento	Tiempo de Autosoporte
						Roca	Expl.					A. Min	A. Vet		
Nv -315	Veta 10	Tj-30	SW		CR	2,90	2,60	12	4,00	Si	19-12-04	MF/P	35-45	Puntal caja 1.5 x 1.5 m	1 día
Nv -315	Veta 10	Tj-32	W		CR	2,25	1,95	24	4,00	Si	19-12-04	MF/P	35-45	Puntal caja 1.5 x 1.5 m	2 días
Nv -315	Veta 10	Tj-32	E		CR	1,85	1,55	20	4,00	Si	19-12-04	MF/P	35-45	Puntal caja 1.5 x 1.5 m	2 días
Nv -315	Don Pedro	Tj-400	E												
Nv -315	Veta 5	Tj-26													
Nv -385	Veta 10	Tj-10			CR	0,80	0,35	50	4,50	No					
Nv -385	Veta 10	Tj-28	E		CR	1,58	1,28	18	4,50	No					
Nv -385	Veta 10	Tj-30			CR	1,17	0,87	35	1,50	No					
Nv -385	Veta 10	Tj-32	E		CR	1,30	1,00	24	6,50	No					
Nv -385	Veta 10	Tj-34	E		CR	1,43	1,13	24	6,00	No					
Nv -385	Veta Don Pedro	Tj-380	E		CR	1,00	0,71	35	6,00	No					
Nv -385	Manuelita	Tj-745	E												
Nv -385	Veta Roma	Tj-16			CR	1,20	1,00	30	4,00	No					
Nv -385	Veta Roma	Tj-14	W		CR	1,36	1,16	30	4,00	Si	21-12-04	MF/P	35-45	Puntal caja 2.0 x 2.0 m	2 días
Nv -385	Veta Roma	Tj-18	E		CR	1,30	1,10	32	4,50	No					
Nv -450	Veta 10	Tj-28			CR	0,92	0,62	23	6,00	No					
Nv -450	Veta 11	Tj-28	0		CR	1,23	0,93	18	4,00	No					
Nv -450	Veta 11	Tj-30	E		CR	3,53	3,33	18	3,00	No					
Nv -450	Veta 3-B	Tj-14	E		CR	0,80	0,51	30	6,00	Si	21-12-04	MF/P	35-45	Puntal caja 2.0 x 2.0 m	1 día
Nv -450	Veta 3-B	Tj-14	N		CR	1,18	0,98	18	6,00	No					
Nv -450	Veta 5-28	Tj-16	E		CR	0,80	0,45	15	6,00	Si	21-12-04	F/B	65-75	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta 5-28	Tj-16	W		CR	0,85	0,55	18	6,00	Si	21-12-04	F/B	65-75	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta 5-28	Tj-18	W		CR	1,05	0,75	24	6,00	Si	21-12-04	F/R	55-65	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta 5-28	Tj-18	E		CR	0,80	0,50	21	3,00	Si	21-12-04	F/R	55-65	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta 5-28	Tj-14	W		CR	1,11	0,81	26	6,00	Si	21-12-04	F/B	65-75	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta 6	Tj-10	E		SHK	0,93	0,75	45	6,00	No					
Nv -450	Veta 6	Tj-6	W		CR	0,80	0,32	20	6,00	No					
Nv -450	Veta 6	Tj-8	E		CR	1,22	0,92	30	6,00	No					
Nv -450	Veta 6	Tj-12	E						0,00						
Nv -450	Veta Roma	Tj-14	E		CR	1,50	1,30	20	6,00	Si	21-12-04	F/B	65-75	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta Roma	Tj-14	W		CR	1,50	1,30	20	6,00	Si	21-12-04	F/B	65-75	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta Roma	Tj-16	E		CR	1,30	1,10	22	6,00	Si	21-12-04	F/B	55-65	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta Roma	Tj-16	W		CR	1,30	1,10	22	6,00	Si	21-12-04	F/B	55-65	Puntal caja 3.0 x 3.0 m	7 días
Nv -450	Veta Don Pedro	Tj-250													
Nv -450	Veta Don Pedro	Tj-300	0		SHK	0,80	0,26	48	6,00	No					




 <b>MINA MANUELITA</b>	PROCEDIMIENTO N° _____ Área : Mina Departamento : Operaciones Sección :
(Título del Procedimiento) <b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO PARA          SOSTENIMIENTO CON SPLIT- SETS</b>	Aprobado : / / Revisado : / /

<b>OBJETIVO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Normar: Se utiliza los Split – Set para el sostenimiento de labores como galerías, ventanas, cruceros y By pass.
<b>ALCANCE</b> (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 3. Jefe de guardia. Capataz, perforista, ayudante de perforista.
<b>REFERENCIA</b> (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Da cumplimiento al Art. 33° del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
<b>RESPONSABLES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (El profesional, empleado u obrero responsable de ejecutar el procedimiento, ejemplo: - El jefe de guardia, capataz, el Perforista
<b>PROCEDIMIENTOS</b> (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	a.- Definición de términos: - El uso de pernos o split- set garantiza el sostenimiento de las labores de exploración y desarrollo. b.- Equipos necesarios de protección personal: - Protector, guantes, botas de jebe con puntas de acero, lentes de seguridad, respirador, protector de oídos y ropa de jebe. c.- Herramientas requeridas: - Máquina perforadora y accesorios (lubricador y gamarrilla), adaptador o presionador, barretillas de 4,6 y 8 pies de largo, juego de barras de 4' y 6' con brocas de 38 mm, pernos split –sets. d.- Equipos necesarios para la labor: e.- Recepción de la Orden - Reparto de guardia por el Jefe de Guardia y Supervisor f.- Procedimientos al ingresar al lugar de operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar el área de trabajo, verificando la ventilación, desatado de rocas sueltas, orden y limpieza, etc.</li> <li>• Verificar el buen estado de la máquina perforadora y lubricadora asegurándose del contenido del aceite de lubricación correspondiente.</li> </ul> g.- Procedimientos al iniciar la labor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de la instalación de la manguera para aire a la máquina hacer soplar asegurándose que no exista fragmentos de roca o detritus.</li> <li>• De igual manera hacer discurrir agua por la manguera lavando todo tipo de suciedad.</li> <li>• Determinar la malla de sostenimiento si es sistemático de lo contrario determinar los puntos de sostenimiento de acuerdo a la necesidad del terreno.</li> </ul> h.- Procedimientos durante la labor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez perforado el taladro, inmediatamente se colocará el elemento de sostenimiento.</li> <li>• La dirección del taladro se realizará perpendicular a la fractura, diaclasa o fallas del área a sostenerse.</li> <li>• De acuerdo al avance del sostenimiento se debe verificar el posible aflojamiento de la roca.</li> </ul> i.- Procedimientos al terminar la labor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminado el sostenimiento, guardar la máquina y herramientas en un lugar seguro conservando el orden y limpieza.</li> </ul> j.-Otros

CONTROL Y EVALUACION	a.- Informe al jefe inmediato superior sobre la labor realizada (escrita, oral) b.- Relevo con su par(en tajeo, despacho de guardia, oficina u otro) c.- Informe sobre aspectos de seguridad o riesgos encontrados.

Aprobado por	Aprobado por	Aprobado por

 <p style="text-align: center;"><b>MINA MANUELITA</b></p>	<p>PROCEDIMIENTO N°</p> <hr/> <p>Área : Mina          Departamento : Operaciones          Sección :</p>
	<p>(Título del Procedimiento)</p> <p><b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO          PARA COLOCADO DE PUNTALES DE SOSTENIMIENTO</b></p>

OBJETIVO	<input checked="" type="checkbox"/> Normar la prevención de riesgos por: Se utiliza los pernos de roca con resina para el sostenimiento de labores como galerías, ventanas, cruceros, cámaras y By pass.
ALCANCE (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 4. Jefe de guardia. Capataz, Perforista, ay. De Perforista.
REFERENCIA (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Da cumplimiento al Art. 33° del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Decreto Supremo No 046 –2001- EM del 26 de julio del 2001
RESPONSABLES	<input checked="" type="checkbox"/> (El profesional, empleado u obrero responsable de ejecutar el procedimiento, ejemplo: - El perforista y ayudante.
PROCEDIMIENTOS (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	<p>a.- Definición de términos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El uso de pernos con resina garantiza el sostenimiento inmediato de las labores de exploración y desarrollo.</li> </ul> <p>b.- Equipos necesarios de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco, guantes de jebe, botas de jebe con punta de acero, respirador, protector de oídos, anteojos de seguridad, ropa de jebe completa, mameluco, correa porta lámparas, arnés o cinturón de seguridad y la línea de vida.</li> </ul> <p>c.- Herramientas requeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntas o cinceles con inserto de broca, clavos de 6", barretillas de 4 y 6 pies.</li> </ul> <p>d.- Equipos necesarios para labor:</p> <p>e.- Recepción de la Orden</p> <p>f.- Reparto de guardia por el Jefe de Guardia y Supervisor</p> <p>f.- Procedimientos al ingresar al lugar de operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar el área de trabajo, verificando la ventilación, desatado de rocas sueltas, orden y limpieza, el estado de la sogá de manila, etc.</li> <li>• Dejar abierta la válvula de aire comprimido.</li> </ul> <p>g.- Procedimientos al iniciar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilizar la línea de vida y el arnés o cinturón de seguridad.</li> <li>• Antes de la instalación de la manguera para aire a la máquina hacer soplar asegurándose que no exista fragmentos de roca o detritus.</li> <li>• De igual manera hacer discurrir agua por la manguera lavando todo tipo de suciedad.</li> <li>• Determinar la malla de sostenimiento si es sistemático, de lo contrario determinar los puntos de sostenimiento de acuerdo a la necesidad del terreno.</li> </ul> <p>h.- Procedimientos durante la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Picar la patilla como mínimo de 2" de profundidad y transportar los puntales (medidos y seleccionados) desde el piso de la galería hasta el último puntal colocado.</li> <li>• Una vez perforado el taladro, inmediatamente se introducirá el elemento de sostenimiento.</li> <li>• La dirección del taladro se realizará perpendicular a la fractura, diaclasa o fallas del área a sostenerse.</li> <li>• De acuerdo al avance del sostenimiento se debe verificar el posible aflojamiento de la roca.</li> </ul> <p>i.- Procedimientos al terminar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluido el sostenimiento, guardar la máquina y herramientas en un lugar seguro conservando el orden y limpieza.</li> </ul>

	j.- Otros
CONTROL Y EVALUACION	a.- Informe al jefe inmediato superior sobre la labor realizada (escrita, oral) b.- Relevo con su par(en tajeo, despacho de guardia, oficina u otro) c.- Informe sobre aspectos de seguridad o riesgos detectados.

<b>Aprobado por</b>	<b>Aprobado por</b>	<b>Aprobado por</b>

#### 4.- LIMPIEZA DE MINERAL.

- Factor de Utilización 48%.
- Implementación de un solo rastrillo para las alas norte y sur (mayor utilización).
- Rendimiento promedio de 5.5 TM/H.
- Mejorar la Fragmentación (mayor rendimiento).
- Adquisición de rastras de mayor capacidad 32”.
- Implementación de Micro scoop (rendimiento mayores a 12 TM/H).


INDICES DE LIMPIEZA			
DESCRIPCION	UNIDAD	ANTES	ACTUAL
TM a limpiar	TM	315	195,3
Capacidad del rastrillo	pulg	28	28
Capacidad del motor	HP	15	15
Disponibilidad Mecánica del rastrillo	%	92%	92%
Utilización	%	48%	49%
Hras. efectivas de limpieza /gdia	Hr / gdia	5,57	5,46
Rendimiento del winche	TM / Hr	5,20	5,50
Rendimiento del winche	TM / gdia	28,95	30,05

 <b>MINA MANUELITA</b>	PROCEDIMIENTO N° _____ Área : Mina Departamento : Operaciones Sección :
<b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO EN LIMPIEZA CON WINCHE DE ARRASTRE</b>	Aprobado : / / Revisado : / /

<b>OBJETIVO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Normar la prevención de riesgos por la limpieza con el winche de arrastre en las operaciones de minado tales como caída de rocas, despalmado de tubería para aire, electrocución y rotura de cable, reduciendo de esta manera el daño a las personas, a la propiedad y a las pérdidas en el proceso
<b>ALCANCE</b> (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 5. Jefe de guardia, capataz, operador de winche y ayudante, geólogos, topógrafos, personal de supervisión, etc.
<b>REFERENCIA</b> (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Dar cumplimiento al Art. 33° del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
<b>RESPONSABLES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (El profesional, empleado u obrero responsable de ejecutar el procedimiento, ejemplo: - El operador de winche y el ayudante.
<b>PROCEDIMIENTOS</b> (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	a.- Definición de términos. b.- Equipos necesarios de protección personal: - Mameluco con cintas reflectivas, casco protector, botas de jebes con punta de acero, guantes de cuero, correa portalámparas, protector de oídos, lentes de seguridad, respirador contra polvo.  d- Equipos y herramientas requeridas. - Winche de arrastre neumático o eléctrico, barretillas de 4, 6 y 8 pies, cable de acero, cortina o malla protectora, asiento ergonómico, lampa, pico, comba de 20 libras, etc.  d.- Recepción de la orden: - Reparto de guardia por el Jefe de guardia y capataz.  e.- Procedimiento al ingresar al lugar de operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El supervisor conjuntamente con el operador inspeccionarán el área de trabajo, a fin de detectar las condiciones subestándares y dará las indicaciones necesarias a realizarse.</li> <li>• El operador de winche y el ayudante inspeccionarán el área de trabajo, verificando la ventilación, desatado de rocas sueltas, orden y limpieza, estado de la parrilla del echadero, etc.</li> <li>• Verificará el estado del equipo, del cable de acero, el empalme en la tubería para aire, que el winche debe estar fijo a la base de madera (entablado), el estado del cable eléctrico, de las poleas y estobos, del rastrillo, etc.</li> <li>• En caso de labores ciegas, se deberá contar con la instalación de la tercera línea con la válvula independiente ubicada en el nivel inferior.</li> </ul> f.- Procedimientos al iniciar la labor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se protegerá al personal y al equipo colocándose el guarda cabeza de seguridad debidamente bloqueado.</li> <li>• Se deberá colocar la malla o cortina protectora contra posible rotura del cable entre la tambora y el operador.</li> <li>• En caso de operarse un winche neumático se lubricará con el aceite adecuado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El operador asegurará el estrobo de la polea en un puntal especialmente acondicionado para este tipo de trabajo o se perforará un taladro de 4' de profundidad, para ubicar el perno con argolla que servirá para ubicar la roldana o pasteca cuando se trate de labores amplias.</li> </ul> <p>g.- Procedimientos durante la operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se regará permanentemente con agua la carga a limpiar.</li> <li>• El operador verificará que nadie ingrese a la línea de arrastre.</li> <li>• En lugares amplios, el ayudante se ubicará en un lugar fuera de peligro y desde donde pueda observar y ser observado para hacer la señal de cualquier riesgo o peligro.</li> <li>• Las señales del ayudante serán obligatoriamente cumplidas de inmediato por el operador. Movimiento horizontal con la luz indica parar y un movimiento vertical de la luz indica rastrillar.</li> <li>• Durante la operación de rastrillado el operador deberá detener un momento el equipo para chequear el cable y el rastrillo que debe quedar centrado.</li> <li>• Asimismo, detendrá la operación para revisar las cajas que han quedado descubiertas con el avance y si es necesario volverán a desatar los bancos flojos o sostenerlos.</li> <li>•</li> </ul> <p>i.- Procedimientos al terminar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez concluida la limpieza, el operador y el ayudante pondrán en orden todas las herramientas y otros materiales empleados en la operación.</li> <li>• Verificará y reportará el estado del equipo y accesorios.</li> <li>•</li> </ul>
<p>CONTROL Y EVALUACION</p>	<p>a.- El operador entregará el reporte del estado del equipo al supervisor de turno. b.- Relevo con su par en la bodega de superficie. c.- Informe sobre aspectos de seguridad o riesgos encontrados.</p>

Aprobado por	Aprobado por	Aprobado por


 <p style="text-align: center;"><b>MINA MANUELITA</b></p>	PROCEDIMIENTO N° _____ Área : Mina Departamento : Operaciones Sección :
	Aprobado : / / Revisado : / /
PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO EN EXTRACCIÓN CON LOCOMOTORA A TROLLEY	

<b>OBJETIVO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Normar la prevención de riesgos por el acarreo de mineral con locomotora a trolley en las operaciones unitarias de transporte y acarreo, reduciendo el daño a las personas (desprendimiento de rocas, lesión por inducción eléctrica, lesión por caída de personas, atropellamiento, lumbalgia por sobreesfuerzo), a la propiedad (deterioro de locomotora y carros, apuntalamiento de la pértiga) y a las pérdidas en el proceso (descarrilamiento)
<b>ALCANCE</b> (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 6. Jefe de guardia, capataz, personal de supervisión, operadores, etc.
<b>REFERENCIA</b> (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Dar cumplimiento al Art. 33° del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Decreto Supremo No 046 – 2001- EM. Del 26 de julio del 2001.
<b>RESPONSABLES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (El profesional, empleado u obrero responsable de ejecutar el procedimiento, ejemplo: - Maestro y ayudante debidamente capacitados y autorizados por el Departamento de Seguridad.
<b>PROCEDIMIENTOS</b> (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	a.- Definición de términos. b.- Equipos necesarios de protección personal: - Mameluco con cintas reflectivas, protector, botas de jebe con punta de acero, guantes de jebe, correa porta lámparas, chalecos, silbato, protector de oídos, lentes de seguridad, respirador contra polvo. e- Equipos y herramientas requeridas. - Locomotora a trolley, un triángulo reflectivo en el equipo y otro en el último carro, un extintor, una gata de 10 t, pin o pasador, cable de extensión de 5m, chotanas con orejas de 4 y 6 pies, lampa, pico, etc. d.- Recepción de la orden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El operador verificará los dispositivos mecánicos y eléctricos: transmisión de energía, frenos, luces, claxon (campanilla o silbato), harper o rondana, enganche de los carros y ruedas.</li> <li>• El supervisor de turno hará una lectura del reporte de operación de la guardia anterior, incidiendo en los trabajos de seguridad a realizarse a fin de minimizar los riesgos tales como: descarrilamientos, estado de la línea decauville, estado de la palanca de cambio, señalización (semáforo), estado de las tolvas y la cortina, iluminación, etc.</li> <li>•</li> </ul> e.- Procedimientos durante la labor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner en operación la locomotora, dirigiéndose hacia las tolvas a una velocidad máxima de 10 Km/h.</li> <li>• Poner en movimiento en el primer cambio, luego en segunda y así sucesivamente hasta el último cambio.</li> <li>• La pértiga debe ir en sentido contrario a movimiento del convoy.</li> <li>• El operador debe centrar el carro minero con relación a la tolva previa comunicación con el ayudante.</li> <li>• Revisar que los chutes y echaderos, mantengan todo sus elementos y dispositivos de seguridad.</li> <li>• Colocar a la locomotora en marcha neutra, velocidad cero y desconectar la</li> </ul>



	<p>fuelle de energíá.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comenzar a cargar los carros de acuerdo a los pasos de chuteo en tolvas.</li> <li>• No colocarse debajo de la tolva durante el chuteo.</li> <li>• No colocarse frente a la tolva.</li> <li>• Después de llenar el convoy, limpiar al pie de la tolva.</li> <li>• Verificar el entorno de la tolva.</li> <li>• Informar las anomalías que se encuentren.</li> <li>• Inciciar con el transporte o jale.</li> <li>• La locomotora jalará los carros llenos y empujará los vacíos.</li> <li>• El operador debe hacer señales con los faros y silbato.</li> <li>• Estacionada la locomotora proceder a descargar los carros.</li> <li>• El volteo debe ser en un solo sentido con un mínimo de dos personas.</li> <li>• No tocar con objetos metálicos la línea de trolley.</li> </ul> <p>f.- Procedimientos al terminar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Después de cada turno de trabajo limpie la locomotora y los carrros mineros.</li> <li>• Dejar los carros vacíos al final de la guardia.</li> <li>• Dejar la locomotora y convoyes en las estaciones señalilzadas</li> <li>•</li> </ul>
<p>CONTROL Y EVALUACION</p>	<p>a.- Informe al jefe inmediato superior sobre la labor realizada (escrita, oral) b.- Relevo con su par (en la bocamina de extracción) c.- Informe sobre aspectos de seguridad o riesgos encontrados.</p>

Aprobado por	Aprobado por	Aprobado por

 <p style="text-align: center;"><b>MINA MANUELITA</b></p>	PROCEDIMIENTO N° _____ Área : Mina Departamento : Operaciones Sección :
	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO EN ACARREO CON LOCOMOTORA A BATERÍA (Nivel 280)

OBJETIVO	<input checked="" type="checkbox"/> Normar la prevención de riesgos por el acarreo de desmonte con locomotora a batería en las operaciones de minado, reduciendo el daño a las personas, a la propiedad y a las pérdidas en el proceso
ALCANCE (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 7. Jefe de guardia, capataz, personal de supervisión, locomotoritas etc.
REFERENCIA (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Dar cumplimiento al Art. 33° del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Decreto Supremo No 046 – 2001- EM.
RESPONSABLES	<input checked="" type="checkbox"/> (El profesional, empleado u obrero responsable de ejecutar el procedimiento, ejemplo: - Maestro motorista y ayudante debidamente capacitados y autorizados por el Departamento de Seguridad.
PROCEDIMIENTOS (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	<p>a.- Definición de términos.</p> <p>b.- Equipos necesarios de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mameluco con cintas reflectivas, casco protector, botas de jebe, guantes de cuero, correa portalámparas, chalecos, silbatos, tapones de oídos, lentes de seguridad, respirador contra polvo.</li> </ul> <p>f- Equipos y herramientas requeridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locomotora a batería Trojan N° 7, un triángulo en el equipo y otro en el último carro, un extintor, una gata, chotanas con orejas de 4 y 6 pies, lampa, etc.</li> </ul> <p>d.- Recepción de la orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los motoristas verificarán el estado del equipo, tales como: freno de servicio, pedal del hombre muerto, faros y luces, claxon, etc. Asimismo, revisarán el estado de los carros mineros tipo V-40 (asas, tapa de las ruedas, pestañas, cremallera, ejes, chasis, cajón, etc.)</li> <li>• El supervisor de turno hará una lectura del reporte de operación de la guardia anterior, incidiendo en los trabajos de seguridad a realizarse a fin de minimizar los riesgos tales como: descarrilamientos, estado de la línea de cauville, estado de la palanca de cambio, señalización (semáforo), estado de la tolva y la cortina, iluminación del waste pass, etc.</li> <li>•</li> </ul> <p>e.- Procedimientos durante la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El motorista y el ayudante se dirigirán de la estación de batería hacia la tolva a una velocidad máxima de 10 Km/h.</li> <li>• El motorista estacionará el convoy debajo de la tolva y accionará el freno de servicio.</li> <li>• A continuación se subirán en la plataforma de extracción y procederán a llenar los carros con carga moderada, a fin de evitar caída de materiales sobre la vía.</li> <li>• Luego de concluirse el llenado del convoy, el ayudante se dirigirá al cruce de la rampa negativa para divisar si el scooptram se encuentra cerca a la zona de acarreo.</li> <li>• Después de verificarse el libre tránsito, el ayudante se ubicará en el último carro y el motorista efectuará las señales de reglamento para poder poner en marcha el equipo con dirección al waste pass.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de llegar al cambio, el motorista accionará la palanca de cambio y el semáforo. Seguidamente continuará su recorrido.</li> <li>• Al llegar al echadero de desmonte procederán a vaciar la carga respectiva.</li> <li>• Al finalizar esta operación, el ayudante se ubicará dentro del penúltimo carro y recién el motorista procederá a retornar al frente de extracción.</li> </ul> <p>f.- Procedimientos al terminar la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez concluido el acarreo, los motoristas se dirigirán a la estación de batería a cargar al equipo.</li> <li>• Verificarán el estado del equipo y de los carros mineros.</li> <li>• Antes de retirarse, el motorista colocará el sistema de control (lock out) al equipo, con el fin de evitar que personas irresponsables intenten operarlo.</li> <li>•</li> </ul>
CONTROL Y EVALUACION	<p>a.- Informe al jefe inmediato superior sobre la labor realizada (escrita, oral)</p> <p>b.- Relevo con su par (en la bocamina de extracción)</p> <p>c.- Informe sobre aspectos de seguridad o riesgos encontrados.</p>

Aprobado por	Aprobado por	Aprobado por

### 5.- RELLENO DETRITICO.


Se lo una disminución de los tiempos de espera, por la mejor coordinación en los cambios de guardia.

<b>INDICES DE RELLENO</b>			
<b>DESCRIPCCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ANTES</b>	<b>ACTUAL</b>
Cubos a rellenar	m3	52,5	65,1
Hras. efectivas de relleno / gdia	Hr / gdia	5,47	5,49
Eficiencia del rastrillo	m3 / Hr	3,20	3,95
Eficiencia de limpieza	m3 / gdia	17,50	21,70
Hras. Totales de relleno	Hr / corte	16,41	16,48

### 6.- RELLENO HIDRAULICO.

Mayores rendimientos en el ciclo de minado.

<b>INDICES DE RH VS RD</b>			
<b>DESCRIPCCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CON RD</b>	<b>CON RH</b>
Cubos a rellenar	m3	52,5	65,1
Hras. efectivas de relleno / gdia	Hr / gdia	5,47	5,25
Eficiencia del Relleno	m3 / Hr	3,20	20,0
Eficiencia de limpieza	m3 / gdia	17,50	105,00
Hras. Totales de relleno	Hr / corte	16,41	3,26

 <p style="text-align: center;"><b>MINA MANUELITA</b></p>	PROCEDIMIENTO N° _____ Área : Mina Departamento : Operaciones Sección :
	Aprobado : / / Revisado : / /
<b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO          PARA RELLENO HIDRÁULICO</b>	

<b>OBJETIVO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Normar la prevención de riesgos por reduciendo el daño a las personas (lesión por golpe de tubería, contraer enfermedades profesionales, contaminación del medio ambiente por derrame de relave, lesión por resbalar o caerse hacia la lama, hundirse al ingresar a la labor que se está relleno, desprendimiento de rocas), a la propiedad y a las pérdidas en el proceso (inundar la galería).
<b>ALCANCE</b> (Quiénes deben cumplir)	<input checked="" type="checkbox"/> Todo el personal de la sección (Ejemplo)..... 8. Jefe de zona, capataz, personal de supervisión, personal de relleno hidráulico, etc.
<b>REFERENCIA</b> (Base Legal ó Administrativa)	<input checked="" type="checkbox"/> Este procedimiento permite cumplir con la Política de Seguridad de Pan American Silver S.A.C. de mantener el ambiente de trabajo seguro, acorde a los nuevos lineamientos de Gestión de Seguridad. <input checked="" type="checkbox"/> Dar cumplimiento al Art. 33° del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Decreto Supremo No 046 – 2001- EM del 26 de julio del 2001.
<b>RESPONSABLES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (El profesional, empleado u obrero responsable de ejecutar el procedimiento, ejemplo: - Personal de relleno hidráulico.
<b>PROCEDIMIENTOS</b> (Seguidos, sujetos a incrementar, modificar, etc.)	<p>a.- Definición de términos.</p> <p>b.- Equipos necesarios de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mameluco con cintas reflectivas, casco protector, botas de jebe con punta de acero, guantes de cuero o jebe, correa portalámparas, protector de oídos, lentes de seguridad, respirador contra polvo.</li> </ul> <p>g- Equipos y herramientas requeridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Madera aserrada de 8"x8"x10' o redondos de 8" x 10'.</li> <li>- Tubería de polietileno de alta presión de 4" clase 15.</li> <li>- Puntas o cinceles con inserto de broca.</li> <li>- Barretillas de 6' y 8', clavos de 4" y 6", arco de sierra de 36" y comba de 60 lbs.</li> </ul> <p>d.- Recepción de la orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir la información verbal y escrita de la guardia anterior.</li> <li>• El supervisor y el personal inspeccionarán las condiciones de la labor, es decir, la ventilación, el techo y hastiales, verificando la tela de polipropileno.</li> </ul> <p>e.- Procedimiento durante la labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar charla de seguridad al personal de R/H acerca de la comunicación.</li> <li>• Mantenerse en comunicación directa con el operador de la bomba en superficie.</li> <li>• Verificar que la tela de polipropileno estén bien sujetadas mediante estacas a los huecos perforados previamente (de una profundidad de 1 pie y separados también a 1 pie uno de otro)</li> <li>• Verificar el estado de la tubería e instalar pegado al techo de la labor. Asimismo, la tubería de drenaje debe estar correctamente instalada.</li> <li>• Realizar inspecciones periódicas de los accesorios de la tubería.</li> <li>• Lavar la tubería con agua por un tiempo de 30 minutos.</li> <li>• Que la barra esté preparada en buenas condiciones.</li> <li>• Tender la tela de polipropileno doble.</li> <li>• Controlar el nivel de relleno en los tajeos.</li> <li>• Hacer control de calidad de granulometría.</li> <li>•</li> </ul> <p>f.- Procedimientos al terminar la labor:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluida la operación de rellenar el tajeo, lavar la tubería con agua durante un tiempo de 30 min.</li> <li>•</li> </ul>
CONTROL Y EVALUACION	<p>a.- Se reportará por escrito las condiciones en que queda la labor al supervisor del turno siguiente.</p> <p>b.- Relevo con su par en la bocamina.</p> <p>c.- Informe sobre aspectos de seguridad o riesgos encontrados.</p>

Aprobado por	Aprobado por	Aprobado por



## MINA MANUELITA

## RELACION DE PRECIOS

MES: JUNIO		AÑO: 2,008		Afec.TAR	No Afect.	Afec.TAR	No Afect.	
		LEYES SOCIALES:		Obreros (%)		Empleados (%)		
A)-	JORNALES (S/.)	MINA	SUPERF.	S. C. T. A. R. (INVALIDEZ)	6,00	6,00	0,90	0,90
	Ing. Residente	2.700,00		S. C. T. A. R. (SALUD)	1,47	1,47	1,47	1,47
	Ing.Jefe de Guardia / SEGURIDAD	2.500,00	#####	ESSALUD	9,00	9,00	9,00	9,00
	Capataz	34,13		AFP.JUBIL.ANTICIP.	2,00		2,00	
	Perforista	31,62		EXTRAORDIN.ALA SOLIDARIDAD	2,00	2,00	2,00	2,00
	Enmaderador	31,62		SEGURO DE VIDA	1,15	1,15	0,46	0,46
	Ayudante	29,46	26,08	SUBTOTAL ==>	21,62	19,62	15,83	13,83
	Palero	31,62		INDEMNIZACION 35/276 333	12,68	12,68	10,51	10,51
	Motorista	31,62		DOMINICALES 45/276	19,83	19,50		
	Bodeguero	27,82		FERIADOS 12/276	5,29	5,20		
	Operario	27,82	25,70	VACACIONES 30/276 333	13,22	13,00	10,44	10,25
	Perforista Chimenea			GRATIFICACION 60/276 333	25,75	25,32	20,43	20,07
	Ayud.Perforista Chim.			DESC. MEDICO 2/276 333	0,88	0,87	0,70	0,68
				TOTAL =>	<b>99,27</b>	<b>96,19</b>	<b>57,91</b>	<b>55,34</b>
B)-	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.		Kardex	DURAC.	PRECIO U.			
	=====		=====					
	Saco de Jebe	25,910		120,00	0,216			
	Pantalón de Jebe	22,460		120,00	0,187			
	Botas de Jebe	41,810		120,00	0,348			
	Guantes de Cuero	7,800		30,00	0,260			
	Casco de seguridad	33,760		365,00	0,092			
	Correa Portalampara	8,900		365,00	0,024			
	Lamparas de Batería Oldham	481,190		730,00	0,659			
	Mameluco	32,400		180,00	0,180			
	Respirador Dustfoe	54,070		730,00	0,074	=====		
C)-	EXPLOSIVOS.				2,04			
	=====							
	Sem.45 1x7	0,099	0,540					
	Sem.80 1x7	0,110	0,610					
	Sem.65 1x7	0,102	0,560					
	Sem.80 7/8	0,086	0,480					
	Fulminante No. 8		0,320					
	Fulminante No. 8		0,320					
	Guía de Seguridad		0,080		0,9927		LEYES SOCIALES 99,27%	
	Mecha Rapida		0,920		0,0500		IMPREVISTOS ( 5% )	
	Conectores		0,470		0,1000		UTILIDAD ( 10% )	
	Superfan KG/Tal 1,25		1,658		0,5791		LEYES SOCIALES 57,91%	
	Gelatina Especial		0,610		0,2162		LEYES SOC.T.EXTRA,DOM. 21,62%	
	Fanel Color Blanco		4,768					
	Cordon Detonante Pentacord		0,500					
	Petroleo Diesel 2		5,500					
D)-	BARRENOS Y BROCAS.			DURAC.	DURAC.	DURACION		
	=====			DURO	SEMIDURO	SUAVE		
	Jgo.Barreno(3'y5')	164,11	190,03	354,14	1.300	1.500	1.800	
	Jgo.Barreno(4',6')	178,28	196,94	375,22	1.300	1.500	1.800	
	Jgo.Barreno 2'4'6'	160,66	178,28	535,88	1.950	2.250	2.700	
	Jgo.Barreno ( 8' )		217,67	217,67				
	Jgo.B.Cónic.(2'4'6')	95,01	126,11	157,20	3.000	3.600	4.500	
	Jgo.Broca(36'38'41')	36,28	38,01	39,73	114,02	915	975	1.500

PRECIO UNITARIO = ((PRECIO/DURACION.)\*PIES PERF. en disparo).



**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELLENO**

MES: JUNIO 2,008 \*S/FANEL\*  
 VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,68 m3. ANCHO DE MINADO: 0.80 <= 1.00 MT.  
 JGO.B.INTEGRAL = 2.250 ft. MALLA : 0.50 x 0.55  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 975 3.600 METODO: CORT.RELL.  
Sem.65 1x7 DUREZA: SEMIDURO

1).- COSTO DE MANO DE OBRA		DETRITICO	HIDRAULICO	PRECIO	DETRITICO HIDRAULICO			
-----		CANTIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO			
PERFORISTA		1,00	1,00	31,620	31,620	31,620		
AYUDANTE		1,00	1,00	29,460	29,460	29,460		
WINCHERO		1,50	1,00	31,620	47,430	31,620		
AYUDANTE		1,50	1,00	29,460	44,190	29,460		
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>152,70</b>	<b>122,16</b>		
LEYES SOCIALES 99,27%					151,59	121,27		
2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD								
-----								
SACO DE JEBE		2,00	2,00	25,91	0,432	0,432		
PANT. DE JEBE		2,00	2,00	22,46	0,374	0,374		
BOTAS DE JEBE		5,00	4,00	41,81	1,740	1,392		
GUANTES DE CUERO		5,00	4,00	7,80	1,300	1,040		
CASCO DE SEGURIDAD		5,00	4,00	33,76	0,460	0,368		
CORREA DE SEGURIDAD		5,00	4,00	8,90	0,120	0,096		
LAMP. BAT.				481,19				
MAMELUCO		5,00	4,00	32,40	0,900	0,720		
RESPIRADOR DUSTFOE		5,00	4,00	54,07	0,370	0,296		
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>5,70</b>	<b>4,72</b>		
3).- MATERIALES		FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 6':	0,238	
-----								
FULMINANTES		27,00		0,32	8,64	8,64		
CARTUCHOS		189,00		0,56	105,84	105,84		
GUIA SEG.		195,00		0,08	15,60	15,60		
PENTACORD				0,50				
FANEL				4,77				
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')		1,00		535,88	38,56			
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')				571,81				
JGO.BROCAS ( 38,40,41 )		1,00		114,02		18,94		
JGO.BARR.CONICO (2',4',6')		1,00		378,32		17,02		
PIES PERF		162,00						
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>168,64</b>	<b>166,05</b>		
SUB TOTAL	====>			S/.	327,03	295,51	324,45 292,93	
IMPREVISTOS ( 5% )				====> S/.	16,35	14,78	16,22 14,65	
UTILIDAD ( 10% )				S/.	32,70	29,55	32,44 29,29	
COSTO POR DISPARO:				S/.	376,09	339,84	373,11 336,87	
COSTO D.POR m3:				S/.	32,20	29,10	31,94 28,84	
LEYES SOCIALES 99,27%				S/ M3	12,98	10,38	12,98 10,38	
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>			S/.	4,60	4,60	4,60 4,60	
====>					<b>Con Barrenos</b>		<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>			S/.	<b>49,78</b>	<b>44,08</b>	<b>49,52 43,82</b>	
				M3. ====>	11,68	11,68	11,68 11,68	

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELLENO**

MES: JUNIO 2,008				*S/FANEL*			
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:	BARR. 6':	13,50	m3.	ANCHO DE MINADO:	1.00	<=	1.80 MT.
JGO.B.INTEGRAL =	2.250	ft.		MALLA :	0.60	x	0.60
JGO.BROCA, BARR.CONIC.:	975	3.600		METODO:	CORT.RELL.		
			Sem.65 1x7	DUREZA:	SEMIDURO		
=====							
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>	DETRITICO	HIDRAULICO			DETRITICO	HIDRAULICO	
-----	CANTIDAD	CANTIDAD		PRECIO	PRECIO UNITARIO		
	-----	-----		-----	-----	-----	-----
PERFORISTA	1,00	1,00		31,620	31,620	31,620	
AYUDANTE	1,00	1,00		29,460	29,460	29,460	
WINCHERO	1,75	1,00		31,620	55,335	31,620	
AYUDANTE	1,75	1,00		29,460	51,555	29,460	
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>167,97</b>	<b>122,16</b>	
LEYES SOCIALES 99,27%					166,74	121,27	
=====							
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>							
-----							
SACO DE JEBE	2,00	2,00		25,91	0,432	0,432	
PANT. DE JEBE	2,00	2,00		22,46	0,374	0,374	
BOTAS DE JEBE	5,50	4,00		41,81	1,914	1,392	
GUANTES DE CUERO	5,50	4,00		7,80	1,430	1,040	
CASCO DE SEGURIDAD	5,50	4,00		33,76	0,506	0,368	
CORREA DE SEGURIDAD	5,50	4,00		8,90	0,132	0,096	
LAMP. BAT.				481,19			
MAMELUCO	5,50	4,00		32,40	0,990	0,720	
RESPIRADOR DUSTFOE	5,50	4,00		54,07	0,407	0,296	
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>6,19</b>	<b>4,72</b>	
=====							
<b>3).- MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 6':	0,238	
-----							
FULMINANTES	27,00			0,32	8,64	8,64	
CARTUCHOS	189,00			0,56	105,84	105,84	
GUIA SEG.	195,00			0,08	15,60	15,60	
PENTACORD				0,50			
FANEL				4,77			
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00			535,88	38,56		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')				571,81			
JGO.BROCAS ( 38,40,41 )	1,00			114,02		18,94	
JGO.BARR.CONICO (2',4',6')	1,00			378,32		17,02	
PIES PERF	162,00						
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>168,64</b>	<b>166,05</b>	
SUB TOTAL	====>			S/.	342,79	295,51	340,20 292,93
IMPREVISTOS ( 5% )		====>		S/.	17,14	14,78	17,01 14,65
UTILIDAD ( 10% )				S/.	34,28	29,55	34,02 29,29
COSTO POR DISPARO:				S/.	394,21	339,84	391,23 336,87
COSTO D.POR m3:				S/.	29,20	25,17	28,98 24,95
LEYES SOCIALES 99,27%				S/ M3	12,35	8,98	12,35 8,98
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>			S/.	4,60	4,60	4,60 4,60
=====							
					<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>			S/.	<b>46,15</b>	<b>38,76</b>	<b>45,93 38,54</b>
				M3. ==>	13,50	13,50	13,50 13,50
=====							

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RELLENO**

MES: JUNIO 2,008

VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 16,21 m3. ANCHO DE MINADO > 1.80 AM <= 2.60

JGO.B.INTEGRAL = 2.250 ft. MALLA : 0.6 x 0.6

JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 975 3600,00 METODO: CORT.RELL.

FACTOR : 0,60 M3/TALAD. Sem.65 1x7 DUREZA: SEMIDURO

1).- COSTO DE MANO DE OBRA	RELLENO	RELLENO	PRECIO	DETRITICO HIDRAULICO		
	DETRITICO	HIDRAULICO		PRECIO UNITARIO	PRECIO UNITARIO	
	CANTIDAD	CANTIDAD				
PERFORISTA	1,00	1,00	31,620	31,620	31,620	
AYUDANTE	1,00	1,00	29,460	29,460	29,460	
MAESTRO (winchero)	2,25	1,25	31,620	71,145	39,525	
AYUDANTE ( winchero)	2,25	1,25	29,460	66,285	36,825	
OPERARIO (SERVICIOS)			27,820			
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>====&gt;</b>			<b>198,51</b>	<b>137,43</b>	
LEYES SOCIALES 99,27%				197,06	136,43	
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>						
SACO DE JEBE	2,00	2,00	25,91	0,432	0,432	
PANT. DE JEBE	2,00	2,00	22,46	0,374	0,374	
BOTAS DE JEBE	6,50	4,50	41,81	2,262	1,566	
GUANTES DE CUERO	6,50	4,50	7,80	1,690	1,170	
CASCO DE SEGURIDAD	6,50	4,50	33,76	0,598	0,414	
CORREA DE SEGURIDAD	6,50	4,50	8,90	0,156	0,108	
LAMP. BAT.			481,19			
MAMELUCO	6,50	4,50	32,40	1,170	0,810	
RESPIRADOR DUSTFOE	6,50	4,50	54,07	0,481	0,333	
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>	<b>====&gt;</b>			<b>7,16</b>	<b>5,21</b>	
<b>3).- MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 6':	0,238
				<b>Barrenos</b>	<b>Brocas</b>	
Fulminante No. 8	27,00		0,32	8,64	8,64	
CARTUCHOS	162,00		0,56	90,72	90,72	
GUIA SEG.	195,00		0,08	15,60	15,60	
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02		18,94	
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32		17,02	
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88	38,58		
PIES PERF	162,00					
<b>TOTAL COSTO DE MATERIALES</b>	<b>====&gt;</b>		S/.	<b>153,54</b>	<b>150,93</b>	
SUB TOTAL	<b>====&gt;</b>		S/.	359,22	296,18	356,60 293,57
IMPREVISTOS ( 5% )		<b>====&gt;</b>	S/.	17,96	14,81	17,83 14,68
UTILIDAD ( 10% )			S/.	35,92	29,62	35,66 29,36
COSTO POR DISPARO:			S/.	413,10	340,61	410,09 337,60
COSTO D.POR m3:			S/.	25,48	21,01	25,30 20,83
LEYES SOCIALES 99,27%			S/ M3	12,16	8,42	12,16 8,42
COSTO POR SUPERV. BODEG.	<b>====&gt;</b>		S/.	4,60	4,60	4,60 4,60
				<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>	
<b>COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS</b>	<b>====&gt;</b>		S/.	<b>42,24</b>	<b>34,03</b>	<b>42,06 33,84</b>

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELLENO**

MES: JUNIO 2,008				ANCHO DE MINADO :	> 2.60 mt.
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:	BARR. 6':	18,12 m3.		MALLA :	0.75 x 0.75
JGO.B.INTEGRAL =	2.250 ft.			METODO:	CORT.RELL.
JGO.BROCA, BARR.CONIC.;	975	3600,00			
FACTOR :	0,67 M3/TALAD.		Sem.65 1x7	DUREZA:	SEMIDURO

1).- COSTO DE MANO DE OBRA	RELLENO DETRITICO	RELLENO HIDRAULICO	PRECIO	DETRITIC HIDRAULICO PRECIO UNITARIO	
	CANTIDAD	CANTIDAD			
PERFORISTA	1,00	1,00	31,620	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	1,00	29,460	29,460	29,460
WINCHERO	2,50	1,15	31,620	79,050	36,363
AYUDANTE	2,50	1,15	29,460	73,650	33,879
TOTAL MANO DE OBRA	====>			213,78	131,32
LEYES SOCIALES 99,27%				212,22	130,36

2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD					
SACO DE JEBE	2,00	2,00	25,91	0,432	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	2,00	22,46	0,374	0,374
BOTAS DE JEBE	7,00	4,30	41,81	2,436	1,496
GUANTES DE CUERO	7,00	4,30	7,80	1,820	1,118
CASCO DE SEGURIDAD	7,00	4,30	33,76	0,644	0,396
CORREA DE SEGURIDAD	7,00	4,30	8,90	0,168	0,103
LAMP. BAT.			481,19		
MAMELUCO	7,00	4,30	32,40	1,260	0,774
RESPIRADOR DUSTFOE	7,00	4,30	54,07	0,518	0,318
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	====>			7,65	5,01

3).- MATERIALES	FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 6':	0,238
Fulminante No. 8	27,00		0,32		8,64	8,64
CARTUCHOS	162,00		0,56		90,72	90,72
GUIA SEG.	195,00		0,08		15,60	15,60
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02			18,94
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32			17,02
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88		38,58	
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')						
PIES PERF	162,00					
TOTAL COSTO DE MATERIALES	====>		S/.		153,54	150,93

SUB TOTAL	====>		S/.	374,98	289,88	372,36	287,26
IMPREVISTOS 5%		====>	S/.	18,75	14,49	18,62	14,36
UTILIDAD ( 10% )			S/.	37,50	28,99	37,24	28,73
COSTO POR DISPARO:			S/.	431,22	333,36	428,22	330,35
COSTO D.POR m3:			S/.	23,80	18,40	23,63	18,23
LEYES SOCIALES 99,27%			S/ M3	11,71	7,19	11,71	7,19
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>		S/.	4,60	4,60	4,60	4,60
				<b>Con Barrenos</b>		<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>	====>	S/.	<b>40,11</b>	<b>30,19</b>	<b>39,94</b>	<b>30,03</b>
			M3	18,12	18,12	18,12	18,12

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RELLENO**

MES: JUNIO 2,008							
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:	BARR. 6':	15,89	m3.	ANCHO DE MINADO	> 1.00 AM	<= 1.80	
JGO.B.INTEGRAL =	2.700	ft.		MALLA :	0.6 x 0.6		
JGO.BROCA, BARR.CONIC.;	975	3600,00					
FACTOR DE TALADRO =	0,59	M3/TALAD.		METODO:	CORT.RELL.		
AVANCE POR DISPARO =	1,30	mt.	Sem.45 1x7	DUREZA:	SUAVE		
=====							
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>	RELLENO	RELLENO					
-----	DETRITICO	HIDRAULICO			DETRITICO	HIDRAULICO	
	CANTIDAD	CANTIDAD	PRECIO		PRECIO UNITARIO		
	-----	-----	-----		-----	-----	
PERFORISTA	1,00	1,00	31,620		31,620	31,620	
AYUDANTE	1,00	1,00	29,460		29,460	29,460	
MAESTRO (winchero)	2,50	1,25	31,620		79,050	39,525	
AYUDANTE ( winchero)	2,50	1,25	29,460		73,650	36,825	
					-----	-----	
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>213,78</b>	<b>137,43</b>	
LEYES SOCIALES 99,27%					212,22	136,43	
=====							
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>							
-----							
SACO DE JEBE	2,00	2,00	25,91		0,432	0,432	
PANT. DE JEBE	2,00	2,00	22,46		0,374	0,374	
BOTAS DE JEBE	7,00	4,50	41,81		2,436	1,566	
GUANTES DE CUERO	7,00	4,50	7,80		1,820	1,170	
CASCO DE SEGURIDAD	7,00	4,50	33,76		0,644	0,414	
CORREA DE SEGURIDAD	7,00	4,50	8,90		0,168	0,108	
LAMP. BAT.			481,19				
MAMELUCO	7,00	4,50	32,40		1,260	0,810	
RESPIRADOR DUSTFOE	7,00	4,50	54,07		0,518	0,333	
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>7,65</b>	<b>5,21</b>	
=====							
<b>MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,076	FBARRCONI:	0,084	FBI 6':	0,198	
-----							
Fulminante No. 8	27,00		0,32		8,64	8,64	
CARTUCHOS	162,00		0,54		87,48	87,48	
GUIA SEG.	195,00		0,08		15,60	15,60	
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02			12,31	
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32			13,62	
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88		32,15		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')							
PIES PERF	162,00						
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>143,87</b>	<b>137,65</b>	
SUB TOTAL	====>		S/.	357,85	286,51	351,63	280,29
IMPREVISTOS 5%			S/.	17,89	14,33	17,58	14,01
UTILIDAD ( 10% )			S/.	35,79	28,65	35,16	28,03
				-----	-----	-----	-----
COSTO POR DISPARO:			S/.	411,53	329,49	404,38	322,33
COSTO D.POR m3:			S/.	25,90	20,74	25,45	20,29
LEYES SOCIALES 99,27%			S/ M3	13,36	8,59	13,36	8,59
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>		S/.	4,60	4,60	4,60	4,60
				-----	-----	-----	-----
				<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>		
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>		S/.	<b>43,85</b>	<b>33,92</b>	<b>43,40</b>	<b>33,47</b>
=====							

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELLENO**

MES: JUNIO 2,008

VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 17,10 m3. ANCHO DE MINADO > 1.80 AM <= 2.60

JGO.B.INTEGRAL = 2.700 ft. MALLA : 0.7 x 0.7

JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 975 3600,00 METODO: CORT.RELL.

FACTOR : 0,63 M3/TALAD. Sem.45 1x7 DUREZA: SUAVE

1).- COSTO DE MANO DE OBRA		RELLENO DETRITICO	RELLENO HIDRAULICO	PRECIO	DETRITICO HIDRAULICO PRECIO UNITARIO		
	CANTIDAD	CANTIDAD					
PERFORISTA	1,00	1,00	31,620	31,620	31,620	31,620	
AYUDANTE	1,00	1,00	29,460	29,460	29,460	29,460	
MESTRO (winchero)	2,75	1,50	31,620	86,955	47,430	47,430	
AYUDANTE (winchero)	2,75	1,50	29,460	81,015	44,190	44,190	
OPERARIO (Servicios)			27,820				
TOTAL MANO DE OBRA		====>		<b>229,05</b>	<b>152,70</b>		
LEYES SOCIALES 99,27%				227,38	151,59		
2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD							
SACO DE JEBE	2,00	2,00	25,91	0,432	0,432		
PANT. DE JEBE	2,00	2,00	22,46	0,374	0,374		
BOTAS DE JEBE	7,50	5,00	41,81	2,610	1,740		
GUANTES DE CUERO	7,50	5,00	7,80	1,950	1,300		
CASCO DE SEGURIDAD	7,50	5,00	33,76	0,690	0,460		
CORREA DE SEGURIDAD	7,50	5,00	8,90	0,180	0,120		
LAMP. BAT.			481,19				
MAMELUCO	7,50	5,00	32,40	1,350	0,900		
RESPIRADOR DUSTFOE	7,50	5,00	54,07	0,555	0,370		
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>		<b>8,14</b>	<b>5,70</b>		
3).- MATERIALES		FBROCAS:	0,076	FBARRCONI:	0,084	FBI 6':	0,198
Fulminante No. 8	27,00		0,32		8,64	8,64	
CARTUCHOS	162,00		0,54		87,48	87,48	
GUIA SEG.	195,00		0,08		15,60	15,60	
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02			12,31	
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32			13,62	
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88		32,15		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')							
PIES PERF	162,00						
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>	S/.	<b>143,87</b>	<b>137,65</b>		
SUB TOTAL	====>		S/.	381,06	302,27	374,84	296,05
IMPREVISTOS 5%		====>	S/.	19,05	15,11	18,74	14,80
UTILIDAD ( 10% )			S/.	38,11	30,23	37,48	29,60
COSTO POR DISPARO:			S/.	438,22	347,61	431,07	340,46
COSTO D.POR m3:			S/.	25,63	20,33	25,21	19,91
LEYES SOCIALES 99,27%			S/ M3	13,30	8,86	13,30	8,86
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>		S/.	4,60	4,60	4,60	4,60
				<b>Con Barrenos</b>		<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>		S/.	<b>43,52</b>	<b>33,79</b>	<b>43,11</b>	<b>33,37</b>

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELENO**

MES: JUNIO 2,008			ANCHO DE MINADO :	> 2.60 mt.			
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:	BARR. 6':	18,59 m3.	MALLA :	0.7 x 0.7			
JGO.B.INTEGRAL =	2.700 ft.		METODO :	CORT.RELL.			
JGO.BROCA, BARR.CONIC.;	1.500 4.500						
FACTOR :	0,69 M3/TALAD.	Sem.45 1x7	DUREZA :	SUAVE			
=====							
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>	DETRITICO	HIDRAULICO			DETRITIC	HIDRAULICO	
	CANTIDAD	CANTIDAD	PRECIO		PRECIO UNITARIO		
PERFORISTA	1,00	1,00	31,620		31,620	31,620	
AYUDANTE	1,00	1,00	29,460		29,460	29,460	
WINCHERO	3,00	1,75	31,620		94,860	55,335	
AYUDANTE	3,00	1,75	29,460		88,380	51,555	
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>244,32</b>	<b>167,97</b>	
LEYES SOCIALES 99,27%					242,54	166,74	
=====							
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>							
SACO DE JEBE	2,00	2,00	25,91		0,432	0,432	
PANT. DE JEBE	2,00	2,00	22,46		0,374	0,374	
BOTAS DE JEBE	8,00	5,50	41,81		2,784	2,784	
GUANTES DE CUERO	8,00	5,50	7,80		2,080	2,080	
CASCO DE SEGURIDAD	8,00	5,50	33,76		0,736	0,736	
CORREA DE SEGURIDAD	8,00	5,50	8,90		0,192	0,192	
LAMP. BAT.			481,19				
MAMELUCO	8,00	5,50	32,40		1,440	1,440	
RESPIRADOR DUSTFOE	8,00	5,50	54,07		0,592	0,407	
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>8,63</b>	<b>8,45</b>	
=====							
<b>3).- MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,076	FBARRCONI:	0,084	FBI 6':	0,198	
Fulminante No. 8	27,00		0,32		8,64	8,64	
CARTUCHOS	162,00		0,54		87,48	87,48	
GUIA SEG.	195,00		0,08		15,60	15,60	
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02			12,31	
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32			13,62	
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88		32,15		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')							
PIES PERF	162,00						
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>143,87</b>	<b>137,65</b>	
SUB TOTAL	====>		S/.	396,82	320,29	390,60	314,07
IMPREVISTOS 5%		====>	S/.	19,84	16,01	19,53	15,70
UTILIDAD ( 10% )			S/.	39,68	32,03	39,06	31,41
COSTO POR DISPARO:			S/.	456,35	368,33	449,19	361,18
COSTO D.POR m3:			S/.	24,55	19,81	24,16	19,43
LEYES SOCIALES 99,27%			S/. M3	13,05	8,97	13,05	8,97
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	====>	S/.	4,60	4,60	4,60	4,60
=====							
					<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS			S/.	<b>42,19</b>	<b>33,38</b>	<b>41,81</b>	<b>33,00</b>
=====							
				M3.	====>	18,59	18,59
						18,59	18,59

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELLENO**

MES: JUNIO 2,008				*C/FANEL*			
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:	BARR. 8':	25,77	m3.	ANCHO DE MINADO:	<= 2.60	MT.	
JGO.B.INTEGRAL =	2.250	ft.		MALLA :	0.80 x 0.80		
JGO.BROCA, BARR.CONIC.;	975	3.600		METODO:	CORT.RELL.		
FACTOR :	1,14	M3/TALAD.	Sem.65 1x7	DUREZA:	SEMIDURO		
=====							
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>	DETRITICO	HIDRAULICO			DETRITICO	HIDRAULICO	
	CANTIDAD	CANTIDAD		PRECIO	PRECIO UNITARIO		
PERFORISTA	1,25	1,25		31,620	39,525	39,525	
AYUDANTE	1,25	1,25		29,460	36,825	36,825	
WINCHERO	4,00	2,00		31,620	126,480	63,240	
AYUDANTE	4,00	2,00		29,460	117,840	58,920	
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>320,67</b>	<b>198,51</b>	
LEYES SOCIALES 99,27%					318,33	197,06	
=====							
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>							
SACO DE JEBE	2,50	2,50		25,91	0,540	0,540	
PANT. DE JEBE	2,50	2,50		22,46	0,468	0,468	
BOTAS DE JEBE	10,50	6,50		41,81	3,654	2,262	
GUANTES DE CUERO	10,50	6,50		7,80	2,730	1,690	
CASCO DE SEGURIDAD	10,50	6,50		33,76	0,966	0,598	
CORREA DE SEGURIDAD	10,50	6,50		8,90	0,252	0,156	
LAMP. BAT.				481,19			
MAMELUCO	10,50	6,50		32,40	1,890	1,170	
RESPIRADOR DUSTFOE	10,50	6,50		54,07	0,777	0,481	
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>11,28</b>	<b>7,36</b>	
=====							
<b>3).- MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 8':	0,254	
FULMINANTES	1,00			0,32	0,32	0,32	
CARTUCHOS	198,00			0,56	110,88	110,88	
GUIA SEG.	7,00			0,08	0,56	0,56	
PENTACORD	20,00			0,50	10,00	10,00	
FANEL	22,00			4,77	104,90	104,90	
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')				535,88			
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')	1,00			571,81	44,70		
JGO.BROCAS ( 38,40,41 )	1,00			114,02		20,58	
JGO.BARR.CONICO (2',4',6')	1,00			378,32		18,50	
PIES PERF	176,00						
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>271,36</b>	<b>265,73</b>	
SUB TOTAL	====>			S/.	603,31	477,23	471,61
IMPREVISTOS ( 5% )		====>		S/.	30,17	23,86	23,58
UTILIDAD ( 10% )				S/.	60,33	47,72	47,16
COSTO POR DISPARO:				S/.	693,80	548,82	687,33
COSTO D.POR m3:				S/.	26,92	21,30	26,67
LEYES SOCIALES 99,27%				S/. M3	12,35	7,65	12,35
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>			S/.	4,60	4,60	4,60
=====							
					<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>			S/.	<b>43,88</b>	<b>33,54</b>	<b>43,62</b>
				M3. ====>	25,77	25,77	25,77
=====							



## CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELLENO

MES: JUNIO 2,008				*C/FANEL*	
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:		BARR. 8':	33,09 m3.	ANCHO DE MINADO: > 2.60 MT.	
JGO.B.INTEGRAL =	2.250 ft.			MALLA :	0.9 x 0.9
JGO.BROCA, BARR.CONIC.;	975 3.600			METODO:	CORT.RELL.
FACTOR :	1,50 M3/TALAD.	Sem.65 1x7		DUREZA:	SEMIDURO
=====					
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>	DETRITICO	HIDRAULICO		DETRITICO	HIDRAULICO
	CANTIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO UNITARIO	
PERFORISTA	1,25	1,25	31,620	39,525	39,525
AYUDANTE	1,25	1,25	29,460	36,825	36,825
WINCHERO	5,25	2,75	31,620	166,005	86,955
AYUDANTE	5,25	2,75	29,460	154,665	81,015
TOTAL MANO DE OBRA		====>		<b>397,02</b>	<b>244,32</b>
LEYES SOCIALES 99,27%				394,12	242,54
=====					
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>					
SACO DE JEBE	1,50	1,50	25,91	0,324	0,324
PANT. DE JEBE	1,50	1,50	22,46	0,281	0,281
BOTAS DE JEBE	13,00	8,00	41,81	4,524	2,784
GUANTES DE CUERO	13,00	8,00	7,80	3,380	2,080
CASCO DE SEGURIDAD	13,00	8,00	33,76	1,196	0,736
CORREA DE SEGURIDAD	13,00	8,00	8,90	0,312	0,192
LAMP. BAT.			481,19		
MAMELUCO	13,00	8,00	32,40	2,340	1,440
RESPIRADOR DUSTFOE	13,00	8,00	54,07	0,962	0,592
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>		<b>13,32</b>	<b>8,43</b>
=====					
<b>3).- MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 8': 0,254
FULMINANTES	1,00		0,32	0,32	0,32
CARTUCHOS	198,00		0,56	110,88	110,88
GUIA SEG.	7,00		0,08	0,56	0,56
PENTACORD	20,00		0,50	10,00	10,00
FANEL	22,00		4,77	104,90	104,90
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')			535,88		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')	1,00		571,81	44,70	
JGO.BROCAS ( 38,40,41 )	1,00		114,02		20,58
JGO.BARR.CONICO (2',4',6')	1,00		378,32		18,50
PIES PERF	176,00				
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>	S/.	<b>271,36</b>	<b>265,73</b>
SUB TOTAL		====>	S/.	681,70	524,11
IMPREVISTOS ( 5% )		====>	S/.	34,08	26,21
UTILIDAD ( 10% )			S/.	68,17	52,41
COSTO POR DISPARO:			S/.	783,95	602,72
COSTO D.POR m3:			S/.	23,69	18,21
LEYES SOCIALES 99,27%			S/. M3	11,91	7,33
COSTO POR SUPERV. BODEG.		====>	S/.	4,60	4,60
				<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS		====>	S/.	<b>40,20</b>	<b>30,14</b>
			M3. ====>	33,09	33,09
				33,09	33,09

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELLENO**

MES: JUNIO 2,008					*S/FANEL*
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:	BARR. 8':	18,36	m3.		ANCHO DE MINADO: <= 2.60 MT.
JGO.B.INTEGRAL =	2.250	ft.			MALLA : 0.70 x 0.70
JGO.BROCA, BARR.CONIC.;	975	3.600			METODO: CORT.RELL.
FACTOR :	0,77	M3/TALAD.	Sem.65 1x7		DUREZA: SEMIDURO
=====					
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>	DETRITICO	HIDRAULICO			DETRITICO HIDRAULICO
	CANTIDAD	CANTIDAD	PRECIO		PRECIO UNITARIO
PERFORISTA	1,00	1,00	31,620		31,620 31,620
AYUDANTE	1,00	1,00	29,460		29,460 29,460
WINCHERO	2,75	1,50	31,620		86,955 47,430
AYUDANTE	2,75	1,50	29,460		81,015 44,190
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>229,05 152,70</b>
LEYES SOCIALES 99,27%					227,38 151,59
=====					
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>					
SACO DE JEBE	2,00	2,00	25,91		0,432 0,432
PANT. DE JEBE	2,00	2,00	22,46		0,374 0,374
BOTAS DE JEBE	7,50	5,00	41,81		2,610 1,740
GUANTES DE CUERO	7,50	5,00	7,80		1,950 1,300
CASCO DE SEGURIDAD	7,50	5,00	33,76		0,690 0,460
CORREA DE SEGURIDAD	7,50	5,00	8,90		0,180 0,120
LAMP. BAT.			481,19		
MAMELUCO	7,50	5,00	32,40		1,350 0,900
RESPIRADOR DUSTFOE	7,50	5,00	54,07		0,555 0,370
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>8,14 5,70</b>
=====					
<b>3).- MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 8': 0,254
FULMINANTES	22,00		0,32		7,04 7,04
CARTUCHOS	198,00		0,56		110,88 110,88
GUIA SEG.	204,00		0,08		16,32 16,32
PENTACORD			0,50		
FANEL			4,77		
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')			535,88		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')	1,00		571,81		44,70
JGO.BROCAS ( 38,40,41 )	1,00		114,02		20,58
JGO.BARR.CONICO (2',4',6')	1,00		378,32		18,50
PIES PERF	176,00				
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>178,94 173,32</b>
SUB TOTAL	====>		S/.	416,14	337,34 410,51 331,71
IMPREVISTOS ( 5% )		====>	S/.	20,81	16,87 20,53 16,59
UTILIDAD ( 10% )			S/.	41,61	33,73 41,05 33,17
COSTO POR DISPARO:			S/.	478,56	387,94 472,09 381,47
COSTO D.POR m3:			S/.	26,07	21,13 25,71 20,78
LEYES SOCIALES 99,27%			S/ M3	12,38	8,26 12,38 8,26
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>		S/.	4,60	4,60 4,60 4,60
				<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>		S/.	<b>43,05</b>	<b>33,99 42,70 33,63</b>
			M3. ====>	18,36	18,36 18,36 18,36
=====					

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RRELENO**

MES: JUNIO 2,008				*S/FANEL*			
VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO:	BARR. 8':	24,23	m3.	ANCHO DE MINADO:	> 2.60	MT.	
JGO.B.INTEGRAL =	2.250	ft.		MALLA :	0.75 x 0.80		
JGO.BROCA, BARR.CONIC.;	975	3.600		METODO:	CORT.RELL.		
FACTOR :	1,03	M3/TALAD.	Sem.65 1x7	DUREZA:	SEMIDURO		
=====							
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>	DETRITICO	HIDRAULICO		PRECIO	DETRITICO	HIDRAULICO	
	CANTIDAD	CANTIDAD			PRECIO UNITARIO		
	-----				-----		
PERFORISTA	1,00	1,00		31,620	31,620	31,620	
AYUDANTE	1,00	1,00		29,460	29,460	29,460	
WINCHERO	3,75	2,25		31,620	118,575	71,145	
AYUDANTE	3,75	2,25		29,460	110,475	66,285	
	-----				-----		
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>290,13</b>	<b>198,51</b>	
LEYES SOCIALES 99,27%					288,01	197,06	
=====							
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>							
SACO DE JEBE	2,00	2,00		25,91	0,432	0,432	
PANT. DE JEBE	2,00	2,00		22,46	0,374	0,374	
BOTAS DE JEBE	9,50	6,50		41,81	3,306	2,262	
GUANTES DE CUERO	9,50	6,50		7,80	2,470	1,690	
CASCO DE SEGURIDAD	9,50	6,50		33,76	0,874	0,598	
CORREA DE SEGURIDAD	9,50	6,50		8,90	0,228	0,156	
LAMP. BAT.				481,19			
MAMELUCO	9,50	6,50		32,40	1,710	1,170	
RESPIRADOR DUSTFOE	9,50	6,50		54,07	0,703	0,481	
					-----		
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>10,10</b>	<b>7,16</b>	
=====							
<b>3).- MATERIALES</b>	FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 8':	0,254	
FULMINANTES	22,00			0,32	7,04	7,04	
CARTUCHOS	198,00			0,56	110,88	110,88	
GUIA SEG.	204,00			0,08	16,32	16,32	
PENTACORD				0,50			
FANEL				4,77			
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')				535,88			
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')	1,00			571,81	44,70		
JGO.BROCAS ( 38.40,41 )	1,00			114,02		20,58	
JGO.BARR.CONICO (2',4',6')	1,00			378,32		18,50	
PIES PERF	176,00						
					-----		
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>178,94</b>	<b>173,32</b>	
SUB TOTAL		====>		S/.	479,17	384,62	378,99
IMPREVISTOS ( 5% )			====>	S/.	23,96	19,23	18,95
UTILIDAD ( 10% )				S/.	47,92	38,46	37,90
					-----		
COSTO POR DISPARO:				S/.	551,05	442,31	435,84
COSTO D.POR m3:				S/.	22,74	18,25	17,99
LEYES SOCIALES 99,27%				S/ M3	11,89	8,13	8,13
COSTO POR SUPERV. BODEG.		====>		S/.	4,60	4,60	4,60
					-----		
					<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>	
=====							
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS		====>		S/.	<b>39,23</b>	<b>30,99</b>	<b>38,96</b>
			M3.	====>	24,23	24,23	24,23
							<b>30,72</b>
					-----		
=====							

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS CORTE Y RELLENO - BREASTING**

MES: JUNIO 2,008

VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 7,50 m3. ANCHO DE MINADO : 2x2.5x1.5

JGO.B.INTEGRAL = 1.800 ft.

JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 1.500 4.500

AVANCE POR DISPARO = 1,50 mt.

Sem.45 1x7

METODO: CRR.BREASTING

DUREZA: SUAVE

**1).- COSTO DE MANO DE OBRA**

	CANTIDAD		PRECIO	PRECIO UNITARIO	
	DETRITICO	HIDRAULICO		DETRITICO	HIDRAULICO
PERFORISTA	1,00	1,00	31,620	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	1,00	29,460	29,460	29,460
MAESTRO (winchero)	1,75	1,00	31,620	55,335	31,620
AYUDANTE ( winchero)	1,75	1,00	29,460	51,555	29,460
OPERARIO (SERVICIOS)			27,820		
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>		====>		<b>167,97</b>	<b>122,16</b>
LEYES SOCIALES 99,27%				166,74	121,27

**2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

SACO DE JEBE	2,00	2,00	25,91	0,432	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	2,00	22,46	0,374	0,374
BOTAS DE JEBE	5,50	4,00	41,81	1,914	1,392
GUANTES DE CUERO	5,50	4,00	7,80	1,430	1,040
CASCO DE SEGURIDAD	5,50	4,00	33,76	0,506	0,368
CORREA DE SEGURIDAD	5,50	4,00	8,90	0,132	0,096
LAMP. BAT.			481,19		
MAMELUCO	5,50	4,00	32,40	0,990	0,720
RESPIRADOR DUSTFOE	5,50	4,00	54,07	0,407	0,296
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>		====>		<b>6,19</b>	<b>4,72</b>

**3).- MATERIALES**

FBROCAS:	0,076	FBARRCONI:	0,084	FBI 6':	0,208
FULMINANTES	12,00		0,32	3,84	3,84
CARTUCHOS	72,00		0,54	38,88	38,88
GUIA SEG.	90,00		0,08	7,20	7,20
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02		5,47
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32		6,05
JGO.BARRENOS INTEG.(4', 6')	1,00		375,22	15,01	
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')					
PIES PERF	72,00				
<b>TOTAL COSTO DE MATERIALES</b>		====>	S/.	<b>64,93</b>	<b>61,45</b>

			DETRITICO		HIDRAULICO	
SUB TOTAL	====>	S/.	239,08	235,60	191,81	188,32
IMPREVISTOS ( 5% )		====>	S/.	11,95	11,78	9,59
UTILIDAD ( 10% )			S/.	23,91	23,56	19,18
COSTO POR DISPARO:		S/.	274,95	270,94	220,58	216,57
COSTO D.POR m3:		S/.	36,66	36,13	29,41	28,88
LEYES SOCIALES 99,27%		S/.M3	22,23	22,23	16,17	16,17
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	S/.	4,60	4,60	4,60	4,60

<b>COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS ( Relleno Detritico )</b>	====>	S/.	<b>63,49</b>	<b>62,96</b>	C/Barren	C/Broca
--	-------	-----	--------------	--------------	----------	---------

<b>COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS ( Relleno Hidraulico )</b>	====>				<b>50,18</b>	<b>49,65</b>
---	-------	--	--	--	--------------	--------------

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHIRINKAGE DINAMICO**

MES: JUNIO 2,008 9,35 m3. ANCHO DE MINADO <= 0.80 mt.  
 VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,00 m3. ANCHO DE MINADO >0.80 AM <=1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 1.950 ft. 12,57 m3. ANCHO DE MINADO > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 915 3.000 Sem.80 1x7 METODO : SH.DINAM.  
 DUREZA : DURO

1).- COSTO DE MANO DE OBRA			
	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'
PERFORISTA	1,00	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	29,460	29,460
OPERARIO	1,00	27,820	27,820
TOTAL MANO DE OBRA	====>		<b>88,90</b>
LEYES SOCIALES 99,27%			88,25
2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD			
SACO DE JEBE	2,00	25,91	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	22,46	0,374
BOTAS DE JEBE	3,00	41,81	1,044
GUANTES DE CUERO	3,00	7,80	0,780
CASCO DE SEGURIDAD	3,00	33,76	0,276
CORREA DE SEGURIDAD	3,00	8,90	0,072
LAMP. BAT.		481,19	
MAMELUCO	3,00	32,40	0,540
RESPIRADOR DUSTFOE	3,00	54,07	0,222
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	====>		<b>3,74</b>
3).- MATERIALES			
	FBROCAS:	0,125	FBARRCONI: 0,126 FBI 6': 0,275
Fulminante No. 8	27,00	0,32	8,64 8,64
CARTUCHOS	243,00	0,61	148,23 148,23
GUIA SEG.	195,00	0,08	15,60 15,60
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00	114,02	20,19
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00	378,32	20,43
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00	535,88	44,52
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')			
PIES PERF	162,00		
TOTAL COSTO DE MATERIALES	====>		<b>216,99 213,09</b>
SUB TOTAL	====>	S/.	309,63 305,73
IMPREVISTOS ( 5% )		S/.	15,48 15,29
UTILIDAD ( 10% )		S/.	30,96 30,57
COSTO POR DISPARO:		S/.	356,07 351,59
COSTO D.POR m3:		S/.	38,08 32,37 28,33 37,60 31,96 27,97
LEYES SOCIALES 99,27%		S/. M3	9,44 8,02 7,02 9,44 8,02 7,02
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	S/.	4,60 4,60 4,60 4,60 4,60 4,60
====			
<b>Con Barrenos</b>			
<b>Con Brocas</b>			
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>	S/.	<b>52,12 44,99 39,95 51,64 44,59 39,59</b>
		M3. ==>	9,35 11,00 12,57 9,35 11,00 12,57
====			

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHIRINKAGE DINAMICO MIXTO**

MES: JUNIO 2,008 9,35 m3 ANCHO DE MINADO < 0.80 mt.  
 VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,00 m3 ANCHO DE MINADO > 0.80 AM <= 1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 1.950 ft. 12,57 m3 ANCHO DE MINADO > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 915 3.000 Sem.80 1x7 METODO : SH.DIN.MIXTO  
 DUREZA : DURO

=====						
<b>1).- COSTO DE MANO DE OBRA</b>						
-----						
	CANTIDAD		PRECIO		PRECIO U.	
					B.INTEG 6'	
-----						
PERFORISTA	1,00		31,620		31,620	
AYUDANTE	1,00		29,460		29,460	
OPERARIO	1,50		27,820		41,730	
TOTAL MANO DE OBRA	====>				<b>102,81</b>	
LEYES SOCIALES 99,27%					102,06	
<b>2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>						
-----						
SACO DE JEBE	2,00		25,91		0,432	
PANT. DE JEBE	2,00		22,46		0,374	
BOTAS DE JEBE	3,50		41,81		1,218	
GUANTES DE CUERO	3,50		7,80		0,910	
CASCO DE SEGURIDAD	3,50		33,76		0,322	
CORREA DE SEGURIDAD	3,50		8,90		0,084	
LAMP. BAT.			481,19			
MAMELUCO	3,50		32,40		0,630	
RESPIRADOR DUSTFOE	3,50		54,07		0,259	
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	====>				<b>4,23</b>	
<b>3).- MATERIALES</b>						
-----						
Fulminante No. 8	27,00	FBROCAS: 0,125	FBARRCONI: 0,126	FBI 6': 0,275		
CARTUCHOS	243,00				8,64	8,64
GUIA SEG.	195,00				148,23	148,23
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00				15,60	15,60
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00				114,02	20,19
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00				378,32	20,43
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')	1,00				535,88	44,52
PIES PERF	162,00					
TOTAL COSTO DE MATERIALES	====>				<b>216,99</b>	<b>213,09</b>
SUB TOTAL	====>	S/.			324,03	320,13
IMPREVISTOS ( 5% )		S/.			16,20	16,01
UTILIDAD ( 10% )		S/.			32,40	32,01
COSTO POR DISPARO:		S/.			372,63	368,14
COSTO D.POR m3:		S/.	39,85	33,88	29,64	39,37 33,47 29,29
LEYES SOCIALES 99,27%		S/. M3	10,92	9,28	8,12	10,92 9,28 8,12
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	S/.	4,60	4,60	4,60	4,60 4,60 4,60
=====						
<b>Con Barrenos</b>						
=====						
<b>Con Brocas</b>						
=====						
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>	S/.	<b>55,37</b>	<b>47,75</b>	<b>42,36</b>	<b>54,89 47,35 42,01</b>
		M3. ==>	9,35	11,00	12,57	9,35 11,00 12,57
=====						

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHRINKAGE DINAMICO INTERMEDIO**

MES: JUNIO 2,008 9,35 m3. ANCHO DE MINADO < 0.80 mt.  
 VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,00 m3. ANCHO DE MINADO > 0.80 AM <= 1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 1.950 ft. 12,57 m3. ANCHO DE MINADO > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 915 3.000 METODO: SH.DIN.INTERM.  
 METODO: SH.INTERM. Sem.80 1x7 DUREZA: DURO

**1).- COSTO DE MANO DE OBRA**

	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'
PERFORISTA	1,00	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	29,460	29,460
OPERARIO	1,25	27,820	34,775
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>====&gt;</b>		<b>95,86</b>
LEYES SOCIALES 99,27%			95,16

**2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

SACO DE JEBE	2,00	25,91	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	22,46	0,374
BOTAS DE JEBE	3,25	41,81	1,131
GUANTES DE CUERO	3,25	7,80	0,845
CASCO DE SEGURIDAD	3,25	33,76	0,299
CORREA DE SEGURIDAD	3,25	8,90	0,078
LAMP. BAT.		481,19	
MAMELUCO	3,25	32,40	0,585
RESPIRADOR DUSTFOE	3,25	54,07	0,241
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>	<b>====&gt;</b>		<b>3,98</b>

**3).- MATERIALES**

	FBROCAS:	0,125	FBARRCONI:	0,126	FBI 6':	0,275
Fulminante No. 8	27,00		0,32		8,64	8,64
CARTUCHOS	243,00		0,61		148,23	148,23
GUIA SEG.	195,00		0,08		15,60	15,60
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02			20,19
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32			20,43
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88		44,52	
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')						
PIES PERF	162,00					
<b>TOTAL COSTO DE MATERIALES</b>	<b>====&gt;</b>				<b>216,99</b>	<b>213,09</b>

SUB TOTAL	====>	S/.		316,83		312,93
IMPREVISTOS ( 5% )		S/.		15,84		15,65
UTILIDAD ( 10% )		S/.		31,68		31,29
<b>COSTO POR DISPARO:</b>		S/.		<b>364,35</b>		<b>359,86</b>
COSTO D.POR m3:		S/.	38,97	33,12	28,99	38,49 32,71 28,63
LEYES SOCIALES 99,27%		S/.	M3	10,18	8,65 7,57	10,18 8,65 7,57
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	S/.	4,60	4,60	4,60	4,60 4,60 4,60
<b>TOTAL COSTO POR DISPARO</b>	<b>====&gt;</b>			<b>411,16</b>		<b>408,00</b>
<b>COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS</b>	<b>====&gt;</b>	S/.		<b>53,75</b>	<b>46,37</b>	<b>41,16</b>
		M3. ===>		9,35	11,00	12,57

**Con Barrenos**

**Con Brocas**

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHIRINKAGE DINAMICO**

MES: JUNIO 2,008

VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,68 m3. ANCHO DE MINADO : > 0.80 AM <=1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 2.250 ft. 13,50 m3. ANCHO DE MINADO : > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 975 3.600 METODO: SH.DINAM. DUREZA: SEMIDURO  
 METODO: SH.DINAM. Sem.65 1x7

1).- COSTO DE MANO DE OBRA		CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6':			
PERFORISTA		1,00	31,620		31,620		
AYUDANTE		1,00	29,460		29,460		
OPERARIO		1,00	27,820		27,820		
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>88,90</b>		
LEYES SOCIALES 99,27%					88,25		
2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD							
SACO DE JEBE		2,00	25,91		0,432		
PANT. DE JEBE		2,00	22,46		0,374		
BOTAS DE JEBE		3,00	41,81		1,044		
GUANTES DE CUERO		3,00	7,80		0,780		
CASCO DE SEGURIDAD		3,00	33,76		0,276		
CORREA DE SEGURIDAD		3,00	8,90		0,072		
LAMP. BAT.			481,19				
MAMELUCO		3,00	32,40		0,540		
RESPIRADOR DUSTFOE		3,00	54,07		0,222		
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>3,74</b>		
3).- MATERIALES		FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 6':	0,238
Fulminante No. 8		27,00	0,32		8,64	8,64	
CARTUCHOS		216,00	0,56		120,96	120,96	
GUIA SEG.		195,00	0,08		15,60	15,60	
JGO. BROCA (38,39,40)		1,00	114,02			18,94	
JGO.BARR.CONICA (2'4'6")		1,00	378,32			17,02	
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6")		1,00	535,88		38,56		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8")							
PIES PERF		162,00					
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>183,76</b>	<b>181,17</b>	
SUB TOTAL		====>	S/.		276,40	273,81	
IMPREVISTOS ( 5% )		====>	S/.		13,82	13,69	
UTILIDAD ( 10% )			S/.		27,64	27,38	
COSTO POR DISPARO:			S/.		317,86	314,88	
COSTO D.POR m3:			S/.	27,21	23,54	26,96 23,32	
LEYES SOCIALES 99,27%			S/.	M3	7,56 6,54	7,56 6,54	
COSTO POR SUPERV. BODEG.		====>	S/.		4,60 4,60	4,60 4,60	
					<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS		====>	S/.		<b>39,37</b>	<b>34,68</b>	
			M3.	====>	<b>11,68</b>	<b>13,50</b>	
					<b>39,11</b>	<b>34,46</b>	
					<b>11,68</b>	<b>13,50</b>	



**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHIRINKAGE DINAMICO INTERMEDIO**

MES: JUNIO 2,008

VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,68 m3. ANCHO DE MINADO : > 0.80 AM <=1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 2.250 ft. 13,50 m3. ANCHO DE MINADO : > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 975 3.600 METODO: SH.DIN.INTERM.  
 METODO : SH.INTERM. Sem.65 1x7 DUREZA: SEMIDURO

1).- COSTO DE MANO DE OBRA		CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'				
PERFORISTA		1,00	31,620		31,620			
AYUDANTE		1,00	29,460		29,460			
OPERARIO		1,25	27,820		34,775			
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>95,86</b>			
LEYES SOCIALES 99,27%					95,16			
2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD								
SACO DE JEBE		2,00	25,91		0,432			
PANT. DE JEBE		2,00	22,46		0,374			
BOTAS DE JEBE		3,25	41,81		1,131			
GUANTES DE CUERO		3,25	7,80		0,845			
CASCO DE SEGURIDAD		3,25	33,76		0,299			
CORREA DE SEGURIDAD		3,25	8,90		0,078			
LAMP. BAT.			481,19					
MAMELUCO		3,25	32,40		0,585			
RESPIRADOR DUSTFOE		3,25	54,07		0,241			
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>3,98</b>			
3).- MATERIALES		FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 6':	0,238	
Fulminante No. 8		27,00	0,32		8,64	8,64		
CARTUCHOS		216,00	0,56		120,96	120,96		
GUIA SEG.		195,00	0,08		15,60	15,60		
JGO. BROCA (38,39,40)		1,00	114,02		18,94	18,94		
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')		1,00	378,32		17,02	17,02		
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')		1,00	535,88		38,56	38,56		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')								
PIES PERF		162,00						
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>	S/.		<b>183,76</b>	<b>181,17</b>		
SUB TOTAL		====>	S/.		283,60	281,01		
IMPREVISTOS ( 5% )		====>	S/.		14,18	14,05		
UTILIDAD ( 10% )			S/.		28,36	28,10		
COSTO POR DISPARO:			S/.		326,13	323,16		
COSTO D.POR m3:			S/.	27,92	24,16	27,67	23,94	
LEYES SOCIALES 99,27%			S/. M3	8,15	7,05	8,15	7,05	
COSTO POR SUPERV. BODEG.		====>	S/.	4,60	4,60	4,60	4,60	
					<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>		
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS		====>	S/.		<b>40,67</b>	<b>35,81</b>	<b>40,42</b>	<b>35,59</b>
			M3.====>		11,68	13,50	11,68	13,50

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHIRINKAGE DINAMICO MIXTO**

MES: JUNIO 2,008

VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,68 m3. ANCHO DE MINADO : > 0.80 AM <=1.00 mt.  
 JGO.B.INTEGRAL = 2.250 ft. 13,50 m3. ANCHO DE MINADO : > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 975 3.600 METODO : SH.DIN.MIXTO  
 METODO : SH.MIXTO Sem.65 1x7 DUREZA : SEMIDURO

1).- COSTO DE MANO DE OBRA		CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'			
PERFORISTA-WINCHERO		1,00	31,620		31,620		
AYUDANTE		1,00	29,460		29,460		
OPERARIO		1,50	27,820		41,730		
TOTAL MANO DE OBRA		====>			<b>102,81</b>		
LEYES SOCIALES 99,27%					102,06		
2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD							
SACO DE JEBE		2,00	25,91		0,432		
PANT. DE JEBE		2,00	22,46		0,374		
BOTAS DE JEBE		3,50	41,81		1,218		
GUANTES DE CUERO		3,50	7,80		0,910		
CASCO DE SEGURIDAD		3,50	33,76		0,322		
CORREA DE SEGURIDAD		3,50	8,90		0,084		
LAMP. BAT.			481,19				
MAMELUCO		3,50	32,40		0,630		
RESPIRADOR DUSTFOE		3,50	54,07		0,259		
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		====>			<b>4,23</b>		
3).- MATERIALES		FBROCAS:	0,117	FBARRCONI:	0,105	FBI 6':	0,238
Fulminante No. 8		27,00	0,32		8,64	8,64	
CARTUCHOS		216,00	0,56		120,96	120,96	
GUIA SEG.		195,00	0,08		15,60	15,60	
JGO. BROCA (38,39,40)		1,00	114,02			18,94	
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')		1,00	378,32			17,02	
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')		1,00	535,88				
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')							
PIES PERF		162,00					
TOTAL COSTO DE MATERIALES		====>			<b>183,76</b>	<b>181,17</b>	
SUB TOTAL		====>	S/.		290,80	288,21	
IMPREVISTOS ( 5% )		====>	S/.		14,54	14,41	
UTILIDAD ( 10% )			S/.		29,08	28,82	
COSTO POR DISPARO:			S/.		334,41	331,44	
COSTO D.POR m3:			S/.	28,63	24,77	28,38 24,55	
LEYES SOCIALES 99,27%			S/.	M3	8,74 7,56	8,74 7,56	
COSTO POR SUPERV. BODEG.		====>	S/.		4,60 4,60	4,60 4,60	
					<b>Con Barrenos</b>	<b>Con Brocas</b>	
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS		====>	S/.		<b>41,97 36,93</b>	<b>41,71 36,71</b>	
			M3.	====>	11,68 13,50	11,68 13,50	

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHRINKAGE DINAMICO**

MES: JUNIO 2,008 9,35 m3. ANCHO DE MINADO <= 0.80 mt.  
 VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,00 m3. ANCHO DE MINADO >0.80 AM <=1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 1.950 ft. 12,57 m3. ANCHO DE MINADO > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 915 3.000 METODO : SH.DINAM.  
 Sem.80 1x7+Superfan DUREZA : DURO

**1).- COSTO DE MANO DE OBRA**

	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'.
PERFORISTA	1,00	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	29,460	29,460
OPERARIO	1,00	27,820	27,820
TOTAL MANO DE OBRA	====>		<b>88,90</b>
LEYES SOCIALES 99,27%			88,25

**2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

SACO DE JEBE	2,00	25,91	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	22,46	0,374
BOTAS DE JEBE	3,00	41,81	1,044
GUANTES DE CUERO	3,00	7,80	0,780
CASCO DE SEGURIDAD	3,00	33,76	0,276
CORREA DE SEGURIDAD	3,00	8,90	0,072
LAMP. BAT.		481,19	
MAMELUCO	3,00	32,40	0,540
RESPIRADOR DUSTFOE	3,00	54,07	0,222
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	====>		<b>3,74</b>

**3).- MATERIALES**

	FBROCAS:	0,125	FBARRCONI:	0,126	FBI 6':	0,275		
Fulminante No. 8	27,00	0,32				8,64	8,64	
CARTUCHOS	27,00	0,61				16,47	16,47	
GUIA SEG.	195,00	0,08				15,60	15,60	
SUPERFAM	33,75	1,66				55,96	55,96	
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00	114,02						20,19
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00	378,32						20,43
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00	535,88				44,52		
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')								
PIES PERF	162,00							
TOTAL COSTO DE MATERIALES	====>	S/.				<b>141,19</b>	<b>137,28</b>	
SUB TOTAL	====>	S/.				233,83		229,92
IMPREVISTOS ( 5% )		S/.				11,69		11,50
UTILIDAD ( 10% )		S/.				23,38		22,99
COSTO POR DISPARO:		S/.				268,90		264,41
COSTO D.POR m3:		S/.	28,76	24,45	21,39	28,28	24,04	21,04
LEYES SOCIALES 99,27%		S/.	9,44	8,02	7,02	9,44	8,02	7,02
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	S/.	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
			<b>Con Barrenos</b>			<b>Con Brocas</b>		
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>	S/.	<b>42,80</b>	<b>37,07</b>	<b>33,01</b>	<b>42,32</b>	<b>36,66</b>	<b>32,66</b>
		M3.====>	9,35	11,00	12,57	9,35	11,00	12,57

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHRINKAGE DINAMICO MIXTO**

MES: JUNIO 2,008 9,35 m3. ANCHO DE MINADO < 0.80 mt.  
 VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,00 m3. ANCHO DE MINADO > 0.80 AM <= 1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 1.950 ft. 12,57 m3. ANCHO DE MINADO > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 915 3.000 METODO : SH.DIN.MIXTO  
 Sem.80 1x7+Superfan DUREZA : DURO

**1).- COSTO DE MANO DE OBRA**

	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'.
PERFORISTA	1,00	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	29,460	29,460
OPERARIO	1,50	27,820	41,730
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>====&gt;</b>		<b>102,81</b>
LEYES SOCIALES 99,27%			102,06

**2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

SACO DE JEBE	2,00	25,91	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	22,46	0,374
BOTAS DE JEBE	3,50	41,81	1,218
GUANTES DE CUERO	3,50	7,80	0,910
CASCO DE SEGURIDAD	3,50	33,76	0,322
CORREA DE SEGURIDAD	3,50	8,90	0,084
LAMP. BAT.		481,19	
MAMELUCO	3,50	32,40	0,630
RESPIRADOR DUSTFOE	3,50	54,07	0,259
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>	<b>====&gt;</b>		<b>4,23</b>

**3).- MATERIALES**

	FBROCAS:	0,125	FBARRCONI:	0,126	FBI 6':	0,275		
Fulminante No. 8	27,00		0,32		8,64	8,64		
CARTUCHOS	27,00		0,61		16,47	16,47		
GUIA SEG.	195,00		0,08		15,60	15,60		
SUPERFAM	33,75		1,66		55,96	55,96		
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02					20,19
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32					20,43
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88		44,52			
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')								
PIES PERF	162,00							
<b>TOTAL COSTO DE MATERIALES</b>	<b>====&gt;</b>				<b>141,19</b>	<b>137,28</b>		
SUB TOTAL	<b>====&gt;</b>	S/.			248,23			244,32
IMPREVISTOS ( 5% )		S/.			12,41			12,22
		S/.			24,82			24,43
COSTO POR DISPARO:		S/.			285,46			280,97
COSTO D.POR m3:		S/.	30,53	25,95	22,71	30,05	25,54	22,35
		S/ M3	10,92	9,28	8,12	10,92	9,28	8,12
COSTO POR SUPERV. BODEG.	<b>====&gt;</b>	S/.	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
			<b>Con Barrenos</b>			<b>Con Brocas</b>		
<b>COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS</b>	<b>====&gt;</b>	S/.	<b>46,05</b>	<b>39,83</b>	<b>35,43</b>	<b>45,57</b>	<b>39,42</b>	<b>35,07</b>
		M3. <b>====&gt;</b>	9,35	11,00	12,57	9,35	11,00	12,57

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - TAJOS SHIRINKAGE DINAMICO INTERMEDIO**

MES: JUNIO 2,008 9,35 m3. ANCHO DE MINADO < 0.80 mt.  
 VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6': 11,00 m3. ANCHO DE MINADO > 0.80 AM <= 1.00  
 JGO.B.INTEGRAL = 1.950 ft. 12,57 m3. ANCHO DE MINADO > 1.00 mt.  
 JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 915 3.000 METODO: SH.DIN.INTERM.  
 METODO: SH.INTERM. Sem.80 1x7+Superfan DUREZA: DURO

**1).- COSTO DE MANO DE OBRA**

	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'.
PERFORISTA	1,00	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	29,460	29,460
OPERARIO	1,25	27,820	34,775
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>====&gt;</b>		<b>95,86</b>
LEYES SOCIALES 99,27%			95,16

**2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

SACO DE JEBE	2,00	25,91	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	22,46	0,374
BOTAS DE JEBE	3,25	41,81	1,131
GUANTES DE CUERO	3,25	7,80	0,845
CASCO DE SEGURIDAD	3,25	33,76	0,299
CORREA DE SEGURIDAD	3,25	8,90	0,078
LAMP. BAT.		481,19	
MAMELUCO	3,25	32,40	0,585
RESPIRADOR DUSTFOE	3,25	54,07	0,241
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>	<b>====&gt;</b>		<b>3,98</b>

**3).- MATERIALES**

	FBROCAS:	0,125	FBARRCONI:	0,126	FBI 6':	0,275
Fulminante No. 8	27,00		0,32		8,64	8,64
CARTUCHOS	27,00		0,61		16,47	16,47
GUIA SEG.	195,00		0,08		15,60	15,60
SUPERFAM	33,75		1,66		55,96	55,96
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00		114,02			20,19
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00		378,32			20,43
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00		535,88		44,52	
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')						
PIES PERF	162,00					
<b>TOTAL COSTO DE MATERIALES</b>	<b>====&gt;</b>				<b>141,19</b>	<b>137,28</b>

SUB TOTAL	====>	S/.	241,03			237,12
IMPREVISTOS ( 5% )		S/.	12,05			11,86
UTILIDAD ( 10% )		S/.	24,10			23,71
COSTO POR DISPARO:		S/.	277,18			272,69
COSTO D.POR m3:		S/.	29,64	25,20	22,05	29,16 24,79 21,69
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	S/.	10,18	8,65	7,57	10,18 8,65 7,57
		S/.	4,60	4,60	4,60	4,60 4,60 4,60

			Con Barrenos			Con Brocas		
COSTO TOTAL / m3 EN TAJOS	====>	S/.	<b>44,42</b>	<b>38,45</b>	<b>34,22</b>	<b>43,94</b>	<b>38,04</b>	<b>33,86</b>
		M3. ==>	9,35	11,00	12,57	9,35	11,00	12,57

**CALCULO DEL COSTO POR METRO CUBICO - OPEN STOP**

MES: JUNIO 2,008 12,00 m3.

VOLUMEN A ROMPERSE POR DISPARO: BARR. 6':

JGO.B.INTEGRAL = 1.950 ft.

JGO.BROCA, BARR.CONIC.; 915 3.000

Sem.65 1x7

DUREZA : DURO

=====

**1).- COSTO DE MANO DE OBRA**

	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO U. B.INTEG 6'
PERFORISTA	1,00	31,620	31,620
AYUDANTE	1,00	29,460	29,460
OPERARIO	1,00	27,820	27,820
TOTAL MANO DE OBRA	====>		<b>88,90</b>
LEYES SOCIALES 99,27%			88,25

**2).- COSTO IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

SACO DE JEBE	2,00	25,91	0,432
PANT. DE JEBE	2,00	22,46	0,374
BOTAS DE JEBE	3,00	41,81	1,044
GUANTES DE CUERO	3,00	7,80	0,780
CASCO DE SEGURIDAD	3,00	33,76	0,276
CORREA DE SEGURIDAD	3,00	8,90	0,072
LAMP. BAT.		481,19	
MAMELUCO	3,00	32,40	0,540
RESPIRADOR DUSTFOE	3,00	54,07	0,222
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	====>		<b>3,74</b>

**3).- MATERIALES** FBROCAS: 0,125 FBARRCONI: 0,126 FBI 6': 0,275

Fulminante No. 8	28,00	0,32	8,96	8,96
CARTUCHOS	172,00	0,56	96,32	96,32
GUIA SEG.	202,00	0,08	16,16	16,16
JGO. BROCA (38,39,40)	1,00	114,02		20,93
JGO.BARR.CONICA (2'4'6')	1,00	378,32		21,19
JGO.BARRENOS INTEG.(2'4'6')	1,00	535,88	46,17	
JGO.BARRENOS INTEG.(3'5'8')				
PIES PERF	168,00			
TOTAL COSTO DE MATERIALES	====>		<b>167,61</b>	<b>163,56</b>

SUB TOTAL	====>	S/.	260,25	256,20
IMPREVISTOS ( 5% )		S/.	13,01	12,81
UTILIDAD ( 10% )		S/.	26,02	25,62
COSTO POR DISPARO:		S/.	299,29	294,63
COSTO D.POR m3:		S/.	24,94	24,55
LEYES SOCIALES 99,27%		S/. M3	7,35	7,35
COSTO POR SUPERV. BODEG.	====>	S/.	4,60	4,60

===== **C/Barren.Con Broca** =====

COSTO TOTAL / m3 EN OPEN STOP	====>	S/.	<b>36,89</b>	<b>36,51</b>
		M3.	12,00	12,00

=====