

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA
MINERA Y METALURGICA
ESCUELA DE MINAS



INFORME DE INGENIERIA

Realizado en:

BHP BILLITON TINTAYA S. A.

Presentado por:

JOE MICHAEL RODRIGUEZ GELDRES
PROMOCION 1996-II
INGENIERIA DE MINAS

Periodo:

Desde septiembre de 1998 hasta la actualidad.

Abril-2002
PERÚ

DEDICATORIA

A mis queridos y
ejemplares padres,
Rosa y Segundo,
que gracias a ellos
y a Dios, seguiré
logrando todas mis
metas.



bhpbilliton

BHPBilliton Tintaya S. A.

INDICE

	Página
INDICE	1
AGRADECIMIENTOS	2
PROLOGO	4
1. ASPECTOS GENERALES	6
1.1. UBICACIÓN Y GENERALIDADES	6
1.2. RESEÑA HISTÓRICA	8
1.3. ORGANIZACION	9
2. GEOLOGÍA	14
2.1. DESCRIPCION GENERAL	14
2.2. GEOMORFOLOGIA	15
2.3. HIDROGEOLOGÍA	16
2.3.1. HIDROMETEOROLOGIA	17
2.3.2. HIDROMETRIA	17
2.4. GEOLOGIA DEL YACIMIENTO	18
2.4.1. GEOLOGIA REGIONAL	18
2.4.2. GEOLOGIA LOCAL	19
2.5. EXPLORACIONES	25
3. PLANEAMIENTO DE MINA	27
3.1. PLANEAMIENTO A CORTO PLAZO	28
3.1.1. PLANEAMIENTO DE MINA A CORTO PLAZO	28
3.1.2. PLANEAMIENTO DE PERFORACION Y VOLADURA	36
3.1.3. PLANEAMIENTO DE MINA A MEDIANO PLAZO	40
3.2. PLANEAMIENTO A LARGO PLAZO	42
3.2.1. PLANEAMIENTO DE MINA A LARGO PLAZO	42
3.2.2. GEOTECNIA	51
3.3. SISTEMA DE DESPACHO	56
3.3.1. INTRODUCCION	56
3.3.2. COMPONENTES	56
3.3.3. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	58

4. OPERACIONES MINA	60
4.1. INTRODUCCIÓN	60
4.2. PERFORACION Y VOLADURA	67
4.3. CARGUIO Y ACARREO	70
4.4. CONSTRUCCIÓN MINA	74
4.5. CAPACITACION MINA	74
5. MANTENIMIENTO MINA	76
5.1. DEPARTAMIENTO DE MANTENIMIENTO MECANICO	77
5.2. DEPARTAMIENTO DE MANTENIMIENTO ELECTRICO	78
6. PROCESOS	80
6.1. CHANCADO PRIMARIO	80
6.2. CHANCADO FI. NO	80
6.3. MOLIENDA Y CLASIFICACION	81
6.4. FLOTACIÓN	82
6.5. ESPESADO Y FILTRADO	82
7. EXCELENCIA OPERACIONAL	84
8. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE Y COMUNIDADES	92
8.1. SEGURIDAD	92
8.1.1. BASES DE LA CULTURA DE SEGURIDAD	92
8.1.2. DESARROLLO DEL TIPO DE CULTURA REQUERIDA	93
8.2. MEDIO AMBIENTE Y COMUNIDADES	105
8.2.1. POLITICA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	105
8.2.2. GESTION AMBIENTAL	105
9. COSTOS	115
9.1. COSTOS UNITARIOS DE EQUIPOS DE MINA	115
9.1.1. COSTO UNITARIO MENSUAL	115
9.1.2. COSTO UNITARIO ANUAL	117
9.1.3. PERFORADORA DRILLTECK	119
9.2. COSTOS UNITARIOS DE MINA	120
9.3. COSTOS UNITARIOS DE TINTAYA	121
10. PROYECTO OXIDOS	124
11. PROYECTO GSAP-SBS	139
12. SITUACIÓN ACTUAL DE TINTAYA	142
13. CONCLUSION	149
14. BIBLIOGRAFIA	150

AGRADECIMIENTOS

Quiero iniciar este informe, agradeciendo a esta prestigiosa empresa que se convirtió en mi segunda casa, la que fue una escuela en minería superficial para mi formación profesional y mi formación personal también, a TINTAYA estoy profundamente agradecido por todo lo que ha significado para mí. Claro está, que en cada una de las personas que conocí en la empresa tanto como amigos, compañeros de trabajo y todo el personal de Tintaya que de una u otra forma ayudaron a tener éxito alcanzado.

Una vez mas reitero mi gratitud y eterno compromiso a mi alma mater, la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú, la casa de estudios que inició mi formación en esta profesión, muy sacrificada y gratificante a la vez, donde la minería demuestra que es el motor de desarrollo para el país.

Tintaya pasa un momento difícil, pero su gente esta acostumbrada a enfrentar retos y cumplir objetivos con rendimientos por encima de lo esperado o planeado, es así como yo lo he vivido en mas de tres años que llevo en la empresa, es así que se ha logrado estándares nacionales y corporativos de "clase mundial".

La gente de Tintaya es formada con una cultura de trabajo y cultura de vida que se aplica en el trabajo pero también en el hogar o en nuestra familia. Esto es invaluable, Tintaya demuestra que lo mas valioso de la empresa es su gente, al invertir en toda esta formación que tenemos.

PROLOGO

En los últimos años nuestro país ha experimentado cambios espectaculares: privatización, apertura de la economía, reforma laboral, libre competencia. La vida ha dado un vuelco: lo que nos obliga a reinventar no solo a nuestras organizaciones sino a nosotros mismos asumiendo responsabilidades de líder en cada acción y puesto de trabajo.

A su vez, el mundo también sufre transformaciones sustanciales `los enormes cambios producidos por la creciente competencia mundial y por los trastornos económicos, políticos y sociales exigen un liderazgo tan completamente revolucionario que pone a prueba todos nuestros viejos paradigmas, nuestros modos de pensar y de actuar. Como personas, como nación y como comunidad mundial, hoy todos somos testigos de una transformación fundamental sobre lo que es competitividad y liderazgo`.

Bajo la recesión económica mundial actual que vivimos, podemos recordar la gran depresión de los treinta, donde la crisis de grandes empresas norteamericanas tuvo repercusiones a nivel mundial afectando duramente en incluso eliminando del mercado a diversas empresas que no se encontraban preparadas.

Las fronteras y distancias comerciales son cada vez menores, dentro de nuestros mismos países, en la mayor parte de supermercados encontramos diversos productos importados de distintos lugares del mundo. Esto no es mas que la globalización de las empresas que toma mayor fuerza a partir de la década de los noventa y en las que participa diferentes países con sus empresas tanto grandes, medianas y pequeñas.

Es importante distinguir que este fenómeno de globalización trae consigo un requisito importante llamado competitividad que significa sencillamente ofrecer al cliente ya sea bienes y /o servicios – en nuestro caso ofrecemos un bien intermedio llamado concentrado de cobre- que implica combinar armoniosamente la atención, calidad, oportunidad y mejores precios que los proporcionados por la competencia a nivel internacional, pudiendo

finalmente decir que quien ofrezca el mejor conjunto de los factores anteriores es el mas competitivo dentro de un sistema económico.

Para el éxito de este trabajo debe existir el involucramiento de todas las áreas funcionales de las empresas, tanto publicas como privadas, por mencionar algunas de estas, tenemos ventas, compras; producción, comercialización; inversion y financiamiento, recursos financieros, tecnológicos y lo más importante los `recursos humanos` con los que se cuenta para obtener un mejoramiento continuo como una forma de poder sobrevivir y competir en un ambiente global.

El caso Tintaya es muy especial ya que contamos con recursos humanos altamente involucrados, abiertos al cambio e inmersos en un consistente sistema de trabajo en equipos que nos permite realizar las labores con calidad, que para nosotros es la realización de una actividad con eficiencia y eficacia simultáneamente, esto a su vez cimienta y favorece la permanencia en el mercado a pesar de todos los fenómenos antes mencionados, sabemos que todo es perfectible y mejorable.

1.

ASPECTOS GENERALES

1.1. UBICACION Y GENERALIDADES



Figura 1.a. La ubicación de Tintaya en el mundo.

Tintaya es una operación minera de cobre a tajo abierto. EL yacimiento o depósito de skarn esta localizado en el distrito de Yauri, departamento de Cusco, al SE del cinturón cuprífero de Andahuaylas-Yauri , en el Sur del Perú. Estos depósitos ocurren a 4,100 m.s.n.m. a 256 Km de la ciudad de Cusco al 55W, y a 255 Km de la ciudad de Arequipa al NNW, ciudades de Perú, en Sud América.

El acceso puede ser a través de carretera y pista que dura 5 horas ya sea en bus o camioneta; o también puede ser con avioneta desde el aeropuerto de Cusco o Arequipa, ya que cerca de Tintaya, la empresa tiene una pista de aterrizaje. El aeropuerto internacional esta ubicado en Lima. Ver figura 1.b.

Tintaya es el segundo productor nacional de cobre; sus operaciones de minado tienen un movimiento diario de 200 000 TM y una relación de desbroce de 8 a 1. La planta concentradora consiste en una operación convencional de flotación, con un tratamiento diario de 17,500 TM y una

producción de 90 000 TM de cobre por año. La vida esperada de la mina es hasta el año 2012.

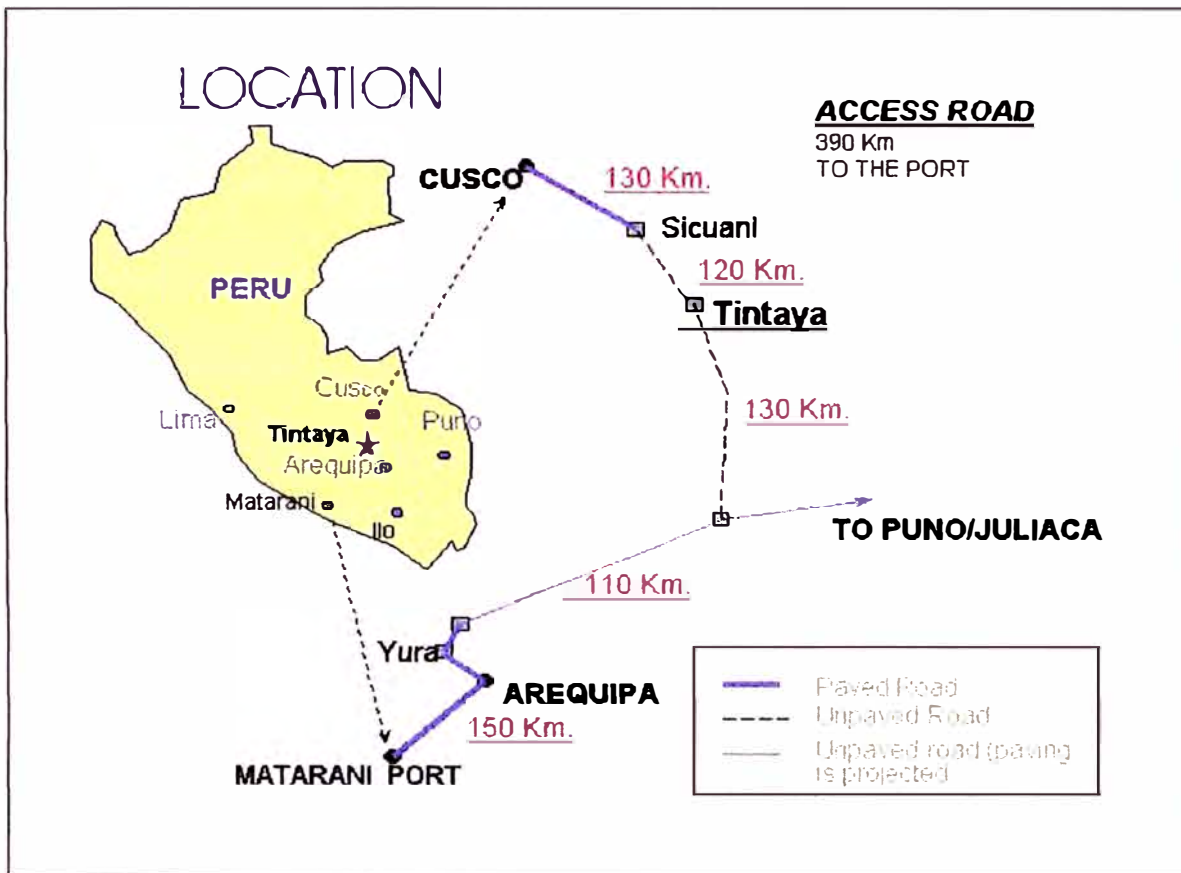


Figura 1.b Ubicación de Tintaya en Perú.

Existen dos proyectos en proceso de implementación: Óxidos en etapa de construcción y la Presa de Realves de Huinipampa ya terminada cuando suspendió operaciones la empresa, faltando el inicio de las obras civiles.

Las aguas superficiales corresponden a los ríos Salado, Tintaya y efluente Ccamacmayo. El agua industrial es proporcionada por el Río Salado y el agua recuperada es reciclada al proceso. El área de influencia de las operaciones son los caseríos de Tintaya Marquiri y Huancané Bajo; la flora es característica de la puna compuesta por pastos naturales aptos para el pastoreo. Existe una gran biodiversidad de avifauna con especies típicas migrantes determinadas por los cambios estacionarios.

Las actividades más importantes de la zona son la ganadería y la agricultura, la actividad pecuaria se basa en la crianza de vacunos, camélidos y ovinos. El impacto de los cambios climáticos influye en la cantidad de pastos y bofedales, lo que provoca la baja productividad y los bajos ingresos de los productores.

1.2. RESEÑA HISTORICA

1917: Inicia estudios en la zona, la Andes Exploration Company.

1940: Década donde el proyecto estuvo en exploración por empresas como Asarco, Anaconda Copper Mining, Hochschild y Kennecott Copper Corporation

1953: Campaña de perforación diamantina por Cerro De Pasco Corporation. En 1970 con la privatización, pertenece a Minero Perú.

1971: Exploración geofísica, estudio de factibilidad por Minero Perú.

1978: Estudio de Ingeniería de detalle Minero Peru.

1980: Se forma la Empresa Minera Especial Tintaya, perteneciendo al Estado Peruano.

1984: Inicio de operaciones.

1994: El 30 de noviembre fue comprada por la empresa privada Magma Copper Company

1996: A partir del 1 de enero pertenece a la transnacional BHP, ya que esta adquiere los activos de Magma Copper.

2001: El 9 de febrero se aprobo y se inicio la construcción de la nueva planta de tratamiento de oxidos (SX-EW)

Se fusionan BHP Limited y Billiton Plc. Formándose la gran corporación BHP Billiton, siendo la nueva dueña de Tintaya.

El 14 de setiembre, la empresa fue premiada con con el trofeo John T. Ryan, como la mina peruana mas segura.

El 27 de noviembre se tuvo el Premio a la Responsabilidad Socia entre las empresas de toda la indutria peruana.

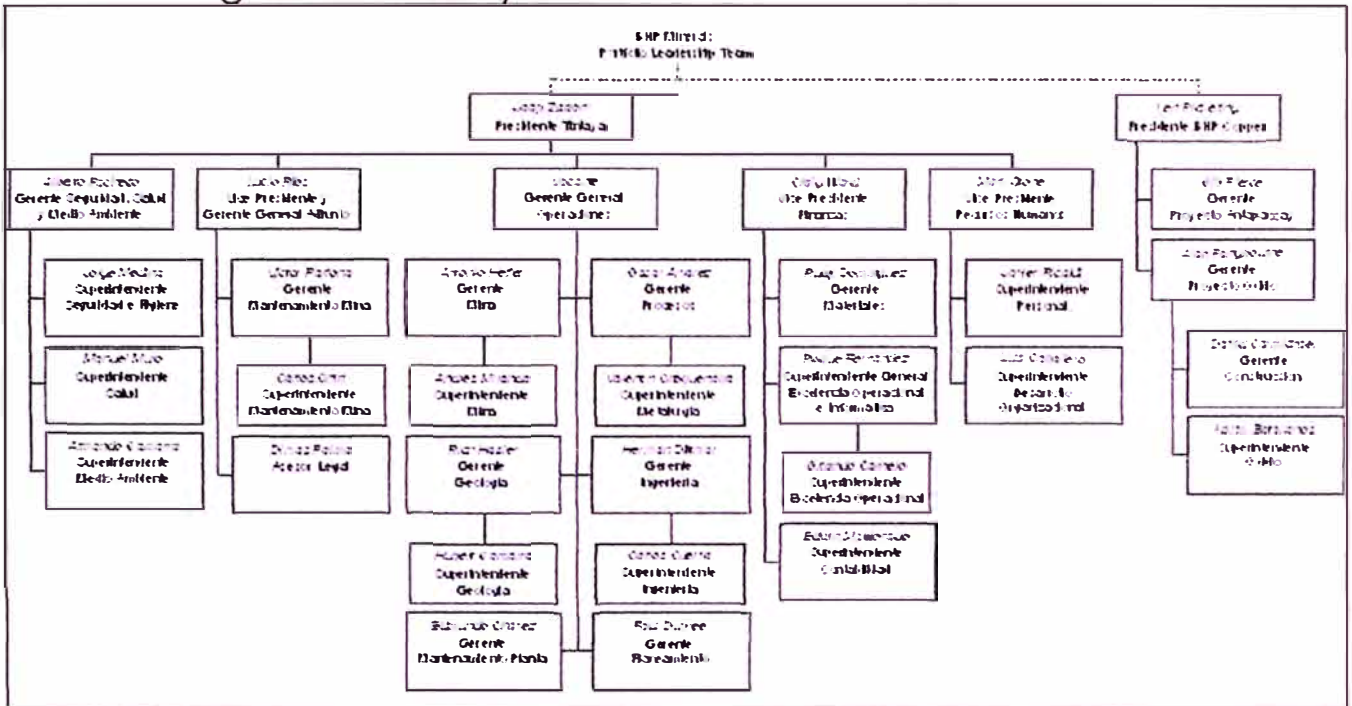
El 29 de noviembre fue la premiación por tercer año consecutivo de las cinco estrellas NOSA y el NOSCAR

En diciembre se logro la Certificación ISO 14001.

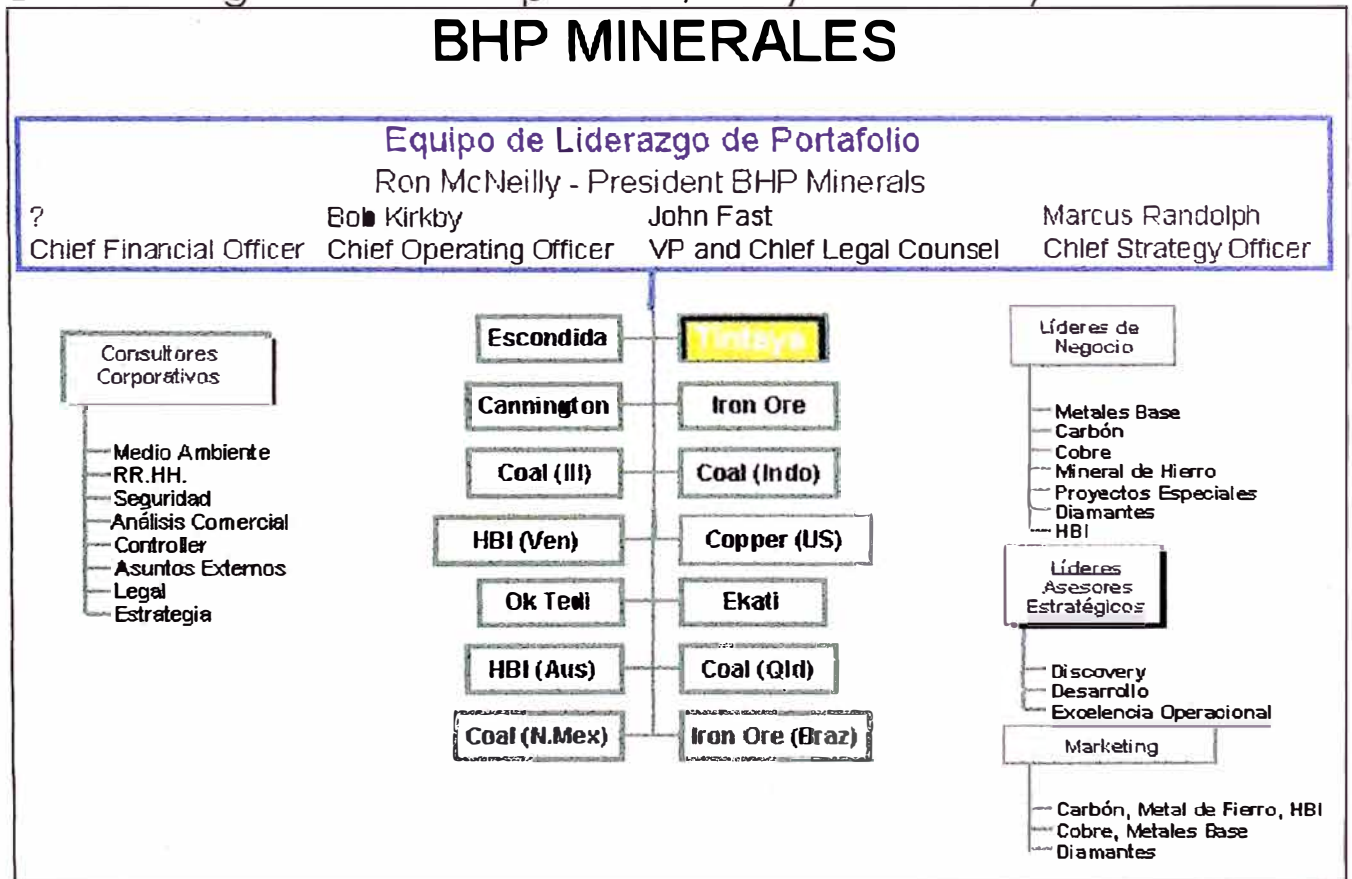
2002: Desde el 8 de enero se suspende la producción de concentrados de cobre, esto para un periodo inicial de seis meses, para rediseñar la empresa y sea competitiva en el mercado del cobre.

1.3. ORGANIZACION

Estructura orgánica de Tintaya



Estructura orgánica de la corporación, incluyendo a Tintaya



Desde 1995 la empresa ha venido implementando la nueva cultura de trabajo a través de una serie de cambios, con metas a ser una empresa de Clase Mundial en el 2004.

La nueva cultura que se está aplicando en Tintaya, radica principalmente en su filosofía de trabajo, orientada al factor más importante: su gente, sus trabajadores. Hablar del proceso de transformación de Tintaya es referirnos al trabajo en equipo, habiéndose definido el equipo de proceso productivo integrado por cuatro equipos (mina, mantenimiento, planta, soporte) como la columna vertebral del organigrama de bhpbilliton Tintaya, los que a su vez están apoyados por equipos de soporte técnico y administrativo integrados al equipo gerencial.

Actualmente todos los trabajadores de Tintaya están organizados en equipos de trabajo, basados en los procesos de sus áreas. Dentro de cada equipo los miembros participan en la planificación, realización y mejoramiento del trabajo de su equipo. Varios miembros están nombrados con responsabilidades específicas, llamados puntas estrellas, de acuerdo a cada una de nuestras metas globales.

El rol de los supervisores ha cambiado a uno de entrenador del equipo y ya tienen más tiempo para enfocarse en mejoramientos. Todos los equipos están comprometidos a lograr las metas globales del futuro de Tintaya.

En resumen los resultados iniciales a los cuales ha ayudado bastante el trabajo en equipo, han sido los siguientes:

Incremento del 300% de la producción de mina.

Incremento del 80% del mineral procesado en planta concentradora.

Reducción del 15% de los costos de producción.

Reducción del 100% del índice de frecuencia de accidentes con tiempo perdido.

La única empresa en el Perú que está aplicando esta tecnología es Tintaya. El éxito en los resultados alcanzados en Tintaya está permitiendo que constantemente seamos visitados por las principales compañías mineras del país, congresistas de la comisión de Energía y Minas, universidades, así como haber recibido varios reconocimientos de instituciones nacionales e internacionales por los logros en seguridad y medio ambiente, trabajo en equipo y productividad alcanzados.

Las metas de Tintaya para ser clase mundial, son llamadas metas globales y en ellas están basadas las reuniones de los equipos de trabajo.

1. Seguridad y Medio Ambiente.- Tenemos una organización libre de accidentes, resultado del compromiso y desempeño consciente de cada trabajador en la identificación y prevención de riesgos, siendo reconocidos como líderes en seguridad. Habiendo establecido y ejecutado sistemas de control proactivos y responsables, bhpbilliton Tintaya ha logrado con excelencia el reconocimiento de la comunidad como líder en el cuidado del medio ambiente.

2. Trabajo en Equipo.- Tenemos un negocio consolidado en constante crecimiento impulsado por equipos de trabajo autodirigidos, íntegros y multifuncionales, con un liderazgo real y efectivo, enrolados e involucrados por la Sociedad Conjunta Sindicato Trabajadores Gerencia.

3. Excelencia Operacional.- Habiendo logrado un alto nivel de productividad y bajos costos a través de creatividad, tecnología y de un compromiso extraordinario, somos un equipo de clase mundial, reconocidos por entregar conscientemente un valor excepcional a todos nuestros stakeholders. Habiendo logrado proveer productos y servicios de calidad, y a tiempo, satisfaciendo proactivamente las necesidades de nuestros clientes internos y externos, generamos sinergia y crecimiento en un mercado de alta competitividad maximizando el éxito del negocio.

4. Calidad de Vida.- Habiendo logrado un progreso continuo en la calidad de vida en el trabajo, campamentos y comunidades a través de excelentes relaciones laborales y comunitarias, somos la empresa minera preferida en Sudamérica.

Nota: Stakeholders involucra a todas aquellas personas o entidades vinculadas directa o indirectamente con todas las actividades de la empresa. A saber: accionistas, empleados, proveedores, contratistas, comunidades, gobierno, etc.

Al nivel de corporación, como BHPBILLITON, estamos comprometidos con el desarrollo sostenible. Las responsabilidades en salud, seguridad, medio ambiente y comunidades, son parte integral de nuestra conducta de negocios. Estamos comprometidos con el mejoramiento continuo de nuestro desempeño, uso eficiente de recursos naturales y es nuestro propósito no causar daño ni a las personas ni al medio ambiente.

Dondequiera que operemos:

1.- Desarrollaremos, implementaremos y mantendremos sistemas de gestión para salud, seguridad, medio ambiente y comunidad; consistentes con los estándares internacionales reconocidos y que nos permitan:

- Identificar evaluar y manejar riesgos hacia los trabajadores, contratistas, medio ambiente y comunidades,
- Hacer lo posible por lograr practicas de liderazgo en la industria;
- Cumplir y donde sea apropiado ir mas allá de los requerimientos legales aplicables;
- Establecer y lograr objetivos que incluyen la reducción y prevención de la contaminación;
- Desarrollar a nuestra gente y proporcionarles los recursos para cumplir nuestras metas;
- Apoyar los derechos humanos fundamentales de los trabajadores, contratistas y comunidades en las que operamos;
- Respetar los derechos tradicionales de la gente del lugar;
- Cuidar el medio ambiente y valorar la herencia cultural; e
- informar sobre el uso responsable de nuestro productos.

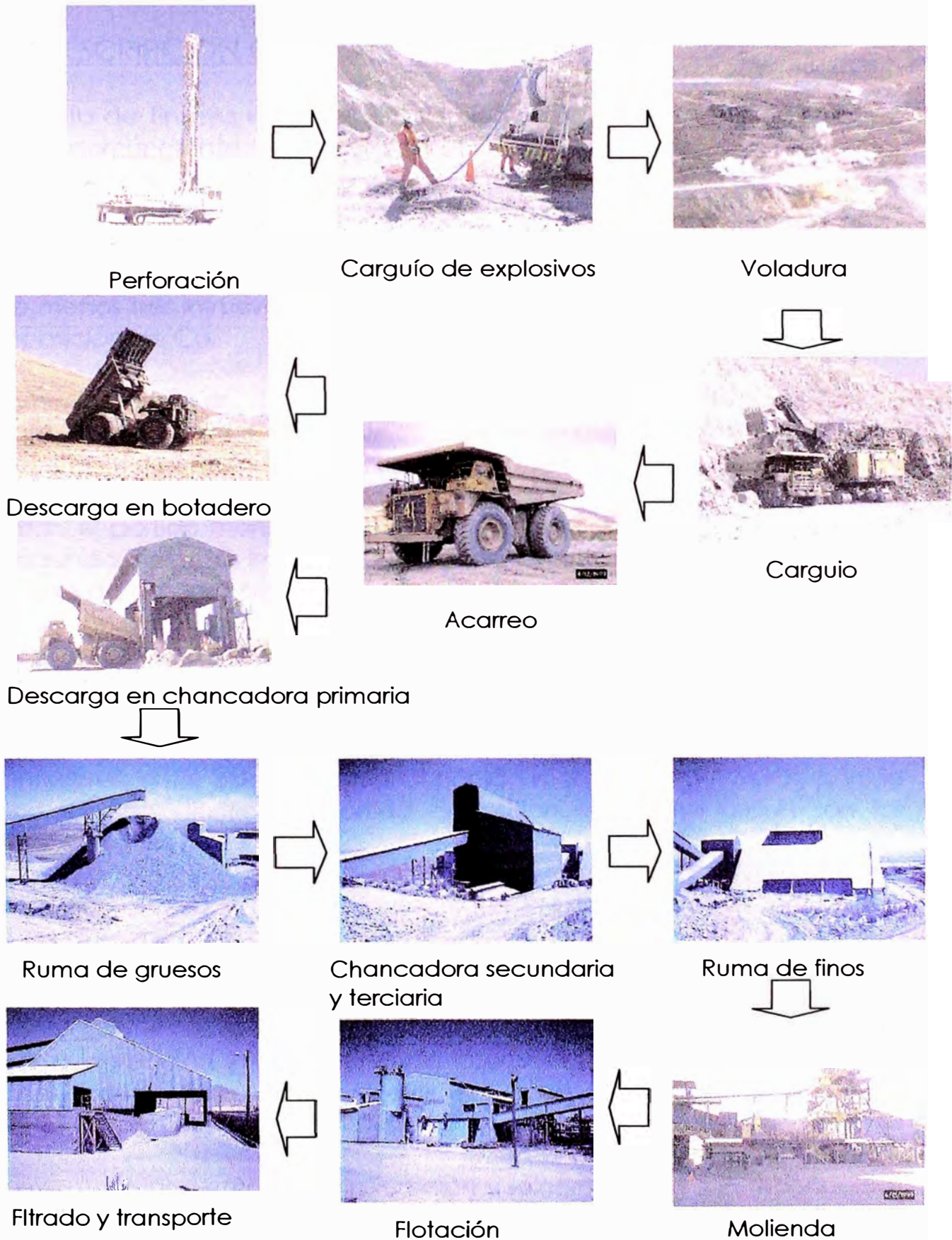
2.- Buscaremos oportunidades de compartir nuestro éxito mediante el trabajo con las comunidades para contribuir con las necesidades de infraestructura social a través del desarrollo y uso de habilidades y tecnologías apropiadas, y el desarrollo de coaliciones que se enfoquen en crear valor sostenible para todos.

3.- Comunicaremos y comprometeremos a trabajadores, contratistas, socios del negocio, proveedores, clientes, visitantes y comunidades a construir relaciones basadas en la honestidad, franqueza, confianza mutua e involucramiento. Y compartir la responsabilidad para el cumplimiento de los requisitos de esta política.

4.- Revisaremos regularmente e informaremos públicamente nuestro progreso y nos aseguraremos que esta política continúe siendo relevante a las necesidades de nuestros stakeholders. Habremos tenido éxito cuando logremos nuestros objetivos hacia nuestra meta cero accidentes y ser valorados por las comunidades en las que operamos.

La siguiente es la carta constitutiva de BHPBilliton Tintaya, documento que es el principio para nuestros lineamientos como empresa.

Flowsheet del proceso de obtención de concentrado de cobre en Tintaya.



2.

GEOLOGIA

2.1. DESCRIPCION GENERAL

El depósito de Tintaya es el típico yacimiento metasomático de contacto, llamado comúnmente skarn metasomático, con la formación de minerales calcosilicatados. La mineralización y alteración ocurre a lo largo del contacto entre la caliza cretácea de la formación Ferrobamba con stock pórfido monzonítico terciario perteneciente al Batolito Andahuaylas-Yauri.

Por lo menos tres intrusivos están relacionados a la formación de Skarn y a la deposición de Cu.

El primer intrusivo es de composición diorítica y presenta una textura equigranular muy fina (0 mm). Este intrusivo aflora en la parte Sur, desarrolla un débil endoskarn y forma al contacto pequeños cuerpos de skarn de mt con valores de Cu poco significantes. Seguidamente, en orden de edad, tenemos el pórfido monzonítico PM 19 (presyn minera!). Este intrusivo es el más abundante y más importante para la formación de Skarn y deposición de Cu, se caracteriza por tener una textura porfírica con 1 a 3% de fenos de qz y fenos de bt de 3-6 mm. Otra intrusión importante para la formación de skarn y algo de mineralización de Cu es el pórfido monzonítico PM2 1. Este intrusivo se ubica al W del Tajo Chabuca Este (ver plano) y se caracteriza por tener una textura porfírica con raros fenos de qz, menos bt que PM19 y fenos de hn y mt accesoria. Otros diques post mineral cortan los anteriores; entre estos tenemos al pórfido monzonita 20 (PM20), pórfido latítico, pórfido diorítico y pórfido andesítico, en dicho orden son los eventos intrusivos más jóvenes.

El skarn ocurre a lo largo del contacto de PM19 y las calizas, constando éste de cuerpos mineralizados de alrededor de 60m de ancho. Una falla con rumbo aproximado N-S atraviesa el pórfido monzonítico 19 dividiendo al Tajo en dos zonas. Al E se presenta el Skarn en forma continua a lo largo del contacto entre el intrusivo y la caliza. Al W se observa una zona de mayor perturbación ígnea, formando cuerpos de skarn discontinuos y en muchos casos, sobre todo niveles superiores, cuerpos de skarn "colgados" envueltos en PM 19.

Dos eventos hidrotermales de alteración y mineralización son reconocidos tanto en las rocas carbonatadas como en las rocas plutónicas. El primer evento hidrotermal lo define la alteración prógrada y es contemporánea

con el emplazamiento de PM19. Este evento está caracterizado por la formación de endoskarn y alteración K-Si con leve mineralización en las rocas intrusivas; en las rocas carbonatadas la alteración prógrada se manifiesta con la formación de exoskarn con un zonamiento (del intrusivo a mármol) proximal mt, mt-gr, gr-px, gr, px, mt-cc. Más de la mitad de Cu fue depositado durante este tiempo y se encuentra en ensambles de baja sulfuración (mt-bn, bn-cp, cp-mo). El segundo evento de alteración está definido como estado retrogrado y localmente consiste en el reemplazamiento de Grs y Pxs por nuevos minerales de baja temperatura como clo-act-ep-arc-cp, cp-py-cc, act-ep. Esta alteración retrógrada se presenta mayormente en venas y es más abundante en los niveles superiores. Los valores de Cu presentan una correlación positiva con los valores de Au y Ag.

La alteración K-Si en PM 19 se caracteriza por el aporte de K en la masa con desarrollo de bt secundaria, la presencia de venas de qz y qz-or que cortan la roca PM19, ensambles de K-Si localmente enmascarados por una alteración retrógrada clo-alb-cp-py y la existencia de discontinuas y delgadas venas de bt-cp, qz-cp-mo que cortan PM19. De acuerdo al mapeo se ha interpretado dos principales sistemas de fallas. Un sistema de fallas normales con rumbo E-W y buzamiento al N. Este sistema ha sido mejor mapeado en los extremos E y W del Tajo. Estas fallas contienen cc-arc-py. El segundo sistema consiste de fallas conjugadas con rumbo NW - NE las cuales muestran un desplazamiento normal, formadas posiblemente durante un régimen extensional. Estas fallas pertenecen a una fase temprana de fallamiento y controlan el emplazamiento de la mayoría de diques.

2.2 GEOMORFOLOGIA

Dentro del marco geomorfológico, se han identificado varias unidades geomorfológicas, en cuyo modelado externo han participado agentes como el clima, la lluvia y las corrientes fluviales, estas geoformas también están asociadas al tipo litológico y estructuras como pliegues y fallas. Las principales geoformas que presentan:

Altiplanicie, en el cuadrángulo de Yauri están representado por una pequeña planicie o Cubierta de Yauri, en general esta cubierta tiene una extensión considerable y se desarrolla sobre altitudes que oscila entre 3 900 y 4 000 m.s.n.m., con una superficie relativamente ondulada en la que

algunas veces se presentan cauces antiguos de los ríos abandonados, los ríos actuales desarrollan meandros sobre esta superficie.

Cerros, este rasgo fisiográfico tiene superficies relativamente suaves desarrollada entre los 4 000 y 4 900 m. s .n .m., se distingue una cadena de cerros con una orientación aproximada Norte — Sur, ligeramente Noreste — Sureste. En el cuadrángulo de Yauri la cadena de cerros la conforma la llamada cordillera de Laramani cuya altitud promedio es de 4 700 m.s.n.m., allí se encuentran los cerros Quilca, Huangarani, Salla, Chucho, y el cerro Señal Laramani de 4 924 m.s.n.m., que constituye el pico mas alto, debido a la naturaleza de las unidades rocosas que conforman esta cordillera el área es de accesibilidad algo difícil. Entre las dos cadenas de cerros mencionadas se encuentra la Cubeta Yauri en la que discurren los ríos Apurímac y Salado.

La acción geodinámica de las quebradas en las partes altas es muy activa, donde se observa fuerte socavamiento en las paredes laterales de los valles de sección transversal en "V," con pendientes abruptas. Casi no se encuentran morrenas y valles en "U", pues estos fueron erosionados con facilidad y sus restos depositados en las partes bajas. La Cordillera Laramani se prolonga hacia el Sureste en el Cuadrángulo de Ayaviri con una orientación similar (NO-SE).

Valles, quebradas y cañones, Es otro rasgo geomorfológico importante, son valles de variada profundidad que disectan y/o discurren el altiplano. En el área estudiada los ríos Apurimac, Velille y Salado forman parte de la cuenca hidrográfica del Apurimac, localmente tenemos que los ríos Tintaya, Chullomayo, y Ccamacmayo son los mas afluyentes al rio Salado. Además esta Unidad es objeto de la acción activa de los fenómenos de la geodinámica externa, la que hace que las geoformas sean relativamente inestables, con pendientes abruptas.

Lomadas, geoforma constituida por promontorios aislados y contiguos que se desarrollan al pie de la unidad denominada Cerros, con superficies suavemente onduladas con altitudes entre los 4 000 y 4 200 m.s.n.m.

2.3 HIDROGEOLOGIA

Lo expuesto a continuación es el estudio hidrogeológico realizado en el área de la mina Tintaya y que es parte del "Estudio Hidrogeológico y de

Estabilidad de Taludes en la Mina Tintaya", realizado en convenio con el INGEMMET.

La red de drenaje, esta controlada por fallas, fracturas y naturaleza de las rocas aflorantes. La dirección preferencial del escurrimiento superficial es de Sur a Norte, conducida por los ríos Tintaya, Chullumayo y Ccamacmayo, y su red de pequeños tributarios secundarios que corren de Este a Oeste y Oeste a Este, en un área aproximada de 52 Km².

El río Chullumayo nace en la quebrada del mismo nombre como producto de las filtraciones y drenajes de los cerros Huancarune (4 326 m.s.n.m.), Ccarhuacha (4 530 m.s.n.m.) y Supo (4 583 m.s.n.m); su recorrido hasta la desembocadura del río Salado es de 9.5 Km con una pendiente de 7% aproximadamente. El río Ccamacmayo tiene una dirección NW y su tributario es el río Chullumayo. El río Tintaya discurre en forma paralela al río Chullumayo hasta la desembocadura en el río Salado. El drenaje presenta un patrón dendrítico correspondiente a las intrusiones ígneas.

2.3.1 HIDROMETEOROLOGIA.

De acuerdo a la información meteorológica con la que se cuenta, se tiene Precipitación con los valores mayores en meses de diciembre a marzo, con valores de hasta 368 mm, y valores entre los meses de abril a noviembre de como promedio 28.5 mm

La Temperatura, media mensual fluctúa entre 10 C (set-Oct) a 5 C (Junio — Julio), La temperatura mínima entre los meses de Mayo - Agosto, registra un valor máximo de hasta —10 C. que esta en correspondencia con las características climáticas de la región.

2.3.2 HIDROMETRIA

Las fuentes de agua superficial en el área están constituidas por los ríos Tintaya, Ccamacmayo y Chullumayo, y los drenajes secundarios que contribuyen a la formación de los anteriores. Los ríos Tintaya y Ccamacmayo desembocan en el río Salado por su margen izquierda y tienen un recorrido que no pasan de los 11 Km. Y el único río que tiene incidencia en la mina es el río Chullumayo. Todos estos ríos corren paralelamente de Sur a Norte. Hacia el W se ubica el río Tintaya, al centro el Chullumayo y hacia el Este el Ccamacmayo, separados por distintos afloramientos intrusivos alineados hacia el Norte.

El Río Chullumayo, de acuerdo a sus características hidrogeológicas generales de la zona le permiten un conocimiento referencial, cuyos máximos caudales promedios anuales fueron de 48 l/s.

La alimentación de estos acuíferos se debe a la filtración del agua de precipitación pluvial y de escorrentía superficial, esencialmente en la quebrada Chullumayo en época de venida.

2.4 GEOLOGIA DEL YACIMIENTO TINTAYA

2.4.1 **GEOLOGÍA REGIONAL**

Como distrito minero, Tintaya esta situada en el extremo SE de la provincia Metalogénica denominada Metalotecto Ferrobamba, a lo largo del Cinturón de rocas sedimentarias que se extiende por mas de 300 Km desde el NW de Andahuaylas al SE de Yauri. Estas rocas tienen una correlación equivalente en el centro y sur del Perú, con una secuencia deposicional de eventos transgresivos y regresivos los cuales empiezan a comienzos del Cretáceo hasta fines del Cretáceo Medio.

La secuencia estratigráfica de esta franja la constituyen rocas y material correspondientes a cuatro grandes periodos de evolución paleogeográfica (Megard, 1973)

- 1 Del Tríasico Superior al Santoniano.
- 2 Crétaceo Superior al Eoceno Superior.
- 3 Del Oligoceno al Mioceno Terminal,
- 4 Plioceno Cuaternario

Estas etapas paleogeográficas se separan una de la otra por fase de compresión relativamente cortas, correspondientes a tres tectónicas andinas, definidas por Steiman (1929)

- Fase Santoniana (Fase Peruana)
- Fase Eoceno Superior (Fase Incaica)
- Fase Mio-Pliocena (Fase Quechua)

Así tenemos una primera deposición de clastos de areniscas y cuarcitas en un ambiente de aguas poco profundas, localmente toma el nombre de Formación Soraya aflorando en la parte SE del Tajo Tintaya, correlacionado con la Formación Hualhuani.

Luego, existe una clasificación del material depositándose una fuerte capa de clastos finos y arcillas representados por la Formación Mara,

correlacionable a las lutitas de la Formación Murco. Hacia la parte interior del basamento, estratos carbonatados fueron depositados pertenecientes a la Formación Ferrobamba (Respectivos equivalentes, F. Arcurquina y F. Ayavaca). Hacia el NW, en la parte marginal del basamento (tras-arco), fluyen rocas volcánicas y volcanoclasticas.

Hacia el Cretácico Tardío se produjo una colisión arco-continente produciendo un fuerte tectonismo, con la consecuencia de plegamiento y fallamiento de las rocas existentes. Después del Cenomiano una secuencia regresiva produjo la secuencia de capas rojas representada por F. Chonta y F. Chicane y otras que se depositaron encima de las calizas. Localmente al tope de F. Ferrobamba, no se encuentra la secuencia de regresiva de capas rojas, nos indica una clara disconformidad erosional sobreyaciendo los depósitos terciarios. Intruyendo a esta secuencia Sedimentaria tenemos los stock plutónicos Eoceno Oligoceno del Batolito Andahuaylas —Yauri. (Fig. 2)

2.4.2 GEOLOGÍA LOCAL

El depósito de Tintaya es del típico yacimiento metasomático de contacto, llamado comúnmente Skarn metasomático, con la formación de minerales calcosilicatados intruyendo al paquete sedimentario Mesozoico tenemos los Stocks plutónicos del Eoceno-Oligoceno del Batolito de Andahuaylas - Yauri. La mineralización y alteración ocurre a lo largo del contacto entre la caliza Cretácea de la Formación Ferrobamba con stock Pórfido Monzodiorítico Terciario.

Se tiene una serie de intrusiones reconocidas por el mapeo Geológico realizado en los tajos y por el logueo y relogueo de las últimas campañas de perforación diamantina.

El primer intrusivo es de composición diorítica con abundante magnetita, presenta una textura equigranular muy fina (\emptyset mm). y alteración leve de clorita. Este intrusivo en Chabuca Este aflora en la parte Sur, desarrolla un débil endoskarn y forma al contacto pequeños cuerpos de skarn de mt con valores de Cu poco significantes. En Chabuca Sur se presenta hacia el 5 SW. Y es el causante de la formación del Skarn de Magnetita. Seguidamente en orden de edad, tenemos el pórfido PM19 (pre-syn mineral). Este intrusivo es el más abundante y más importante para la formación de Skarn, Endoskarn y deposición de Cu, se caracteriza por tener una textura porfirítica color gris claro con 1 a 3% de fenos de qz y

fenos de bt de 3-6 mm. Alteración K asociada venas de qz, cloritización débil a moderada.

Otra intrusión importante para la formación de skarn y algo de mineralización de Cu es el pórfido PM2 1. Este intrusivo se emplaza a manera de diques rumbo SE-NW y se caracteriza por tener una textura porfírica color gris claro a oscuro, con raros fenos de qz, menos bt que PM19 y mas hn, mt accesoria. Recientemente se ha observado un dique PM3 con rumbo SW-NEE a E-W, se ha visto un claro contacto con los otros intrusivos, y esta caracterizado por su textura seriada de las Plagioclasas, presencia de Bt — hn fina y Mt accesoria.

Estos Intrusivos monzodioritos han sido datados por Noble (1984), entre 32.5 ma +1- 1 m.a. (K/Ar Bt y Hn). Otros diques post mineral cortan los anteriores; entre estos tenemos al pórfido PM20, pórfido latítico, pórfido diorítico y pórfido ándesítico, en dicho orden son los eventos intrusivos más jóvenes. Además los diques mas recientes (P.dioritico-Andesitico) pueden ser correlacionados con el vulcanismo Plioceno Mioceno de Cailloma y Puquio.(Dávila 1988)

Dos eventos hidrotermales de alteración y mineralización son reconocidos tanto en las rocas carbonatadas como en las rocas plutónicas. El primer evento hidrotermal lo define la alteración prógrada y es contemporánea con el emplazamiento de PM19. Este evento esta caracterizado por la formación de endoskarn y alteración K-Si con leve mineralización en las rocas intrusivas; La alteración K-Si en PM19 se caracteriza por el aporte de K en la matriz con desarrollo de bt secundaria, la presencia de venas de qz y qz-or que cortan la roca PM 19, están localmente enmascarados por una alteración retrógrada clo-alb-cp-py y la existencia de discontinuas y delgadas venas de bt-cp, qz-cp-mo que cortan PM 19.

En las rocas carbonatadas la alteración prógrada se manifiesta con la formación de exoskarn con un zonamiento (del intrusivo a mármol) proximal mt, mt-gr, gr-px, gr, px, mt- cc. Más de la mitad de Cu fué depositado durante este tiempo y se encuentra en ensambles de baja sulfuración (mt-bn, bn-cp, cp-mo). El segundo evento de alteración esta definido como estado retrogrado y localmente consiste en el reemplazamiento de Grs y Pxs por nuevos minerales de baja temperatura como clo-act-ep-arc-cp, cp-pycc, act-ep. Esta alteración retrógrada se presenta mayormente en venas y es más abundante en los niveles superiores. Los valores de Cu presentan una correlación positiva con los

valores de Au y Ag. Así mismo, tenemos una alteración supérgena con la formación de una zona de oxidación, esta es muy variable pero fluctúa entre 30 a 45 m, En dicha zona tenemos la formación de limonitas y óxidos de Cu. (Crisocola, Malaquita, Azurita y Cu Nativo), en profundidad pasa gradualmente a zona de Mixtos (óxidos de Cu mas sulfuros de Cu). La ausencia de la zona de Enriquecimiento Secundario, se debe principalmente a la baja presencia de Pirita la cual sería necesaria para formar el H_2SO_4 que atacaría a los sulfuros de Cu. El mineral supérgeno calcosina esta restringido a estructuras y el la zona de mixtos como finas películas que bordean a los sulfuros primarios.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA TINTAYA

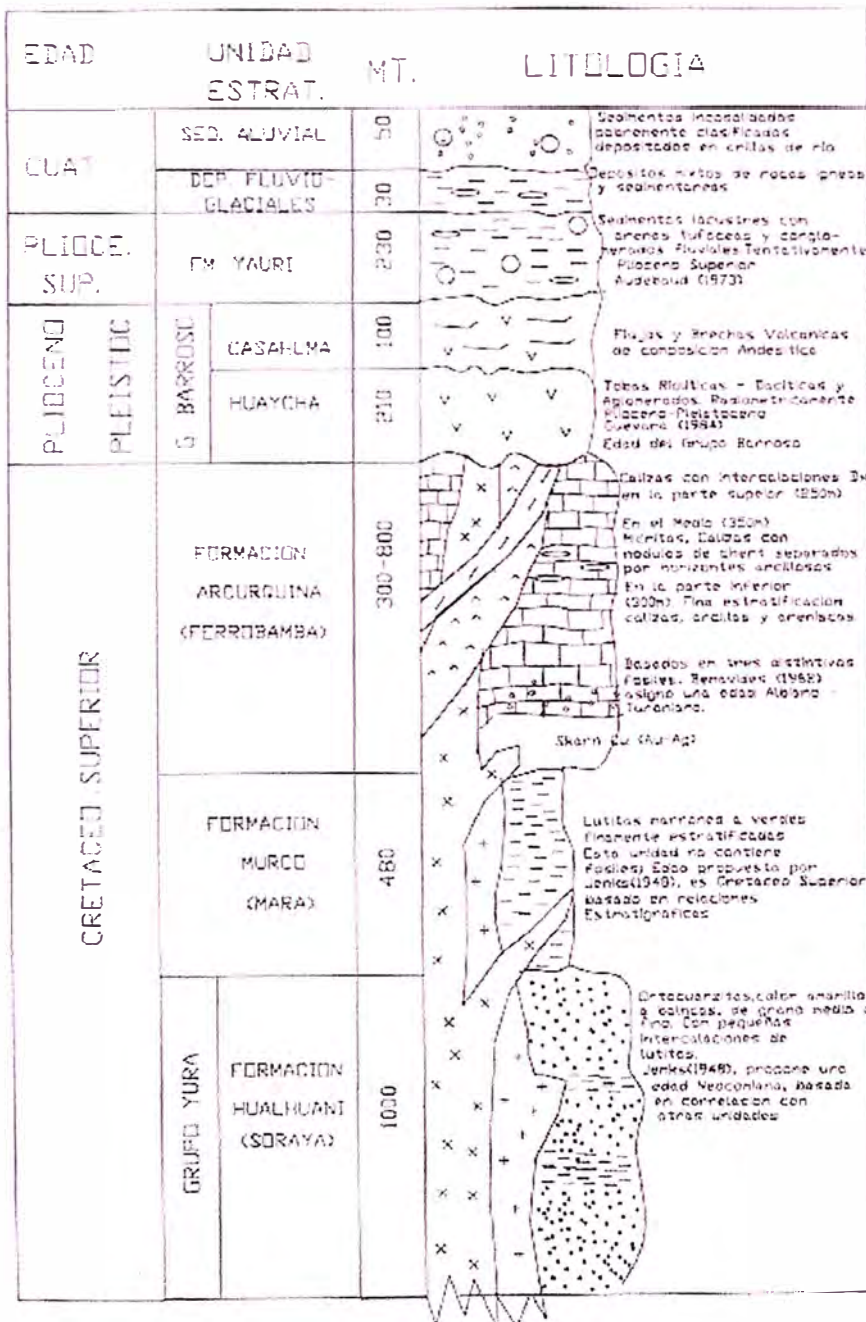


Figura 2.

SKARN BELT - Projects

TINTAYA District

Production : 66'453,549 @ 1.838 %CuT

Reserves : 53'070,000 @ 1.652%CuT

13'392,000 @ 1.31%Cu sol.

Resources : 665'165,000 @ 1.18%Cu

(KNOWN)

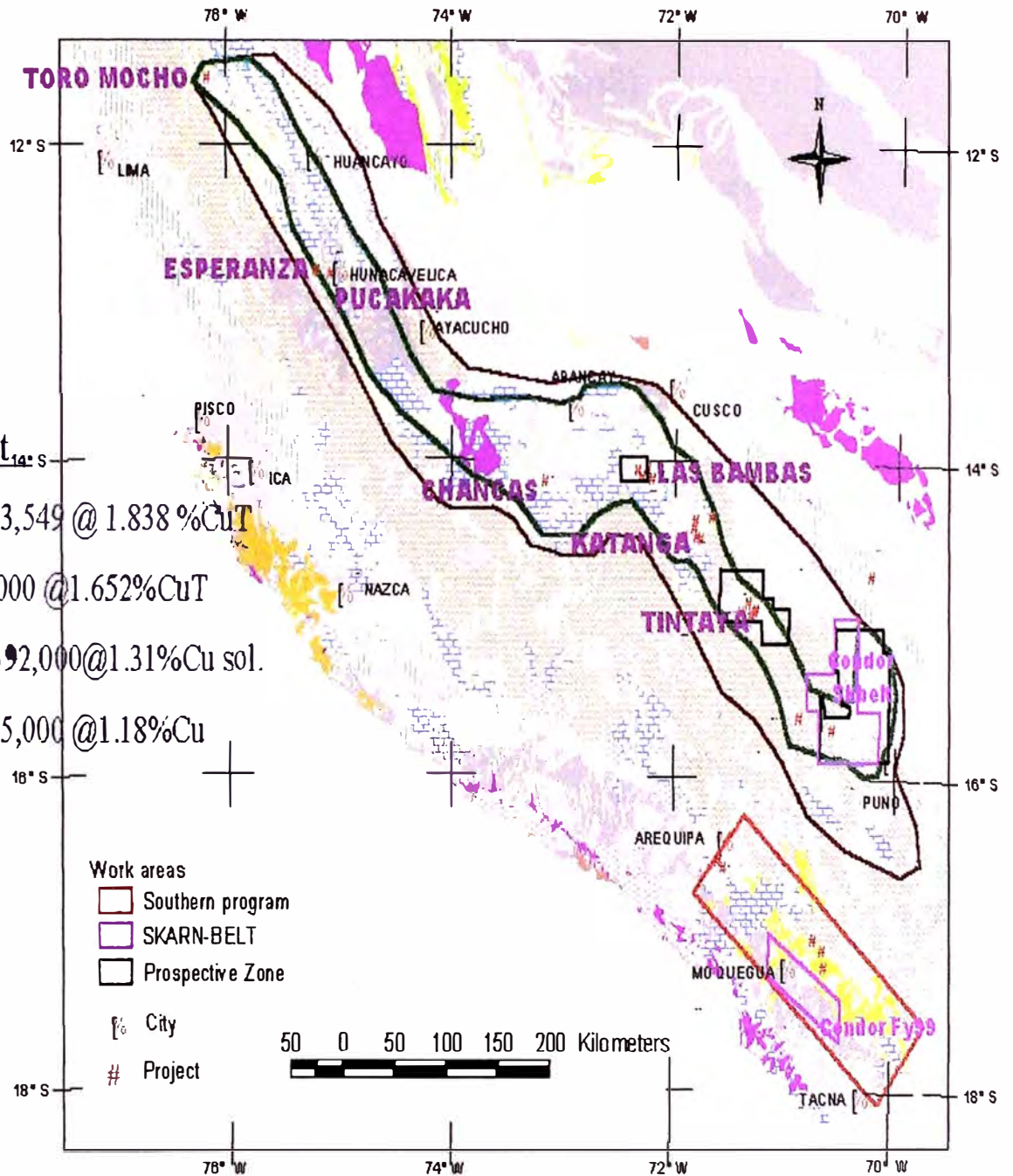


Figura 3.

Diagramas ilustrando la formación de skarn en Tintaya.

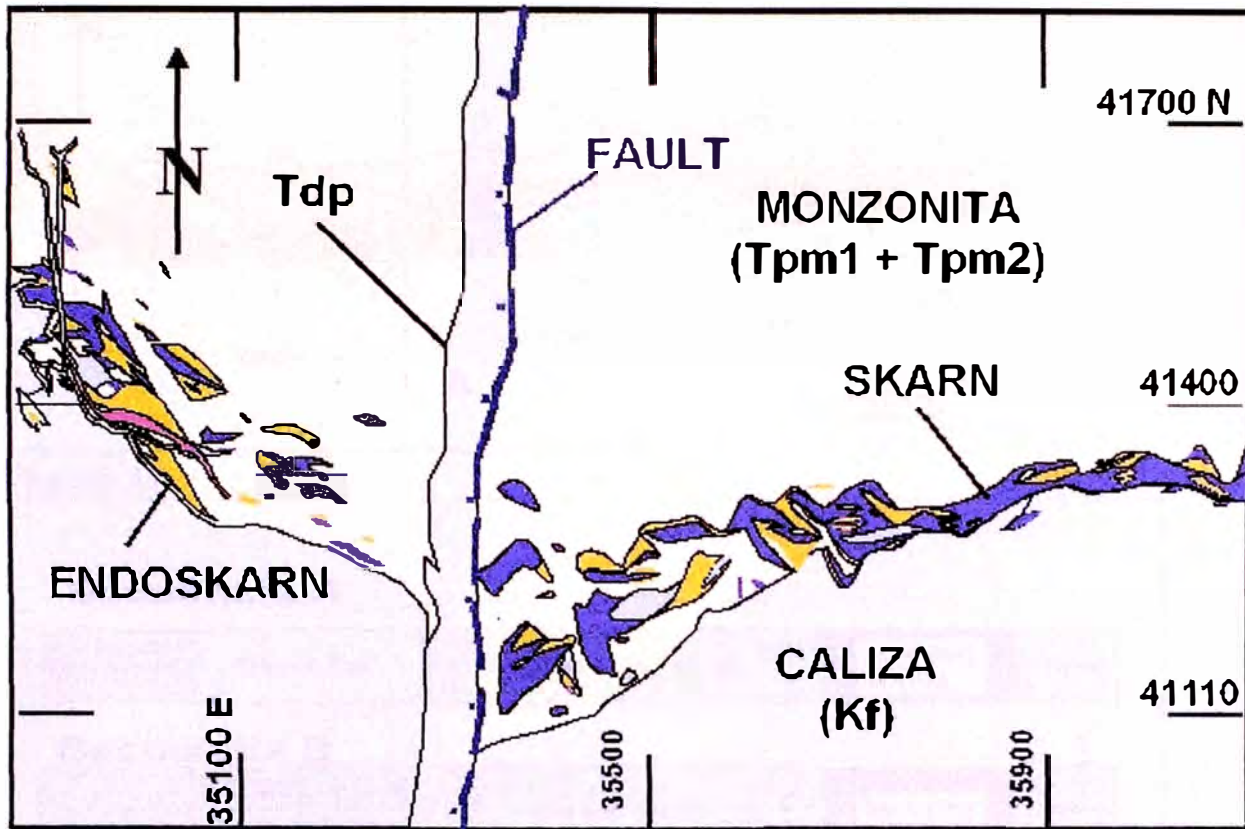


Figura 4.a

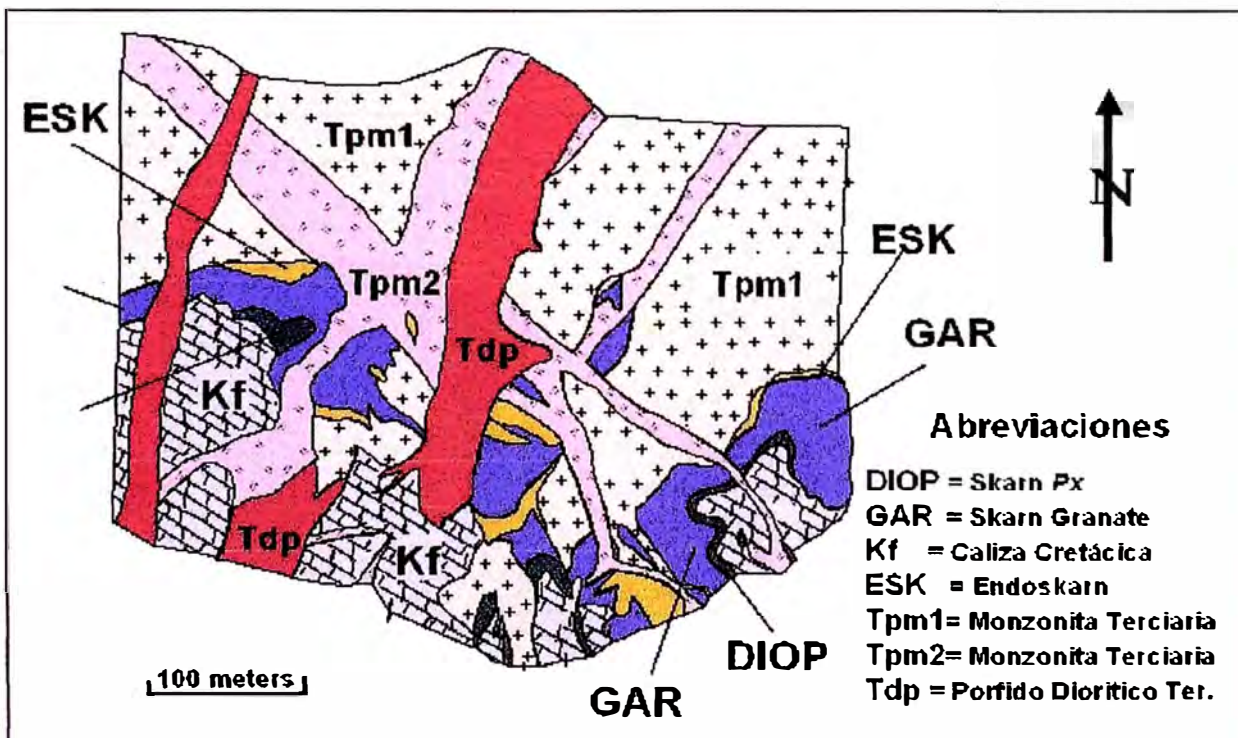


Figura 4.b

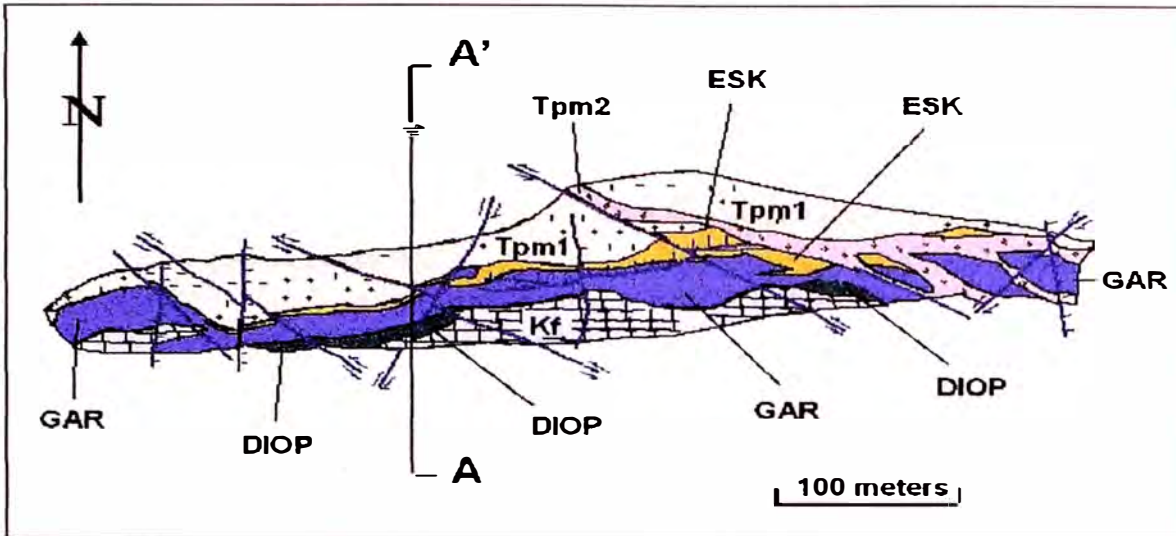


Figura 4.c

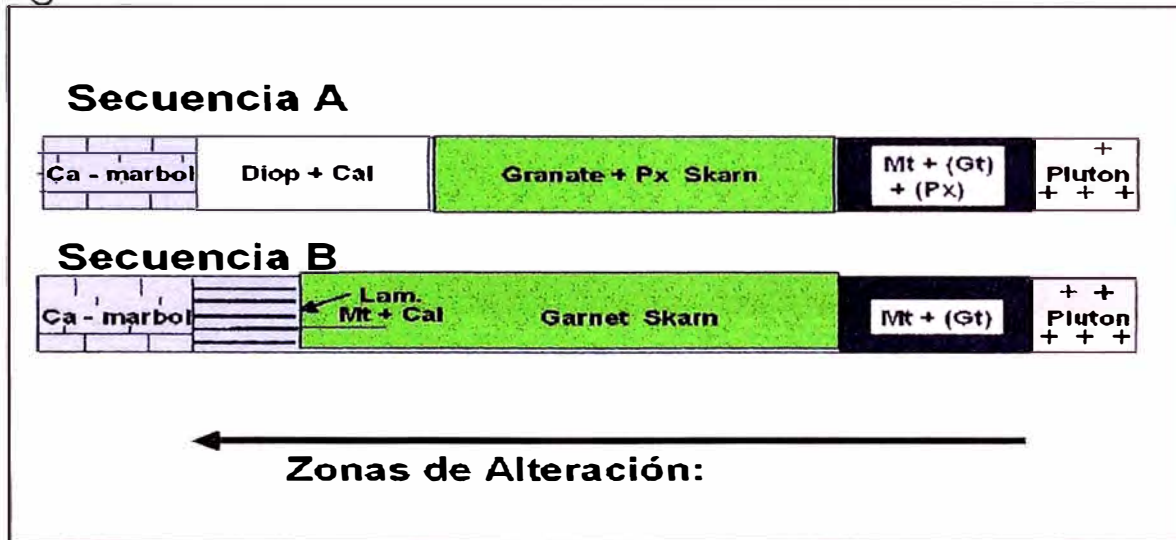


Figura 4.d

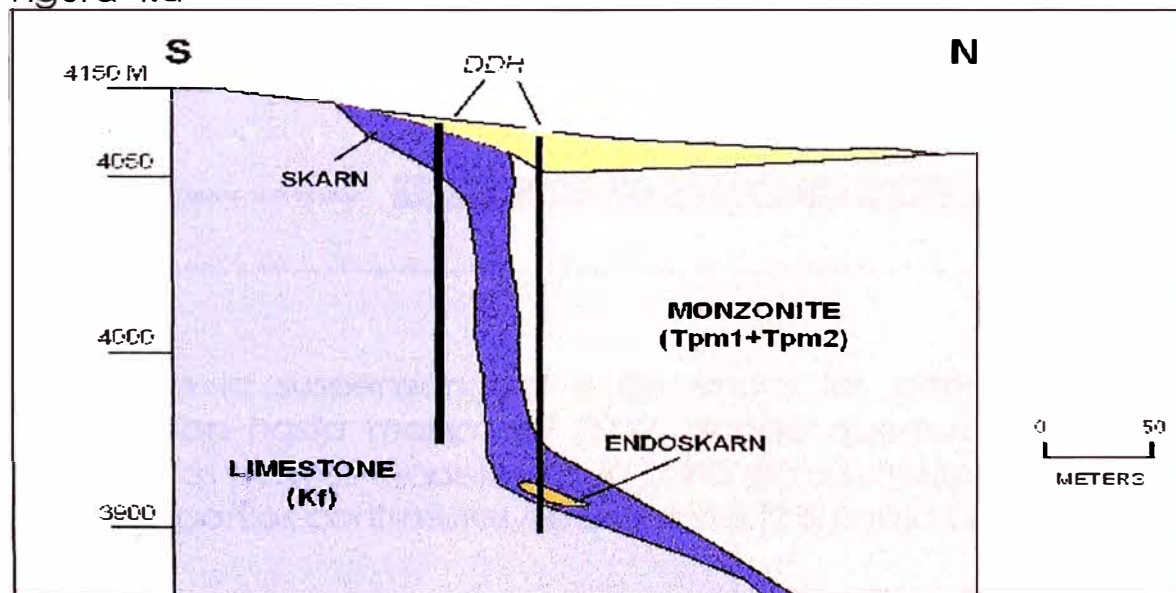


Figura 4.e

2.5 EXPLORACIONES

La gerencia de exploraciones es responsable para el descubrimiento y evaluación de depósitos de mineral futuros. Ellos trabajan estrechamente con la gerencia de geología analizando las muestras tomadas de los testigos de perforación.

Hay tres áreas de exploración mayores en el momento: Antapaccay, Ccorocohuaico, y Ccatun Pucara todos de los cuales permanecen dentro de un 10km radio de Tintaya. Aunque se tiene un porcentaje pequeño de proyectos de exploración en análisis de factibilidad, la exploración es la etapa más importante en el desarrollo de la mina, ya que crea valor futuro al proyecto.

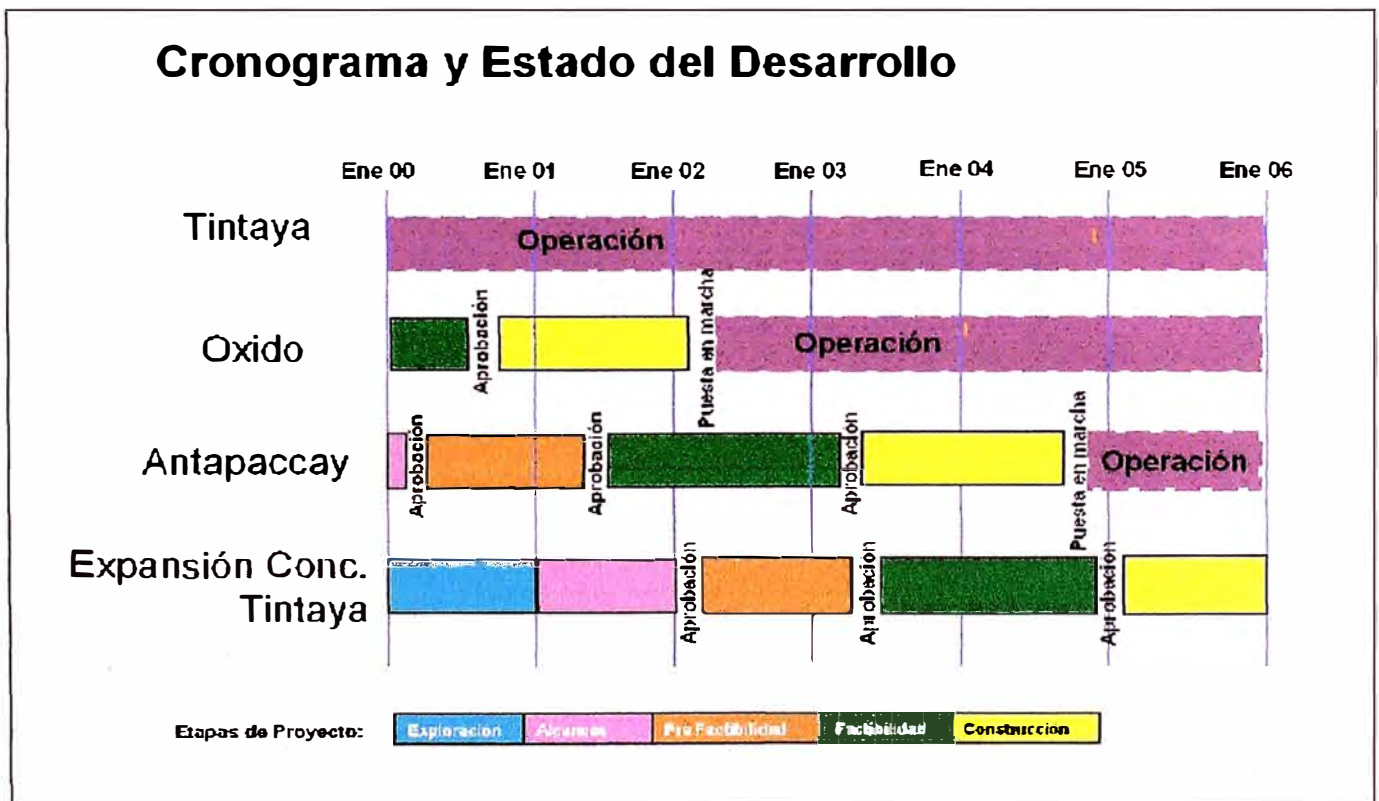


Figura 5

Luego de la suspensión del 8 de enero las perforaciones de testigos continuaron hasta marzo del 2002, donde quedaron postergadas hasta terminar los nuevos modelos de la mina para su reapertura. Tintaya trabaja con compañías contratistas de Diamond Drill como Geotec.

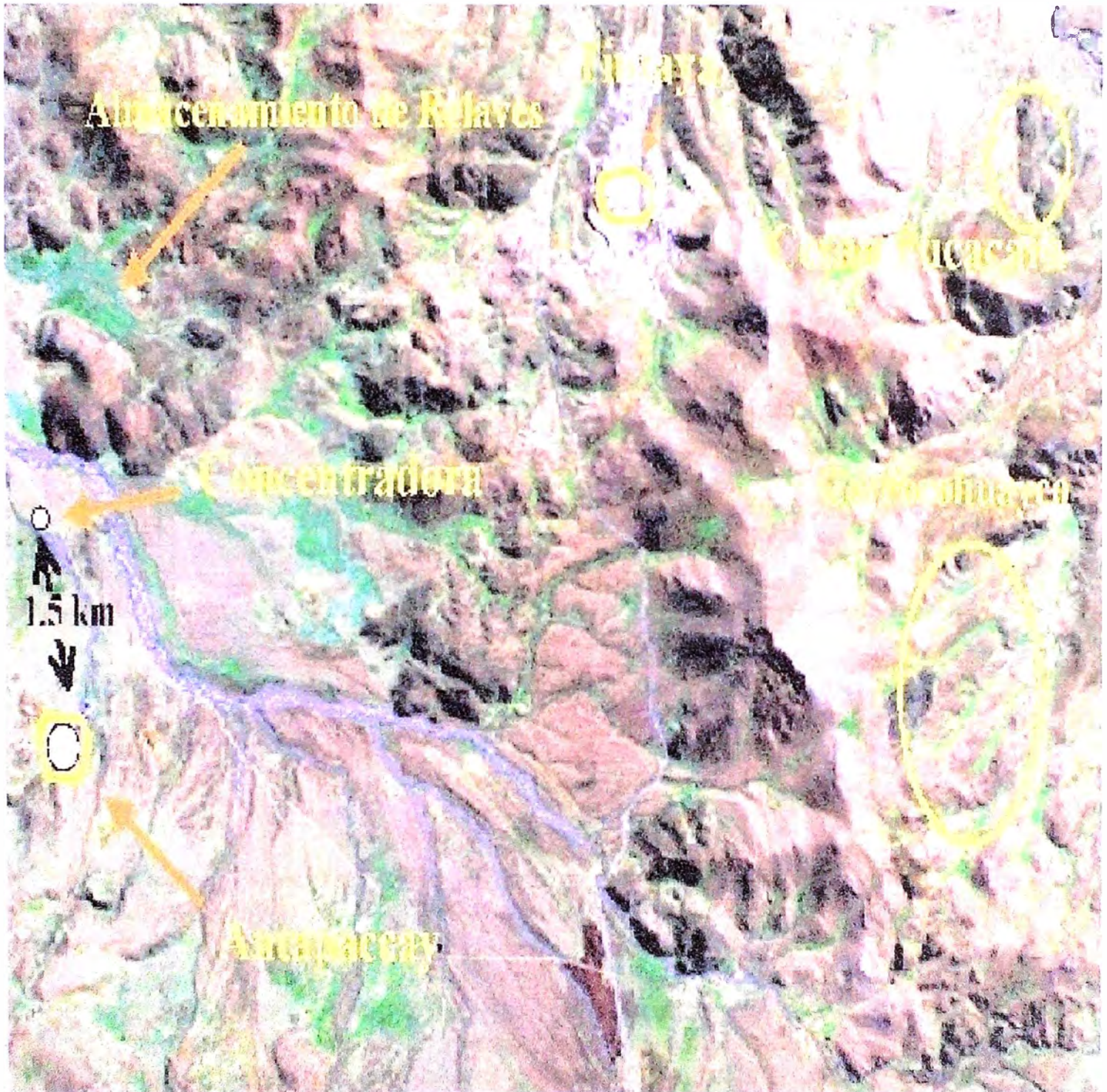
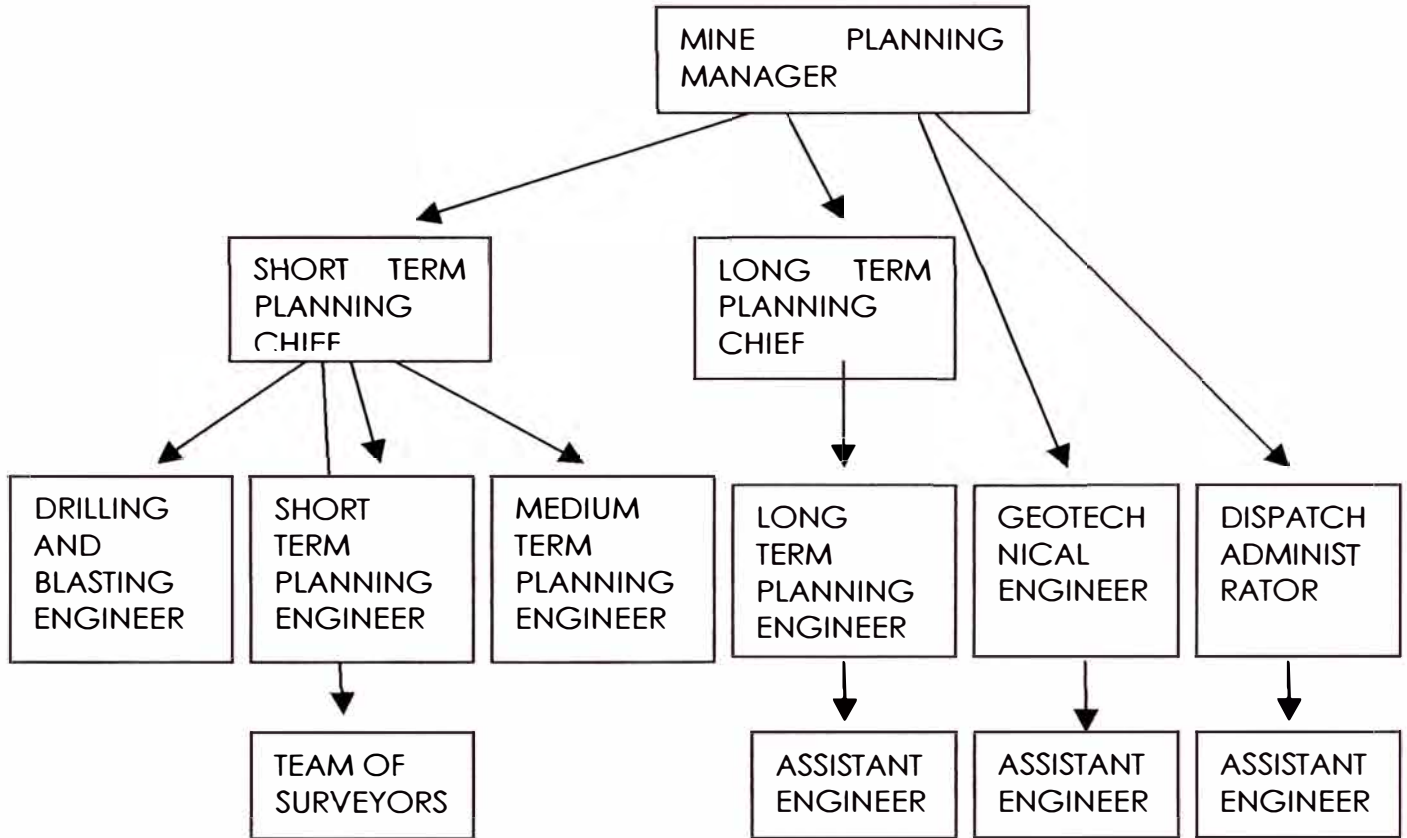


Figura 6

La corporación ha aprobado para invertir US\$ 7 000 000 en trabajos de exploraciones en Tintaya, en el presente año fiscal 2003.

3. PLANEAMIENTO DE MINA

Organigrama de la gerencia de Planeamiento Mina en Tintaya:



El Planeamiento Mina en Tintaya, cumple un rol determinante en la actividad productiva, dando lineamientos técnicos y económicos en la explotación del mineral.

El planeamiento está dirigido a la optimización de la producción, eliminando cualquier problema que se presente, estableciendo programas de minado, el cual es utilizado por el área de Operaciones para mantener un envío adecuado del mineral a través de la vida de la mina y proveer a la planta concentradora la ley adecuada. El planeamiento de mina también es usado por la Gerencia para ver la proyección a mediano, largo plazo y para sus programas de ventas.

En las primeras etapas de los estudios de factibilidad, el planeamiento es usado para establecer el programa de Pre-minado o desbroce y la selección de equipos. Durante la etapa de producción es usado como

una guía para comprobar que los objetivos se están desarrollando conforme lo planificado.

3.1 PLANEAMIENTO A CORTO PLAZO

El planeamiento a corto plazo es el encargado de desarrollar alternativas del plan operativo o a corto plazo de la mina para lo cual utiliza la información geológica y litología actualizada en el control de mineral.

Este departamento esta encargado de las siguientes funciones:

- ✓ Control topográfico del avance de minado en forma diaria de la mina, considerando planes semanales, mensuales y trimestrales.
- ✓ Coordinación directa con las áreas de Operaciones Mina, Perforación y Voladura, Geología y Planta Concentradora. Estas coordinaciones se realizan en forma diaria, para establecer el plan operacional del día; asimismo, se desarrolla diferentes trabajos dirigidos a la optimización de las operaciones unitarias de la mina.
- ✓ Efectúa diferentes diseños del tajo: Límites de minado, ángulos de trabajo, rampas, botaderos, etc.
- ✓ Maneja la estadística completa de mina y realiza los informes mensuales.
- ✓ Diseños de mallas de perforación y de acuerdo al avance de minado.

3.1.1 **PLANEAMIENTO DE MINA A CORTO PLAZO**

Los topógrafos toman la información de la mina, usando equipos de GPS y estación total, la cual es bajada a la red, donde se accesa para el inicio de trabajo de los ingenieros de planeamiento a corto plazo.

Los ingenieros de planeamiento son responsables del planeamiento diario de la mina, usan la información de topografía y de geología puesta en red para elaborar el plano operacional diario y llevar el control de los planes, proponiendo alternativas para mejorarlos. Este plano es importante porque es usado al inicio de cada turno por el área de Operaciones para plasmarlo en la mina. Esta planificación se hace en coordinación con todos los responsables de las áreas involucradas directamente con la producción del concentrado de cobre. En forma conjunta los ingenieros de corto y mediano plazo elaboran cada fin de mes un plan mensual que contiene el plan del siguiente trimestre que viene. Así también elaboran el plan semanal, el cual contiene los planes de las siguientes cuatro semanas. Toda esta planificación esta en función a la información recibida de

campo, de áreas como mina, geología, mantenimiento, planta y otras áreas relacionadas; y a su interpretación para diseñar las mejores alternativas, basándose además en los planes anuales hasta cierre de mina.

Todos los ingenieros de planeamiento dominan los siguientes softwares para su trabajo:

- Kedit, Notepad, Microsoft Excel y Visual Basic, para el manejo y procesamiento de información
- MEDSystem o MineSight de Mintec y DataMine, para analizar los cuerpos de mineral, diseñar el tajo e identificación de material (ver figura 7)
- FPC, es el software desarrollado por CAT, para el análisis y calculo de equipo de mina.
- AutoCAD r14 y 2000, para el manejo rapido de información grafica que entra o sale desde y hacia la mina.

El sistema operativo e la empresa es el Windows NT 4.0, con el que trabajamos normalmente bien.

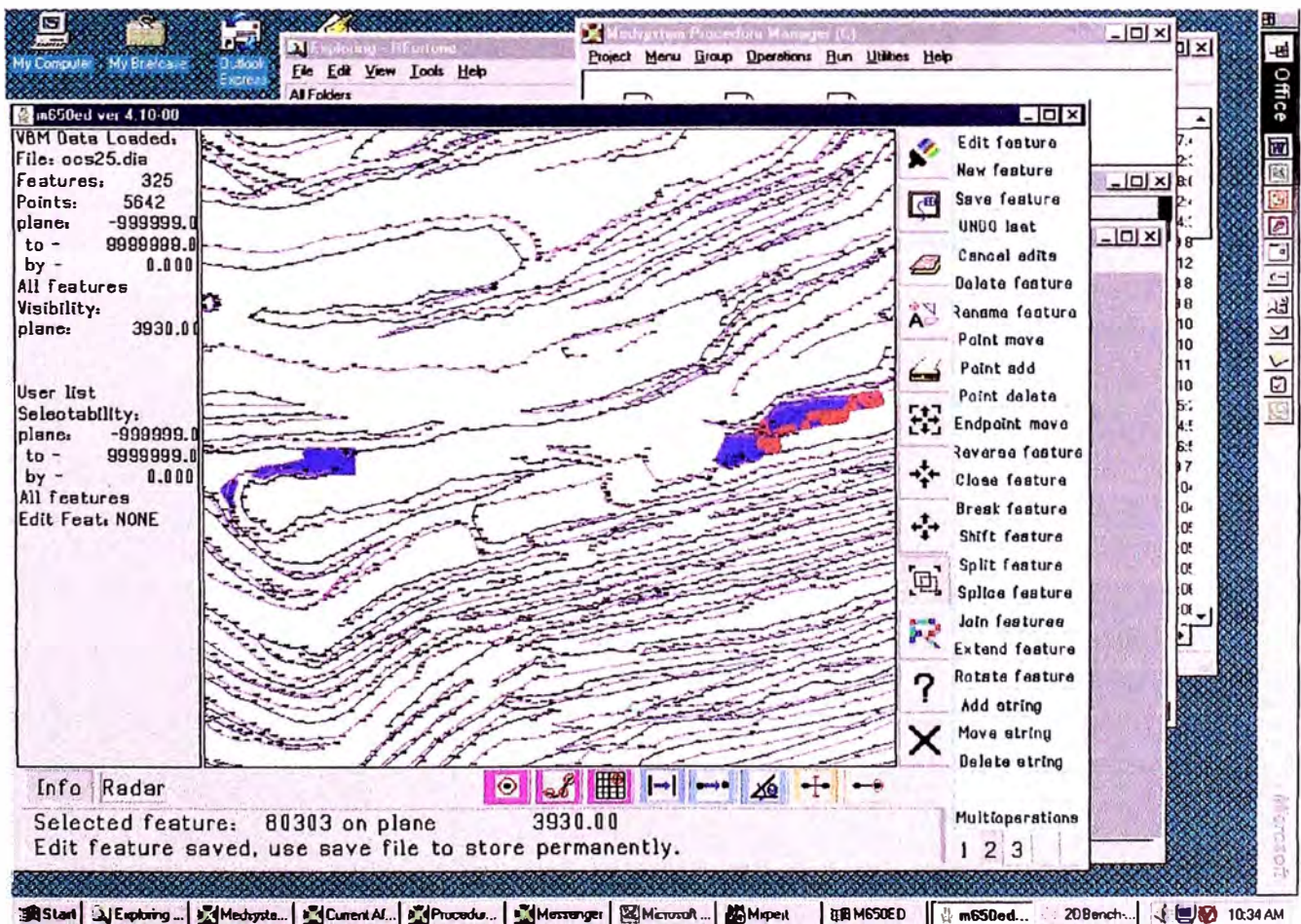


Figura 3.1 Ventana del MEDSystem, mostrando parte de los diseños para la semana (vista de planta).

El planeamiento a corto plazo trabaja de la mano con las áreas de operaciones mina, hay una sinergia permanente, incluso hasta en turnos de noche.

Por ejemplo es el caso de los diseños de minado, el ancho mínimo de palas y cargadores como se muestra a continuación, de tal manera que sea para cumplir los planes y a la vez que sea óptimo en rendimientos de equipo.



Figura 3.2 Ancho de minado de una pala P&H 2300



Figura 3.3 Ancho de minado de un cargador CAT 994

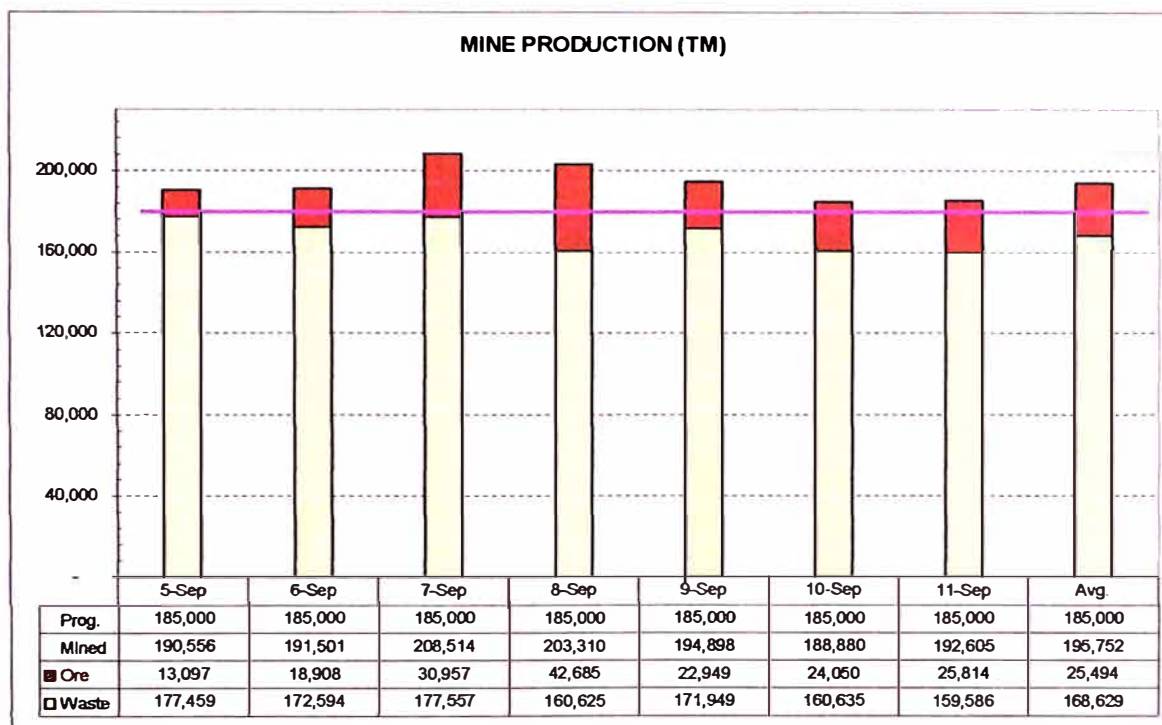
Una de las prioridades del trabajo del área de Corto Plazo es presentar cada miércoles, el plan semanal, cuya secuencia es la que se presenta a continuación.

1. EVALUACION DEL PROGRAMA DE MINADO DEL 05 DE SETIEMBRE AL 11 DE SETIEMBRE DEL 2001

A. MINA.-

RESULTADOS DE PRODUCCION

	UNIDAD	PROGRAMA	OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO
Producción Total	TM	1,295,000	1,370,264	105.8%
Mineral a Chancadora	TM	120,400	130,490	108.4%
Ley de Cabeza	% CuT	1.558	1.513	97.1%
Material Quebrado Disponible	TM		4,471,447	



ACUMULADO DEL MES DE SETIEMBRE:

MINA	UNIDAD	Del 09/01/01 al 09/11/01		
		EJECUTADO	BUDGET	% CUMPLIMIENTO
Producción Total	TM	2,750,904	4,439,048	62.0%
Mineral a Chancadora	TM	290,498	412,800	70.4%
Ley de Cabeza	% CuT	1.474	1.612	91.4%

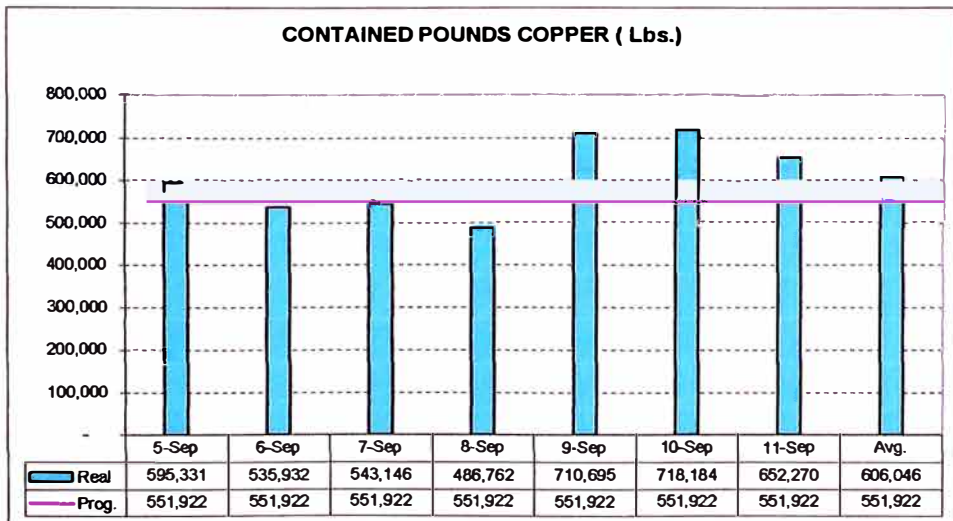
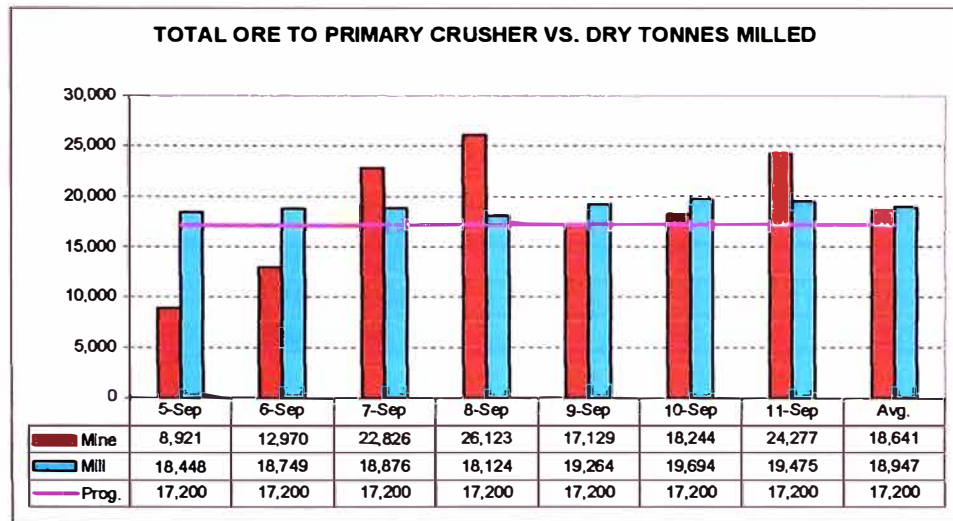
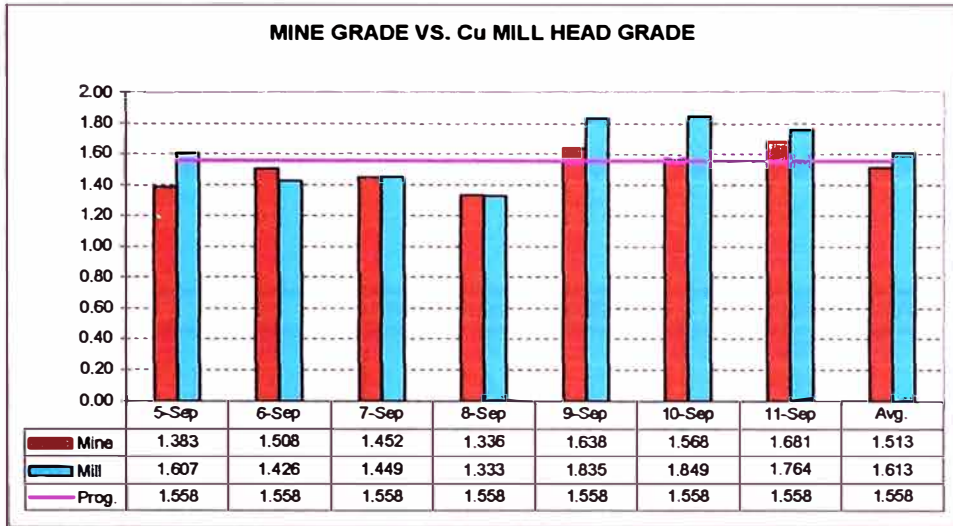
PLANTA

PLANTA	UNIDAD	Del 09/01/01 al 09/11/01		
		EJECUTADO	BUDGET	% CUMPLIMIENTO
Tonelaje Tratado	TM	240,410	412,800	58.2%
Ley de Cabeza	% CuT	1.507	1.612	93.5%
Recuperación	%	88.45	87.00	101.7%
Libras de Cu Producidas	Lbs.	7,071,451	12,765,394	55.4%

B. PLANTA.-

Durante la semana pasada los resultados fueron:

	UNIDAD	PROGRAMA	OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO
Tonelaje Tratado	TM	120,400	132,630	110%
Ley de Cabeza	% CuT	1.558	1.613	104%
Recuperación	%	86.0%	90.0%	105%
Libras de Cu Producidas	Lbs.	3,863,452	4,242,319	110%



Los cuadros anteriores de mina y de procesos se muestran los resultados de la semana que pasada comparados con su respectivo plan, y en el siguiente cuadro de mantenimiento se presenta resultados y también requerimientos para la presente semana, en cuanto a disponibilidades mecánicas.

C. MANTENIMIENTO MINA

En lo referente a las disponibilidades de los equipos principales se han alcanzado los siguientes resultados:

EQUIPO		PROGRAMA	OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO
Pala 2300	2	85.0	83.4	98%
Pala 1900	2	80.0	85.3	107%
Cat 994	2	80.0	76.8	96%
Camion 785B	13	90.0	95.3	106%
Camion 789	9	80.0	89.2	112%
Perf. B.E 45R	2	75.0		0%
Perf. Drill Tech (40-06)	1	90.0		0%

DISPONIBILIDADES REQUERIDAS DE LOS EQUIPOS

CARGUIO	EQUIPO	FLOTA	% DISP.	HORAS
	PALA 2300	2	85%	268
	PALA1900	2	80%	252
	CAT 994	1	80%	126

ACARREO	EQUIPO	FLOTA	% DISP.	HORAS
	CAT 785B	13	90%	1843
	CAT 789	9	80%	1134

PERFORACION	EQUIPO	FLOTA	% DISP.	HORAS
	B.E. 45R	1	75%	118
	DRILL TECH	2	80%	252

Así también, se dan los principales objetivos para la semana, básicamente para el jefe de guardia o para la ejecución de Operaciones Mina

2. RESUMEN DEL 12 DE SETIEMBRE AL 18 DE SETIEMBRE DEL 2001

A. DATOS DE PRODUCCION

	Total	Diario
Movimiento de material	1,295,000 TM	185,000 TM/Día
Envío de mineral a Chancadora	120,400 TM	17,200 TM/Día
Ley promedio a Chancadora	1.674 % CuT	
Lbs. de Cu.	3,832,176 Lbs	547,454 Lbs/Día

B. PRIORIDADES DE AREAS DE MINADO

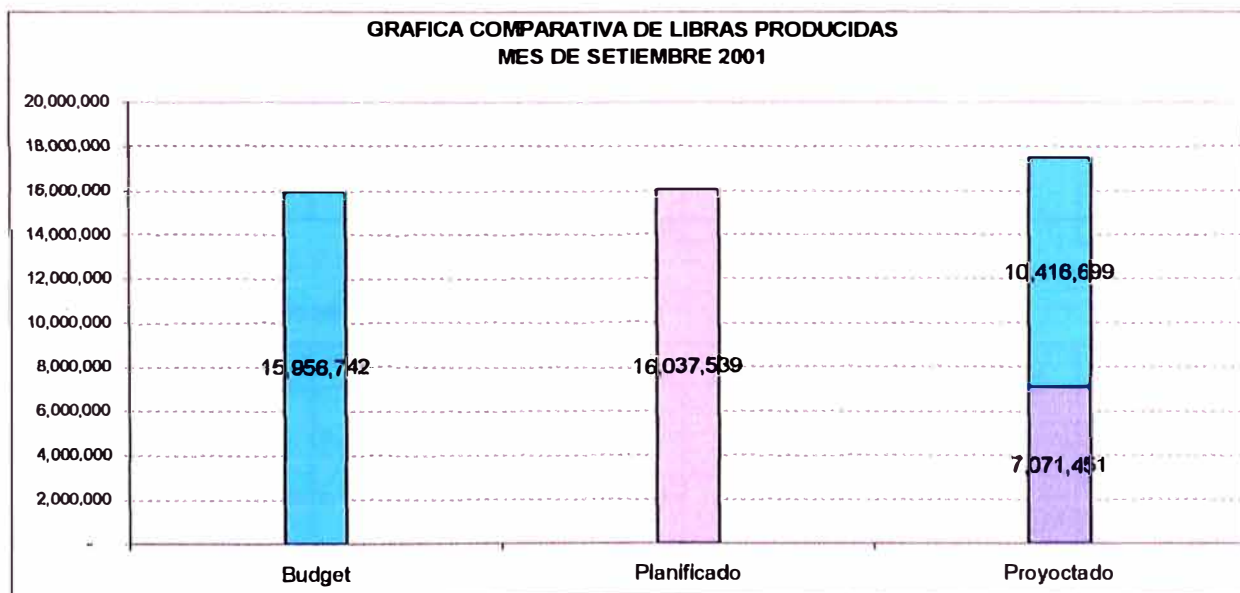
Durante la semana, el minado se orientará de la siguiente manera:

ZONA	BANCO	PRIORIDAD
TAJO TTYA ZONA 2	3955	1
TAJO TTYA ZONA 1	4180	2
CHABUCA ESTE OESTE	4000	3
	3885	

C. TRABAJOS PRIORITARIOS

PRIORIDAD	RESPONSABLE	FECHA	TRABAJOS PRIORITARIOS
1(mina)	Jefe Op. y/o Turno	12 Set. - 18 Set.	Minado de la zona Crítica, banco 4180 Tajo Tintaya Este.
2(mina)	Jefe Op. y/o Turno	12 Set. - 18 Set.	Reubicación Postes Tajo Tintaya Fondo.
3(mina)	Jefe Op. y/o Turno	12 Set. - 18 Set.	Construcción Canal periférico Tajo Chabuca Sur
4(mina)	Jefe Op. y/o Turno	12 Set. - 18 Set.	Construcción Rampa Acceso a Fondo del Tajo
5(mina)	Jefe Op. y/o Turno	12 Set. - 18 Set.	Cortes Límites Finales

D. LIBRAS PRODUCIDAS A FIN DE MES



PROYECCION DE LIBRAS DE COBRE PRODUCIDAS DEL 01 DE SETIEMBRE AL 30 DE SETIEMBRE 2001

Cobre producido a la fecha (09/01/2001 - 09/11/2001)	(lbs.)	7,071,451		
Proyección de Cobre Producida desde el 09/12/2001 al 09/30/2001	(lbs.)	10,416,699		
Proyección de Cobre Producido para fin de mes, Setiembre.	(lbs.)	17,488,150	% Cump.	Diferencia
Cobre producido presupuestado para el mes de Setiembre.	(lbs.)	15,958,742	109.6	1,531,407
Cobre producido planificado para el mes de Setiembre.	(lbs.)	16,037,539	109.0	1,450,610

El plan de la presente semana, tiene también un proyectado para las dos semanas siguientes, basados en el plan mensual o trimestral del área de Mediano Plazo.

A. PROGRAMA DE MOVIMIENTO DEL 12 DE SETIEMBRE AL 18 SETIEMBRE 2001													
ZONA	BANCO	DILUCION	ALTURA	A CHANCADORA					A BOTADERO 1			MOVIM TOTAL	EQUIPO DE CARGUO
				T.M	%CuT	%CuO	Recup.	Lb. Cont.	TIPO	BOT.	T.M		
TAJO TINTAYA (ZONA 2)	3955	9%	15 mts.	55,000	1 547	0 110	88%	1,650,705	Esteril	Bot Mag.	105,000	160,000	P30
TAJO TINTAYA (ZONA 1)	4180		10 mts.						Esteril	Bot Mag.			CAT994
CHABUCA ESTE OESTE	4010		15 mts.						Esteril	Bot 28	240,000	240,000	P40
	4010 S	9%	15 mts.	23,000	1 706	0 139	85%	735,399	Esteril	Bot 28	667,000	690,000	P41/P31
	3985	9%	15 mts.	42,400	1 820	0 128	85%	1,446,072	Esteril	Bot 28	162,600	205,000	P40/31
STOCKPILE													
				120,400	1.874	0.122	88%	3,832,178				1,285,000	

B. PROGRAMA DE MOVIMIENTO DEL 18 DE SETIEMBRE AL 25 SETIEMBRE 2001													
ZONA	BANCO	DILUCION	ALTURA	A CHANCADORA					A BOTADERO 1			MOVIM TOTAL	EQUIPO DE CARGUO
				T.M	%CuT	%CuO	Recup.	Lb. Cont.	TIPO	BOT.	T.M		
TAJO TINTAYA (ZONA 2)	3970		15 mts.										
	3955		15 mts.										
			15 mts.										
TAJO TINTAYA (ZONA 1)	4170		10 mts.						Esteril	Bot Mag.	200,000	200,000	CAT994
	3890		10 mts.						Esteril	Bot. Mag.	26,000	26,000	P30
	3880	9%	10 mts.	5,000	1.411	0 050	90%	139,933	Esteril	Bot. Mag.	113,000	118,000	P30
CHABUCA ESTE OESTE	4000		10 mts.						Esteril	Bot 28	150,000	150,000	P41
	3985	9%	15 mts.	78,000	1 820	0 109	85%	2,660,227	Esteril	Bot 28	482,000	560,000	P40/P31
CHABUCA	3985	9%	15 mts.	37,400	1 547	0 108	85%	1,084,213	Esteril	Bot 28	203,600	241,000	P41
TOTAL				120,400	1.718	0.106	85%	3,884,372				1,285,000	

C. PROGRAMA DE MOVIMIENTO DEL 28 DE SETIEMBRE AL 30 SETIEMBRE 2001													
ZONA	BANCO	DILUCION	ALTURA	A CHANCADORA					A BOTADERO 1			MOVIM TOTAL	EQUIPO DE CARGUO
				T.M	%CuT	%CuO	Recup.	Lb. Cont.	TIPO	BOT.	T.M		
TAJO TINTAYA (ZONA 2)	3955		15 mts.						Esteril	Bot. Mag.			P30
			15 mts.										
TAJO TINTAYA (ZONA 1)	3870	9%	10 mts.	23,000	1.456	0 055	86%	634,924	Esteril	Bot. Mag.	85,000	108,000	CAT994
									Esteril	Bot. Mag.	115,000	115,000	CAT994
CHABUCA ESTE OESTE	4000		10 mts.								317,000	317,000	P40/P41
	3985	9%	15 mts.	63,000	1.729	0 068	86%	2,065,227	Esteril	Bot 28	22,000	85,000	P31
CHABUCA	4090		5 mts.										CAT994
	4060		15 mts.						Esteril	Bot 28	300,000	300,000	P40
STOCKPILE													

3.1.2 PLANEAMIENTO DE PERFORACIÓN Y VOLADURA

Los ingenieros de perforación y voladura tienen la responsabilidad del diseño de todos los aspectos de la perforación en coordinación con los Planeamiento Corto y Mediano Plazo y con el ingeniero de Perforación de Operaciones y el ingeniero de voladura de Dyno (la contratista de la empresa). Para la parte de perforación se usa parámetros de información de topografía, de geología y de planeamiento usando rutinas del MEDSystem, y aplicación del sistema de GPS del Dispatch en las perforadoras.

Hasta aquí se tiene diseñada la malla de perforación, la cual es importada desde el software 2DBench, el cual permite diseñar y simular las columnas de carga de los taladros, las conexiones o amarres con diferentes tiempos, usando variables como geometría, litología, energía y geomecánica. Para tener finalmente la salida con resultados estimados de granulometría, esponjamiento, y rendimiento de palas en un disparo. (ver figura 3.4).

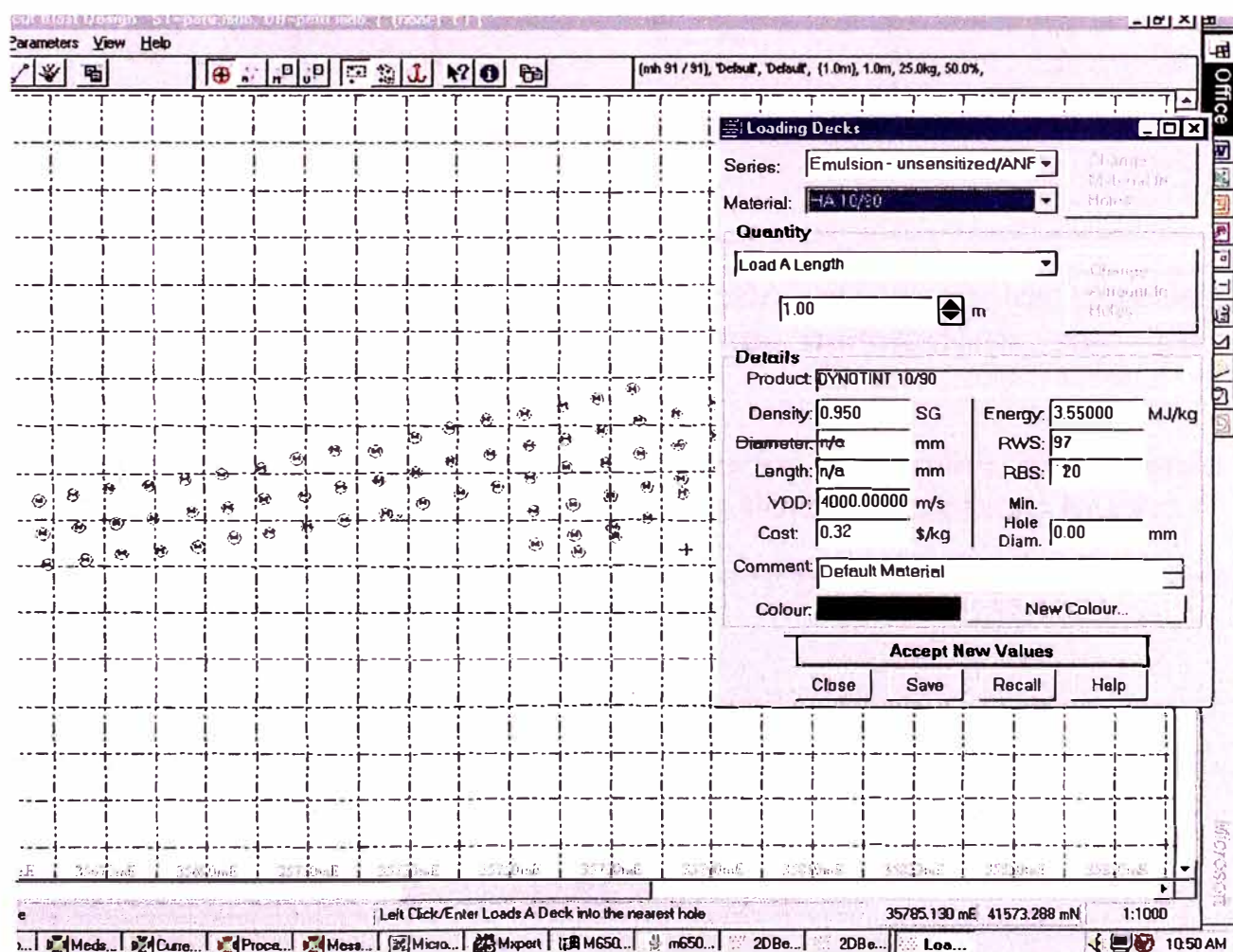


Figura 3.4 Ventana del software 2DBench de JKSimblast (Australia).

Otros softwares que usamos, relativamente, son el Problast (para voladura), el Prodig (para rendimiento de flota de carguío), y el Prowall (para estabilidad de taludes). Todos ellos han sido programados en Excel por Jhon Floyd de BlastDynamics de Estados Unidos. Los cuales son usados eventualmente para la planificación y análisis de resultados.

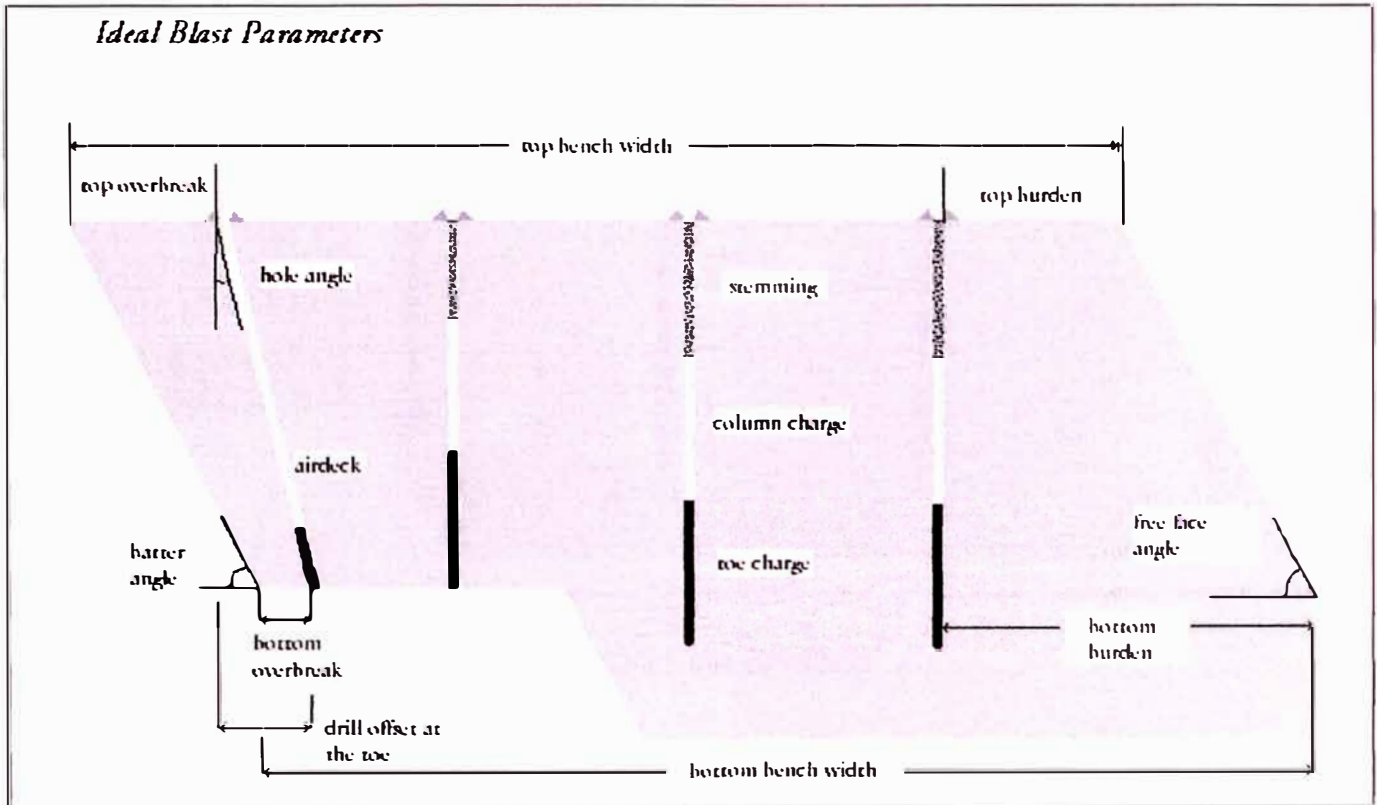


Figura 3.5 Diagrama ideal de perforación, cuidando las paredes con taladros inclinados. En Tintaya nuestras perforadoras solo perforan verticalmente.

El siguiente cuadro muestra las mallas usadas en la mina, de acuerdo a la altura de banco, lo cual puede variar si la litología cambiara mucho.

Tipo de roca	Diametro taladro (plg)	Altura de banco B x S		
		15m	10m	7.5m
Sulfuro / Oxido	9.875	7x7.5	6.5x6.5	6x6.5
Monzonita / Caliza	9.875	7.5x7.5	7x7	
Sulfuro / Oxido / Caliza	12.25	8.5x8.5		
Monzonita / Aluvial	12.25	9x9		

En la siguiente figura 3.6 se tiene la forma típica o mas usada de perforación en Tintaya con sus respectivos parámetros.

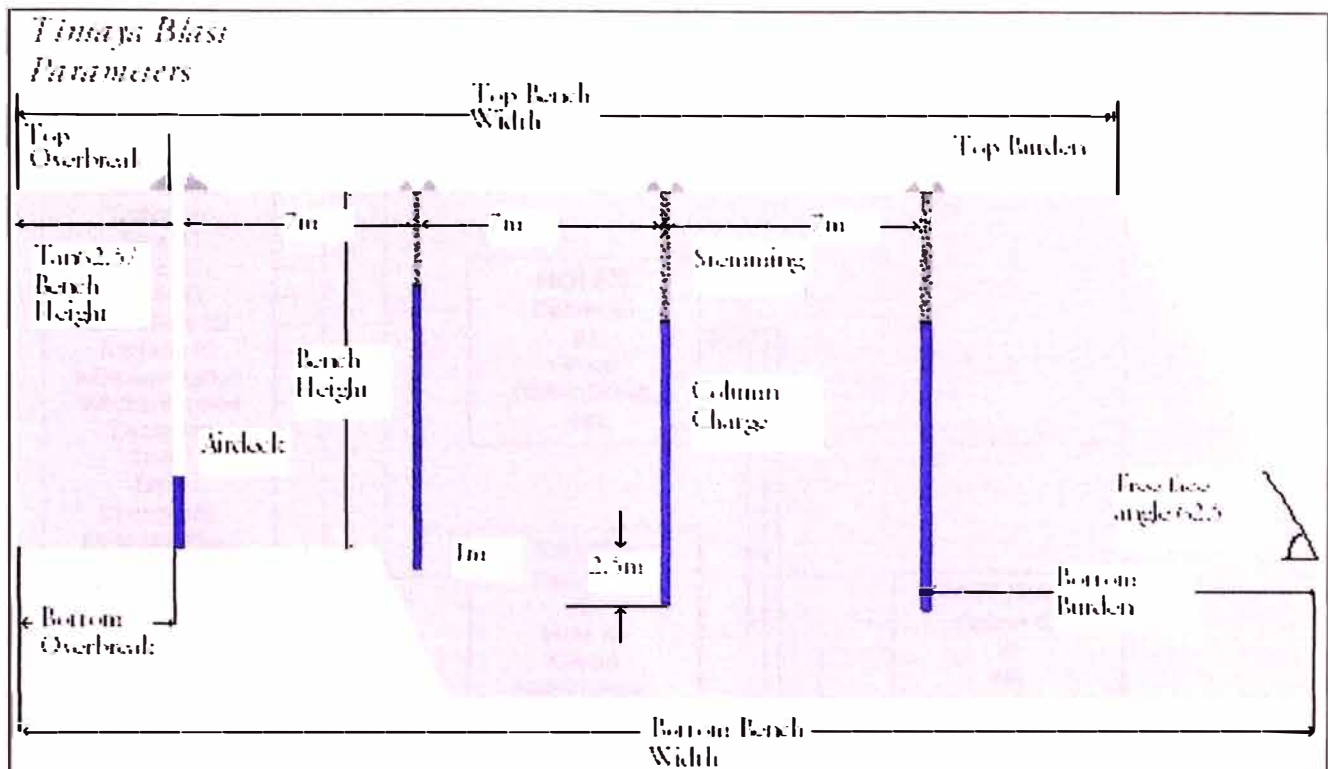


Figura 3.6 Parámetros de perforación en Tintaya

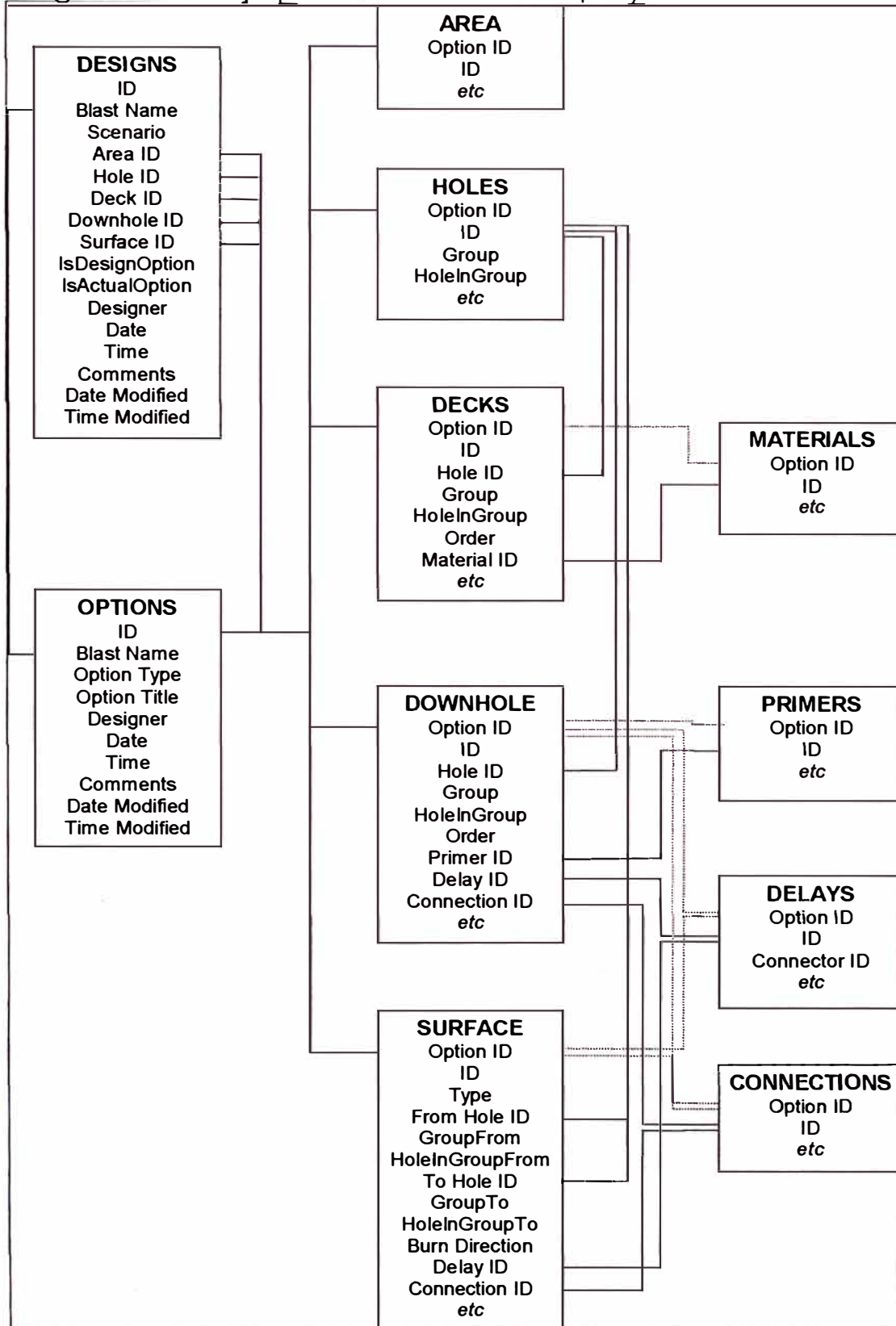
Y aquí los factores de carga usados según el tipo de material.

Material	Densidad (TM/m ³)	Factor de carga (kg exp./ m ³ roca)	Explosivo
Sulfuro	2.91	0.74	AP55
Oxido	2.792	0.72	AP46
Caliza	2.633	0.7	AP46
Monzonita	2.551	0.68	AP37
Aluvial	2.351	0.48	AP19,AF

Luego de hacer las pruebas y finalmente diseños en plano, el 2Dbench permite simular la detonación del disparo para determinar los tiempos de retardo que requerimos. Luego todo esto se ejecuta en el campo y luego se hace los seguimientos con tomas de información, la cual es a través de filmaciones integradas a los softwares antes mencionados; para lo cual el departamento cuenta con una cámara filmadora de alta velocidad y una cámara fotográfica digital para la grabación del trabajo de las palas, la salida real del disparo y el posterior análisis granulométrico, tomándose las

fotos en determinados frentes de avance de la pala en un disparo en estudio.

Diagrama de flujo para la creación de proyectos de voladura en 2DBench



3.1.3 PLANEAMIENTO DE MINA A MEDIANO PLAZO

Los ingenieros de mediano plazo tienen la responsabilidad de establecer la compatibilidad entre los planes de corto plazo con los de largo plazo, creando planes completos desde mensuales (para tres meses) o hasta anuales de dos años. Siendo la prioridad el adecuar los límites de largo plazo que sean los más operativos posibles para ejecutarlos en la mina.

1.3.- COMPARACIÓN - ACTUAL VERSUS PLAN

CUADRO DE COMPARACIÓN

Mes	Movimiento Total			Libras de Cobre Contenidas		
	Presupuesto	Forecast	Actual/Plan	Presupuesto	Forecast	Actual/Plan
Jul 00 (*)	5,576	5,580	5,343	16,552	15,395	15,227
Aug 00 (*)	5,576	5,580	5,446	17,078	17,084	18,031
Sep 00 (*)	5,396	5,400	5,606	17,062	16,802	18,248
Oct 00 (*)	5,576	5,580	5,746	15,298	15,447	18,117
Nov 00 (*)	5,396	5,400	5,389	14,959	17,069	17,450
Dec 00 (*)	5,576	5,580	5,589	15,575	17,663	19,140
Jan 01 (*)	5,576	5,580	5,246	15,352	17,412	13,810
Feb 01 (*)	5,036	5,040	4,353	15,566	13,548	10,833
Mar 01 (*)	5,576	5,580	4,967	17,271	16,615	17,322
Apr 01 (*)	5,396	5,400	5,259	15,822	15,470	16,144
May 01 (*)	5,576	5,580	5,552	17,533	16,572	14,903
Jun 01 (**)	5,396	5,400	5,487	17,517	18,932	14,810
FY2001	65,649	65,700	63,981	195,584	198,010	194,036

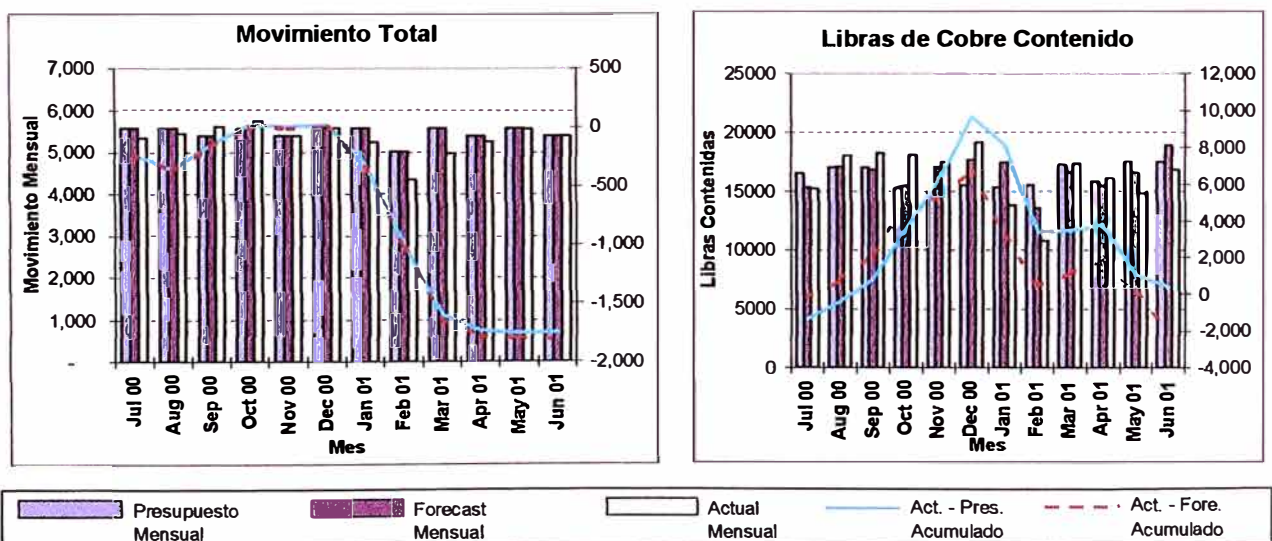
(1,668)

(1,548)

(*) Ejecutado Conciliado

(**) Proyección Mensual

GRÁFICOS DE COMPARACIÓN



El diseño se basa directamente de las estadísticas proporcionadas por planeamiento a corto plazo y los límites de minado con la programación de planeamiento a largo plazo.

1.-

PROGRAMA DE MINADO JUNE 2001

1.1.- METAS DE PRODUCCION JUNE 01

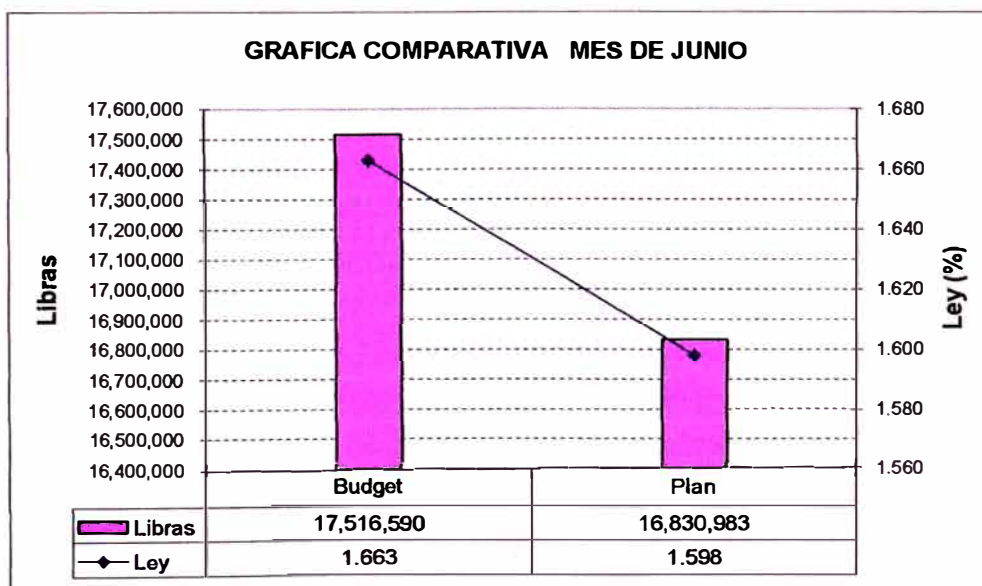
Este plan de minado considera los siguientes metas de producción:

META	Unidad	MES		
		June 01	July 01	August 01
Número de Días Trabajadas Mina	días	30	31	31
Número de Días Trabajadas Planta	días	30	31	31
Producción Total / Día	T.M.	180,000	185,000	185,000
Mineral Minado / Día	T.M.	17,500	17,200	17,200
Mineral Chancado / Día	T.M.	17,500	17,200	17,200

1.2.- PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

La tabla a continuación resume el programa de producción para los tres meses del plan:

Descripción	Unidad	June 01	July 01	August 01	Total
1. Producción Mina					
Total Sulfuros a Chancador	T.M.	525,000	533,000	533,000	1,591,000
	%CuT	1.598	1.531	1.698	1.609
	%CuO	0.069	0.167	0.114	0.117
	Au gr/trm	0.476	0.357	0.405	0.413
	Ag gr/trm	7.504	7.393	8.576	7.826
Otros Materiales	T.M.	4,875,000	5,202,000	5,202,000	15,279,000
Total Mina	T.M.	5,400,000	5,735,000	5,735,000	16,870,000
2. Producción Planta					
Tratamiento	T.M.S.	525,000	533,000	533,000	1,591,000
Ley de Cabeza	%CuT	1.598	1.531	1.698	1.609
	%CuO	0.069	0.167	0.114	0.117
Ley de Concentrado	%CuT	29.5	29.5	29.5	29.5
Recuperación	%	91.0	81.4	88.0	86.8
Concentrado	T.M	25,879	22,505	26,978	75,362
Libras de Cobre Contenidos	Lbs.	16,830,983	14,636,306	17,545,514	49,012,802



3.2 PLANEAMIENTO A LARGO PLAZO

3.2.1 PLANEAMIENTO DE MINA A LARGO PLAZO

Es el área, encargada de la elaboración de los programas de minado a largo plazo, determinando los límites económicos del tajo y la secuencia de minado hasta fin de mina, en base a información de exploraciones y haciendo los análisis económicos-financieros de la empresa.

El último presupuesto o budget presentado en mayo del 2001 incluye el programa de minado correspondiente al año fiscal FY 2002, se incluye además los programas proyectados a los años FY 2003 – 2009, tiempo de vida de la mina. Los programas para los dos primeros años (FY2002 y FY 2003) se han desarrollado en forma mensual y el programa para el año FY2004 se desarrolló trimestralmente y a partir del FY 2005 al 2009 se ha desarrollado en forma anual.

El plan considera el movimiento de material por día y por mes de la siguiente manera:

Movimiento de material programado

MES	FY 2002		FY 2003		FY 2004		FY 2005		FY 2006 - FY 2007		FY 2008		FY 2009	
	TPD	TPM	TPD	TPM	TPD	TPM	TPD	TPM	TPD	TPM	TPD	TPM	TPD	TPM
JULIO	17.2	5735	17.7	5722	17.7	5360	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3684
AGOSTO	17.2	5735	17.7	5734	17.7	5360	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
SETIEMBRE	17.2	5548	17.7	5549	17.7	5360	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
OCTUBRE	17.2	5735	17.7	5729	17.7	5373	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
NOVIEMBRE	17.2	5552	17.7	5549	17.7	5373	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
DICIEMBRE	17.2	5735	17.7	5724	17.7	5373	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
ENERO	16.0	5735	16.5	5748	16.5	5308	16.5	4456	16.5	4418	16.5	4480	16.5	3030
FEBRERO	11.0	5180	16.5	5169	16.5	5308	16.5	4456	16.5	4418	16.5	4480	16.5	3030
MARZO	17.2	5735	17.7	5743	17.7	5308	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
ABRIL	17.2	5551	17.7	5556	17.7	5308	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
MAYO	17.2	5735	17.7	5740	17.7	5308	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
JUNIO	17.2	5550	17.7	5543	17.7	5308	17.7	4456	17.7	4418	17.7	4480	17.7	3030
TOTAL		67526		67506		64046		53469		53020		53758		37014

Hasta el 3er trimestre del año FY 2009 el tratamiento de mineral en la planta concentradora será el proveniente de los tajos, luego se iniciará el tratamiento de mineral de stock de mediana ley y mineral de baja ley acumulados en las canchas respectivas.

Al 30 de Junio del 2001 se tiene un stock pre existente (incluido Stock al 30 Abril mas mineral programado a extraer al 30 de Junio) de 3 375 mil TM de mineral de baja ley (0.594 % TCu) y se tiene proyectado extraer durante los siguientes años 9,690 mil TM de mineral con una ley de 0.766 % TCu.

Los años fiscales FY 2002, 2003 y 2004 se ha previsto enviar a stock de mineral de mediana leyes de +0.8 a 1.0 % de TCu 2,853 mil toneladas con una ley promedio de 0.870 % TCu.

RESULTADOS CLAVES

El año FY 2002 esta proyectado tratar 6 093 mil TM, con una ley de cabeza de 1.590 %TCu. El movimiento total de material programado de la mina es de 67 504 mil TM y está distribuido de la siguiente manera:

Movimiento de mineral y otros materiales FY 2002

DESCRIPCION	SULFURO PLANTA	SULFURO MEDIANA LEY A STOCK	SULFURO BAJA LEY A STOCK	OXIDO LEY + 0.50 CuT	ESTERIL	TOTAL MATERIAL	RADIO DE DESBROCE	
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(C+D+E+F) /B	F/ (B+C+D+E)
TM	6 093	1 225	1 160	3 827	55 199	67504	10.08	4.49
% Tcu	1.59	0.886	0.637	1.589				
% OxCu	0.115	0.377	0.035	0.916				
% SolCu	0.175	0.111	0.048	1.304				
Au gr	0.289	0.199	0.188	0.254				
Ag gr	7.326	3.209	3.433	7.584				

El tratamiento total de mineral para el año fiscal 2002 está proyectado en 6,093 mil toneladas, con una ley de cabeza de 1.59 % TCu. Un movimiento total de 67 504 mil TM, que es necesario para lograr este nivel de tratamiento, dando un radio de desbroce de 10.08:1.0.

La producción de cobre para el año fiscal FY 2002 está proyectada en 182,192 mil de libras producidas.

RIESGOS

- Estabilidad de la zona Este, realizar el desbroce considerando la estabilización de los taludes de bancos, recomendable que la altura de los 3 primeros bancos sea 5 metros con un ángulo de talud 50 – 55 grados.

- Preparar sistema de drenaje y alcantarillado en el perímetro y realizar trabajos que eviten la erosión con las precipitaciones fluviales.
- Presencia de agua en el fondo del tajo y que se incrementa en la temporada de lluvia. Reduciendo el ingreso de agua al tajo con la construcción de un sistema de drenaje periférico al tajo.

GANACIAS POTENCIALES

Con los sondajes realizados a inmediaciones de los tajos se ha encontrado un buen potencial de mineral lo que permitirá incrementar las reservas y la ley del mineral.

PRINCIPALES PARAMETROS

Parámetros básicos

Datos	Parámetros asumidos	Proporcionado por	Comentarios
Producción diaria de mineral	17700 TMD	Gerencia	
Mineral entregado a Planta	17500 TMD (16500 Ene-Feb)	Gerencia	
Topografía base	30 Jun. 2001	Planeamiento corto plazo	
Modelo de bloque	Mayo de 2001	Todo Carstensen	Incluye perforaciones diamantinas de 2000 hasta Marzo del 2001.
Diseño de Pit final	Nueva corrida	Planeamiento largo plazo	
Dilución	3%	Geología Mina	Todas las zonas
Talud final	Variable	Geotecnia	Modelo geotécnico elaborado el año 2000.
Recuperación	91	Planta	
Grado de concentración	29.5	Planta	

Parámetros de Lerch & Grossman

Parámetros	Valores	Parámetros	Valores
Cut offs	0.50	Smelting Refining Freight – Chabuca Norte	0.333
Minimum Mo Grade for Calc (CH-S)	0.08	Molybdenum Smelting Refinight-CH-S	0.570
Copper Price (Base 0.90)	0.90	Precious Metal Recovery Au 60%, Ag 65%	
Gold Price	325.00	CU Smelter Recovery	0.966
Silver Price	5.00	Au Smelter Recovery	0.92
Molybdenum Price	4.00	Ag Smelter Recovery	0.92
Copper Concentrate Grade Tajo	29.50	G&A Cost \$ /tonne	2.72

		Milling Cost \$/Tonne	3.49
		Shipping "Recovery"	0.9925
		Base Mining Level - Tajo	4100
Mos2 Concentrate Grade -Chabuca Sur	90.00	Base Mining Level -Chabuca Este	4100
Copper Recovery – Tajo	0.910	Base Mining Level - Chabuca Sur	4100
		Base Mining Level - Chabuca Norte	4100
		Base Ore Mining Cost \$/Tonne	0.75
		Incremental Ore Mining Cost /10m bench above	0.010
		Incremental Ore Mining Cost/10m bench above	0.005
Molybdenum Recovery	0.700	Oxide Copper Ctoff	0.500
Smelting Refinnig Freight -Tajo	0.333	Oxide Recover SOLCU (0.80)	0.78
		Oxide Processing Cost \$/Tonne	4.72
		Oxide SXEW & Cathode Freight	0.135

RESERVAS GEOLOGICAS

Al 28 de Abril del 2001, clasificados por bancos y se resume de la siguiente manera:

Recursos de mineral de sulfuro

	Identified Sulfide Mineral Resources			Undiluted
	Measured	Indicated	Inferred	Total
TONNES	102,900	15,650	26,200	144,751
CuT	1.489	1.339	1.375	1.452
CuOx	0.089	0.080	0.103	0.090
CuSol	0.134	0.082	0.084	0.120
Au	0.265	0.221	0.200	0.249
Ag	6.845	6.509	5.304	6.529

Recursos de mineral de óxido

	Identified Oxide Mineral Resources			Stock Oxide	Undiluted TOTAL
	Measured	Indicated	Inferred		
TONNES	24,207	2,148	2,308	16,969	45,633
CuT	1.607	1.433	1.664	1.891	1.695
CuSol	1.251	1.043	1.053	1.471	1.312

RESERVAS MINABLES

Resumen de reservas minables por tajos al 1ro. de mayo del 2001

TIPO DE MATERIAL	TINTAYA	CHABUCA	NORTE ESTE	OXIDE	TOTAL
TOTAL SULFIDES					
TONNES	52615	876	3801	3323	60615
CUT	1.481	1.687	1.715	0.588	1.450
CUOX	0.062	0.187	0.252	0.039	0.074

CUSOL	0.122	0.214	0.278		0.134
AU	0.291	0.144	0.186		0.282
AG	7.289	5.624	6.425		7.207

TOTAL OXIDE

TONNES	12213	1196	4233	16,969	34611
CUT	1.295	1.511	1.126	1.891	1.574
CUOX	0.926	1.474	1.157	1.471	1.240
CUSOL	1.663	1.876	2.106		2.106
AU	0.358	0.121	0.268		0.268
AG	9.232	3.887	7.947		7.947

WASTE

WASTE	279073	10738	58884		
TOTAL MATERIAL	343901	12810	66918	20292	443921

RADIO DESBROCE EN RELACION

Mineral prog. a Planta	8.02	17.35	23.50		9.19
Total sulfuro	5.54	13.62	16.61		6.39
incluyendo el óxido	4.30	5.18	7.33		4.65

PROGRAMA DE MINADO

PROGRAMA DE EXTRACCIÓN, MINERAL, DESMONTE Y RADIO DE DESBROCE

Programa de minado

	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	TOTAL
Días operación	365	365	366	365	365	365	366	365	3836
Cut off	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Mineral (TM)	6,093	6,107	6,600	6,159	6,390	6,390	6,406	4,166	48,312
% Tcu	1.590	1.706	1.767	1.723	1.641	1.674	1.777	2.095	1.732
% OxCu	0.115	0.062	0.073						
% CuSol	0.175	0.125	0.132	0.081	0.066	0.037	0.081	0.197	0.108
Au gr/TM	0.289	0.305	0.393	0.339	0.333	0.295	0.266	0.263	0.313
Ag gr/TM	7.326	8.285	9.661	7.771	7.852	7.115	6.353	8.024	7.796
Otro mat. (TM)	61411	61419	57888	47310	46630	46577	47352	32848	400993
Total	67504	67526	64047	53469	53020	52967	53758	37014	449305
Radio desbroce	10.08	9.30	8.70	7.70	7.30	7.30	7.40	7.9	8.3

PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO DE MINERAL DE MEDIANA, BAJA LEY Y OXIDO

Programa de extracción de mediana ley

	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	TOTAL
Mineral (TM)	1225	984	1122						3331
% Tcu	0.886	0.470	0.873						0.759
% OxCu	0.088	0.040	0.037						0.056
% CuSol	0.124	0.089	0.084						0.100
Au gr/TM	0.232	0.181	0.290						0.237
Ag gr/TM	5.054	5.514	7.564						6.035

Programa de extracción de baja ley

	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	TOTAL
Mineral (TM)	1160	1286	1350	1189	1634	3137	1947	1360	13065
% Tcu	0.637	0.624	0.642	0.767	0.784	0.736	0.759	0.765	0.722
% OxCu	0.035	0.026	0.024						
% CuSol	0.048	0.046	0.047						
Au gr/TM	0.188	0.118	0.347	0.251	0.228	0.159	0.163	0.136	0.192
Ag gr/TM	3.433	4.496	6.018	5.527	5.561	3.734	3.941	3.682	4.436

Programa de extracción de óxidos

	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	TOTAL
Mineral (TM)	3827	2296	4575	852	728	101	2148	2015	16543
% Tcu	1.589	1.618	1.737	1.302	1.443	1.016	1.666	1.691	1.632
% OxCu	0.916	0.890	1.191						
% CuSol	0.254	0.374	0.191						
Au gr/TM	0.254	0.374	0.363						
Ag gr/TM	7.584	10.955	9.023						

PROGRAMA DE TRATAMIENTO DE MINERAL

Mineral del Tajo abierto

	AÑO FISCAL											TOTAL
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Mineral (TM)	6,093	6,107	6,600	6,159	6,390	6,390	6,406	4,166				48,312
% Tcu	1.590	1.706	1.767	1.723	1.641	1.674	1.777	2.095				1.732
% OxCu	0.115	0.062	0.073									
% CuSol	0.175	0.125	0.132	0.081	0.066	0.037	0.081	0.197				0.108
Au gr/TM	0.289	0.305	0.393	0.339	0.333	0.295	0.266	0.263				0.313
Ag gr/TM	7.326	8.285	9.661	7.771	7.852	7.115	6.353	8.024				7.796

Mineral proveniente de stocks

	AÑO FISCAL											TOTAL
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Mineral (TM)								2224	6461	6461	4535	19680
% Tcu								0.938	0.765	0.714	0.647	0.740
% OxCu								0.062	0.010	0.014	0.077	0.033
% CuSol								0.197				
Au gr/TM								0.201	0.145	0.145	0.145	0.151
Ag gr/TM								6.253	4.259	4.259	4.259	4.484

Resultados Metalúrgicos proyectados

	AÑO FISCAL											TOTAL
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Días tratamiento	365	365	365	366	365	365	365	365	365	365	365	4016
Dilución %												
Mineral beneficiado (TM)	6,093	6,107	6,600	6,159	6,390	6,390	6,406	6,390	6,461	6,461	4,535	68,081

Informe de trabajo - Ingeniería de Minas
BHP BILLITON TINTAYA – 2001

Ley cabeza %TCu	1.590	1.650	1.767	1.723	1.641	1.674	1.777	1.693	0.765	0.714	0.647	1.440
% OxCu	0.115	0.061	0.073						0.010	0.014	0.077	
Au gr/TM	0.289	0.296	0.393	0.339	0.333	0.295	0.266	0.241	0.145	0.145	0.145	0.265
Ag gr/TM	7.326	8.085	9.661	7.771	7.852	7.115	6.353	7.407	4.259	4.259	4.259	6.817
Recuperación %	88.38	91.20	91.20	90.00	91.20	91.20	90.00	89.00	85.00	80.00	80.00	88.12
Ley Concentrado %TCu	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50
Au Oz/TM	0.127	0/121	0.150	0.135	0.137	0.119	0.103	0.099	0.137	0.156	0.173	0.127
Ag Oz/TM	3.213	3.313	3.696	3.089	3.234	2.873	2.449	3.031	4.040	4.597	5.075	3.270
Concentrado TM	290	326	350	324	324	331	347	326	142	125	80	2966
Libras de Cu producidas	188800	211933	227599	210582	210903	215047	225911	212237	92571	81349	51733	1928665
Pagables Au Oz	33.60	36.07	48.00	39.82	40.59	35.89	32.48	29.40	17.64	17.84	12.52	344.05
Pagables Ag Oz	786.40	910.10	1090.35	843.19	883.99	800.94	717.02	833.90	484.74	484.74	340.28	8175.65

EQUIPOS MINA

Requerimientos

AÑO FISCAL	PALA			CARGADOR Cat. 994	CAMIONES		TRACTORES, MOTO, RETROEXCAVADORA				PERFORADORA		CISTERNA Cat. 785
	PH 1900	PH 2300	PH 2800		Cat. 785	Cat. 789	Cat. D10-R	Cat. 844	Cat. 16G	Cat. 330B	BE 45R	C90KD	
FY 2002	1	2		2	8	13	5	2	3	1	1	3	2
FY 2003	1	2	1	1	8	14	5	3	3	1	1	3	2
FY 2004		1	2	1	5	15	4	3	3	1		3	2
FY 2005		1	2	1		16	4	3	3	1		3	2
FY 2006		1	2	1		17	4	3	3	1		3	2
FY 2007		1	2	1		16	4	3	3	1		3	2
FY 2008		1	2	1		14	3	2	3	1		3	2
FY 2009		1	2	1		13	3	2	3	1		2	2
FY 2010		1		1		3	1		1				1
FY 2011		1		1		3	1		1				1
FY 2012		1		1		3	1		1				1

Disponibilidad mecánica proyectada

AÑO FISCAL	PALA			CARGADOR Cat. 994	CAMIONES		TRACTORES, MOTO, RETROEXCAVADORA				PERFORADORA		CISTERNA Cat. 785
	PH 1900	PH 2300	PH 2800		Cat. 785	Cat. 789	Cat D10-R	Cat. 844	Cat. 16G	Cat. 330B	BE 45R	C90KD	
FY 2002	80	85		80	90	87	83	92	90	90	80	90	85
FY 2003	80	85	93	80	90	91	85	92	89	89	80	87	85
FY 2004		85	90	93	90	90	86	91	88	88		85	85
FY 2005		85	90	90		90	86	89	87	87		84	85
FY 2006		85	90	88		89	87	89	86	86		88	85
FY 2007		85	90	87		88	87	87	87	85		87	85
FY 2008		85	88	85		88	86	87	85	85		85	85
FY 2009		85	88	85		88	84	86	85	83		84	85
FY 2010		85				88	85		87				85
FY 2011		85				88	85		86				85
FY 2012		85				88	80		85				85

Utilización efectiva proyectada

AÑO FISCAL	PALA			CARGADOR Cat. 994	CAMIONES		TRACTORES, MOTO, RETROEXCAVADORA				PERFORADORA		CISTERNA Cat. 785
	PH 1900	PH 2300	PH 2800		Cal. 785	Cal. 789	Cal. D10-R	Cal. 844	Cal. 16G	Cal. 330B	BE 45R	C90KD	
FY 2002	75	80		75	90	90	65	67	85		65	70	85
FY 2003	75	80	85	75	90	90	65	67	85		65	70	85
FY 2004		80	85	75	90	90	65	67	85			70	85
FY 2005		80	85	75		90	65	67	85			70	85
FY 2006		80	85	75		90	65	67	85			70	85
FY 2007		80	85	75		90	65	67	85			70	85
FY 2008		80	85	75		90	65	67	85			70	85
FY 2009		80	85	75		90	65	67	85			70	85
FY 2010		80				90	65		85				85
FY 2011		80				90	65		85				85
FY 2012		80				90	65		85				85

INVERSIONES DE CAPITAL

Con base a los requerimientos de equipos mina y la necesidad de remplazar algunos equipos e incorporar nuevos equipos a nuestra flota, se elaboró el cronograma de inversiones

Cronograma de Inversiones

Replacement Capital Old Machine	New Machine	FY 2002	FY 2003	FY 2004	FY 2005	FY 2006	FY 2007	TOTAL
		Cost (US\$000's)						
Cat D10N 6010	D10R (new)		1560	780		780		3120
Cat 16G 7005	Cat 16H (used)	450					620	1070
Backhoes 8001 and 8003	Cat 330L (used)		350					350
4 Pumps and Pipe	4 New Pumps and Pipe	360		100	100		100	660
Boom Truck	Boom Truck	120						120
Track Drill	Track Drill (used)	250						250
P&H 1900 (2)	P&H 2800 (2) (new)		16000					16000
Cat 789 (9)	Cat 789 (9) (new)	442	15570	7910	10380	1750		36052
	Cat 844 (new)	1080	1080					2160
Cat 994 (2)	Cat 994 (1)			3000				3000
TOTAL		2702	34560	11790	10480	2530	720	62782

MODELO DE BLOQUES

Dimensiones del modelo de bloque de Tintaya en MEDSystem

	Mínimo	Máximo	Tamaño bloque	No. bloques
Este	33,650	37,000	10	335
Norte	40,500	43,100	10	260
Elevacion	3600	4200	10	60

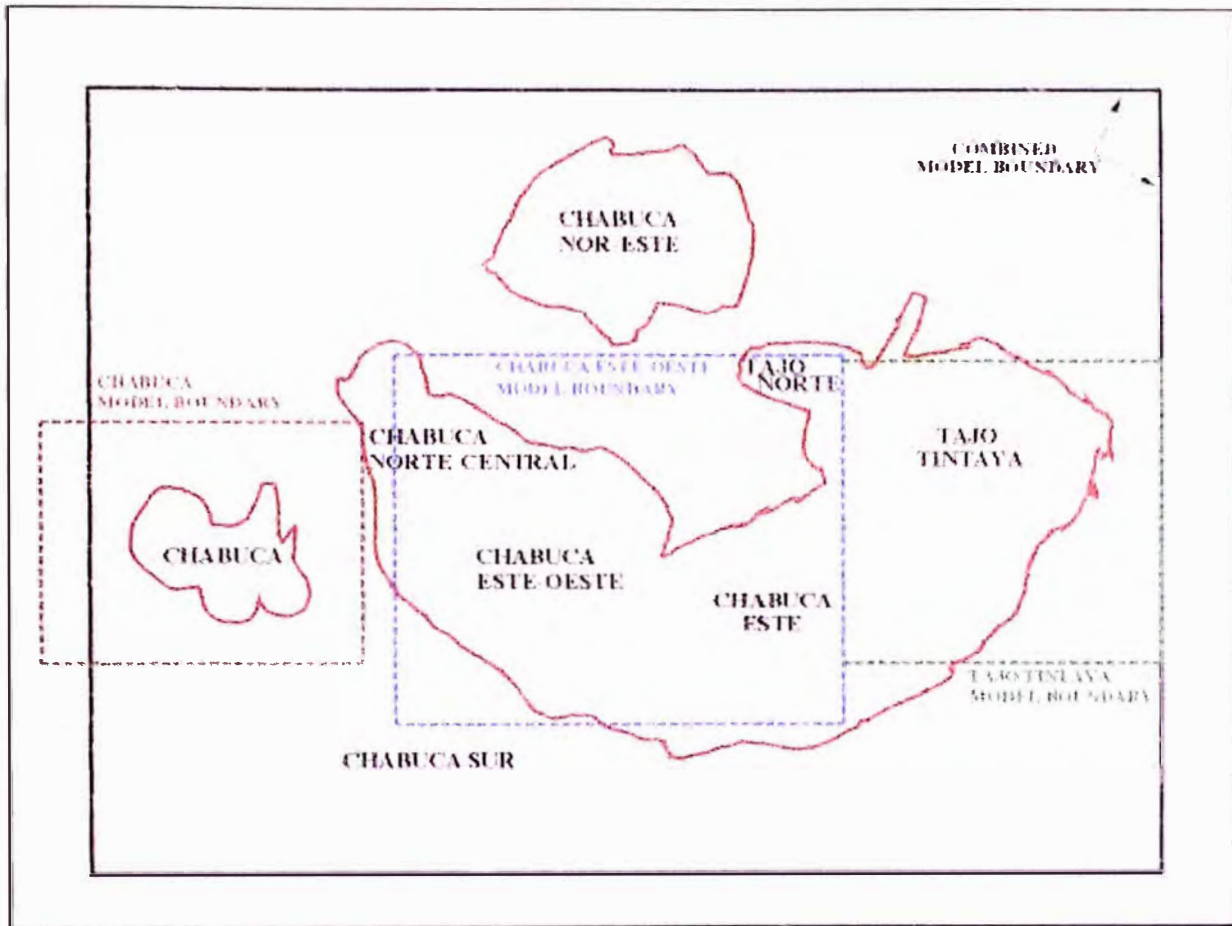


Figura 3.7 Modelos de bloques por áreas

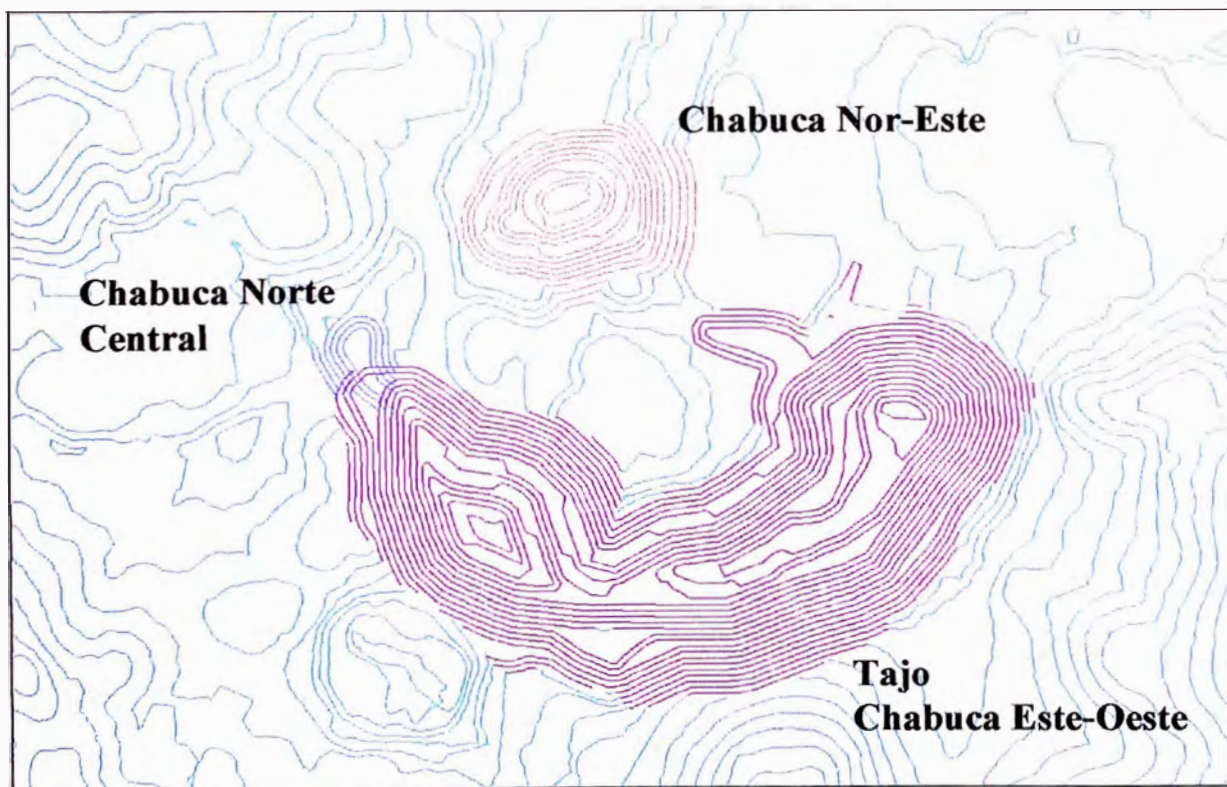


Figura 3.8 Límites finales de los tajos en Tintaya

3.2.2 GEOTECNIA

En el área de Geotecnia se realiza el control de la estabilidad de taludes en mina, el seguimiento a los sistemas de canales y bombeo de la mina, y la evaluación geotecnia de testigos de perforación diamantina en la etapa de exploraciones.

En cuanto a mina, la información procedente de campo, ya sea topográfica o de mapeos, sirve para calcular las posibles zonas de deslizamientos en la mina y así permite tomar decisiones en la operación de mina y juntamente con el planeamiento permite hacer diseños mas seguros y económicos. Se usa principalmente softwares como el Rockdata, PCSTABL/XSTABL y Swedge para calcular ángulos de talud ideal. Geotecnia participa diariamente de las reuniones de coordinación del trabajo por turno con Operaciones Mina y las demás áreas involucradas.

La información de testigos de perforación ha permitido desarrollar un modelo geomecánico de la mina, a través de DataMine que se encuentra en etapa de evaluación para su aplicación en el planeamiento de la perforación y voladura, usando MEDSystem (MineSight). Tal modelo nos daría valores relacionados de la roca con factores de rendimiento de la perforadora como velocidad, pulldown, rpm, y también de voladura como factor de carga, densidad de carga, energía liberada.

El monitoreo usando prismas se realizan a través de mediciones topográficas semanales, o interdiarias si fuera épocas de lluvias por la aceleración rápida que pueda haber. En toda la mina se cuenta con 72 estaciones distribuidos de acuerdo a los sectores de la mina, pues es el único método para obtener desplazamientos absolutos de los sectores influenciados.

El otro tipo de monitoreo es usando extensómetros de trípode, pero éstos solamente nos dan una valor de desplazamiento lineal, en la dirección del movimiento que pueda tener la roca; mientras que el levantamiento topográfico de los prismas nos dan desplazamientos en el espacio, donde la información es mayormente analizada. Pero ambos casos, uno puede tomar decisiones rápidamente en cuanto a la dinámica de la operación minera

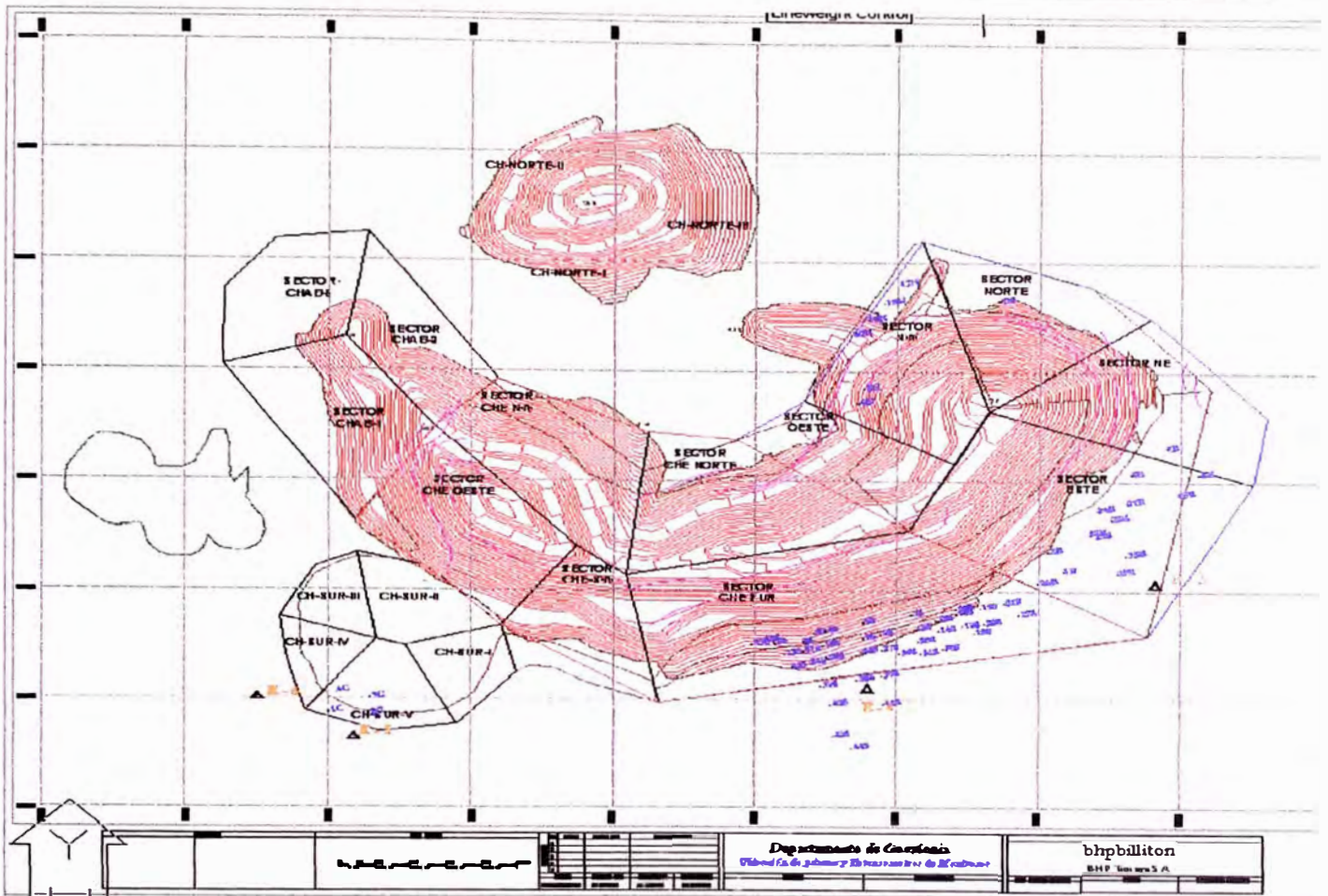


Figura 3.9 Vista de los límites del tajo con la ubicación de las estaciones monitoreadas por prismas en azul.

A continuación una aplicación en mina, evaluando geotécnicamente los Pushbacks de Planeamiento, que fue realizada utilizando el modelo de estructuras mayores, desarrollado a la fecha, esto permitió agrupar a las fallas por su grado de influencia espacial, luego se continuo con el análisis cinemática en DIPS para determinar los tipos de ruptura y finalmente se determino la congruencia geométrica en la formación de cuñas, volumen, y el factor de seguridad utilizando Swedge.

Restricciones

- Se han utilizado en el análisis la siguiente orientación para el talud del pushback3
- Dipdirection: 320, 270, 200 y Dip talud: 45, 55 y Dip Banco 63.
- Se han utilizado en el análisis la siguiente orientación para el talud del pushback2
- Dipdirection: 143, 100, 76 y Dip talud: 45, 55 y Dip Banco 63.
- La altura de banco $h=15$ y longitud de la cara de talud de 200 a 600m.

- o Las estructuras fueron analizadas asumiendo valores constantes para las propiedades mecánicas de: $C = 0$, $f = 20$ y $g = 2.65$.
- o En los casos estudiados, la congruencia de las cuñas esta limitada al ángulo de buzamiento en la línea de dirección de deslizamiento y el ángulo de banco (63) o del talud

Datos

Los valores de los planos estructurales en cada pushback se resumen en los cuadros 1 y 2:

Cuadro 1

Planos Pushback 3

Numero	strike	dipR	dir	dip	nombre	
1	229	76	319	76	tito	fm
2	297	69	27	69	danitza	fm
3	298	72	28	72	nichole	fm
4	104	50	194	50	ada	fm
5	121	70	211	70	pamela	fm
6	151	67	241	67	rebeca	fm
7	153	68	243	68	katty	fm
12	234	83	324	83	familias	set 1
13	312	70	42	70	de	set 2
14	278	76	8	76	Estructuras	set 3
15	178	56	268	56		set 4

Cuadro 2

Planos Pushback 2

Numero	strike	dipR	dir	dip	nombre	
1	358	88	92	88	tania	fm
2	315	68	45	68	milagros	fm
3	208	75	298	75	romina	fm
4	65	80	155	80	gaby	fm
5	204	82	294	82	taty	fm
6	257	85	347	85	familias	set 1
7	29	86	119	86	de	set 2
8	151	77	241	77	Estructuras	set 3

Resultados

Los resultados finales son mostrados en los cuadros 3 y 4:

Cuadro 3

Ruptura por Cuña Pushback 3

Combinación de Planos	Alcance		Posibilidad de Ruptura	Factor de Seguridad	Toneladas Estimadas	Deslizamiento			Geometría Compatible
	desde	hasta				azimuth / dip	Norte	este	
1 y 5	4015	4060	Probables	0.29	3.5	257/62	8351300	251839	si *
1 y 6	3925	1 bancos	Probables	0.19	2.8	262/65	8351140	251513	si
5 y set 3		1 bancos	Probables	1.6	632.16	287/33			si
2 y 7	3800	4 bancos	Probables	2.7	3600	314/38			si

La influencia de la falla 1 en la estabilidad desde el banco 4015 al 4060 ocurre banco a banco.

Cuadro 4

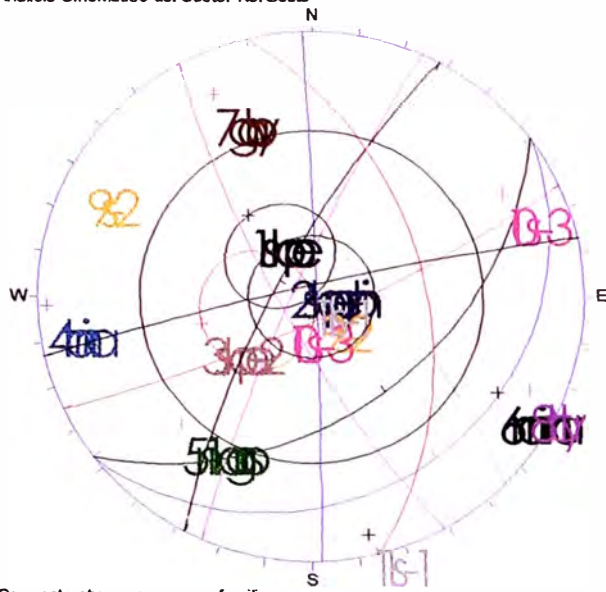
Ruptura por Cuña Pushback 2

Combinación de Planos	Alcance		Posibilidad de Ruptura	Factor de Seguridad	Toneladas Estimadas	Deslizamiento			Geometría Compatible
	desde	hasta				azimuth / dip	Norte	este	
1 y 2			no probable						no
5 y 2			no probable						no
4 y set 1		1 banco	Probable	2.7	155.8	073/38			si

Conclusiones

- o Las cuñas encontradas son de ángulo muy agudo de 20 a 30.
- o La acción de las estructuras mayores solo produce cuñas en banco con bajo tonelaje, dependiendo de la influencia de las familias de juntas.
- o El efecto en la estabilidad del talud final es imperceptible, solo se da un caso de cuña que afecta a 4 bancos, con un tonelaje aproximado de 3600.
- o Tenemos además una ruptura plana en el pushback 3 producida por la falla Tito en el nivel 3925 de bajo tonelaje, en el pushback 2 no es posible.

Análisis Cinemático del Sector NorOeste



Orientations	
ID	Strike / Dip Rtg
1	053 / 42
2	053 / 16
3	346 / 45
4	358 / 88
5	315 / 68
6	208 / 75
7	065 / 80
8	204 / 82
9	029 / 86
10	151 / 77
11	257 / 85

Equal Angle
Lower Hemisphere
8 Poles
8 Entries

Para estructuras mayores y familias

Figura 3.10 Análisis Cinemático en el Dips:

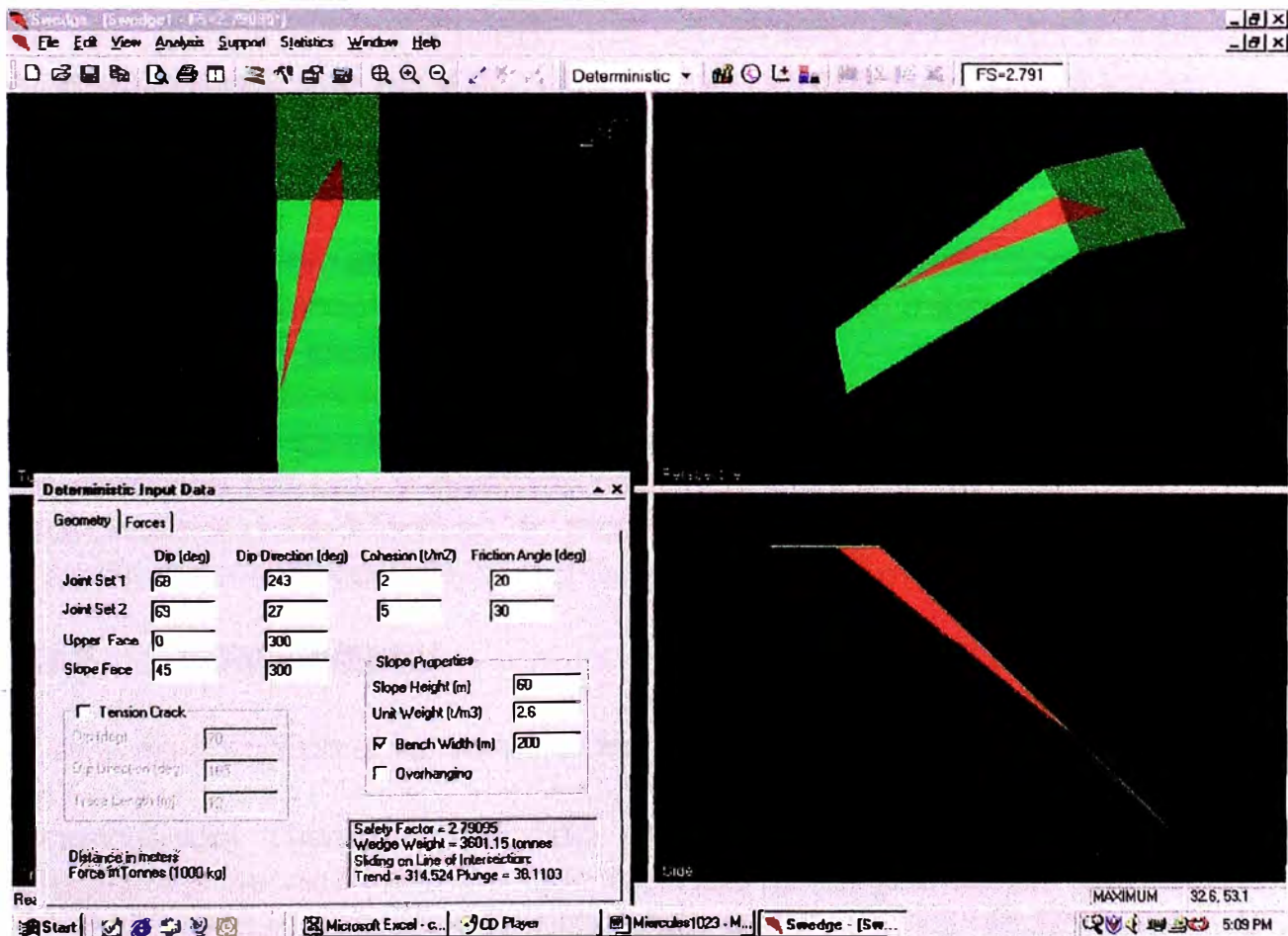


Figura 3.11 Análisis de Cuñas en Swedge

3.3 SISTEMA DE DESPACHO (DISPATCH)

3.3.1 INTRODUCCIÓN

Desde enero del 2001, empezó la instalación del sistema Dispatch en Tintaya, haciéndose las pruebas a partir de marzo hasta octubre del mismo año, mes en que quedo como oficial el sistema Dispatch.

Dispatch es un Sistema de Administración Minera a gran escala, que utiliza modernos sistema de computación y comunicación de datos, junto a lo más avanzado del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con el fin de proporcionar asignaciones óptimas en forma automática para camiones. Generalmente cada equipo de carga y transporte esta equipado con una Consola de Interfase de Operación Grafica (GOIC), un receptor de Posición Satelital Global (GPS), un receptor de radio comunicaciones y una unidad de proceso.

Sin embargo, el sistema no puede trabajar exclusivamente solo, él necesita de los operadores de equipos quienes entregan información valiosa para el sistema mediante el GOIC, que es una pantalla sensible al tacto.

En Tintaya básicamente trabaja respecto a las siguientes funciones:

Disminuye los tiempos de camiones y palas esperándose mutuamente, coordina la operación de todos los equipos de mina (camiones y palas, equipo auxiliar y perforadoras).

Mejora la disposición final del mineral según su ley. Permite a los supervisores e ingenieros obtener los reportes necesarios para el control de los procesos mineros y además ofrece al personal de mantenimiento una gran variedad de información para aumentar la disponibilidad del equipo, a partir del monitoreo de los signos vitales.

3.3.2 COMPONENTES

El sistema Dispatch esta constituido por los siguientes componentes:

Computador Central.- Ubicado en la oficina de Despacho, corre los programas de optimización que definen las asignaciones que reciben los operadores de volquetes. Conformada por los servidores SUN.

Sistema de Comunicaciones Inalámbrico.- Permite una conexión segura entre el computador central y los paneles de equipo minero a través de ondas de radio y una antena repetidora.

Los paneles de equipo minero.- Instalados en las cabinas de los cargadores, volquetes, perforadoras, etc, permiten al operador comunicarse con el computador central y la oficina de despacho.

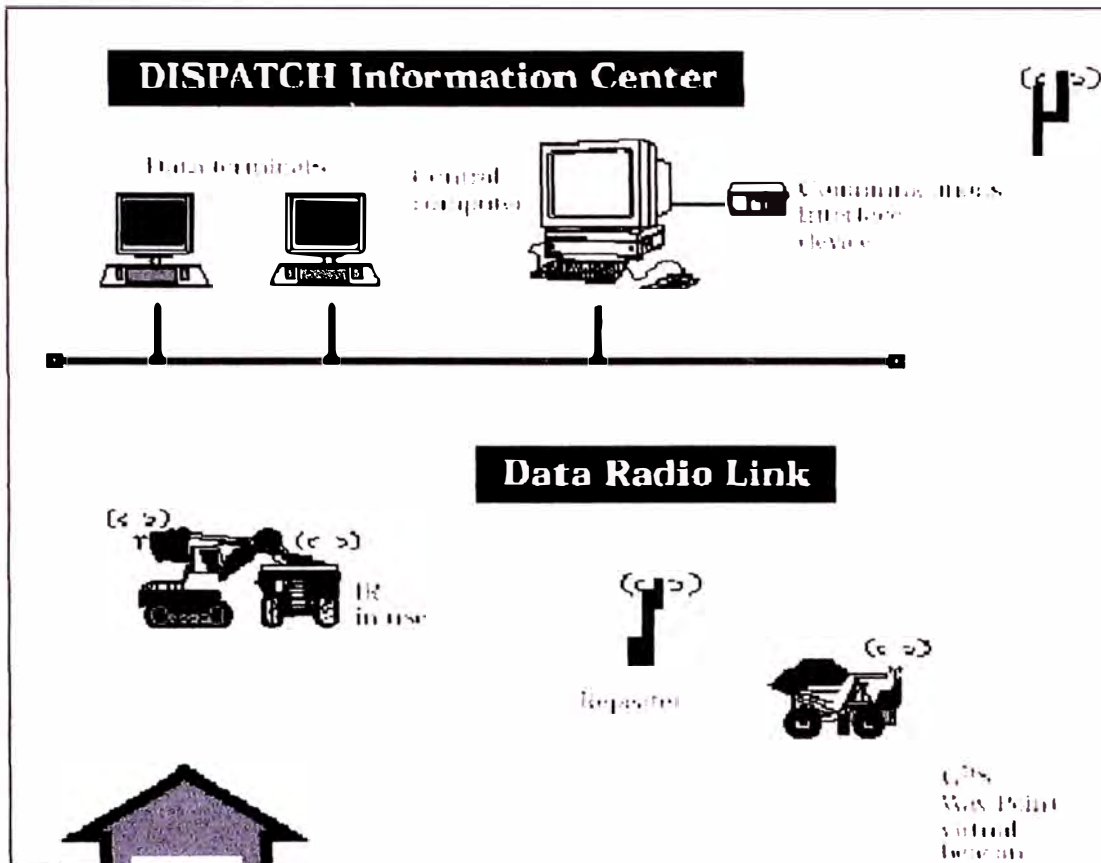


Figura 3.12

Los equipos de mina están equipados con un dispositivo de localización (GPS), y transmiten su ubicación automáticamente a un computador central. Con esta información y los datos entregados por los operadores, el computador central calcula las mejores asignaciones y envía a los operadores instrucciones de adonde deben dirigirse en cada viaje.

Los operadores harán un menor uso de la radio, se asignarán en ocasiones a un solo equipo de carguío, a un grupo reducido de equipos de carguío (P.e., camiones 785 solo cargarán en cargadores 14 y 15) o tendrán la opción de ser asignados a cualquiera de los disponibles (Camiones 789 pueden cargar en cualquier cargador), reduciendo la rutina del turno. Proveerán y obtendrán la información necesaria para organizar su trabajo

y hacerlo más productivo, y accedieran datos inmediatos sobre su rendimiento y el avance de la producción de la mina.

Los módulos de dispatch se categorizan principalmente por el tipo de equipo en el que se van a instalar y si estos van a ser de alta o baja precisión (High Precision o Low Precision).

1. High Precision.- Denominada así a aquellos equipos que cuentan con las siguientes características:

2 antenas GPS de Alta precisión.

GOIC (pantallas) grandes de 10.4".

Hub modelo GG24 de alta precisión y receptor externo (ASCHTECH).

Velocidad de transmisión de datos a 9600 baudios.

Conexión satelital a NAUSTAR + GLONASS

Precisión de posicionamiento menor a 0.1 m.

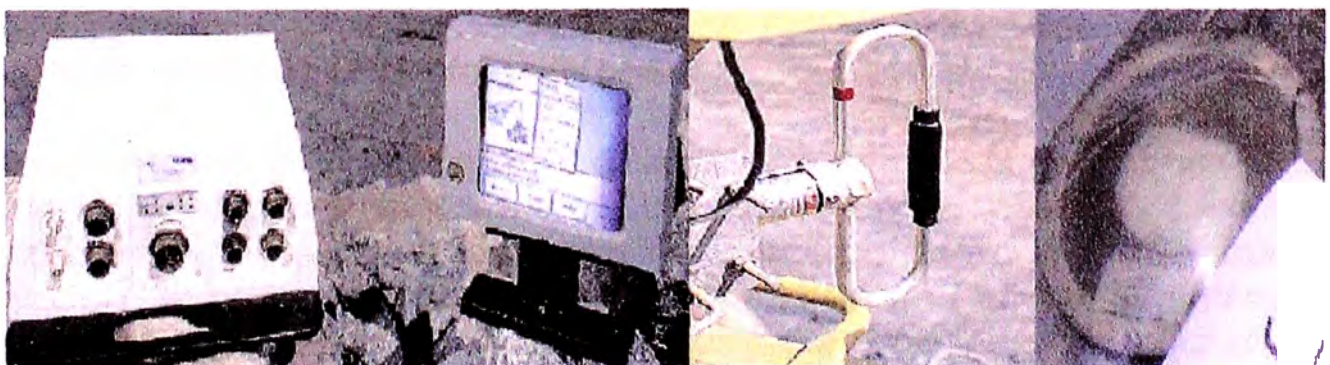
Nota: El GLONASS es un sistema Ruso que conjunto con el GPS norteamericano permite la utilización de mayor cantidad de satélites con un menor error selectivo.

2. Low Precision.- Son los sistemas tradicionales usados en la instalación de los módulos a los equipos, cuyas características principales son

Cuenta con 1 sola antena GPS.

Hub modelo SK8.

Precisión de +/- 3m



HUB

GOIC

ANTENA UHF

ANTENA GPS

3.3.3 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

1.- Cada satélite continuamente transmite una señal que incluye su número de identificación, ubicación en órbita y hora actual.

- 2.- La estación base terrenal y el equipo móvil con antena GPS continuamente reciben señales del satélite.
- 3.- La Estación base terrenal calcula errores de posición y los transmite al equipo móvil.
- 4.- El procesador de comunicaciones a bordo usa los errores para identificar la ubicación real del camión. Cuando el camión entra al área de cobertura de la baliza virtual, el procesador de comunicaciones le notifica al computador central de la llegada del camión a la baliza.

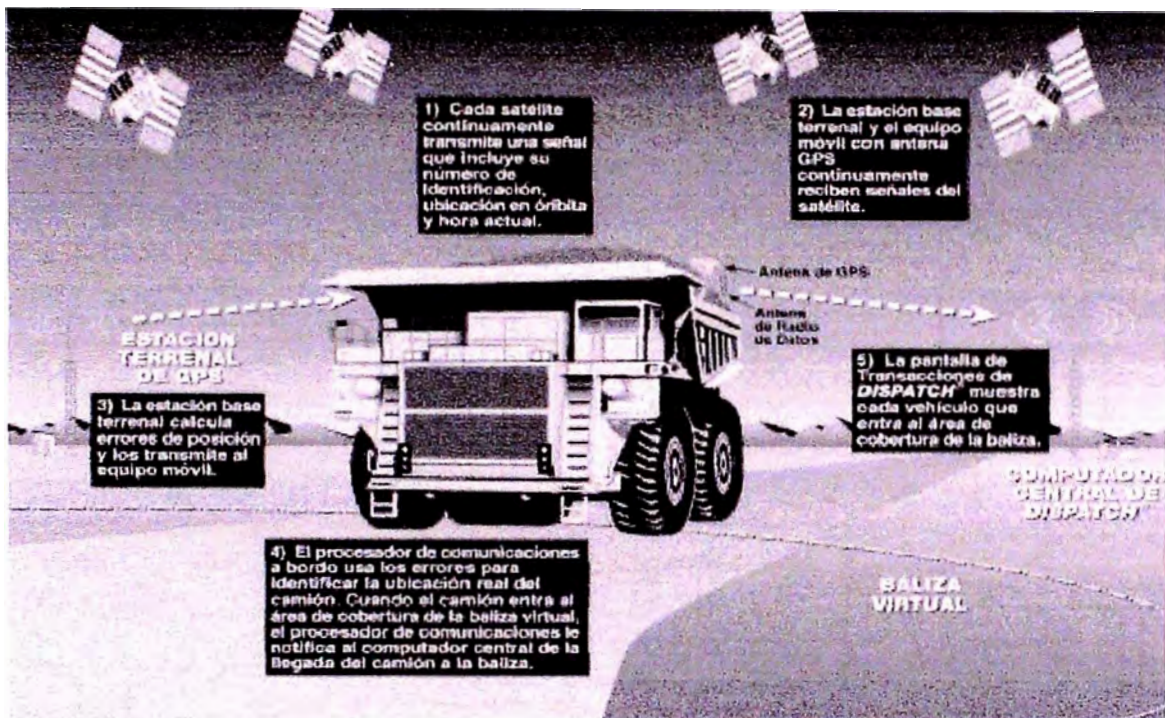


Figura 3.13

- 5.- La pantalla de transacciones de Dispatch muestra cada vehículo que entra al área de cobertura de la baliza.

En cuanto al ciclo de carguío y acarreo, la información es proporcionada por los operadores de Palas y/o Cargadores y camiones. Los operadores de camión ingresan las acciones de descarga de material, llegadas a equipo de carguío, inicio de carga y descarga de material nuevamente. En cambio el operador de Pala/Cargador debe indicar cuando ha terminado de cargar un camión.

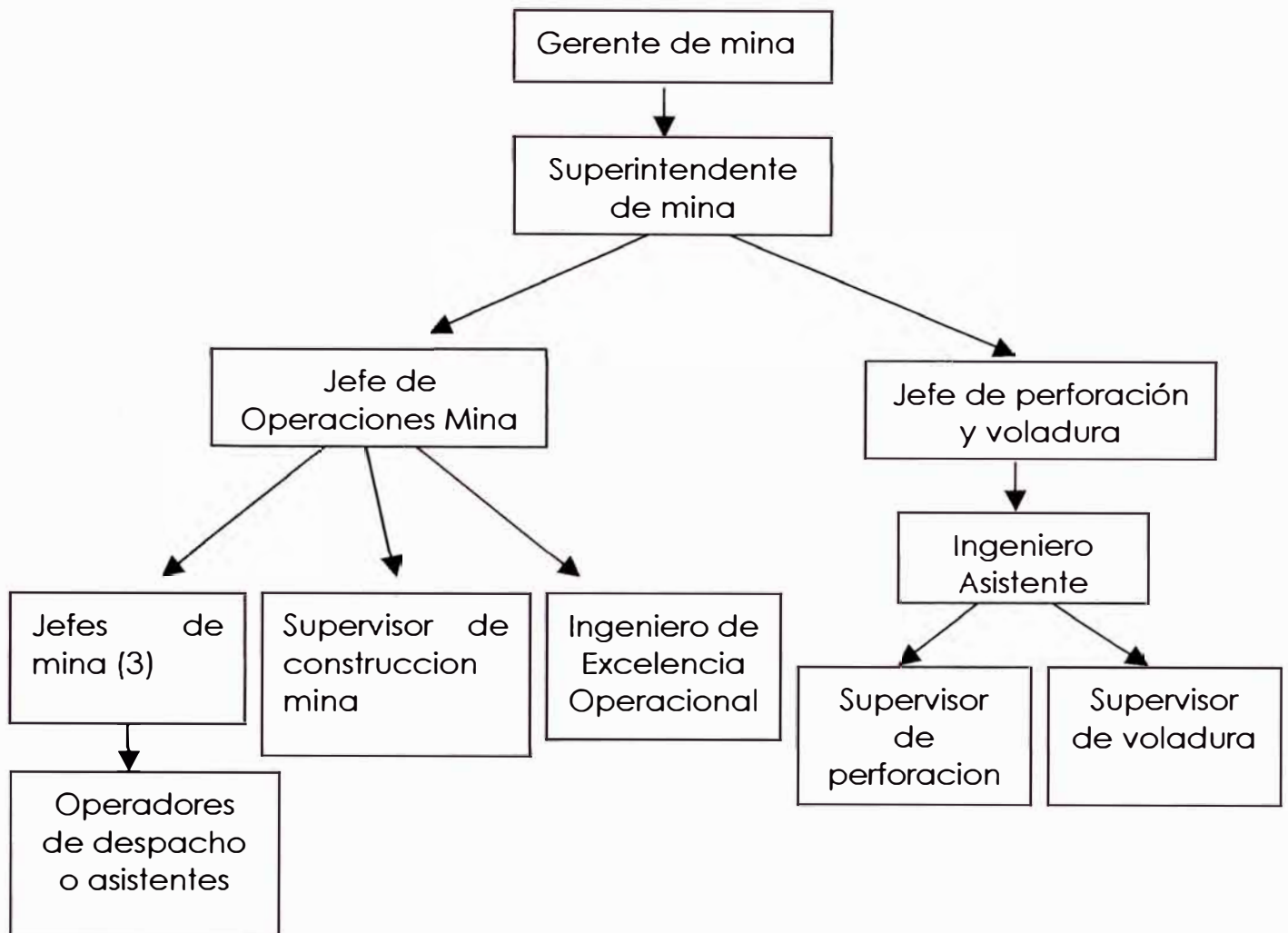
Las acciones realizadas por operadores de Pala/Cargador y Volquetes se efectúan por medio del Pantalla o Goic.

Mas adelante en el capítulo de Operaciones Mina, se explicara con mas detalle, de acuerdo al ciclo de minado.

4. OPERACIONES MINA

4.1 INTRODUCCION

Organigrama de la gerencia de Operaciones Mina en Tintaya:



En el ámbito de Tintaya, en el área de Mina, es donde se empezó la capacitación de la nueva cultura de trabajo y a través del funcionamiento de los equipos de trabajo autodirigidos, siendo el área que ha tenido los mejores resultados, reflejados en los records que continuamente se superan uno a otro, tanto en seguridad, productividad, producción y reducción de costos.

En mina tenemos cuatro operaciones unitarias principales: perforación, voladura, carguío y acarreo. Además de otras operaciones auxiliares o de construcción mina y de un departamento de capacitación y entrenamiento para toda persona que va a laborar en mina.

Una vista general de las operaciones de mina en los tajos y su relación con otras áreas importantes se observa en la siguiente figura.

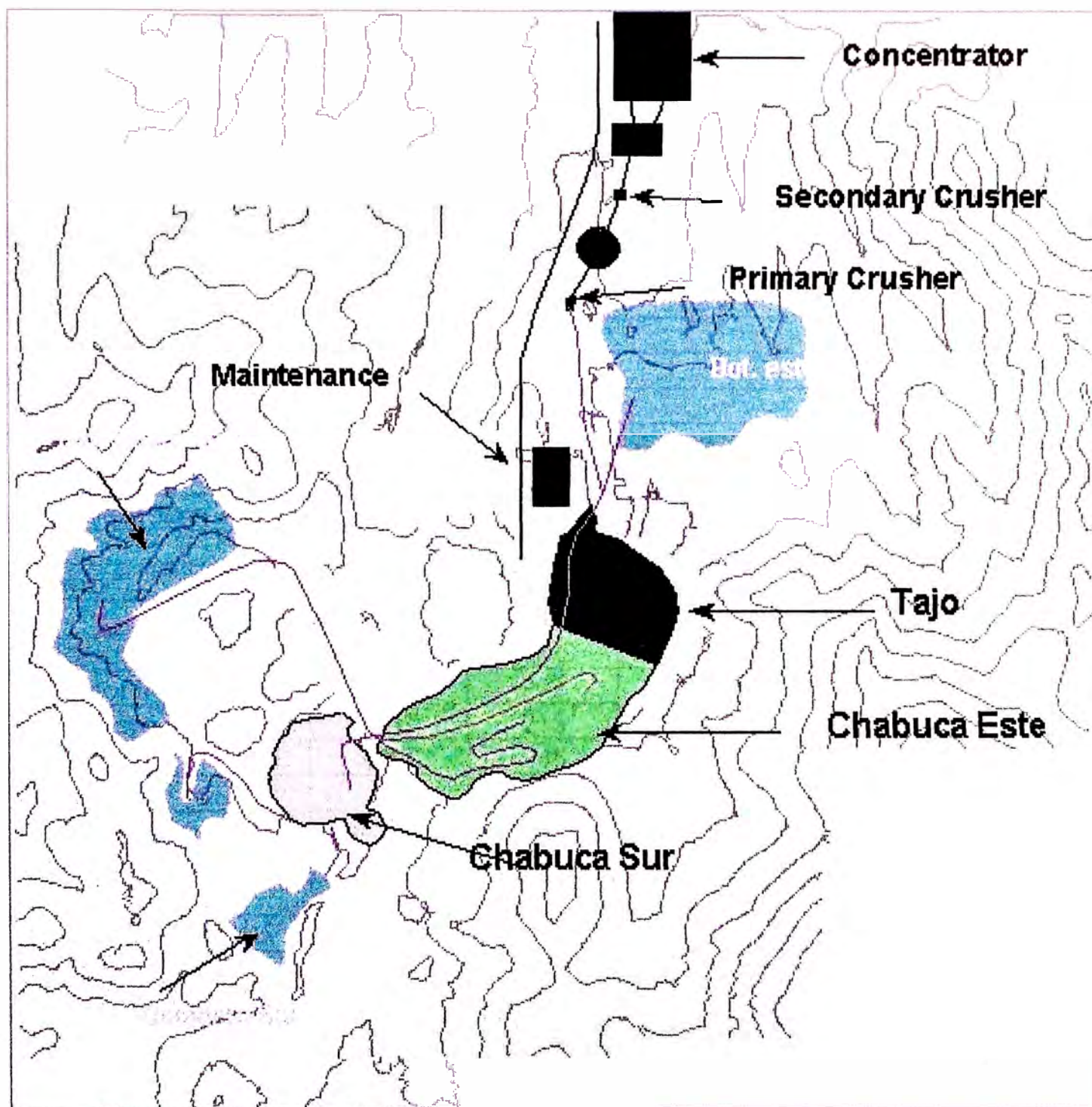


Figura 4.1 Vista general de las operaciones en Tintaya.

La flota de equipo pesado y auxiliar de mina consta de lo siguiente:

Equipo y tipo	Marca	Modelo	Dimensión	Cantidad
<u>EQUIPO PRINCIPAL</u>				
Perforadora eléctrica	BE	45R	9 7/8 plg.	1
Perforadora diesel	Drillteck	C90KD	12 1/4 plg	1
	Drillteck	D90KSP	12 1/4 plg	1
Camion	CAT	785B	132 TM	13
	CAT	789	150 TM	11
Pala eléctrica	P&H	2300	23 yd ³	2
	P&H	1900	12 yd ³	2
Cargador frontal	CAT	994	22 yd ³	1
<u>EQUIPO SECUNDARIO</u>				
Tractor de orugas	CAT	D10R		3
	CAT	D10N		2
Tractor de ruedas	CAT	824C		1
	CAT	844		1
Motoniveladora	CAT	16H		2
	CAT	16G		1
Cisterna	CAT	785B		1
	Wabco	85D		1
Tractor ruedas cablero	CAT	824C		1
Cargador frontal	CAT	992	10 yd ³	1
Excavadora	CAT	215		1
	CAT	245		1
Track Drill	IR			1
Down The Hole	IR			1
Compresora	IR			1
Cisterna de petróleo	Volvo			
Cisterna de agua	Scania			
Camión de apoyo	Volvo			
Total				54

La que opera permanente en la mina 24 hrs al día y 365 días al año.

La estadísticas de la información integral son llevadas en función de objetivos como por ejemplo el informe mensual, donde se compara los resultados al budget del año, en función de características como se indica:

2.0 PRODUCTION DATA FOR THE MONTH (Comparison with budget)

June-01						
Budget			Real			Real/ Budg
MT	%CuT	%CuS	MT	%CuT	%CuS	

2.1 Mine production

Sulfides (> 0.80% CuT)	525,000	1.663	0.037	678,137	1.716	0.086	129.2%
Low Grade Sulfides	100,000	0.606	0.025	194,230	0.584	0.042	194.2%
Mix Ore	25,000	1.130	0.180				0
High Grade Oxides				247,203	1.624	1.052	
Medium Grade Oxides							
Low Grade Oxides							
Molybdenum Sulfides				-		%MoS	
Waste	4,745,833			4,516,228			95.2%
Stripping	4,745,833			4,763,431			100.4%
Total production	5,395,833			5,635,798			104.4%
Stripping Ratio	7.3 : 1			5.5 : 1			74.8%
Daily Production	174,059.1			181,799.9			104.4%

2.2 Ore to crusher

Sulfides

From the mine:- Direct	525,000	1.663	0.037	549,631	1.822	0.083	104.7%
- Reload				32,419	1.288	0.040	
From transitory stock							
Sulfides to crusher	525,000	1.663	0.037	582,050	1.792	0.081	110.9%

2.3 Ore to stock

Sulfide (> 0.80% CuT)				96,087	1.266	0.099	
Low Grade Sulfides	100,000	0.606	0.025	194,230	0.584	0.042	194.2%
Mix Ore	25,000	1.130	0.180	-	-	-	0.0%
High Grade Oxides				247,203	1.624	1.052	
Medium Grade Oxides				-	-	-	
Low Grade Oxides				-	-	-	
Molybdenum Sulfides				-	-	%MoS	
Total to stocks	125,000			537,520			430.0%

2.4 Movement out of pit and rehandle

Movement out of pit							
Material for ballast				320			
Not hauled material							
Total reload hauled				32,419			
Total movement	5,395,833			5,668,537			105.1%

2.5 Broken material total

	Total	Ch East	Ch South	Chabuca
Sulfides	714,136	714,136		
Other materials	3,502,830	3,502,830		
Total material	4,216,966	4,216,966	0	0

Where:

Stripping = Sulfide Oxides + Moly Sulfides + Waste

Stripping Ratio = (Sulfide Oxides + Moly Sulfides + Waste)/(Sulfides + Mix Ore)

Total production = Sulfides + Mix Ore + Stripping

Sulfides reload = Direct send of fresh stock

Total reload hauled = Sulfides reload + Stock transitory

Total movement = Mine production + ballast + total reload hauled

3.0 PRODUCTION DATA YEAR TO DATE (Comparison with budget)

Fiscal Year (Jul-00 to Jun-01)						
Budget			Real			Real/ Budg
MT	%CuT	%CuS	MT	%CuT	%CuS	

3.1 Mine production

Sulfides	6,582,750	1.531	0.055	6,782,650	1.569	0.066	103.0%
Low Grade Sulfides	1,320,000	0.644	0.021	859,408	0.537	0.032	65.1%
Mix Ore	106,000	1.208	0.481				
High Grade Oxides				1,810,142	1.536	1.157	
Medium Grade Oxides							
Low Grade Oxides							
Molybdenum Sulfides				986,147	0.180 %MoS		
Waste	57,642,499			53,691,653			93.1%
Stripping	57,642,499			56,487,942			98.0%
Total production	65,651,248			64,130,000			97.7%
Stripping Ratio	7.2 : 1			7.4 : 1			102.7%
Daily Production	179,375.0			175,218.6			97.7%

3.2 Ore to crusher

Sulfides

From the mine:- Direct	6,545,750	1.533	0.055	6,295,372	1.597	0.048	96.2%
- Reload				268,158	1.418	0.061	
From transitory stock				160,928	0.672	0.027	
Sulfides to crusher	6,545,750	1.533	0.055	6,724,458	1.567	0.048	102.7%

3.3 Ore to stock

Sulfide (> 0.80% CuT)	37,000	1.150	0.030	229,539	1.209	0.063	620.4%
Low Grade Sulfides	1,320,000	0.644	0.021	859,408	0.526	0.031	65.1%
Mix Ore	106,000	1.208	0.481				
High Grade Oxides				1,810,142	1.536	1.157	
Medium Grade Oxides							
Low Grade Oxides							
Molybdenum Sulfides				986,147	0.139 %MoS		
Total to stocks	1,463,000			3,885,235			265.6%

3.4 Movement out of pit and rehandle

Movement out of pit							
Material for ballast				22,757			
Not hauled material							
Total reload hauled				429,086			
Total movement	65,651,248			64,581,842			98.4%

3.5 Broken material total

	Total	Ch East	Ch South
Sulfides	6,946,362	4,015,333	2,931,029
Other materials	49,323,608	39,865,832	8,737,784
Total material	56,269,970	43,881,165	11,668,813

Los índices operacionales de Disponibilidad Mecánica y Utilización para los equipos de mina, se calculan en base a formulas estándares de la corporación.

Disponibilidad Mecánica

$$DM = \frac{T - R}{T}$$

Utilización

$$U = \frac{O}{T - R}$$

Utilización efectiva

$$UE = \frac{E}{E + D + I}$$

Donde:

R = Reparaciones (mantenimientos programados o correctivos)

I = Stand by (demoras evitables)

D = Demora operativa (demoras inevitables, propias de la operación)

E = Tiempo efectivo

O = Tiempo operativo

$$O = E + D$$

P = Tiempo disponible

$$P = E + O + I$$

T = Tiempo total

$$T = E + O + I + R$$

El siguiente cuadro muestra los valores de los índices operacionales de todos los equipos de mina, para el mes de junio del 2001, ultimo mes del año fiscal 2001 y para el acumulado de doce meses de todo ese año fiscal.

5.0 AVAILABILITY AND UTILIZATION (with details in hours)

Equipment	Code	Model	Jun-01						FISCAL YEAR TO DATE				
			(O)	(I)	(R)	A	U	RU	(O)	(R)	A	U	RU
Drill	4001	BE 45R	506.2	9.9	203.9	71.7	98.1	59.7	7,020.1	1,695.5	80.7	98.0	50.9
	4002	BE 45R	609.6	10.5	99.9	86.1	98.3	43.7	7,174.8	1,492.9	83.0	97.4	52.4
	4003	BE 45R	0.0		720.0	0.0	0.0	0.0	6,280.3	2,401.6	72.7	97.3	47.5
	4005	C90KD	12.0		708.0	1.7	100.0	75.0	4,370.3	4,359.2	50.4	97.1	56.5
	4006	D90KSP	422.6	6.7	290.8	59.6	98.4	66.8	1,047.2	397.1	95.5	99.8	8.1
Sum Drill			1,550.4	27.1	2,022.5	43.8	79.0	49.0	25,893	10,346.3	76.4	97.9	43.1
Electric Shovel	2030	PH 1900	509.6	114.8	119.6	83.9	81.6	71.7	5,017.1	1,559.6	82.2	68.1	59.8
	2031	PH 1900	425.7	198.2	120.2	83.9	68.2	56.4	4,870.0	1,221.8	86.1	63.1	55.5
Sum Shovel PH 1900			935.3	312.9	239.8	83.9	74.9	64.1	9,887	2,781.4	84.2	65.6	57.6
Electric Shovel	2040	PH 2300	608.4	58.8	76.8	89.7	91.2	81.0	6,669.0	1,455.5	83.4	89.7	80.8
	2041	PH 2300	590.0	15.3	138.7	81.4	97.5	78.6	7,061.5	1,333.8	84.8	93.5	81.3
Sum Shovel PH 2300			1,198.4	74.1	215.5	85.5	94.3	79.8	13,730	2,789.2	84.1	91.6	81.0
Wheel Loader	5014	CAT 994	496.6	112.1	135.3	81.8	81.6	67.3	4,850.2	2,014.3	77.1	70.2	61.4
	5015	CAT 994	618.4	55.2	70.4	90.5	91.8	70.0	5,687.9	1,814.6	79.3	80.2	70.0
Sum CAT 994			1,115.1	167.3	205.7	86.2	86.7	68.6	10,538	3,828.9	78.2	75.2	65.7
Hauler Truck	3039	CAT 789	702.5	3.8	37.7	94.9	99.5	88.8	7,830.0	971.8	88.9	99.0	88.1
	3040		598.4	3.8	141.8	80.9	99.4	87.3	7,748.0	1,023.8	88.3	98.6	86.8
	3041		683.0	11.3	49.8	93.3	98.4	87.2	7,706.8	1,101.0	87.5	99.1	88.7
	3042		618.8	7.2	118.0	84.1	98.9	88.4	7,958.3	799.8	90.9	98.5	88.2
	3043		676.2	2.9	64.9	91.3	99.6	90.5	8,095.4	714.4	91.9	99.1	88.4
	3044		559.4	6.3	178.3	76.0	98.9	87.9	7,717.0	1,082.5	87.7	99.0	87.1
	3045		692.5	7.5	44.0	94.1	98.9	90.1	7,007.0	1,795.3	79.6	98.9	89.7
	3046		648.6	4.9	90.6	87.8	99.3	87.4	7,471.5	1,300.9	85.2	98.6	87.2
3047	638.5	13.1	92.4	87.6	98.0	88.0	7,956.3	838.3	90.5	98.9	87.6		
Sum Truck CAT 789			5,817.9	60.7	817.4	87.8	99.0	88.4	69,490	9,627.8	87.8	98.8	88.0
Hauler Truck	3025	CAT 785B	691.9	6.5	45.6	93.9	99.1	88.1	8,138.7	620.1	92.9	98.5	86.3
	3026		696.9	7.2	39.9	94.6	99.0	88.0	7,906.4	865.2	90.1	98.6	86.5
	3027		700.4	9.3	34.4	95.4	98.7	89.7	8,108.9	664.3	92.4	98.7	87.6
	3028		710.7	5.8	27.5	96.3	99.2	87.4	7,748.4	963.7	89.0	97.9	86.9
	3029		697.8	7.0	39.2	94.7	99.0	86.5	7,939.0	822.2	90.6	98.5	85.4
	3030		483.3	5.3	255.4	65.7	98.9	97.5	7,225.3	1,564.0	82.2	98.7	87.9
	3031		704.5	7.4	32.2	95.7	99.0	88.5	7,688.7	1,031.9	88.3	97.9	86.6
	3032		695.6	8.9	39.5	94.7	98.7	89.0	7,826.6	946.9	89.2	98.6	87.8
	3033		710.5	6.7	26.9	96.4	99.1	88.5	7,930.2	832.6	90.5	98.5	87.9
	3034		675.6	8.8	59.6	92.0	98.7	88.8	8,155.9	591.8	93.3	98.4	86.4
	3035		646.1	6.8	91.2	87.7	99.0	87.7	8,021.1	737.6	91.6	98.5	86.2
	3036		704.5	8.3	31.3	95.8	98.8	89.9	8,047.0	714.4	91.9	98.5	89.0
	3037		711.8	6.3	25.9	96.5	99.1	89.7	8,064.4	688.9	92.2	98.4	87.5
	3038		693.8	11.1	39.2	94.7	98.4	89.4	8,196.3	562.9	93.6	98.5	87.3
	Sum Truck CAT 785B			9,523.0	105.2	787.8	92.4	98.9	89.2	110,997	11,606.4	90.6	98.5
Bulldozer	6001	CAT D9L	744.0		0.0	100.0	100.0	100.0	5,203.8	3,396.1	61.3	94.8	93.5
	6002	CAT D9L	744.0		0.0	100.0	100.0	100.0	7,271.8	1,213.1	86.2	94.8	91.4
	6009	CAT D10N	557.3	132.0	54.8	92.6	80.8	72.7	7,205.4	1,016.8	88.4	91.5	85.1
	6010	CAT D10N	569.9	77.2	97.0	87.0	88.1	77.9	6,189.2	2,226.7	74.7	92.9	86.5
	6011	CAT D10R	576.0	115.9	52.1	93.0	83.2	73.8	6,849.0	1,502.0	82.9	92.7	86.2
	6013	CAT D10R	591.6	105.0	47.4	93.6	84.9	76.2	3,117.6	280.2	96.8	96.5	33.9
	6014	CAT D10R	600.6	97.6	45.9	93.8	86.0	74.6	3,182.8	233.9	97.3	96.7	34.2
Sum Bulldozer			4,383.3	527.7	297.1	94.3	89.0	82.2	39,020	9,868.8	84.0	94.3	73.0
Tired-dozer	6008	CAT 824C	580.8	101.1	62.2	91.6	85.2	77.0	7,371.6	830.8	90.5	91.5	85.1
	6012	CAT 844	0.0		744.0	0.0	0.0	0.0	5,939.1	2,687.6	69.4	95.8	90.0
Sum Tired dozer			580.8	101.1	806.2	45.8	42.6	38.5	13,311	3,518.3	80.0	93.7	87.5
Road-grader	7002	CAT 16G	744.0		0.0	100.0	100.0	100.0	6,618.3	1,755.3	80.0	92.8	89.9
	7003	CAT 16G	744.0		0.0	100.0	100.0	100.0	5,935.9	2,538.5	71.1	93.5	91.4
	7005	CAT 16G	390.8	217.8	135.5	81.8	64.2	57.2	6,148.9	2,040.6	76.8	89.8	84.0
	7006	CAT 16H	592.5	93.2	58.3	92.2	86.4	78.5	2,795.0	554.1	93.7	95.8	31.7
	7007	CAT 16H	653.1	33.9	57.0	92.3	95.1	86.7	3,280.8	218.8	97.5	97.7	35.7
Sum Roadgrader			3,124.3	344.8	250.8	93.3	89.1	84.5	24,779	7,107.3	83.8	93.9	66.5
Retro-excavator	8001	CAT 215	111.4	625.5	7.1	99.0	15.1	14.1	1,604.9	1,723.9	80.4	21.4	22.0
	8003	CAT 245	74.4	232.4	437.2	41.2	24.3	21.1	2,403.2	1,924.2	78.1	33.6	32.8
Sum Retroexcavator			185.8	857.9	444.3	70.1	19.7	17.6	4,008	3,648.1	79.2	27.5	27.4
Water truck	3007	W 85D	109.9	611.8	22.3	97.0	15.2	13.6	2,337.8	2,592.7	70.5	36.2	35.5
	3008		116.8	601.4	25.8	96.5	16.3	14.2	3,512.7	928.3	89.4	43.5	41.5
Sum Water truck			226.7	1,213.2	48.2	96.8	15.7	13.9	5,851	3,520.9	80.0	39.9	38.5
Const. Loader	5002	CAT 992C			0.0	0.0	0.0	0.0	2,208.0	0.0	100.0	100.0	25.1
	5010	CAT 992D	744.0		0.0	100.0	100.0	100.0	2,917.1	1,150.1	86.9	37.0	37.1
Sum Const. Loader			744.0	0.0	0.0	50.0	50.0	50.0	5,125	1,150.1	93.5	68.5	31.1

4.2 PERFORACIÓN Y VOLADURA

Anteriormente, se describió la parte de diseño en el planeamiento de la perforación y voladura, ahora veremos el área de perforación y voladura de Operaciones Mina que se encarga de ejecutar y también diseñar todas las formas más óptima de trabajar con las perforadoras y sacar los disparos para cumplir con la alimentación de las palas, su rendimiento, la exposición del mineral con la menor dilución posible y cuidando la estabilidad de los taludes; de la forma mas productiva, segura y con menores costos.

Como vemos en el siguiente diagrama, todas las demás operaciones para la producción y embarque incluso de concentrados de cobre, se inicia en la perforación y voladura de la roca, sea o no mineral. Por lo tanto siempre es importante la permanente mejora de estos procesos, como es que venimos haciendo en Tintaya.

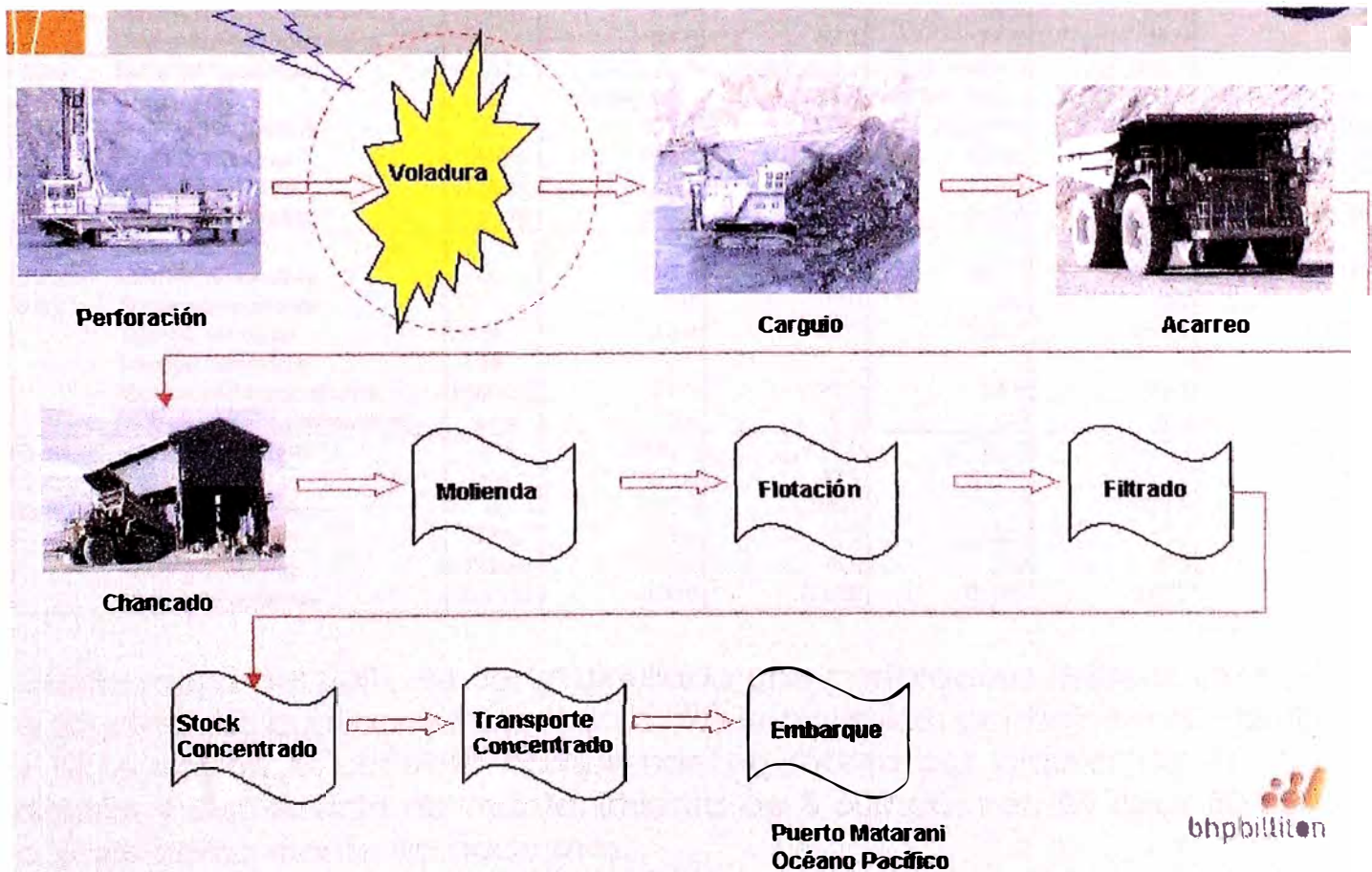


Figura 4.2

Un resumen de rendimientos de las perforadoras y de los disparos, se muestra de los últimos cuatro meses y el acumulado del año fiscal 2001.

EQUIPMENT PRODUCTIVITY

			Mar-01	Apr-01	May-01	Jun-01	Year to date
Drill	Flota		3	3	3	2	3
BE	Metros perforados	m	25,330.5	31,834.5	27,103.0	19,887.5	351,022.3
45R	Turnos operativos		146	162	142	96	1,776
4001,	Tiempo efectivo	Hr	656.9	777.3	718.2	495.7	8,491.3
4002 y	Tiempo operativo	Hr	1,779.4	1,725.3	1,612.9	1,115.8	20,475.2
4003	Equipos/turno		246.0	246.4	236.0	159.1	230.5
	Metros perforados/turno		173.5	196.5	190.9	207.2	197.6
	Drilled meters / shift effective	m/tur	11.3	14.7	12.1	8.9	13.3
	Metros perf./hr. efectiva	m/hr	38.6	41.0	37.7	40.1	41.3
	Disponibilidad mecanica		82.0	82.1	78.7	79.6	79.0
Drill	Flota		1	1	2	1	1
DT	Metros perforados	m	8,187.0	9,039.0	23,786.5	17,685.0	132,095.0
C90KD	Turnos operativos		50	48	65	35	542
4005	Tiempo efectivo	Hr	243.4	258.8	433.2	283.6	3,019.1
D90KSP	Tiempo operativo	Hr	406.3	450.3	698.7	434.6	5,417.5
4006	Equipos/turno		56.8	67.1	155.7	58.0	65.8
	Metros perforados/turno		163.7	188.3	365.9	505.3	243.7
	Drilled meters/shift effective	m/tur	3.7	4.2	10.7	7.9	5.0
	Metros perf./hr. efectiva	m/hr	33.6	34.9	54.9	62.4	43.8
	Disponibilidad mecanica		56.8	67.1	77.9	58.0	60.7
Blast	Material quebrado	TM	3,845,427.5	4,691,403.1	6,079,489.0	4,216,965.7	56,269,969.3
Primary	Carga total	Kg	1,004,867.5	1,160,468.0	1,545,386.0	1,086,950.0	14,381,184.0
	Metros disparados	m	28,951.9	35,820.0	43,626.0	30,399.0	421,680.3
	RATIO TMQ/md	TM/m	132.8	131.0	139.4	138.7	133.4
	RATIO TMQ/mp	TM/m	114.7	114.8	119.5	112.2	116.5
	Factor de potencia	Kg/TM	0.261	0.247	0.254	0.258	0.256
Drilling	Flota		2	1	2	2	2
Secon	Metros perforados	m	475.0	212.1	767.2	1,025.3	6,533.5
dary	Turnos operativos		17	10	22	31	233
	Tiempo efectivo	Hr	72.4	42.5	156.3	209.1	1,199.0
	Tiempo operativo	Hr					
	Metros perforados/turno	m/turno	27.9	21.2	34.9	33.1	28.0
	Metros perforados/turno ef.	m/sr	6.6	5.0	4.9	4.9	5.4
Blast	Material quebrado	TM	2,075.0	1,151.0	2,309.0	7,007.0	34,590.8
Secon	Carga total	Kg	655.0	99.1	337.0	487.9	5,301.1
dary	Metros disparados	m	881.0	253.0	937.8	966.0	6,969.8
	RATIO TMQ/md	TM/m	2.4	4.5	2.5	7.3	5.0
	RATIO TMQ/mp	TM/m	4.4	5.4	3.0	6.8	5.3
	Factor de potencia	Kg/TM	0.316	0.086	0.146	0.070	0.153

Desde mayo del 2001, se tiene alquilada una perforadora Drillteck D90KSP a Sandvick, la cual ha remplazado a dos Bucyrus 45R, por bajo rendimiento y altos costos. El contrato comprende un monto por alquiler de 41 500 dólares y por servicio de mantenimiento de 8 500 dólares, es decir 50 000 dólares como monto fijo cada mes.

Pero se tiene la penalidad por no alcanzar un disponibilidad mecánica de 93%, por ejemplo en junio del 2001 la disponibilidad de 59.62% y la

penalidad fue de: $(93 - 59.62) \times 50\,000 = \text{US\$ } 16\,690$ y el monto final facturado fue $41\,500 + 8500 - 16690 = \text{US\$ } 33\,310$.

Mas adelante en el capitulo de costos se explica esto, con el detalle completo.

Un resumen del consumo de accesorios y agentes de voladura en el mes de junio y del año se tiene a continuación.

6.0 CONSUMPTION

June-01	Year to date
---------	--------------

6.2 Drilling and blasting accessories

Drilling	Unit	Quantity	Drill edm	Meter/unit	Quantity	Drill ledmeter	Meter/unit
Cone type bit (d 9 7/8")	piece	8	18,349	2,294	110	344,234	3,129
Cone type bit (d 12 1/4")		5	16,083	3,217	37	122,155	3,301
Bit (d 4 1/8") for DTH		1	569	569	1	569	569
Bit (d 3") for TD		3	1,185	395	5	1,925	385

Blasting Agents	Unit	Prim	Sec	Total	Prim	Sec	Total
Ammonium Nitrate	Kg	653,534	205	653,739	8,159,392	2,023	8,161,414
Fuel - Oil	Gl	12,915	8	12,923	161,242	44	161,286
Emulsion	Kg	391,701		391,701	5,700,930		5,700,930
ANFO		1,566		1,566	3,111		3,111
Heavy ANFO 19		460		460	74,131		74,131
Heavy ANFO 28		37,110		37,110	459,036		459,036
Heavy ANFO 37	Kg	584,960		584,960	5,510,980		5,510,980
Heavy ANFO 46		336,370		336,370	4,751,314		4,751,314
Heavy ANFO 55		16,935		16,935	1,019,275		1,019,275
Heavy ANFO 64		109,549		109,549	2,563,338		2,563,338
Total charge		1,086,950		1,086,950	14,381,184		14,378,073

Explosives	Unit	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity
Booster (one pound)	piece	3,966		3,966	57,074	-	57,074
Dynamite	box		10	10	-	92	92

Accessories	Unit	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity
Blasting cap	piece	62	2	64	832	56	888
Safety fuse	m	69	4	73	927	57	984
Detonating cord 5G	m	34,250	7,350	41,600	382,318	34,357	416,675
Detonating cord 5GR		-	-	-	-	2,310	2,310
Delays 35 ms	piece	49		49	619		619
Delays 42 ms		731		731	4,405		4,405
Delays 65 ms		225		225	12,095		12,095
Delays 100 ms		-		-	327		327
Total delays		1,005		1,005	17,446		17,119
DNE 08 (200ms)	piece	569		569	5,744		5,744
DNE 10 (300ms)		-		-	2,606		2,606
DNE 12 (400ms)		-		-	13,420		13,420
DNE 14 (500ms)		-		-	17,162		17,162
DNE 15 (600ms)		1,678		1,678	10,523		10,523
Total DNE		2,247		2,247	49,455		49,455

4.3 CARGUIO Y ACARREO

Usando los términos usados en el sistema de Despacho, a continuación se muestra los diferentes eventos del ciclo de carguío y acarreo.

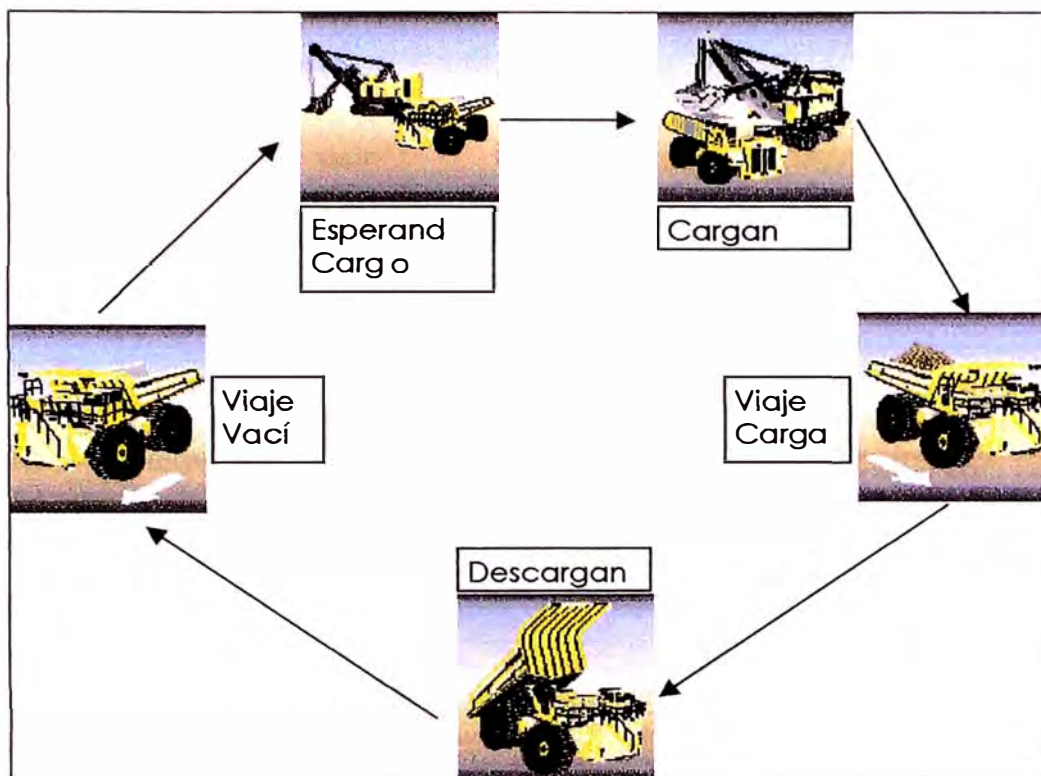


Figura 4.3

Si el bien es cierto, el proceso es cíclico y aparente sencillo, es el más importante en la operación de mina y también de mayores costos y resultados y por lo tanto de mayor responsabilidad. Mas aun por la irregularidad de los cuerpos de mineral en el tajo, y el contar con una vieja flota de acarreo y carguío; hacen que el trabajo de minado sea muy fino por el dinamismo en las operaciones, incluso de turno a turno, tal como es ubicación de frentes de minado o prioridades de equipos de carguío, envío de mineral; de tal manera que se cumplan los planes de minado.

DESCRIPCIÓN GRAFICA DEL PROCESO DE CARGUÍO Y ACARREO

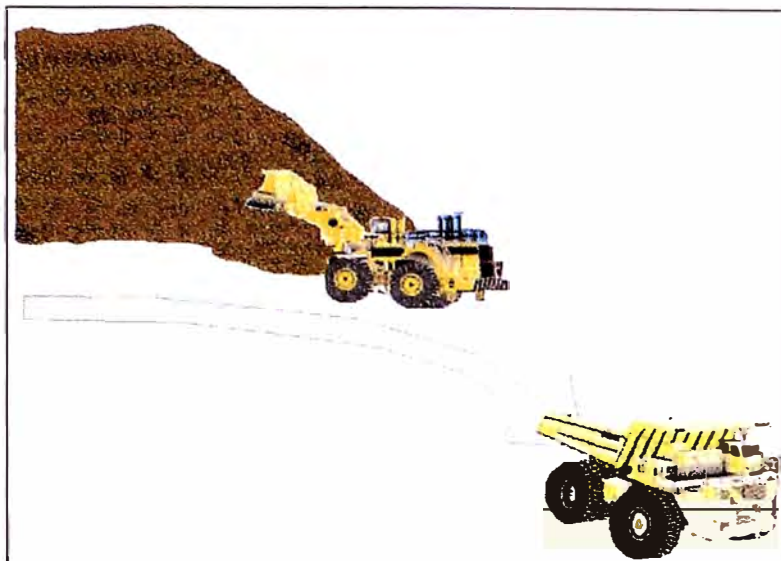


Figura 4.4

Lo ideal es que llegue y encuentre al equipo de carguío, que termina de haber cargado a otro camión, y lo espera con el cucharón levantado. Esto es óptimo.



Figura 4.5

Si el camión llega al frente de minado y empieza a hacer cola, esto no debe suceder, cada camión cuesta US\$100 la hora y por lo tanto estamos subiendo los costos de mina.



Figura 4.6

El trabajo del despachador es controlar justamente la flota de camiones con la de carguío para que no falte ni sobre equipos, si fuera el caso de que sobra equipos, al momento se toma la decisión de parar equipos en stand by.

Así también cuando el camión llega a su destino, ya sea chancadora o botadero, debe hacerlo en el tiempo estimado y sin hacer colas y mucho menos condiciones inseguras de colisiones.

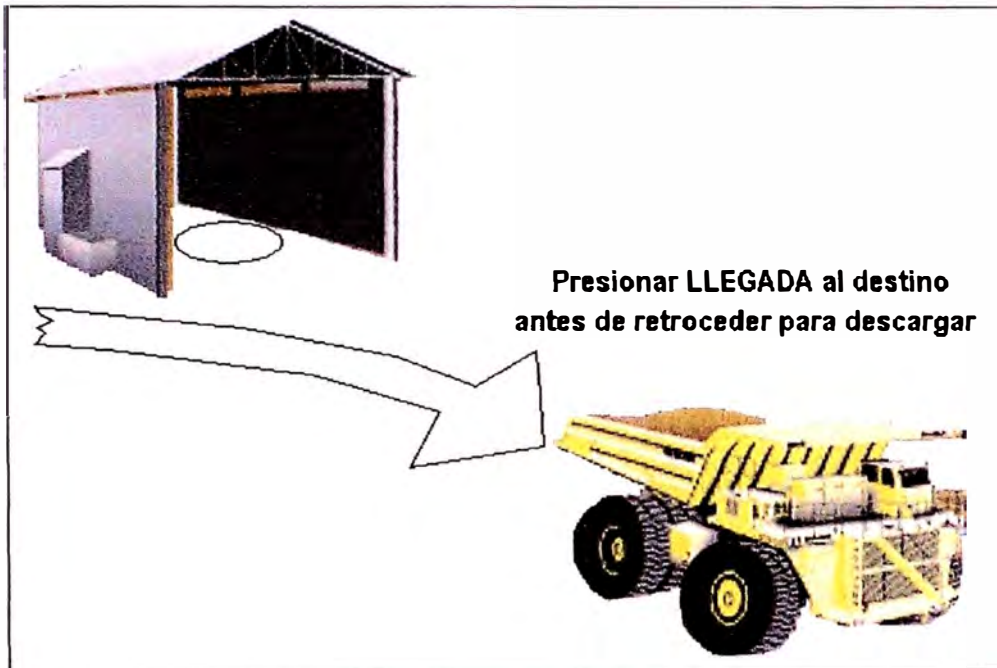


Figura 4.7 Camión llega a chancadora



Figura 4.8 Camión descarga en chancadora

El despacho y los operadores de los equipos, líderes y miembros de equipos de trabajo autodirigidos, hacen que el trabajo sea óptimo y seguro, con un mínimo de supervisión.

ESTADISTICAS DE PRODUCCION

Tintaya ha venido aumentando rápidamente su producción y productividad a través del tiempo con el mínimo de inversión pero si el mayor involucramiento del personal de las áreas operativas

EQUIPMENT PRODUCTIVITY

			Mar-01	Apr-01	May-01	Jun-01	Year to date
Shovel	Flota		2	2	2	2	2
P&H	Material movido	TM	2,686,603.8	3,074,421.7	3,236,841.4	3,247,723.9	36,535,204.7
2300	Viajes		17,628.0	20,172.0	21,584.0	21,343.0	240,852.0
2040 y	Tiempo operativo	Hr	1,145.1	1,139.5	1,199.3	1,198.4	13,730.4
2041	Equipos/turno		1.7	1.7	1.8	1.7	1.7
	Efficiency	TM/hr op.	2,346.1	2,698.0	2,699.1	2,710.0	2,660.9
	Availability		86.1%	85.1%	87.6%	85.5%	84.3%
Shovel	Flota		2	2	2	2	2
P&H	Material movido	TM	1,036,813	1,195,732	1,037,455	954,624	11,786,989
1900	Viajes		8,011	9,095	7,854	7,564	90,674
2030 y	Tiempo operativo	Hr	864.9	977.8	948.9	935.3	9,887.1
2031	Equipos/turno		1.7	1.7	1.8	1.7	1.7
	Efficiency	TM/hr op.	1,198.7	1,222.8	1,093.3	1,020.7	1,192.2
	Availability		82.9%	85.0%	90.0%	83.9%	84.3%
Wheel	Flota		2	2	2	2	2
Loader	Material movido	TM	1,282,731.9	1,077,864.4	1,319,832.3	1,466,189.7	16,255,397.9
994	Viajes		9,711	8,146	9,870	10,978	122,799
5014 y	Tiempo operativo	Hr	794.4	742.3	1,018.8	1,115.1	10,538.0
5015	Equipos/turno		1.5	1.4	1.6	1.7	1.6
	Efficiency	TM/hr op.	1,614.7	1,452.0	1,295.5	1,314.9	1,542.5
	Availability		72.8%	71.5%	82.1%	86.2%	78.4%
Trucks	Flota		9	9	9	9	9
Cat	Material movido	TM	2,387,680.0	2,692,000.0	2,726,240.0	2,877,440.0	31,984,800.0
789	Viajes		14,923	16,825	17,039	17,984	199,905
	Average distance	Km	2.640	2.245	2.361	2.065	2.560
	Tiempo operativo	Hr	5,852.2	5,407.7	5,806.5	5,817.9	69,490.3
	MT / truck per travel	TM	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
	Equipos/turno		8.0	7.7	7.9	7.9	7.9
	Efficiency	TM/hr op.	408.0	497.8	469.5	494.6	460.3
	Productivity	TM/hr-Km	1,077.0	1,117.6	1,108.5	1,021.1	1,178.3
	Viajes/Hr. operativa		2.5	3.1	2.9	3.1	2.9
	Availability		88.4%	85.1%	88.0%	87.8%	88.0%
Trucks	Flota		14	14	14	13	14
Cat	Material movido	TM	2,618,468.4	2,656,018.4	2,867,888.7	2,791,097.1	32,592,791.9
785B	Viajes		20,427	20,588	22,269	21,901	254,510
	Average distance	Km	2.766	2.651	2.649	2.573	2.751
	Tiempo operativo	Hr	9,259.2	9,251.7	9,398.7	9,523.0	110,996.7
	Tons/travel	TM	128.2	129.0	128.8	127.4	128.1
	Equipos/turno		12.7	13.2	13.0	12.0	12.6
	Efficiency	TM/hr op.	282.8	287.1	305.1	293.1	293.6
	Productivity	TM/hr-Km	782.1	761.1	808.3	754.0	807.7
	Viajes/Hr. operativa		2.2	2.2	2.4	2.3	2.3
	Availability		90.5%	94.3%	92.5%	92.4%	90.7%

Otra de las mejoras fue cambiar el uso de combustible diesel 1 que usaban los camiones al uso del diesel 2, con buenos resultados y menores costos.

6.0 CONSUMPTION

June-01	Year to date
---------	--------------

6.1 Fuel for equipment

Class of equipment	Fleet	Gallons per fleet	Operative hours	Gallons per hour	Fleet Avg	Gallons per fleet	Operative hours	Gallons per hour
Trucks CAT								
785B (Comp TPM)	8	136,781	5,380.9	25.42	8	1,669,315	62,581.9	26.67
785B (Comp VIM)	6	111,284	4,142.1	26.87	6	1,293,888	48,414.8	26.73
789	9	197,506	5,179.4	38.13	9	2,402,523	65,546.3	36.65
Water truck (Wabco 85D)	2	4,982	226.7	21.98	2	65,250	5,850.5	11.15
Wheel Loaders CAT								
992C (5002)	-	-	-	-	1	567	2,208.0	0.26
992D (5010)	1	3,142	744.0	4.22	1	59,039	2,917.1	20.24
994 (5014)	1	16,322	496.6	32.87	1	205,053	4,850.2	42.28
994 (5015)	1	20,591	618.4	33.30	1	241,342	5,687.9	42.43
Compressors (1501)	1	2,088	-	-	1	15,388	-	-
Drill DT C90KD	0	-	12.0	-	1	89,670	4,370.3	20.52
Drill DT D90KSP	1	14,065	422.6	33.28	1	89,670	4,370.3	20.52
Bulldozers CAT								
D10N (6009, 6010)	2	14,425	1,127.1	12.80	2	167,005	13,394.6	12.47
D10R (6011, 6013, 6014)	3	27,738	1,768.1	15.69	2	194,857	13,149.4	14.82
D9L (6001, 6002)	0	-	744.0	-	2	70,853	8,448.7	8.39
Tired dozers CAT								
824 (6008)	1	3,810	580.8	6.56	1	41,688	7,371.6	5.66
844 (6012)	0	-	-	-	1	86,879	5,939.1	14.63
Road graders CAT								
16G (7002, 7003, 7005)	1	2,201	1,878.8	1.17	3	61,668	18,703.1	3.30
16H (7006, 7007)	2	5,797	1,245.6	4.65	1	27,491	6,075.8	4.52
Retroexcavator	2	868	-	-	2	15,151	2,532.1	5.98
Total	41	561,600			44	6,797,297		

4.4 CONSTRUCCION MINA

Para que la flota de equipo principal produzca de la forma mas optima, es necesario contar un excelente trabajo de la flota de equipo auxiliar, la cual se encarga del mantenimiento de accesos para que los camiones puedan correr, preparar los frentes de minado para que las palas no pierdan tiempo y ayudar en el minado para el mas alto rendimiento de las mismas. Así también comprende el regadío de las rutas para eliminar el polvo, el bombeo continuo de los niveles inferiores y la señalización en mina, ya sea de transito o de ubicaciones.

4.5 CAPACITACION MINA

Esta área depende directamente de la Superintendencia de Mina, y se encarga de capacitar en forma teórica y practica al personal nuevo, así como también de reforzar al personal o quiere aprender a operar otro equipo, elabora los procedimientos de trabajo seguro, prepara los videos de charlas de seguridad y evalua permanente al personal de mina.

Por ejemplo el siguiente cuadro muestra al personal de la guardia B de mina, con sus respectivas autorizaciones de operación de equipo.

DISTRIBUCION DE PERSONAL POR EQUIPOS

Eq.	No	Grupo B / Operaciones Mina / Tintaya	P&H 1900	P&H 2300	CAT 984	CAT 982	CAT 785B	CAT 789	CAT D10 D9	CAT D10R	CAT 824C	CAT 844	CAT 186 - H	CAT 215 - 245	W85D	785B	Cableos	Camion Grua	CAT 824 cable	Camioneta	Camion Liviano	GOIC	Trackdrill	Bucyrus	Drill Teck	Chancadora	Romperocas
1	1	CHINO CCALLE MANUEL	X	X					X	X							X			X	X						
	2	COAQUIRA MAMANI ANGEL							X	X																	
	3	CONDORHUAMAN ZAMALLOA VICTOR					X	X							X		X	X		X	X	X					
	4	CUSI BAUTISTA ANASTACIO			X	X			X	X	X						X						X				
	5	CUTIPA RAMOS RUFINO	X				X	X	X					X		X	X	X		X	X	X					
	6	ENRIQUEZ HUAMANI SIXTO							X		X	X		X			X										
	7	HOLGUINO USCA CARMELO					X	X							X		X	X		X	X	X					
	8	MARTINEZ NUÑEZ JHONNY					X	X							X		X	X		X	X	X					
	9	QUISPE TUMBA JESUS					X	X							X	X	X	X		X	X	X					
	10	SAIRE QUIÑONES WALTER					X	X							X		X	X		X	X	X					
	11	TACO CARLOS FELIX					X	X							X		X	X		X	X	X				X	X
2	1	ARAPA APAZA ERNESTO	X	X			X	X					X		X		X	X		X	X	X					
	2	CONDORI CHAMBI RUBEN			X				X	X	X		X														
	3	FERNANDEZ CHURA MIGUEL				X	X								X		X	X		X	X	X					
	4	HUAHUACHAMBI PACO FELIX				X	X								X		X	X		X	X	X					
	5	JAHUIRA RAMOS MARCELINO															X						X	X	X		
	6	LAGUNA TAYPE ERASMO					X	X							X		X	X		X	X	X					
	7	MARTINEZ ESPINOZA ANGEL					X	X							X		X	X		X	X	X					
	8	NUÑONCCA RIMACHI PEDRO								X		X					X	X	X	X	X	X					
	9	RIVERA FLORES EDGAR		X	X	X			X	X	X						X	X		X	X	X					
	10	TITO LIMA AUGUSTO					X	X							X		X			X	X	X					
	11	VALDIVIA ORTIZ LUCIO					X	X							X		X	X		X	X	X					
3	1	ARROE RODRIGUEZ FRANZ					X	X	X				X	X							X						
	2	COLANA GARCIA SIXTO				X	X								X	X	X	X	X	X	X	X					
	3	COLQUEHUANCA PERCA GENARO	X	X	X	X	X	X	X		X			X		X	X		X	X	X						
	4	CUTI SAICO BACILIO			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						
	5	EHEVARRIA HEREDIA JUAN			X	X											X	X		X	X	X		X			
	6	HUAMANI VALDIVIA LUCIANO			X	X	X								X		X	X		X	X	X					
	7	LUQUE MAMANI ALBERTO															X	X		X	X	X	X	X	X		
	8	QUENAYA APAZA FRANCISCO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X					
	9	ROMAN GAMARRA CARLOS	X														X					X	X	X	X		
	10	TOHALINO CARDENAS JAIME				X	X							X		X	X	X		X	X	X					
	11	TRIGOSO CUSI JOSE															X	X		X	X	X	X	X	X		
	12	YAURI MAGAÑO JUSTO															X			X	X	X					
4	1	ABRIL HEREDIA RAUL				X	X									X		X	X	X	X						
	2	BARRIOS ZEVALLOS VICTOR	X		X	X								X		X	X		X	X	X						
	3	CARDENAS QUISPE EMILIO	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X		X	X	X						
	4	CUCHO CHALCO JAVIER			X	X	X	X	X						X		X	X		X	X	X					
	5	HANCCO CHARA RUFINO															X					X	X	X	X	X	X
	6	HUALLA HUAYAPA SANTIAGO															X			X		X	X	X	X	X	X
	7	HUAYAPA DIAZ GERARDO							X	X							X	X	X	X	X						
	8	MAMANI QUISPE ALEJANDRO			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X					
	9	PERALTA SONCCO LUCIO			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X					
	10	QUIRITA HUAMANI RODOLFO			X	X								X	X	X	X			X	X	X					
	11	SARCO GUTIERREZ FRANCISCO			X	X								X	X	X	X			X	X	X					
	12	SERNAQUE RAMOS CRISTOBAL	X	X	X				X	X							X			X	X	X					
5	1	AVALOS COAQUIRA JESUS				X	X								X	X	X		X	X	X						
	2	CCUPA TAYPE FELIPE						X	X	X						X						X					
	3	CONDORI ADCO ANGEL											X				X	X		X	X	X					
	4	GAONA RIVERA ROMULO															X	X		X	X	X	X	X			
	5	GUZMAN RAMOS PERCY		X	X				X	X	X	X	X				X					X					
	6	HUARCA PUMA CRISOSTOMO			X	X								X	X	X	X			X	X	X					
	7	LOPEZ SINGUEÑA CORNELIO	X	X	X	X									X		X					X					
	8	MAMANI FERNANDEZ RAFAEL			X	X									X		X	X		X	X	X					
	9	MEDINA GARATE JORGE			X	X									X		X	X		X	X	X					
	10	PAUCARA FLORES FRANCISCO			X	X	X	X	X						X		X			X	X	X					
	11	SULLA LLAYQUE JULIO															X					X	X	X	X		

5. **MANTENIMIENTO MINA**

El equipo de trabajo de Mantenimiento Mina esta comprometido en entregar su producto con la más alta seguridad, eficiencia y eficacia con el objetivo de que nuestros clientes puedan cumplir y superar sus metas trazadas de producción, al mas bajo costo, aplicando el concepto filosófico de mantenimiento con un enfoque totalmente proactivo y motivador, manteniendo un ambiente de trabajo en equipo, agradable y en armonía con el medio ambiente.

Entonces Mantenimiento Mina esta comprometido a:

- o Establecer que la seguridad y el cuidado del medio ambiente es norma y conducta de cada uno de sus integrantes.
- o Cumplir con entregar las disponibilidades requeridas de los equipos, energía confiable y el apoyo oportuno con nuestros talleres de soporte que faciliten a nuestros clientes el logro de las metas trazadas.
- o Ser responsable de los costos de Mantenimiento Mina y suministro de energía, propiciando el involucramiento tanto del personal de mantenimiento como de Mina, Procesos y Campamentos en el control y administración de los costos.
- o Ser responsable de los presupuestos de inversión involucrados a todo el personal del área de Mina en su control y administración.
- o Entrenar y mantener trabajadores capacitados para realizar su trabajo con eficiencia y eficacia.
- o Implementar sistemas y herramientas que permitan que permitan ser un Mantenimiento basado en la confiabilidad.
- o Asegurar que todos los trabajadores de Mantenimiento, contratistas, contratados, comunidades, clientes y proveedores estén informados y entiendan sus obligaciones con respecto a esta política.
- o Llevar un seguimiento y control sobre los indicadores de rendimiento principales (kpi) que permitan una comparación de nuestro rendimiento con otras unidades mineras y de la corporación (benchmarking)
- o Buscar, en forma constante, ideas de todos sus integrantes para ejecutar proyectos orientados a la mejora continua (excelencia operacional)
- o Apoyar en forma constante el desarrollo de Iso equipos autodirigidos, retroalimentandolos y dándoles conocimientos, confianza y autoridad (empoderamiento).
- o Trabajar en forma permanente para modelar los valores de conducta de nuestro personal, a fin de mejorar nuestra ACTITUD y que nos permita ser un equipo de clase mundial.

La gerencia de Mantenimiento Mina se divide en los departamentos de mantenimiento mecánico y eléctrico.

5.1 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO

Tenemos varias secciones o talleres tales:

Taller de Maestranza

Fabricación , recuperación de piezas, para lo cual cuenta con varias máquinas - herramientas-las piezas provienen de los diversos talleres.

Taller de Lubricación

Proporciona servicio de lubricación a todas las unidades con que cuenta la Empresa. Para sus actividades en campo cuenta con unidades especiales (camión lubricador); durante los servicios programados tiene bajo su responsabilidad el chequeo, reemplazo, verificación de niveles, limpieza de aceites, grasas , filtros.

Taller Equipo Liviano y Auxiliares

Mantenimiento y reparación de unidades livianas como camionetas, autos, equipos electrógenos que consumen gasolina, en general cualquier unidad gasolinera.(equipo auxiliar) mantenimiento, reparación de buses, camiones, grúas, maquinas de soldar, compresoras de aire, torres de iluminación, en general todo equipo diesel.

Taller de Llantas

Se encarga de recuperar , reemplazar los neumáticos de todas las unidades que así lo requieran, desde carros livianos hasta equipo pesado (tractores de ruedas, cargadores frontales, camiones, etc) para lo cual cuenta con equipos que son el resultado de modificaciones hechas en un cargador frontal, el cual utiliza prensas giratorias en vez de cucharón, desarrollando el papel de manipulador de llantas gigantes.

Taller de Soldadura

Reconstruir piezas deterioradas utilizando procesos con arco eléctrico, de corte , doblado. Tiene a su cargo la recuperación, cambio de planchas protectoras (de desgaste) de las cucharas y tolvas de cargadores, camiones.

Taller de Tractores

Mantenimiento y reparación de equipos mueve tierra (tractores de ruedas y de orugas, retroexcavadoras, cargadores frontales, motoniveladoras, rompedor de rocas).

Taller de Camiones

Mantenimiento de los camiones CAT 785B y 789: diagnóstico de fallas, mantenimiento preventivo en el taller y correctivo en el campo.

Taller de Palas y Perforadoras

Mantenimiento de equipos de perforación (perforadoras Bucyrus - Erie, Ingersoll Rand, Drillteck) y equipos de carguío (Palas P&H 1900 y 2300).

Taller de Componentes

Se encarga del desmontaje, reparación y montaje de los componentes menores y mayores de las máquinas (sistema de transmisión, mandos finales, motores, convertidores, diferenciales, cilindros hidráulicos, bombas hidráulicas, etc).

El taller de componentes está equipado con un laboratorio diesel, que cuenta con:

- Banco de pruebas para bombas de combustible Cummins.
- Un probador de inyectores Cummins.
- Rectificador de válvulas.
- Rectificador de asiento de válvulas.

Cuenta también con un dinamómetro de Absorción Hidrocinético, que es usado cada vez que se repara un motor, y verificar parámetros de presión y temperaturas, así como también ver la potencia que desarrolla el motor después de su reparación.

Además, éste taller está sub-dividido en:

Sección de culatas, de turbocompresores y Bombas, de Sistema Hidráulico y Neumático, de Componentes Reparados, Caterpillar, Cummins, Motores Equipo Liviano, Cajas y Transmisiones, Motores Detroit, Volvo e International, Laboratorios.

5.2 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

Taller de componentes eléctricos

Se encarga de la reparación de componentes mayores y menores eléctricos: Motores, Generadores, Alternadores. etc.

Taller de Mantenimiento eléctrico Palas y Perforadoras

Se encarga del mantenimiento eléctrico preventivo y correctivo de las palas P&H y las Perforadoras Bucyrus Erie. También apoya en el sistema de bombeo de la mina.

Taller de Mantenimiento Equipo Pesado

Se encarga del mantenimiento eléctrico preventivo y correctivo de los camiones de acarreo, cargadores frontales, tractores, equipos auxiliares y livianos.

Taller de Equipos y Sistemas de Comunicación.

Se encarga del mantenimiento de las redes telefónicas, radios móviles y portátiles, asimismo de las antenas parabólicas y de las radios Motorola de los equipos pesados.

Taller de Alta y Baja tensión.

Se encarga del mantenimiento de las radiales de mina, subestaciones, Switch House, cables de alimentación de las palas y perforadoras. Así como de las líneas eléctricas de alta y baja tensión, de la mina y de los campamentos.

Casa de Fuerza

Se encarga de la generación de energía para abastecer los requerimientos de los equipos eléctricos de mina, así como también de los equipos de Chancado, Planta Concentradora. y campamentos.

Promedio de consumo de energía eléctrica de todas las áreas

Instalación	Kwh	
Molino No. 1	5 200	
Molino No. 2	4 200	
Molino No. 3	4 800	
Chancadora 1	800	Variable
Chancadora 2	1 200	
Río salado	900	
Mina	2 200	Variable
Chabucas	600	Variable
Campamentos	1 100	
Casa de fuerza*	636	

* Esto es consumo de los motores de ventilación y refrigeración de los seis grupos trabajando.

6.

PROCESOS

6.1 AREA DE CHANCADO PRIMARIO

El mineral proveniente de mina es directamente alimentado a la chancadora primaria por medio de los camiones Caterpillar 785B y 789. El mineral ingresa a la chancadora primaria, donde es triturado y luego pasa a un alimentador de placas de 60" de ancho con 1000 TMH de capacidad, luego pasa a la faja transportadora 1 (27 m de longitud) finalmente a la faja transportadora 2 (316m), posteriormente depositarlo en la ruma de gruesos cuya capacidad es de 30 000 TM vivas.

Chancadora primaria tipo giratoria Allis Chalmers de 54" x 74", con un motor Dians General Electric de 450HP, capacidad de 1 500 TM/hr con un set (salida) de 6" a 7"

6.2 AREA DE CHANCADO FINO

Consta de dos etapas: Chancado secundario y Chancado terciario.

El mineral que proviene de la ruma de gruesos es alimentado al chancado secundario mediante tres alimentadores vibratorios Steven Adamson de 500 TMH cada uno, trabajándose solamente con dos (uno en stand by), estos alimentadores vibratorios depositan el mineral en la faja 3, en ésta se encuentra instalada una balanza Ronsey que permite conocer el flujo del mineral, también cuenta con dos detectores de metales cerca a la balanza y el otro cerca a la polea de cabeza. Esta faja alimenta a la zaranda vibratoria primaria (TY-ROL de dos deck). Los gruesos son alimentados directamente a la chancadora secundaria. Los finos van directamente a la faja 9 transportando el mineral a la ruma de finos de 16000 TM de capacidad.

Chancadora secundaria Simons de 7" de tipo cónico standard Capacidad de diseño 900 TMH, capacidad práctica 650 TMH.

El producto de la chancadora secundaria es alimentada a la zaranda vibratoria 2 (TY-ROC de dos deck), de la misma forma los finos pasan a la faja 9 y los gruesos sirven de alimento al circuito de chancado terciario mediante la faja 4 (long. 228 m), esta faja alimenta al circuito de chancado terciario, además esta faja es alimentada por los productos gruesos de las zarandas terciarias 1 y 2.

El mineral transportado por la faja 4, pasa a la 5 (204m de long total), ésta faja está equipada con un detector de metales. Este mineral es depositado en dos tolvas de paso mediante la faja (equipada con una caja deflectora posibilitando el ingreso de la carga a la tolva 1 y 2 sirviendo de alimentación a las chancadoras terciarias 1 y 2 por intermedio de las fajas 7 y 8 respectivamente).

El producto de las chancadoras terciarias pasa a las zarandas terciarias 1 y 2. Las partículas finas son directamente cargadas a la faja 9 y las gruesas circulan depositándose en la 4 (Carga circulante del circuito de chancado terciario) que al juntarse con el producto de la zaranda secundaria forman la alimentación a las chancadoras terciarias). Los productos finos que son transportados por la faja van a la ruma de finos (Capacidad de 16000 TM vivas, fajas 10 y 11), ésta constituye la alimentación a la acción molienda.

6.3 AREA DE MOLIENDA Y CLASIFICACION

Esta sección de los circuitos paralelos de molienda y clasificados 1 y 2; los molinos 1 y 2 son alimentados con mineral de la ruma de finos por intermedio de las fajas 12 y 13, cada una de ellas tiene alimentadores de fajas, dos de las cuales operando y el tercero en stand by, la alimentación es a razón de 180 TMH / hr aprox., con una tamaño de partículas de 5% en malla 1/2" para llegar a un 65% menos, malla 200 (-200), que es la malla de control para obtener mejores resultados en el proceso de flotación.

Los molinos cuya capacidad práctica es de 180 TM/H (eficiencia 90%) trabajan a una velocidad crítica (19 rpm), el % de llenado de bolas es de 40% a un 73% de su velocidad crítica, su velocidad de operación es de 14,2 rpm.

Dos molinos de bolas Allis Chalmers 16" x 20"
Un molino de bolas Nordberg 16" x 24.5"

El circuito de clasificación consta de 4 hidrociclones en cada nido, trabajando dos y el resto en stand by (en cada nido), cada hidrociclón es de 26" de diámetro de tubo de alimentación.

El molino descarga 2100 g/lit de densidad y la alimentación al hidrociclón es de 1700 g/lit, en el under flow de 2400 y en el over flow 1300 g/lit. Los productos del circuito de molienda y clasificación son evacuados mediante una canaleta a las celdas de flotación.

6.4 AREA DE FLOTACIÓN

Consta de dos bancos de celdas Rougher Ok 338, el primer banco constituido por tres celdas de 38m³ de capacidad, donde las espumas vienen a ser el concentrado final junto con las espumas de la tercera limpieza (y el concentrado de la celda columna), el relave de la Rougher 1 es la cabeza de las celdas Rougher 2, este banco está constituido por tres celdas Ok 38 las espumas pasan al circuito de limpieza por intermedio de las celdas de segunda limpieza, las claves de la Rougher 2 son la cabeza de las Scavenger de dos bastidoras, éste banco está constituido por dos celdas, las espumas de esta celda son recirculadas a la cabeza de la Rougher 1 y los relaves junto con el relave de la primera limpieza vienen a ser el relave final.

El circuito de las celdas de limpieza también consta de 3 bancos de celdas Denver D-300, la alimentación al circuito se realiza por la celda de limpieza secundaria. Las espumas constituyen la cabeza de la celdas de la tercera limpieza y sus relaves constituyen la alimentación a las celdas de primera limpieza (junto con los relaves de la columna cuando está en operación) los productos de la tercera limpieza; las espumas son el concentrado final junto con el concentrado de la celda columna y espumas de Rougher 1 y su relave de la tercera limpieza recircula a la segunda limpieza.

Los productos de la primera limpieza son: las espumas que pasan a las celdas de Rougher 1 y su relave junto con el relave del Scavenger son el relave final. Las celdas Outu Kompu tienen una capacidad de 1350 pies³ por celda, las celdas Denver tienen un volumen útil de 8,5 m³. El concentrado final tiene una ley de 33 - 35% CuT, pasa a la siguiente etapa de espesado y filtrado.

6.5 AREA DE ESPESADO Y FILTRADO

Con una densidad de 1800 a 2000 g/lit (60% sólidos) es alimentado a los filtros de presión LAROX PF-25 (4 en total) obteniéndose un producto con una humedad de 10-11%. El producto es transportado al almacén de concentrados por intermedio de la faja 16 y 17 para luego despacharlo con la flota de camiones contratitas que llevan al puerto de Matarani vía carretera.

La finalidad de utilizar los dos espesadores de relaves EIMCO es la de recuperar agua que posteriormente es utilizada en la planta concentradora.

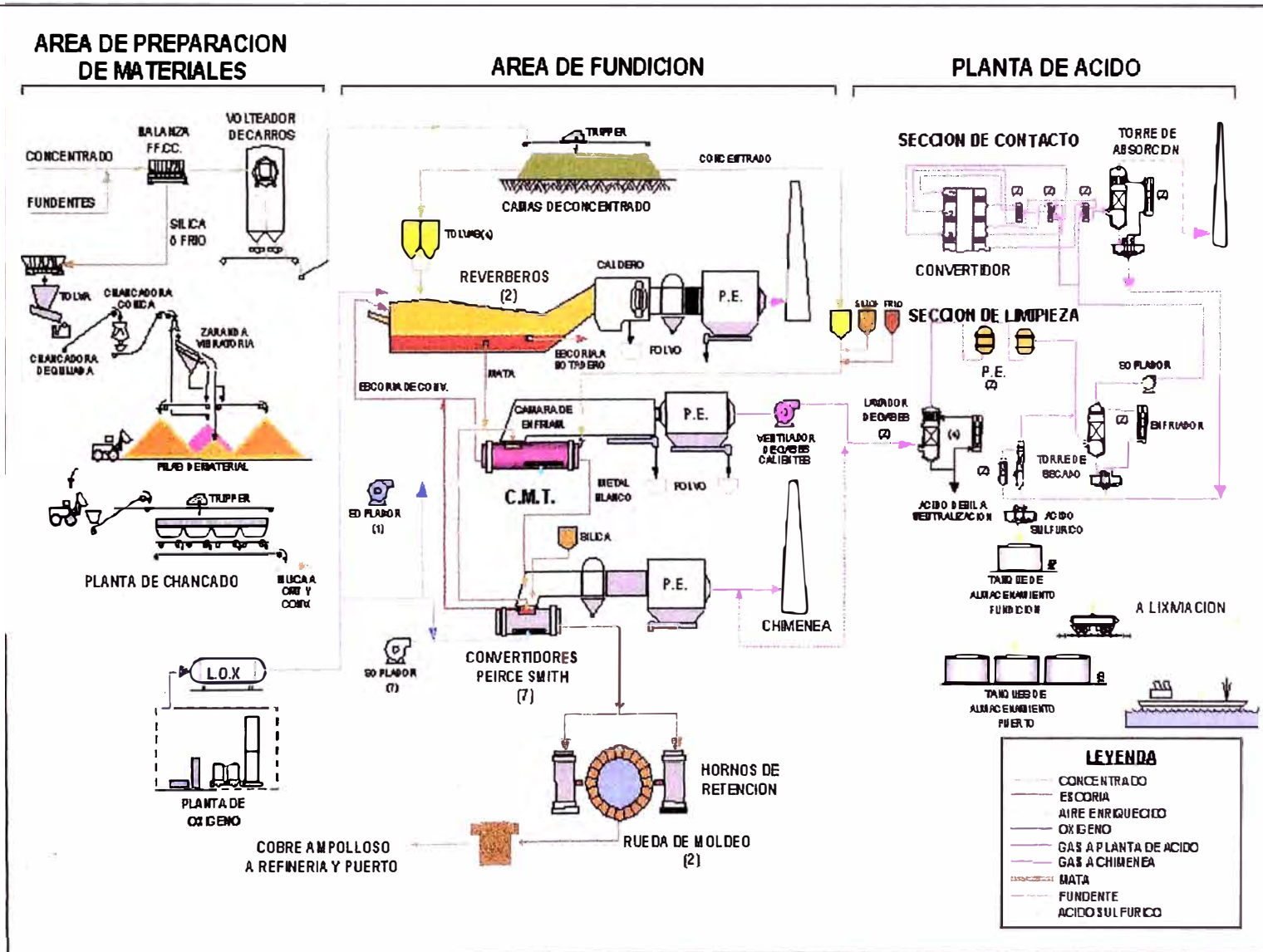


Figura 6.1 Flowsheet del proceso de concentrado de cobre

7.

EXCELENCIA OPERACIONAL

Sabiendo que una de las metas globales de Tintaya para llegar a ser empresa de Clase Mundial, desde mediados del año 2000, se empezó a formar el área de Excelencia Operacional, capacitando a determinadas personas de cada área involucrada directamente con la producción del concentrado de cobre. El entrenamiento fue en Chile, Brazil y Perú, con instructores de la Corporación BHP y de Minera Escondida. Para luego formar una nueva área en la empresa, según la siguiente estructura, de donde se orientan los diferentes proyectos de mejora en la producción, que cada área propone y ejecuta.

Estructura Organizacional Excelencia Operacional EO



Defiendo La "Excelencia Operacional" es una metodología de mejora continua que emplea herramientas estadísticas y otras auxiliares que nos ayudan a identificar y hacer mejoras en nuestros procesos.

La Excelencia Operacional entendida como tal es vital para lograr una ventaja competitiva y asegurar un retorno a nuestros accionistas. Comprende el más alto nivel de servicio a nuestros clientes; significa que queremos superar a nuestros competidores en todo lo que hacemos; que estamos comprometidos a mejorar persistentemente y a cambiar a través de compartir el aprendizaje y los conocimientos; hacemos lo que decimos que vamos a hacer; sentimos pasión por nuestro trabajo y celebramos y recompensamos nuestros éxitos.

Para garantizar el éxito sostenible y continuo necesitamos que todos las personas involucradas en el negocio cuenten con las habilidades, el conocimiento y la auto-confianza necesarias como para que puedan aplicar los métodos y conceptos de la Excelencia Operacional en la medida que reclame las necesidades de su trabajo con sus equipos y su respectivo nivel de responsabilidad y compromiso.

Por tanto, en Excelencia Operacional estamos convencidos de que La Efectividad (E) de cualquier iniciativa está en función de la Calidad (Q) de la solución técnica multiplicada por su Aceptación (A) por parte de la cultura.

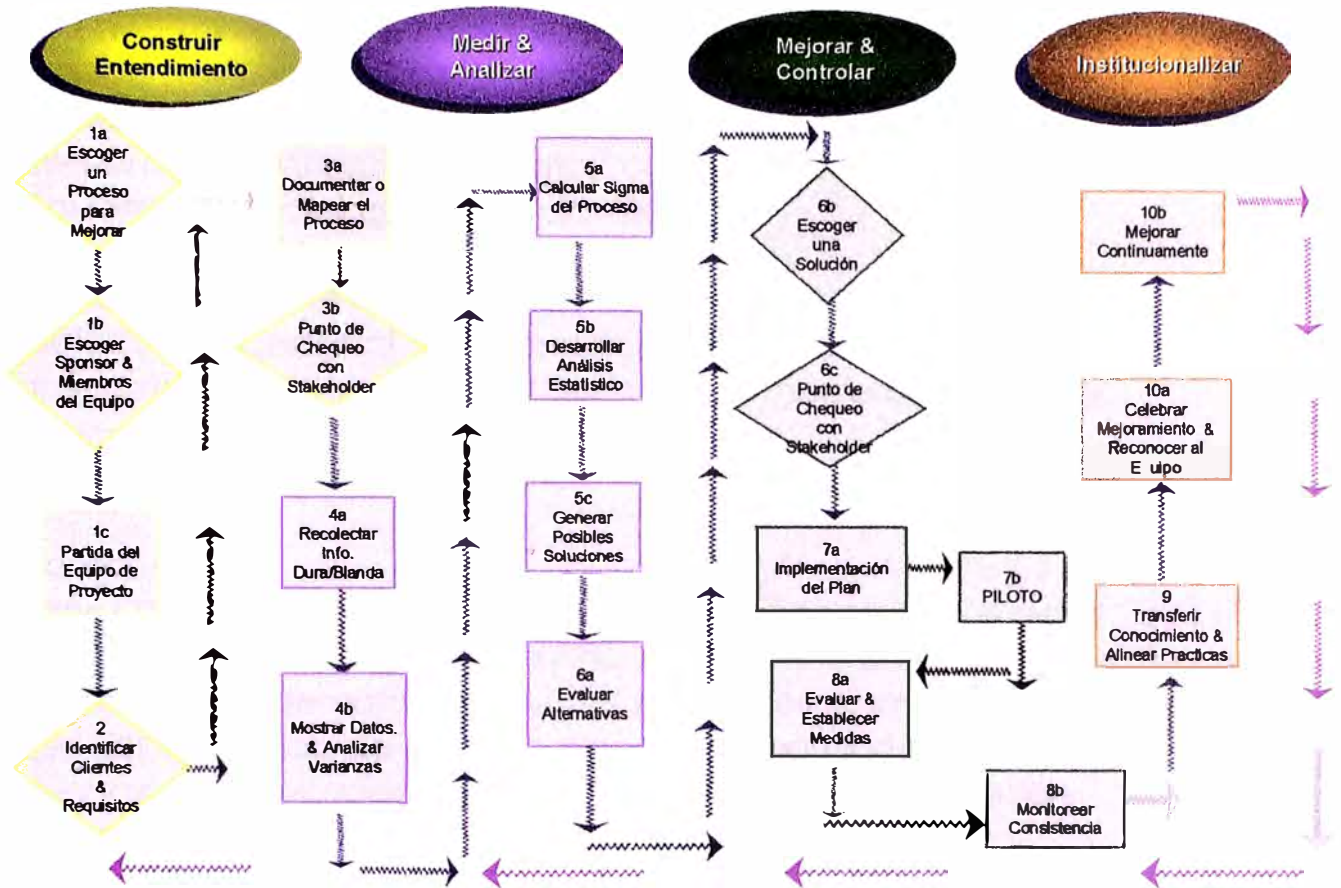
Entendiéndose la función que tenemos dentro de la cadena de valor representada por los diferentes procesos y subprocesos necesarios para la obtención de nuestros producto (bienes o servicios) es que es de total importancia la identificación de nuestros clientes internos y externos y sus expectativas en los diferentes niveles, además de aprender formas de priorizar y negociar con nuestros clientes con el propósito de crear acuerdos positivos que nos permitan identificar, comparar, medir y documentar los procesos claves.

En Excelencia Operacional partimos de la premisa inicial de que "No podemos mejorar aquello que no medimos" así, "No podemos medir aquello que no controlamos" y por tanto "No podemos controlar aquello que no identificamos."

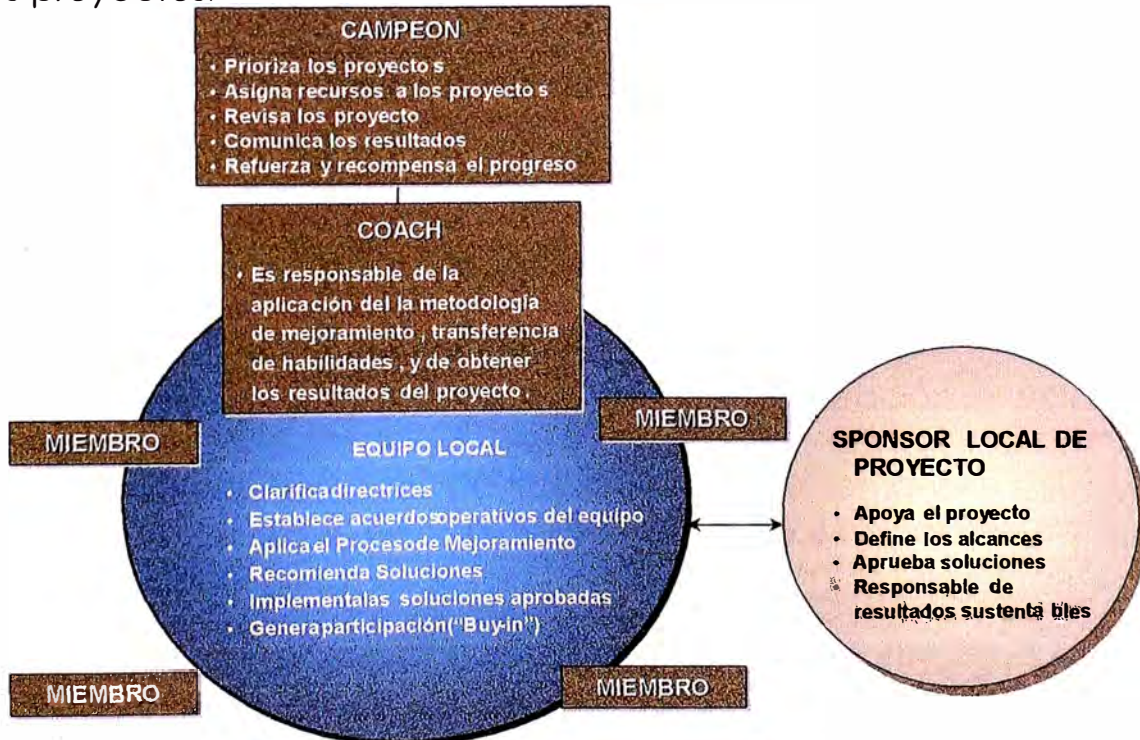
Es así que, la forma y fondo de los procesos y métodos para la obtención de información garanticen datos "Confiables" que permitan consecuentemente realizar los diferentes análisis y evaluaciones que nos den a su vez resultados de valor para la toma de decisiones.

Excelencia Operacional es la Creación de Valor, Mensurable, Rigurosa, Sostenible, Continua y que Alinea a la Gente & los Procesos.

Las cuatro etapas dentro del mapa de mejoramiento de E. O. son:



A continuación algunas de las tareas y responsabilidades propias de los integrantes de los equipos virtuales que se constituyen para la realización de los proyectos.



Hasta diciembre último, había varios proyectos en marcha de EO, que han quedado en espera hasta que reabra la mina y su producción de concentrados de cobre. Por ejemplo en mina, teníamos el Proyecto de incremento de utilización de palas, cargadores y camiones, el cual seguía la siguiente metodología en su planificación.

1. Determinación de los miembros del equipo

Se selecciono personal de Operaciones Mina, de Planeamiento Mina y de Mantenimiento Mina, desde los gerentes a ingenieros de campo.

2. Formulación del problema

Síntomas

- Existe una baja utilización efectiva no planificada de las palas 2300 (77%), palas 1900 (67%), cargadores (79%), camiones 785 (80%) y camiones 789 (83%); debido a demoras operativas (reuniones, cambios de guardia, etc.)
- Baja disponibilidad de palas, cargadores y camiones.
- Ubicación inadecuada del equipo por falta de planificación.

Impacto

- El problema tiene mas de un año y ha generado altos costos y disminución de la productividad de estos equipos.
- incremento del costo unitario de la mina y por ende de la empresa.

3. Imperativos

- Lograr un mayor involucramiento del personal de mina en el sistema de trabajo en equipos autodirigidos, dando responsabilidad y empoderamiento por los resultados del proyecto.
- Mantener la disponibilidad actual de las palas, cargadores y camiones, y planificar la ubicacion adecuada de los mismos, para cumplir los objetivos del proyecto.
- Entrenar a los operadores para mejorar su rendimiento.
- Cumplir los requerimientos de calidad en perforación y voladura de rocas.
- Realizar reuniones efectivas de trabajo en forma semanal y mensual con los equipos autodirigidos, equipo del proyecto y patrocinador – campeón.

4. Restricciones

- Mantener inalterable el presupuesto operativo (en costos) y el de capital.
- Considerar a la disponibilidad actual como constante.
- Desarrollar el proyecto sin interrumpir el proceso productivo normal.

5. Deseables

- Crear un clima de satisfacción y realización en los trabajadores de la mina al desarrollar este proyecto.
- Entrenar y asesorar a los trabajadores de la mina en el desarrollo de otros proyectos de excelencia operacional.
- Realizar reuniones de equipos autodirigidos fuera del horario de trabajo.
- Obtener estándares clase mundial de utilización efectiva de equipos.

6. Medidas de éxito

- Incrementar la utilización efectiva de palas 2300 (a 82%), palas 1900 (a 70%), cargadores (a 81%), camiones 785 (a 83%) y camiones 789 (a 85%).
- Incrementar la productividad de las palas 2300 (en 7%), palas 1900 (en 5%), cargadores (en 3%), camiones 785 (en 4%) y camiones 789 (en 3%).
- Reducir el costo unitario actual de la mina (us\$/tm) en 8.0%.

7. Supuestos

- Históricos de utilización efectiva y rendimientos las palas y cargadores, en base al sistema actual de información de la mina.
- No-variabilidad de la disponibilidad de los equipos.
- Involucramiento de los líderes y trabajadores para ser competitivos y de clase mundial.

8. Definición del proyecto

- Incrementar la utilización efectiva de palas P&H 2300 en 5%, palas P&H 1900 en 3%, cargadores CAT 994 en 2%, camiones CAT 785B en 3% y camiones CAT 789 en 2%;
- En 16 semanas, para mejorar la productividad de los mismos en 7%, 5%, 3%, 4% y 3% respectivamente, y reducir el costo unitario actual de la mina en 8.0 %.

9. Hitos

ETAPA DEL PROCESO	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE		OBJETIVO
	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 30	1 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31	1 - 8	7 - 13	14 - 20	21 - 31	1 - 10	11 - 17	
COMPRENDER	█														* DEFINICION DEL PROYECTO * MAPA DEL PROCESO
MEDIR			█												* RECOLECCION DE DATOS ESTABLECER VALORES DE PUNTOS CRITICOS
ANALIZAR				█											* IDENTIFICAR AREAS DE MEJORAMIENTO * CALCULAR SIX SIGMA
MEJORAR						█									* ESCOGER ALTERNATIVAS DE SOLUCION * IMPLEMENTAR SOLUCIONES Y EVALUAR
INSTITUCIONALIZAR												█		* MONITOREAR DEFINIR PRACTICAS DE MONITOREO CONTINUO	

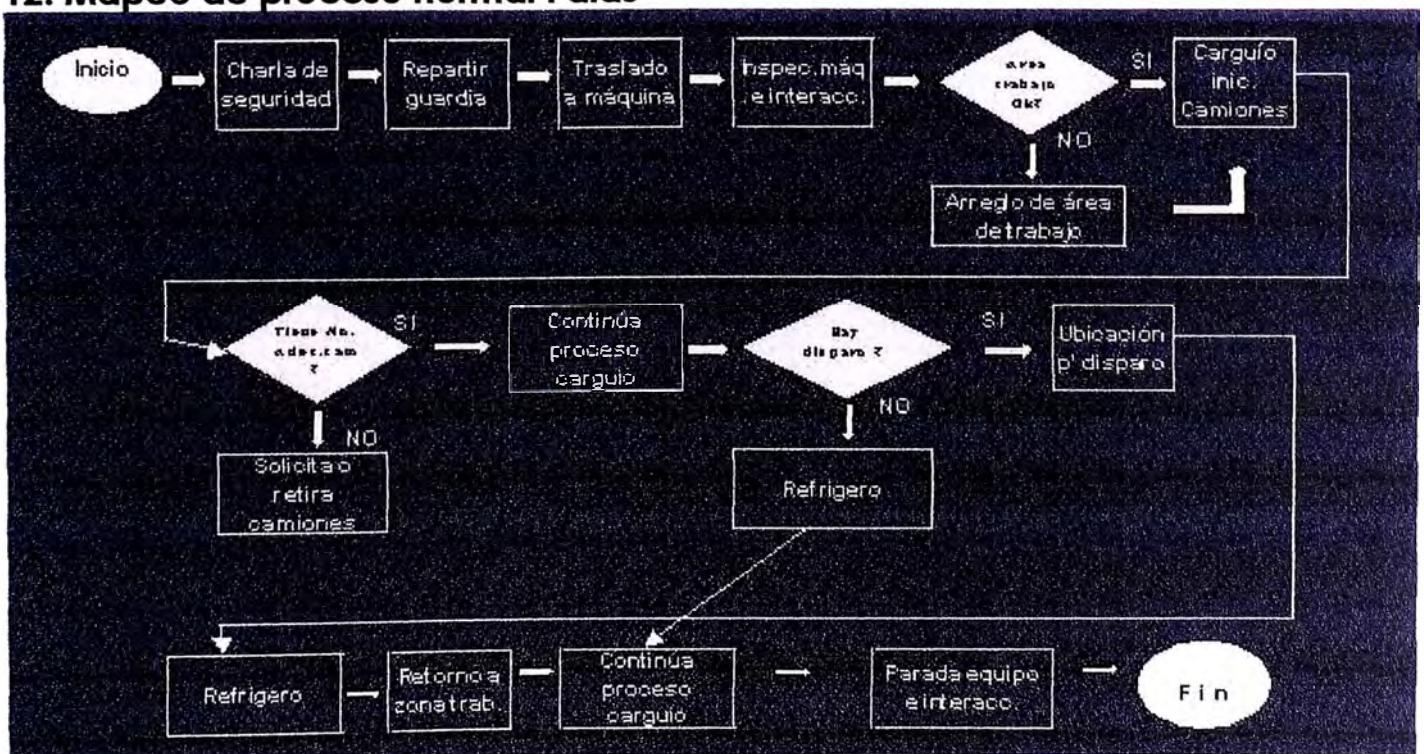
10. Clientes

- Superintendencia de mina
- Planeamiento de mina a corto plazo
- Mantenimiento de mina
- Planta concentradora
- Gerencia de operaciones y Controller

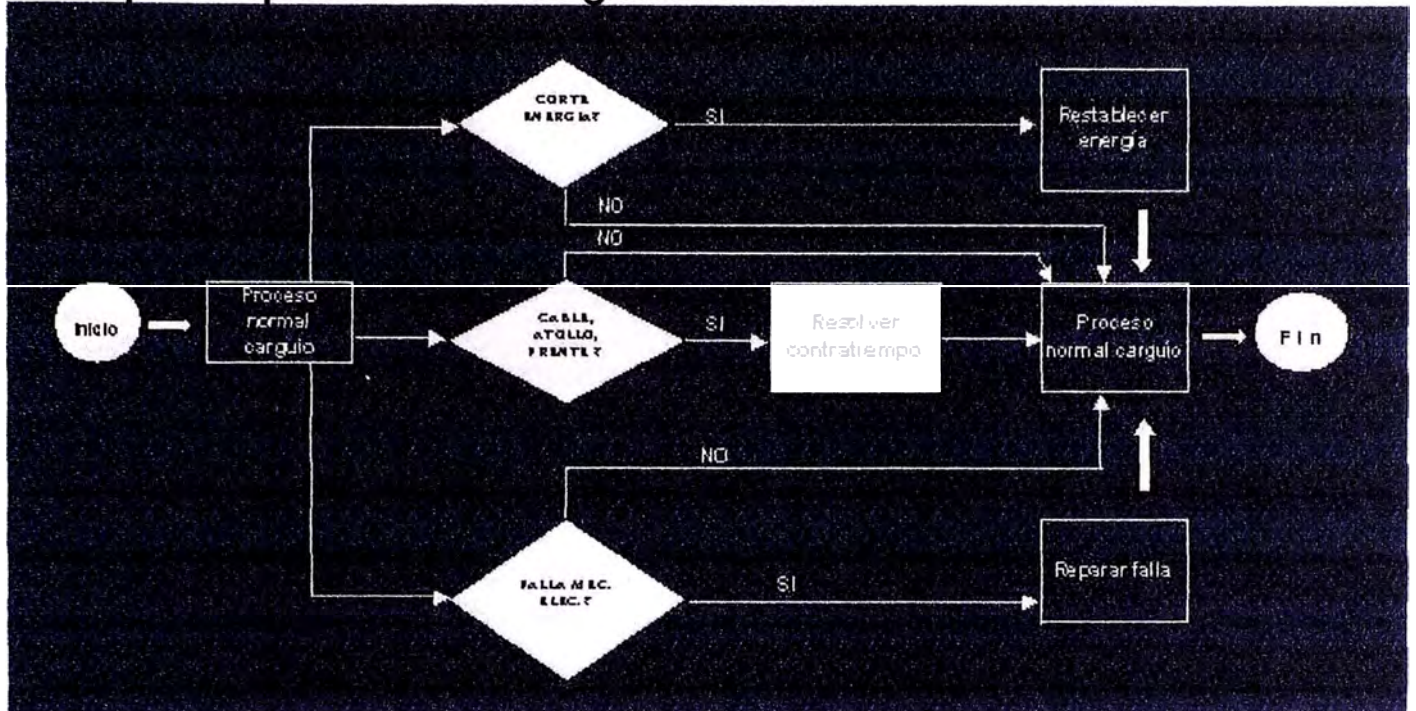
11. Prioridades de los clientes

Escala de importancia	Necesidades y como se miden
1	Mejorar la utilización efectiva de las palas y cargadores. horas oper. efect./día
2	Incrementar los rendimientos de palas y cargadores. TM por hora
3	Reducir el costo unitario de la mina en x% .
4	Cumplimiento en 100% del plan de minado a corto plazo
5	Lograr el mayor aprovechamiento de la disponibilidad . utilización efectiva = 85% disponibilidad
6	Cumplimiento en 100% del mineral enviado a chancadora primaria. tonelaje y ley.
7	Cumplimiento del presupuesto operativo para lograr los objetivos de la empresa. (budget vs real)

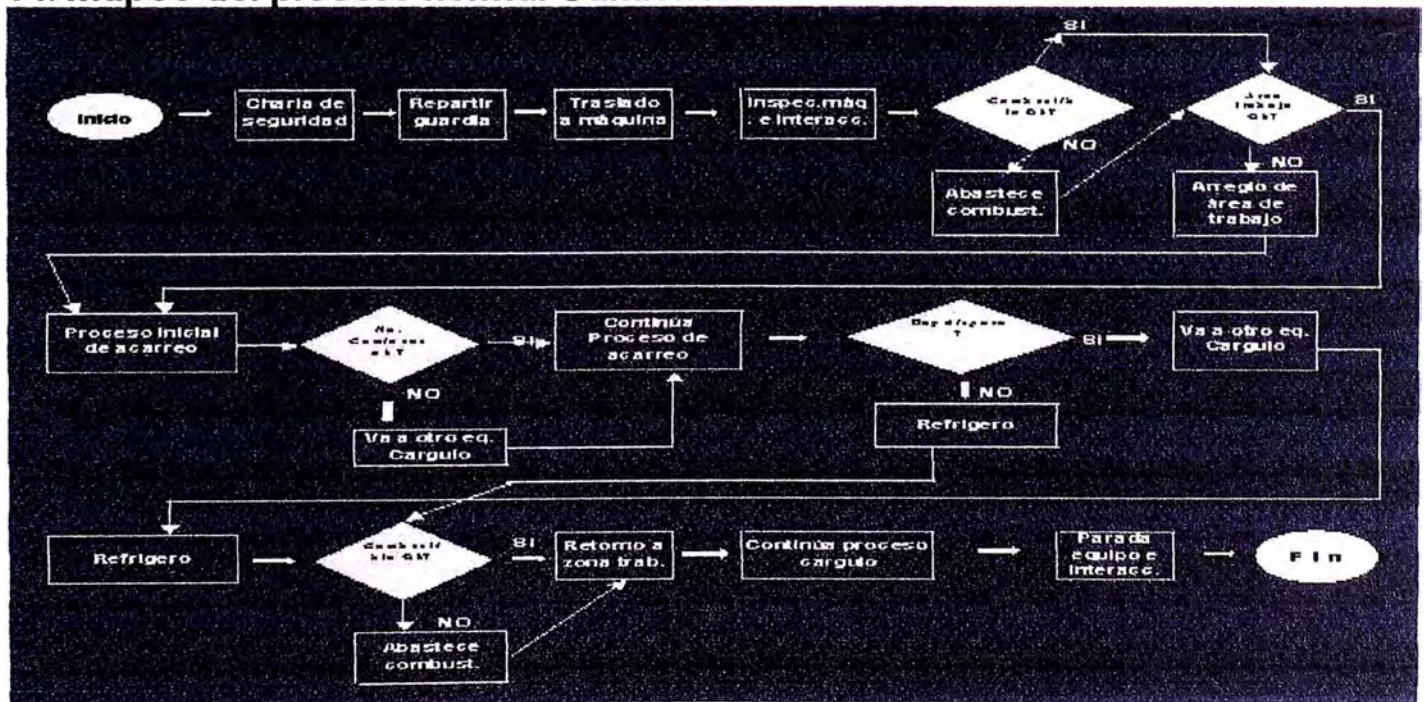
12. Mapeo de proceso normal Palas



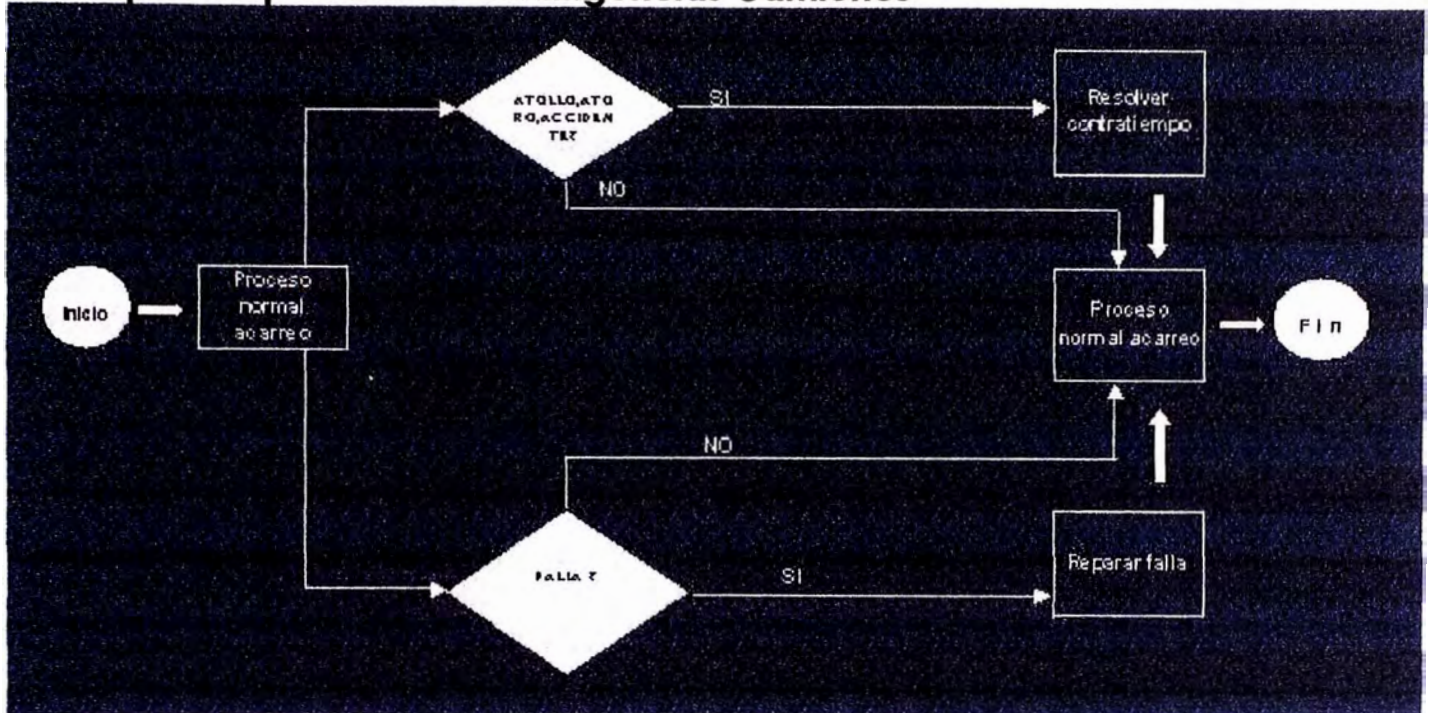
13. Mapeo de proceso de contingencias Palas



14. Mapeo del proceso normal Camiones



15. Mapeo de proceso de contingencias Camiones



16. Inputs o información de inicio

- Plan a corto plazo (mineral, desmonte)
- Prioridades de minado
- Tema de charla
- Disponibilidad de maquinaria
- Disponibilidad de material roto
- Disponibilidad de energía y combustible
- Personal entrenado
- Programa de voladura
- Rendimientos históricos
- Refrigerio a tiempo, calidad

17. Outputs o resultados

- Alimentación a tiempo y de calidad de mineral a chancadora primaria (TM / hora)
- Cumplimiento del plan de minado a corto plazo (TM / día)
- Rendimiento de maquinas (TM / hora)
- Mayor utilización de la disponibilidad (%)
- Lograr las metas del presupuesto (US\$, TM)

8. SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y COMUNIDADES

8.1. SEGURIDAD

Un indicador significativo del valor de la seguridad en el desempeño, es el número de muertes relacionadas al trabajo, que ocurren cada año. Para aquellas compañías como la nuestra (BHPBILLITON Tintaya S.A.) que son multinacionales, no podemos aceptar estadísticas regionales como estándares adecuados, al operar en países extranjeros (como el Perú), ya que nosotros debemos ser vistos como los líderes de la industria en todas las áreas de seguridad, apoyando a la vez, el desarrollo de prácticas apropiadas en la "Calidad de Vida" de las personas.

Nuestro manejo y dirección futura en salud y seguridad, tendrá un efecto revelador y significativo sobre el desarrollo de dichas prácticas en el Perú. La implementación de estándares internacionales, la guía y el consejo de expertos en la materia y una educación como entrenamiento apropiados, todos no solamente mejorarán el desarrollo en el Perú, si no que también ayudarán a fortalecer "la licencia para operar" que tiene BHP en otros países.

Nuestra meta en Tintaya, es lograr convertirnos en líderes a nivel mundial de "Producción Segura" de concentrado de cobre. Es así que nosotros creemos que para lograr ser exitosos, es imperativo desarrollar toda una cultura de compromiso serio, integridad y honor personal. Por lo tanto, deseamos fomentar una organización de personas quienes vayan a aceptar su responsabilidad, en reorganizar y evitar el poner en riesgo su propia integridad física, así como la de sus colegas, compañeros de trabajo, planta, equipos, comuneros del área, y el ambiente en general.

8.1.1 BASES DE LA CULTURA DE SEGURIDAD

El gráfico a continuación muestra el número de fatalidades mineras que ocurrieron en el Perú, entre los años 1994 y 1998. En la mayoría de estos casos, dichas muertes fueron causadas a raíz de incidentes individuales y no de fatalidades múltiples.

Estas estadísticas resaltan una tendencia inaceptable que pareciera estar a un nivel relativamente constante, en un momento cuando la mayor parte de la industria minera mundial está teniendo tendencias de mejoramiento.



Actualmente se ha notado que el gobierno, esta realizando esfuerzos para reducir el numero de muertes por accidentes de trabajo que existen en el sector, enfocando recursos considerables. No obstante, será materialmente imposible alcanzar estos resultados sino se implementa primero, un programa de educación, entrenamiento, cumplimiento y ejecución. Desafortunadamente, hasta el momento la cultura nacional ha venido pensando en términos de "Estamos involucrados en un tipo de negocio altamente riesgoso, en el que los accidentes no se pueden evitar, y que por lo tanto simplemente son cosas del destino." Esta culpabilidad al destino pone en manifiesto la falta de responsabilidad, que hasta hace poco a sido el estándar o norma en nuestra empresa.

Los siguientes puntos muestran como se encontraba nuestra empresa antes de la implementación del sistema:

Índice de Frecuencia mayores a 15.

No se tenia sistema de reporte de accidentes para contratistas.

No se colocaban cinturones de seguridad en los vehículos.

No había planes de emergencia.

No había Procedimientos de Trabajo Seguro.

Había mínimo entrenamiento en seguridad para empleados de Tintaya, pero ninguno para contratistas.

8.1.2 EL DESARROLLO DEL TIPO DE CULTURA REQUERIDA

El primer aspecto que tocamos es el comprender la cultura de seguridad en que se estaba trabajando. Pues, era de suma importancia entender

tanto los aspectos positivos como las carencias de la cultura que se tenía, porque esta sería la única manera de desarrollar una estrategia que nos permitiría dar, ese salto enorme hacia delante que nos era tan necesario.

Aspectos Positivos

Habilidad y deseo de aprender.

El deseo de ser internacionalmente reconocidos como una empresa de "Clase Mundial"

Una aceptación excelente de las metas / objetivos trazados, así como de los programas.

Deseo en satisfacer y complacer a la gerencia.

Carencias

Entrenamiento necesario en prácticamente todas las áreas.

Lagunas en cuanto a la distinción entre buenas y malas practicas de seguridad. No podíamos dar nada por hecho.

Ninguna experiencia en administración de seguridad.

A los contratados no se les tomaba en cuenta.

Ninguna responsabilidad ni rendición de cuentas, se asumía ni tampoco se aceptaba.

Una gran tendencia de prometer pero nunca cumplir.

Una regla se aplicaba a la gerencia, mientras que otra se aplicaba para los empleados.

Al hacer el análisis de estos aspectos, recién pudimos empezar a desarrollar una cultura que entienda y acepte, la necesidad de crecimiento en el área de la "Producción Segura." Los siguientes puntos son lo que consideramos son la llave al éxito.

Compromiso de la Gerencia

Uno de los aspectos especiales que se encontraron en Tintaya, fue el poderoso impacto que tuvo el liderazgo-a través-de-ejemplos, sobre los empleados. El compromiso de la gerencia no puede quedarse estancado, en solamente unas cuantas palabras escritas sobre un papel, sino que deben ser la esencia misma de nuestras acciones. Desde un comienzo, la gerencia fue muy clara y de lo mas inflexible en señalar que, sin importar en lo mas mínimo la posición dentro de la organización, las reglas y regulaciones serán las mismas para todos; y así como se aplican para quien sea, también se han de cumplir al pie de la letra sin ninguna

excepción, (la política es que todos los trabajadores son tratados por igual).

Somos miembros del mismo equipo

Gerentes, Técnicos de seguridad, Representantes de Seguridad y Supervisores, Trabajadores en general tienen el mismo derecho de opinar y sugerir.

A los contratistas se les entrenó al mismo nivel y estándares, como a nuestros empleados de la compañía.

Los estándares se crearon de tal manera que nos permiten un desarrollo balanceado.

La disciplina es igual para todos sin importar la posición de nadie.

La seguridad del potencial de mano de obra de una nación, es una responsabilidad enorme; por lo tanto, la alta gerencia en Tintaya no solo siente gran estima por el esfuerzo que se necesita, sino que también están dispuestos en forma decidida e incansable, de continuar perseverando en asegurar que el mensaje nunca se pierda. La gerencia se ha comprometido totalmente tanto en palabras como en obras, haciendo responsables a cada uno de sus supervisores por lo siguiente: establecer sus propios objetivos en seguridad, por el planeamiento de cómo alcanzar esos objetivos, y por determinar cuales serian las medidas de control mas adecuadas, para asegurar que dichos objetivos se cumplan. Todos los supervisores controlan la seguridad a través de una "Area de Resultados Claves," para lo cual son compensados o sancionados como corresponda. Para otros empleados, el rendimiento en seguridad es parte del programa de ganancias compartidas del área, por lo tanto nadie está excluido.

Es importante darse cuenta que al trabajar dentro de una cultura nueva, algunos de nuestros métodos, pueda que no tengan mucho éxito en la nueva cultura o que por lo menos estos sean limitados. El gerente debe ser una persona que sepa escuchar a la gente, además de reparar en el impacto cultural que sus actos podrían tener. Se ha observado que el uso de los aspectos positivos de la cultura rinde muchos frutos, en cuanto a cambios del manejo administrativo.

El gerente nunca debe dar nada por hecho, por esto mismo aún los conceptos básicos deben incluirse al planear cualquier programa de trabajo, y discutir sobre los detalles. El nivel de confianza que puedan tener

los gerentes, se elevará a medida que el nivel de entendimiento entre la gente también aumente.

Responsabilidad y Rendición de Cuentas

Desde que se realizó la evaluación inicial de Tintaya en octubre y noviembre de 1994, se decidió que la operación minera se convertiría en una operación de "Clase Mundial," que a la vez incluyese la seguridad. Se incorporaron medidas tradicionales de rendimiento tales como LTIFR, DIIR, Casi Accidentes (Incidentes), y Lesiones Reportables. Se incluyeron a contratistas y se establecieron metas para mejoramiento. Igualmente se incorporaron reuniones de seguridad diarias, dentro de las reuniones de producción.

Otro de los problemas que se tenía fue la creencia común de muchos supervisores, que al no estar presentes durante la ocurrencia de algún incidente o accidente, no tenían que asumir ninguna responsabilidad por ello. Es así que se fue creando una situación en donde se ignoraban condiciones subestándares y la supervisión se convirtió de lo mas escasa. En eso se decidió implementar sesiones educativas con el fin de asegurar que todos los niveles administrativos, comprendiesen cuales eran exactamente sus obligaciones ante empleados permanentes como contratados y se implemento el termino "Dueño de Casa". Actualmente, para asegurarnos que el mensaje quede firmemente implantado, estas sesiones educacionales se repiten regularmente en forma periódica.

El tema de la seguridad fue incluido como un compromiso clave, dentro de la declaración-presentación de nuestra Misión y Visión. Todos los empleados estuvieron presentes en las sesiones sobre "La Nueva Cultura en Seguridad." Estas sesiones fueron conducidas por un equipo que incluía el presidente de Tintaya así como a varios otros niveles de empleados. Durante dichas sesiones se explicó que una cultura se define, "como la manera en que un grupo de seres humanos "es" "y se comporta", lo cual esta basado sobre sus propias experiencias y vivencias. Teniendo esto en mente, se le pidió al grupo que aporte algunos ejemplos de creencias actuales sobre la seguridad. La lista a continuación comprende algunos de los elementos que mencionaron.

- o Estamos trabajando en un tipo de industria en la cual los accidentes no se pueden evitar. (Los accidentes son cosa del destino).
- o La empresa depende de la producción, no de la seguridad.

- o Solo el departamento de salud y seguridad son los responsables de la seguridad.
- o Si es que nos preocupamos de la seguridad, la producción parará.
- o Yo se como hacer mi trabajo. Las reglas solo se aplican para los inexpertos.
- o Yo siempre he trabajado de esta manera y nunca me ha sucedido nada.
- o El hecho de investigar un incidente que no da ningún resultado, es un desperdicio total de tiempo y recursos.
- o Otras son las personas que sufren accidentes, pero a "mi" no me pasará nada.
- o El personal de seguridad solo viene para molestarnos.

Luego de todo esto el equipo procede a explicar la nueva cultura. Los puntos principales se dan bajo dos títulos, Las Creencias de Tintaya sobre Seguridad, así como Responsabilidad y Rendición de Cuentas.

Las Creencias de Tintaya sobre Seguridad

Los accidentes e incidentes o "casi accidentes" se pueden evitar.
Todos los empleados y trabajadores son responsables por su propia seguridad personal, como la de sus compañeros.
La producción segura es una condición indiscutible de empleo.
El entrenamiento y la educación de empleados es crucial.
La seguridad del personal contratado es exactamente igual que la de los empleados de Tintaya.
Una producción segura es una producción efectiva en costos.

Responsabilidad y Rendición de Cuentas

El gerente es el responsable del éxito de la seguridad en su área.
Todo empleado es responsable por percatarse y asegurar que, se cumplan todas las reglas y normas de seguridad.
Todo empleado se hará personalmente responsable de su propio rendimiento en seguridad.
Todo y cada nivel gerencial es responsable de la seguridad de sus empleados.

Tanto gerentes como supervisores, empleados del departamento de seguridad, miembros del comité de seguridad, y representantes de seguridad, asumirán la responsabilidad de generar en las personas el

comportamiento deseado, y además de comunicar todo suceso relacionado a la seguridad, a toda la comunidad de trabajadores y empleados.

Estos once principios no son solamente palabras sobre papel, sino la esencia misma de nuestras conversaciones; y por ende, siempre son considerados antes de tomar cualquier decisión de producción. Siempre se procura mantener la conversación de seguridad "viva" en todas las reuniones, y se encuentra que las personas están conscientes de cuales son sus responsabilidades respectivas, así como de su responsabilidad en cuanto a la rendición de cuentas.

El Involucramiento de Empleados

Una vez que logramos establecer el compromiso de la gerencia, así como la aclaración de las responsabilidades y rendición de cuentas de parte de las personas, el próximo paso fue el de obtener la cooperación de los empleados. Y esto es precisamente lo que se logró al involucrarlos en el planeamiento e implementación del programa.

RECUERDEN: A la gente no le molesta el cambio en sí, sino el ser cambiados.

Cincuenta y seis representantes de seguridad fueron seleccionados de un grupo de 600 trabajadores. Tanto los representantes de seguridad como los supervisores de área, fueron entrenados en las áreas de investigación de accidentes, principios de orden y limpieza, protección mecánica, eléctrica y personal, Procedimientos de Trabajo Seguro, extinción de fuegos y primeros auxilios. Esta clase de entrenamiento, para dichas personas, es dinámica, pero su calidad aún será mejorada en cuanto se tenga mayor entrenamiento a disposición.

A todos los empleados se les proporciona entrenamiento en la forma en que se deben escribir los procedimientos de trabajo seguros, y es obligatorio que todo empleado participe en el desarrollo de los procedimientos seguros dentro de su área de trabajo. Esto parecerá ser una táctica extraña, pero la fuerza de nuestros trabajadores (colectivamente), no había tenido la costumbre de que se les pida su opinión, ni tampoco de que den sus iniciativas, por consiguiente fue imperativo que lográsemos persuadirlos e inducirlos a salir de este marco mental.

En la actualidad tenemos equipos de personas quienes desean involucrarse en todas las formas que existen de iniciativas de seguridad, y quienes al igual pueden ver todo el mérito que esta asociado con los aportes del grupo.

Se han formado comités de seguridad en todas las áreas de la operación, que están creando un impacto significativo sobre los temas de limpieza y/u organización y estándares. Los comités están formados por personas de distintos niveles dentro del departamento, y esto a su vez fomenta que las personas se sientan todas como en un mismo nivel.

Contratados

El uso de la mano de obra contratada es una parte fundamental del negocio interno de Tintaya. El numero de contratados en el asiento minero varia, pero se mantiene alrededor de la misma proporción que el personal permanente. Es importante tomar nota que nuestros contratados locales se encuentran en varios niveles de madurez, en cuanto a la seguridad laboral, refiriéndose a programas, equipo, entrenamiento, y actitud. Durante los últimos dos años, la mayor parte de nuestras lesiones reportables se atribuyen a las malas practicas de nuestra mano de obra contratada.

Es por ello que nos hemos comprometido en forma consciente, a incluir toda nuestra mano de obra contratada regular, en todos los programas de entrenamiento de salud y seguridad. Ya que toda la base de principios para contratistas ha sido envuelta en la Nueva Cultura de Seguridad de Tintaya, los contratos han sido revisados para incluir lo siguiente :

Responsabilidad y rendición de cuentas.

Requisitos de inducción.

Categorías de contratistas.

Planeamiento en la administración de seguridad.

Requisitos para el oficial de seguridad.

Formatos de inspección y requisitos.

Entrenamiento para alcanzar los estándares de BHP.

Una interacción constante entre el representante de BHP y el contratado.

Cláusulas penales.

La mano de obra contratada es una parte importante de un programa de seguridad exitoso. Nosotros estamos conscientes de que es imposible

ignorar nuestra responsabilidad ante este hecho, y estamos comprometidos en asegurar que cualquier compañía contratada por BHP Tintaya, deberá por lo menos llegar a un nivel equivalente a nuestros propios estándares, en el logro de una producción segura. La llave al éxito en este sentido resulta ser un esfuerzo incansable, por parte de todos aquellos quienes se preocupan por los proyectos acerca de contratados. No aceptamos que nadie se haga de la vista gorda.

Programa de Seguridad

La gerencia de Tintaya se comprometió en adoptar "El Mejor Programa de Seguridad", por cuanto el sistema NOSA (National Occupational Safety Association) le ha dado a nuestra organización el marco necesario para desarrollar una estructura sistemática hacia la seguridad. Este sistema consiste en 73 elementos que obedecen a los estándares mínimos, necesarios para sostener un programa básico de seguridad; y a resultado ser una herramienta muy útil en Tintaya.

Sin embargo como la comprensión y la cultura de nuestros trabajadores iba evolucionando, NOSA ya no era suficiente en lo que abarcaba y por lo tanto fue necesario para nosotros expandir y crear nuestro propio programa. Actualmente esto se está logrando a través de la cooperación de todos los empleados. La aceptación de un cambio entre la gente es enorme dado a que están buscando respuestas y un lugar seguro de trabajo.

En vista de todo esto, el mayor reto en implementar un sistema comprensivo de seguridad en el Perú, es el hecho de lograr superar y vencer las creencias tradicionales y la cultura fatalista de las personas. Esto se logra solo después de entrenar, educar y hacer a la gente responsable por sus actos.

El programa de seguridad que tiene Tintaya, está balanceado entre la seguridad del funcionamiento de equipos-sistemas y la seguridad del comportamiento de la gente. El programa en sí es una entidad viviente. A través de él estamos desarrollando una cultura en donde los empleados ahora aceptan el hecho que existen estándares, así como actitudes a las que se deben de ceñir. Tanto los actos subestándares como los cortacaminos son simplemente inaceptables.

Durante el desarrollo del programa de seguridad de Tintaya, se utilizaron como influencias los estándares corporativos de BHP, así como las Pautas para el Manejo del Rendimiento de BHP Copper, incorporándose en un formato de 16 elementos. Estos elementos se revisarán de forma periódica o regular, para asegurar que exista un continuo mejoramiento.

El siguiente gráfico nos muestra en donde es que cada una de las influencias, se combinan para crear el programa de seguridad de Tintaya.

POLITICA DE SEGURIDAD DE LA CORPORACION DE BHP

DIRECTIVAS DE BHP COBRE

CREDO DE LA SEGURIDAD DE TINTAYA - 2004

Responsabilidad Asumida y Rendición de Cuentas

SISTEMA SCM TINTAYA

Inducción
Valoración Riesgo de Peligro Identificado
Procedimientos de Trabajo Seguro
Control & Prevención de Pérdidas
Compromiso de Trabajadores
Procedimiento & Equipo de Emergencia
Investigación de Accidentes / Incidentes
Implementos de Protección
Personal Competente
Educación / Comunicación
Inspecciones
Salud & Estado Físico
Seguridad de Terceros
Higiene Ocupacional
Administración de las Lesiones
Auditorias

La estructura del sistema de seguridad nos permite tener la flexibilidad necesaria para lograr el cambio. Por lo tanto, sí es que hubiese nuevas y mejores practicas que se pongan a nuestra disposición, podremos agregarlas a nuestros 16 elementos. Cada uno de los elementos esta asociado a un conjunto de estándares de trabajo en base anual, y los ítems prioritarios de acción se desarrollan para la competencia dentro de dicho año.

Es muy importante que mantengamos un control firme sobre nuestros fundamentos. Por ello hemos mantenido las iniciativas en lista, bajo la iniciativa de BHP Copper por "Las Cinco Prioridades Mas Importantes". A continuación figuran en lista las cinco prioridades más importantes, como también las iniciativas que se han adoptado.

Eliminación de Fatalidades

Entrenamiento en la evaluación de riesgos.
Prácticas seguras de trabajo.
Mejoramiento eléctrico.
Lock-out.
Procesamiento de seguridad.
Análisis de las necesidades de entrenamiento.
Trabajos en altura, Procedimientos para los espacios confinados.
Análisis estadístico de lesiones comunes.

Educación Administrativa

Entrenamiento "Dupont" para gerentes y supervisores.
Investigación de accidentes.
Inspecciones.
Roles y responsabilidades.
Pautas para el desempeño.
Identificación de riesgos.
Entrenamiento CBL.
Entrenamiento avanzado para supervisores en la adquisición de habilidades y experiencia, dentro del campo de su oficio o profesión.

Seguridad para Terceros (Contratados)

Entrenamiento en estándares internacionales, así como en los de BHP.
Reformar o remendar las cláusulas del contrato a terceros.
Inspecciones antes de iniciar los trabajos.
Auditorías regulares, inspecciones realizadas por supervisores de BHP.
Integración dentro del programa de seguridad de Tintaya.
Cláusula penal por rendimiento insatisfactorio.

Manejo del Caso de las Enfermedades Ocupacionales

Estudio básico completado.
Personal de seguridad entrenado en lo básico.

Profesional en higiene industrial contratado.

Exámenes médicos para la comunidad, realizados por el staff del hospital.

Educación / entrenamiento para la fuerza de trabajadores.

Pautas Administrativas o de Manejo

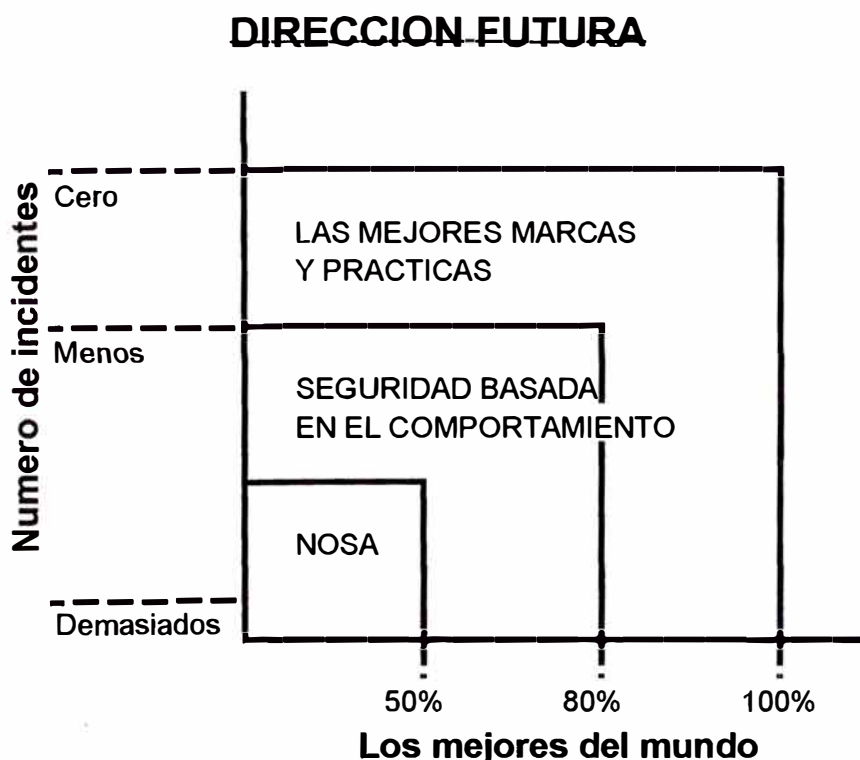
Estándares de BHP Copper aceptadas por la gerencia.

Programa de seguridad de Tintaya aceptado por todos nuestros empleados.

Estándares comunicados a todas las áreas del usuario.

El programa de seguridad de Tintaya resulta ser el factor más significativo e importante, en el desarrollo del cambio que se busca y desea. Tomando en cuenta los principios de su abordamiento conjunto, en cuanto a la actitud / comportamiento de seguridad de la gente, así como la seguridad de nuestros sistemas / equipos, creemos que la transición necesaria se podrá dar.

El siguiente grafico indica el nivel de mejora y progreso que nosotros en Tintaya estimamos será necesario alcanzar, si hemos de convertirnos en una empresa de clase mundial en seguridad.



Calculo del Índice de Frecuencia de Lesiones con Tiempo Perdido (LTIFR)

$$\text{LTIFR} = \frac{(\text{Numero de lesiones con tiempo perdido}) \times (1 \text{ millón de horas})}{\text{Horas - hombre trabajadas}}$$

Ejemplo:

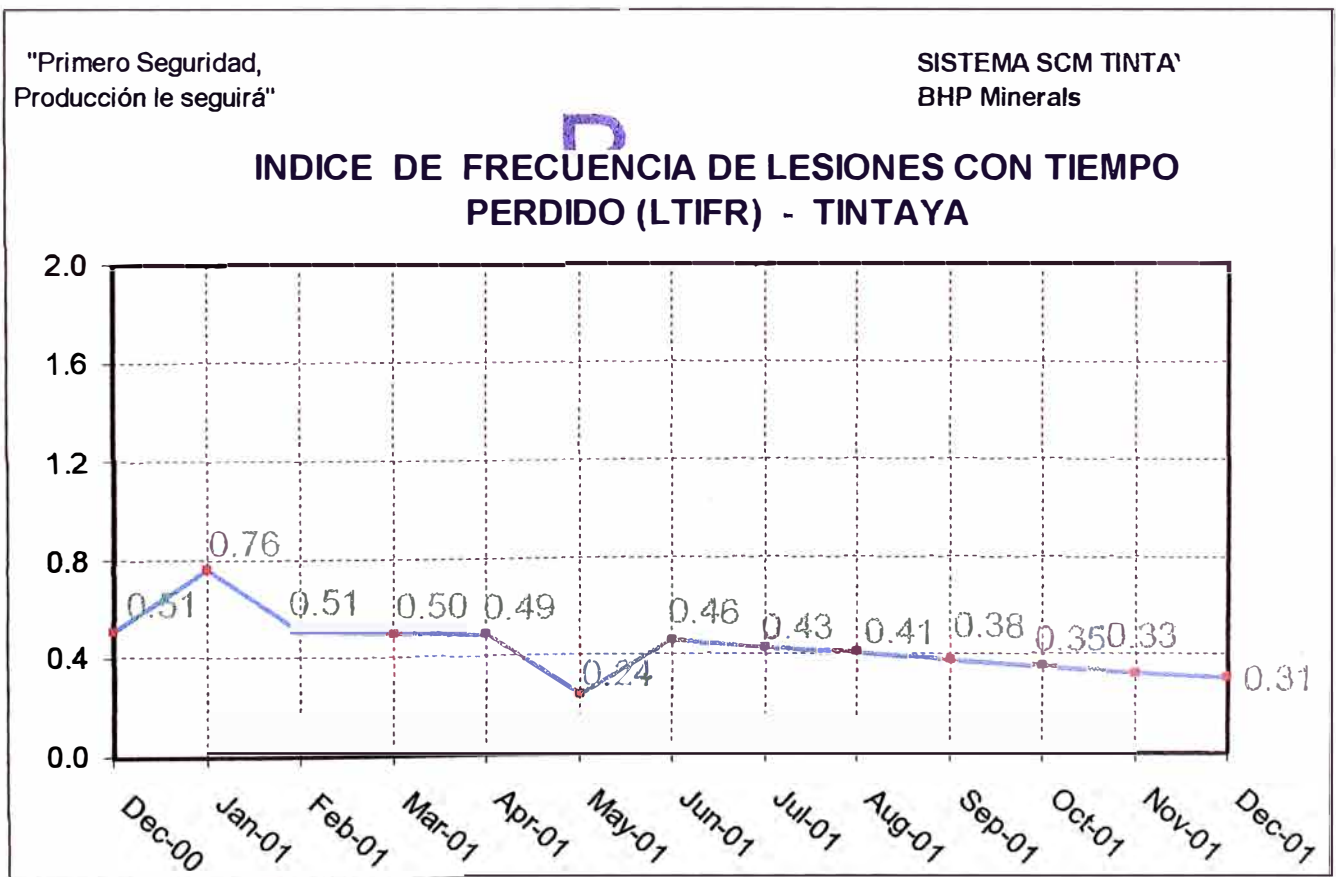
El LTIFR de oct-99 para un año o 12 meses, considera los siguientes datos desde el mes de nov-98 al mes de oct-99:

Numero de lesiones con tiempo perdido = 2

Horas hombre trabajadas = 482 814

$$\Rightarrow \text{LTIFR (oct-99)} = \frac{2 \times 1\,000\,000}{482\,814}$$

$$\text{LTIFR (oct-99)} = 4,14$$



8.2. MEDIO AMBIENTE Y COMUNIDADES

8.2.1 POLITICA DE PROTECCION AMBIENTAL

Es nuestra política alcanzar y mantener un elevado estándar de cuidado y protección ambiental en el desarrollo de nuestras operaciones, así como mejorar continuamente nuestra Gestión Ambiental, de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos, tomando en cuenta las expectativas de la comunidad.

En tal sentido, Tintaya se compromete a:

- Cumplir con la legislación ambiental peruana y otros requisitos ambientales aplicables. Donde las leyes no protejan adecuadamente el ambiente, aplicar normas corporativas que minimicen cualquier impacto ambiental que resulte de sus operaciones y productos.
- Establecer y ejecutar un Sistema de Gestión Ambiental proactivo que permita identificar, evaluar, manejar, prevenir y minimizar los impactos ambientales negativos que resulten de sus operaciones. Dicho sistema proporciona el marco para el establecimiento, revisión y cumplimiento de los objetivos y metas ambientales.
- Comunicarse abierta y transparentemente con todos sus stakeholders e informar públicamente su desempeño ambiental.
- Participar y contribuir en actividades de desarrollo asociados con nuestras comunidades vecinas y otros stakeholders, creando valor sostenido para todos.
- Involucrar a todos los empleados, proveedores, contratistas, comunidades y otros stakeholders en el desarrollo de estándares, objetivos, metas y programas de Tintaya para asegurar el cumplimiento de los principios contenidos en esta política.

8.2.2 GESTION AMBIENTAL

El año fiscal 2001 fue un año de importantes mejoras en la gestión ambiental de BHP Tintaya S.A., por la participación proactiva e involucramiento de todas las áreas en el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001.

Calidad de Agua

El control de la calidad de las aguas se lleva a cabo mediante monitoreos de Río Salado, Tintaya y efluente Ccamacmayo y tiene las siguientes características:

Número de estaciones – MEM = 6 (+ 3 estaciones de control interno).

Frecuencia semanal : PH, sólidos suspendidos y temperatura.

Frecuencia quincenal : Cianuro (CN).

Frecuencia mensual : Metales (Pb, Cu, Zn, Fe, As).

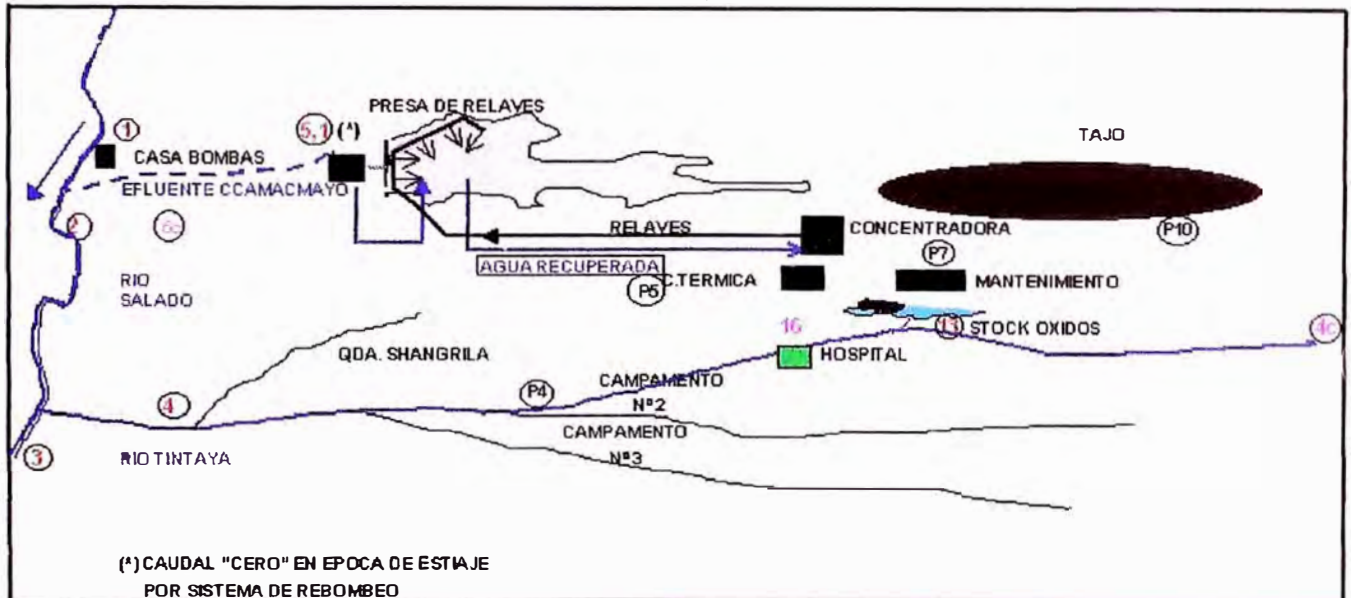
Las muestras son tomadas por personal de Medio Ambiente.

Análisis con laboratorios externos.

Límites Máximos Permisibles : R.M. N° 011-96-EM/VMM.

Reporte trimestral al MEM.

Estaciones de Monitoreo de Efluentes Líquidos.



Las operaciones de Tintaya no tienen influencia sobre las estaciones 1 y 4c.

Cuadro de valores promedios del periodo FY 2001

FY 2001	EM-01	EM-5.1	EM-03	EM-4C	EM-04	LMP (Promedio Anual)
PH (unidades estándar)	8.06	7.87	8.09	7.96	8.14	Entre 6 y 9
Sólidos suspendidos (mg/l)	20.85	14.00	27.66*	24.00	13.15	25,00
Plomo (mg/l)	0.034	0.036	0.030	0.032	0.037	0,20
Cobre (mg/l)	0.18	0.12	0.11	0.020	0.019	0,30
Zinc (mg/l)	0.015	0.23	0.014	0.048	0.019	1,00
Fierro (mg/l)	0.152	0.084	0.092	2.576	0.075	1,00
Arsénico (mg/l)	0.0037	0.0020	0.0034	0.0017	0.0016	0,50
Cianuro (mg/l)	0.0009	0.0027	0.0009	0.0010	0.0010	1,00

Nota : 100% de resultados de efluentes atribuibles a las operaciones de Tintaya, por debajo de los LMP definidos por el MEM

EM-01 Río Salado, 370 metros aguas arriba de la cámara de bombeo (sin efecto contaminante de la operación).

EM-5.1 Efluente Ccamacmayo, filtración de presa principal de relaves.

EM-03 Río Salado, 500 metros aguas abajo de unión con Río Tintaya después de cualquier efecto contaminante).

EM-4C Río Tintaya, aguas arriba del botadero Oeste. (sin efecto contaminante de la operación)

EM-04 Río Tintaya, 500 metros aguas abajo de unión con quebrada Shangrila (último punto de monitoreo en el Río Tintaya.

(*) Incremento Sólidos Suspendidos en la temporada de Lluvias (Enero y Febrero).

(*) Se observa valor alto de Fe en la estación 4C por la disolución de los óxidos de Fe presentes en la zonas circundantes, generada por las aguas de escorrentía.

Calidad de Aire

El control de la concentración de material particulado en el aire se realiza a través de estaciones de monitoreo en Campamento 2, Planta concentradora, Talleres de mantenimiento y Tajo; con las siguientes características:

Número de estaciones – MEM : 4

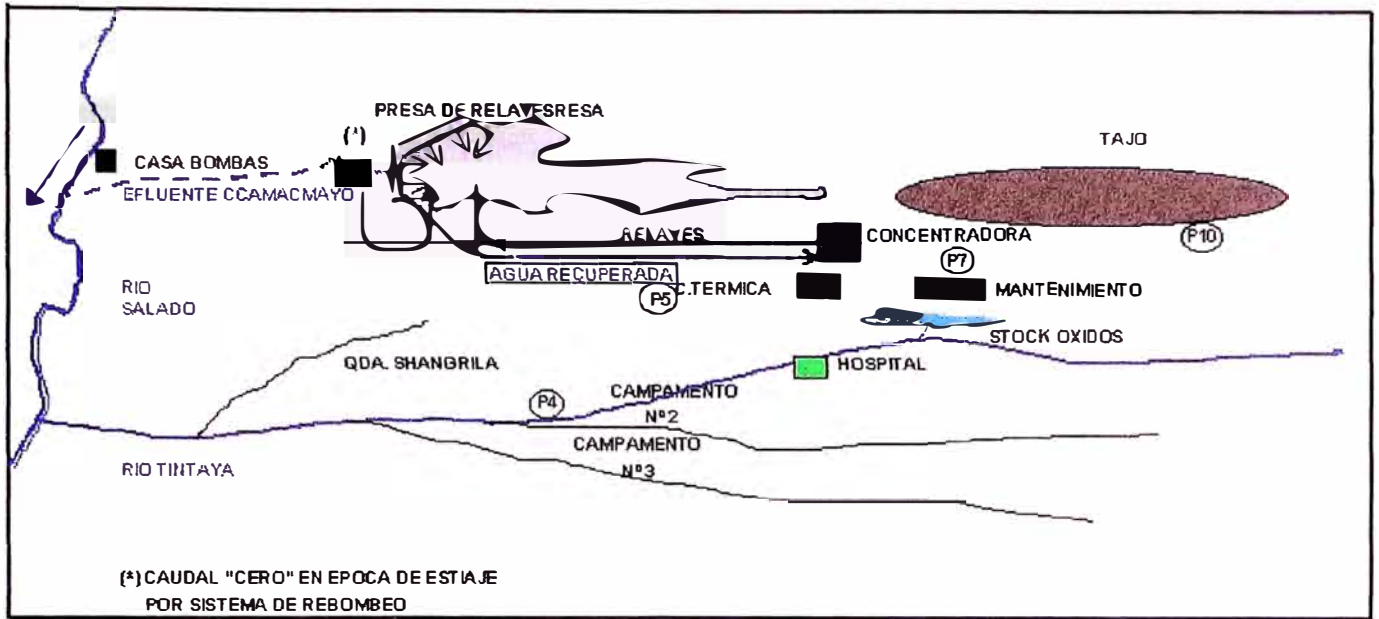
Frecuencia Trimestral : Partículas Respirables (PM-10), Pb, As, Dióxido de Azufre (SO₂).

El muestreo y análisis es realizado por una empresa consultora.

Parámetros y Límites Máximos Permisibles : Concentración aritmética diaria R.M. 315-96-EM/VMM.

Reporte trimestral al MEM.

Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire



Estaciones de monitoreo de calidad de aire: P4, P5, P7, P10

Cuadro de valores promedios periodo FY 2001.

Puntos	Concentración (ug / m3)	Concentración (ug / m3)			
		PM10	SO ²	Pb	As
P4	Campamento N°2.-Oficinas administrativas	31,962	0	0,0106	0.001902
P5	Planta Concentradora- Depósito para concentrado	22,928	15,962	0,0214	0.002452
P7	Taller de mantenimiento - Frente a taller de llantas	72,234	0	0,0225	0.002624
P10	Tajo – Botadero Central	66,434	5,94	0,034	0.0035437
LPM: Concentración media aritmética diaria R.M.315-96-EM/VMM		350.00	572.00	1.500	6.00

Nota : 100% de los resultados por debajo de los límites permisibles - MEM.

Emisión de Ruidos

Se monitorea el ruido para controles internos tomando de referencia los mismos puntos de monitoreo de aire.

Número de estaciones: 4

Frecuencia mensual

El muestreo es realizado por personal de Medio Ambiente.

Límites Máximos Permisibles: Según Ordenanza Municipal 015 del 3 julio 86 emitida por la Municipalidad de Lima.

Cuadro de valores

E. M.	UBICACIÓN	Promedio Mínimo (db)	Promedio Máximo (db)	L. M. P.
E-P4	Campamento N° 2	61,02	70,33	80
E-P5	Planta Concentradora	61,84	69,08	80
E-P7	Taller de Mantenimiento	66,48	71,18	80
E-P10	Tajo	65,61	75,26	80

Nota : 100% de los resultados por debajo de los límites permisibles

Emisión de Gases en Planta Térmica.

Controla los resultados de emisiones de chimenea para los grupos diesel, cuenta con las siguientes características:

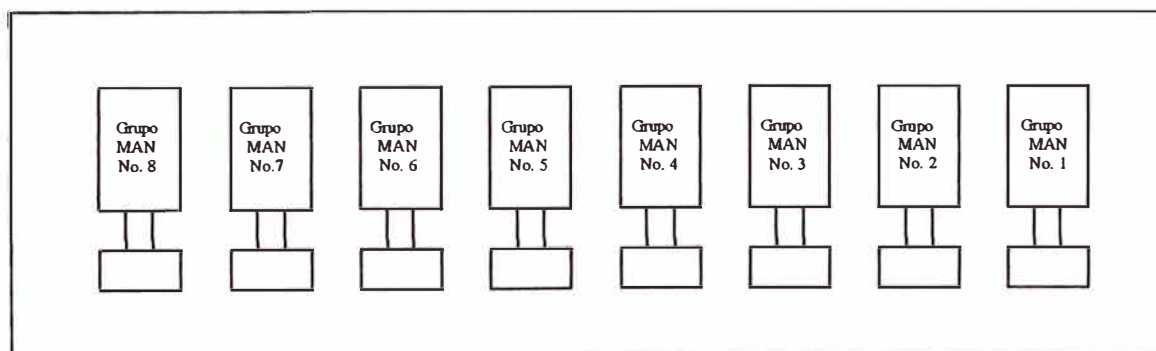
Número de puntos : 8

Frecuencia Semestral : NO_x, SO₂, CO, O₂, IB, Ruido.

El monitoreo es realizado por una empresa consultora.

No existen límites máximos permisibles aprobados, pero se toma como referencia los rangos normales para Diesel ..

Reporte semestral al MEM.



Puntos de Monitoreo de Gases en Central Térmica (chimenea)

Nota: Valores dentro de los rangos normales de operación Diesel. Operación de la Central Térmica sólo por EMERGENCIA

Cuadro de valores Central Termica – Emisiones al aire –FY-2001

	FLUJO DE GAS, Nm ³ /s	ANALIS DE GASES			HRS. OPERACION TOTALES
		SO ₂ , mg/Nm ³	NO _x , mg/Nm ³	CO, mg/Nm ³	
2DO.SEM' 00	2,92	197,2	2918,6	176,5	
1ER.SEM' 01	3,01	197,1	3937,8	325,5	
PROM.	2,965	197,15	3428,2	251	1954,1 *

Manejo de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Unidad	Cantidad	Comentarios
Basura doméstica	Tm	930	2.7 Tm/ día, botaderos mina. Pozos, botadero central. Cantidades estimadas.
Basura metálica	Tm	162	
Subtotal	Tm	1 092	
Residuos Peligrosos:			Vertedero de residuos peligrosos, botadero central.
-Residuos con plomo	Kg	5 630	
-Cenizas hospital	Kg	200	
-Fluorescentes	Kg	619	
-Asbestos	Kg	92	
-Grasas usadas	Kg	10 809	
-Residuos impregnados con hidrocarburos	kg	151 700	
	kg	169 050	
Subtotal			Cantidades pesadas.
TOTALES	Tm	1 261	

Residuos Reciclables	Unidad	Cantidad	Monto vendido (\$)
Aceite usado	Tm	442	10, 608
Chatarra metálica	Tm	1057	65,896
Baterías	Tm	7	
Llantas	Tm	469	6,634
Cilindros	Tm	59	1,434
Papel	Tm	8	664
Madera	Tm	38	391
Jebes	Tm	64	10,454
Total	Tm	2144	

*Los cilindros y la madera son almacenados para venta y donación.

Ambiente Biológico

El ambiente biológico ha sido descrito mediante tres estudios científicos en:

- Los ecosistemas terrestres y acuáticos del río Tintaya y el efluente Ccamacmayo
- Huinipampa
- Antapaccay

Para el caso de Antapaccay el Estudio de Línea Base Ambiental (RESCAN, Junio 2000) ha determinado 65 especies de flora en época lluviosa y 28 especies de flora en época seca diferenciando la vegetación en especies anuales, perennes, herbáceas acaulescentes, arbustivas y especies pequeñas con follaje decíduo. Mientras que en el caso de la fauna se reportan 7 especies de mamíferos, 1 de reptiles, 3 de anfibios y 20 especies de aves.

En el área de influencia de la mina de Tintaya se ha iniciado, mediante una Consultoría Ambiental, desde setiembre del 2000 dos estudios sobre el ambiente biológico, uno corresponde al Complementario del Estudio Biológico (para poseer información sobre una época anual) y otro es el programa de Monitoreo Biológico, cuyos informes finales estarán listos en setiembre del 2001.

Para el primer caso el Informe Complementario del estudio Biológico ha determinado para un periodo anual, hasta la actualidad 250 especies de flora que mayormente están conformadas por poáceas (gramíneas) y asteráceas; mientras que en el caso de la fauna se ha determinado 85 especies que mayormente están mejor representadas por aves con 67 especies. Toda esta riqueza biológica se halla contenida tanto en los ecosistemas terrestres con formaciones vegetales como Pajonal de Areas Secas, Pajonal de Areas Húmedas y Bofedales, como así mismo en los ecosistemas acuáticos del río Tintaya y el efluente Ccamacmayo.

En el segundo caso el Monitoreo Biológico se ha centrado en monitorear 74 especies que corresponden a 34 familias, siendo las más representativas las asteráceas con 15 especies y las poáceas con 10 especies. La formación vegetal de Pajonal en Areas Húmedas cuenta con 22 especies, la formación vegetal de Pajonal en Areas Secas con 44 especies y la formación vegetal de bofedal cuenta con 35 especies. Además se encuentran en proceso de monitoreo especies indicadoras (endémicas, de áreas disturbadas, bioformas o de adaptación a áreas específicas, de uso actual, con valor agregado, con valor comercial actual y con estatus de conservación).

En enero y febrero del 2001 se efectuó el Estudio de Línea Base Ambiental (ELBA) referido a aspectos ecológicos, flora, vegetación y fauna de Huinipampa donde se ubicará una relavera, ha determinado que toda el área de estudio pertenece a la "Zona de Vida" páramo muy húmedo –

Subalpino Subtropical (pmh –SaS); con respecto a las áreas naturales en el caso de la flora el estudio ha reportado que la riqueza específica está conformada por 82 especies distribuidas en tres tipos de formaciones vegetales (Pajonal en Areas Planas y Laderas secas, Pajonal Húmedo y Vegetación acuática Temporal) que a su vez corresponden a 62 géneros, 30 familias 25 ordenes, 9 subclases y 2 divisiones taxonómicas. Se han ubicado cinco áreas o habitats terrestres sensibles o en relación a factores de perturbación antrópica (quema de pajonales), algunas de las cuales han rebrotado pero otras han sido cubiertas ahora con especies propias de áreas deterioradas o disturbadas. En el caso de la fauna el estudio ha reportado 27 especies; la diversidad específica de la anfibios es muy baja representada sólo por 2 especies; en el caso de reptiles también la diversidad específica es muy baja representada por sólo 2 especies; mientras que en el caso de aves la diversidad específica es regular representada por 17 especies (7 de las cuales son passeriformes) que corresponden a su vez a 17 géneros, 13 familias y 9 ordenes; por último la diversidad específica de mamíferos es baja representada por 6 especies.

En general se puede manifestar que en los ecosistemas terrestres y acuáticos del río Tintaya y el efluente Ccamacmayo se encuentra una mayor diversidad biológica caracterizada por la presencia mayoritaria de una cubierta vegetal propia de pajonales (en áreas secas y húmedas) y una rica fauna ornitológica, las dos propias del páramo altoandino donde se sitúa ecológicamente Tintaya.

Capacitación y concientización ambiental

La capacitación ambiental consistió en el dictado de cursos a trabajadores permanentes, contratados, contratistas y comunidades en todos los niveles. Los temas tratados fueron :

- Interpretación de la Política Ambiental.
- Sistema de Gestión Ambiental – ISO 14001.
- Documentación SGA – ISO 14001.
- Auditoria Ambiental ISO 14001.
- Planificación SGA.
- Requisitos Legales.
- Controles Operativos.
- Programas de Monitoreos.
- Manejo de Residuos,
- Respuesta a Contingencias,

Otros.

Durante el año fiscal 2001 se dictaron 8 892 horas-hombre, que equivale a un promedio mensual de 741 h-h, 105 % mas que el FY 2000.

Se capacitó al personal de Medio Ambiente para incrementar sus competencias ambientales y operacionales mediante su participación en cursos externos, congresos y visitas a minas nacionales y del extranjero (Chile).

Dentro del desarrollo e implementación del SGA – ISO 14001, se elaboró el procedimiento PA-07-01, Capacitación, Sensibilización y Competencia Profesional, con el propósito de asegurar que el personal cuyas actividades están relacionadas a los Aspectos Ambientales Significativos o que este juegue un rol clave dentro del SGA, sea competente en base a capacitación, sensibilización y experiencia.

Un aspecto importante, complementario a lo expuesto es la implementación de programas de evaluación para asegurarse que las competencias de cada trabajador son las adecuadas a su responsabilidad y riesgo potencial en sus áreas de trabajo y orientar la capacitación.

Plan de Cierre de Mina

Según la legislación peruana define al plan de cierre como: las medidas que debe adoptar el titular con relación a la estabilidad física y química antes del cierre de las operaciones, para evitar efectos adversos al medio ambiente producidos por los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o aparecer en el corto, mediano o largo plazo. Para ello se cuenta con la Guía Ambiental para el Cierre y Abandono de Minas, documento expedido por la autoridad competente sobre lineamientos aceptables para todo el país en las actividades minero-metalúrgica destinados al desarrollo sostenible. Por otro lado, actualmente se encuentra en revisión para su aprobación la Ley Sobre Cierre De Las Actividades Extractivas De Recursos Naturales.

Tomando en consideración, las condiciones climáticas, geológicas, hidrológicas, ambientales, económicas y sociales particulares de la zona, se contempla la revegetación de las áreas disturbadas por la minería, monitoreos, desmontaje y demolición de las instalaciones de la zona industrial. Para lo cual se vienen haciendo algunos estudios y trabajos de

investigación que nos ayuden a determinar la viabilidad de esta propuesta.

Actualmente se viene desarrollando un plan piloto de revegetación en relaves y botaderos de desmonte en los que se intenta constatar; el tipo de sustrato a utilizar; las especies de pastos naturales viables y con mayor uso económico; las formas de propagación y los niveles de toxicidad en planta que puedan impedir su uso como alimentación para el ganado. Así mismo ya se han ejecutado a la fecha, algunos ensayos de revegetación en extensiones mucho mayores que nos ayudarán a determinar sistemas y metodologías para lograr la mayor eficiencia y eficacia en el movimiento de tierras, revegetación, costos y tiempos.

Consideramos que con los estudios preliminares y la información obtenida actualmente sobre el comportamiento biológico del ecosistema en las zonas de influencia de BHP Tintaya S.A., los estudios de desmontaje, demolición y cierre de la zona industrial, así como costos de rehabilitación de botaderos de desmonte y relaves y métodos de revegetación de áreas disturbadas; estamos en condiciones de elaborar un estudio de plan de cierre completo y detallado que sea utilizado para determinar las provisiones contables y hacer un seguimiento y actualización sistemática de dicho plan.

Un trabajo permanente y constante es la rehabilitación de áreas disturbadas mediante revegetación, forestación y control de la erosión considerando la disponibilidad determinada por el área de Planeamiento.

Acciones revegetacion	Unid	ACUM.- FY00	EJEC.- FY01	TOTAL
Plantación de árboles	(unid)	4,486	1,452	5938
Áreas revegetadas	(ha)	49.00	26.34	75.34
Zanjas de infiltración	(km)	16.40	6.95	23.35
Jardines	(ha)	1.62	2.00	3.62
Compra semilla Ichu	(kg)	10,113	11027	21,140
Acumulación suelo orgánico	(m ³)	565,528	249,496	815,024

9.

COSTOS

9.1. COSTOS UNITARIOS DE EQUIPOS DE MINA

9.1.1. **COSTO UNITARIO MENSUAL**

Equipo auxiliar

Equipment	Code	Model	Jun-01				Unit Costs (US\$ /	
			Op. Time (Hrs)	Fuel (gll)	Ton - Met (MT - m)	Total Cost (US\$)	/hr	/MT - m)
Bulldozer	6001	CAT D9L	744				0.00	0.00
	6002	CAT D9L	744				0.00	0.00
	6009	CAT D10N	557	7,301		34,787	62.43	0.00
	6010	CAT D10N	570	7,124		25,769	45.22	0.00
	6011	CAT D10R	576	9,185		27,867	48.38	0.00
	6013	CAT D10R	592	8,544		28,892	48.84	0.00
	6014	CAT D10R	601	10,009		35,763	59.55	0.00
Sum Bulldozer			4,383	42,163		153,078	34.92	0.00
Tired- dozer	6008	CAT 824C	581	3,810		18,915	32.57	0.00
	6012	CAT 844	0			7,590	0.00	0.00
	Sum Tired dozer			581	3,810		26,506	45.64
Road- grader	7002	CAT 16G	744				0.00	0.00
	7003	CAT 16G	744				0.00	0.00
	7005	CAT 16G	391	2,201		18,093	46.30	0.00
	7006	CAT 16H	593	2,897		19,628	33.13	0.00
	7007	CAT 16H	653	2,900		21,781	33.35	0.00
Sum Roadgrader			3,124	7,998		59,502	19.04	0.00
Retro- excavator	8001	CAT 215	111	265		4,192	37.62	0.00
	8003	CAT 245	74	603		5,626	75.60	0.00
	Sum Retroexcavator			186	868		9,818	52.83
Water truck	3007	W 85D	110	3,147		5,451	49.60	0.00
	3008		117	1,835		3,268	27.99	0.00
	Sum Water truck			227	4,982		8,718	38.47
Const. Loader	5002	CAT 992C	0				0.00	0.00
	5010	CAT 992D	744	3,142		23,702	31.86	0.00
	Sum Const. Loader			744	3,142		23,702	31.86

Equipo principal

			Jun-01					
Equipment	Code	Model	Op. Time (Hrs)	Fuel (gll)	Ton - Met (MT - m)	Total Cost (US\$)	Unit Costs (US\$/	
							/hr)	/MT - m)
Electric D.	4001	BE 45R	506	XXXX	10,598	102,384	202.25	9.66
	4002	BE 45R	610	XXXX	9,290	84,386	138.44	9.08
	4003	BE 45R	0	XXXX	0	330	0.00	0.00
Diesel D.	4005	C90KD	12		0		0.00	0.00
Diesel D.	4006	D90KSP	423	14,065	17,685	91,332	161.10	4.03
Sum Drill			1,550	14,065	37,573	278,431	179.59	7.41
Electric Shovel	2030	PH 1900	510	XXXX	585,992	63,714	125.02	0.11
	2031	PH 1900	426	XXXX	367,931	47,353	111.24	0.13
Sum Shovel PH 1900			935	XXXX	953,924	111,067	118.75	0.12
Electric Shovel	2040	PH 2300	608	XXXX	1,766,689	93,367	153.46	0.05
	2041	PH 2300	590	XXXX	1,482,810	130,473	221.13	0.09
Sum Shovel PH 2300			1,198	XXXX	3,249,499	223,840	186.78	0.07
Wheel Loader	5014	CAT 994	497	16,322	569,109	103,713	208.84	0.18
	5015	CAT 994	618	20,591	896,005	84,506	136.64	0.09
Sum CAT 994			1,115	36,913	1,465,114	188,219	168.80	0.13
Hauler Truck	3039	CAT 789	703	23,803	348,704	60,171	85.65	0.17
	3040		598	21,385	291,146	37,910	63.35	0.13
	3041		683	23,101	345,506	52,825	77.35	0.15
	3042		619	21,425	312,091	85,794	138.64	0.27
	3043		676	22,877	341,989	39,077	57.79	0.11
	3044		559	18,593	265,245	51,658	92.35	0.19
	3045		692	22,775	348,864	48,638	70.24	0.14
	3046		649	21,957	296,103	221,944	342.20	0.75
	3047		639	21,590	329,838	84,972	133.07	0.26
Sum 9 Truck CAT 789A			5,818	197,506	2,879,487	682,988	117.39	0.24
Hauler Truck	3025	CAT 785B	692	18,503	212,663	34,294	49.57	0.16
	3026		697	19,396	203,256	210,983	302.74	1.04
	3027		700	18,666	220,170	29,683	42.38	0.13
	3028		711	19,029	224,792	45,562	64.11	0.20
	3029		698	18,196	224,866	40,877	58.58	0.18
	3030 ¹		483	5,724	3,944	10,957	22.67	2.78
	3031		704	18,733	211,121	56,838	80.68	0.27
	3032		696	18,534	208,081	47,916	68.89	0.23
	3033		710	19,281	212,086	41,240	58.05	0.19
	3034		676	18,421	206,592	32,897	48.69	0.16
	3035		646	17,590	198,237	58,346	90.31	0.29
	3036		704	19,263	216,760	31,511	44.73	0.15
	3037		712	18,867	224,536	46,746	65.68	0.21
	3038		694	17,862	221,948	50,403	72.65	0.23
Sum 14 Truck CAT 785B			9,523	248,065	2,789,050	738,254	77.52	0.26

9.1.2. COSTOS UNITARIO ANUAL

Equipo auxiliar

Equipment	Code	Model	Year to date					
			Op. Time (Hrs)	Fuel (gll)	Ton - Met (MT - m)	Total Cost (US\$)	Unit Cost (US\$)	
							/hr	/MT-m)
Bulldozer	6001	CAT D9L	5,204	0		224,797	43.2	0.00
	6002	CAT D9L	7,272	0		239,258	32.9	0.00
	6009	CAT D10N	7,205	11,874		416,585	57.8	0.00
	6010	CAT D10N	6,189	15,041		465,816	75.3	0.00
	6011	CAT D10R	6,849	18,116		532,568	77.8	0.00
	6013	CAT D10R	3,118	17,365		162,031	52.0	0.00
	6014	CAT D10R	3,183	20,241		208,636	65.6	0.00
	Sum Bulldozer			5,574	11,805		321,384	57.7
Tired- dozer	6008	CAT 824C	7,372	7,513		310,246	42.1	0.00
	6012	CAT 844	5,939	5,539		480,196	80.9	0.00
	Sum Tired dozer			6,655	6,526		395,221	59.4
Road- grader	7002	CAT 16G	6,618	0		159,101	24.0	0.00
	7003	CAT 16G	5,936	0		169,755	28.6	0.00
	7005	CAT 16G	6,149	3,528		275,048	44.7	0.00
	7006	CAT 16H	2,795	6,030		115,186	41.2	0.00
	7007	CAT 16H	3,281	6,121		120,922	36.9	0.00
Sum Roadgrader			4,956	3,136		168,002	33.9	0.00
Retro- excavator	8001	CAT 215	1,109	283		13,821	12.5	0.00
	8003	CAT 245	1,366	2,122		51,223	37.5	0.00
	Sum Retroexcavator			1,238	1,203		32,522	26.3
Water truck	3007	W 85D	2,338	8,888		101,358	43.4	0.00
	3008		3,513	3,884		91,094	25.9	0.00
	Sum Water truck			2,925	6,386		96,226	32.9
Const. Loader	5002	CAT 992C	2,208	0		0	0.0	0.00
	5010	CAT 992D	2,917	4,018		304,227	104.3	0.00
	Sum Const. Loader			2,563	2,009		152,114	59.4

Equipo principal

			Year to date					
Equipment	Code	Model	Op. Time (Hrs)	Fuel (gll)	Ton - Met (MT - m)	Total Cost (US\$)	Unit Cost (US\$)	
							/hr	/MT-m
Electric D.	4001	BE 45R	7,020		122,912.5	746,489	106.3	6.07
	4002	BE 45R	7,175		129,263.5	824,565	114.9	6.38
	4003	BE 45R	6,280		98,846.3	604,593	96.3	6.12
Diesel D.	4005	C90KD	4,370	1,809	91,926.0	796,624	182.3	8.67
Diesel D.	4006	D90KSP	1,047	35,672	40,169.0	204,645	161.1	5.09
Sum Drill			5,179	18,741	96,623.5	635,383	122.7	6.58
Electric Shovel	2030	PH 1900	5,017		5,849,476.0	659,498	131.5	0.11
	2031	PH 1900	4,870		5,599,660.6	688,123	141.3	0.12
Sum Shovel PH 1900			4,944		5,724,568.3	673,811	136.3	0.12
Electric Shovel	2040	PH 2300	6,669		18,144,065.6	986,548	147.9	0.05
	2041	PH 2300	7,061		18,781,844.1	1,131,597	160.2	0.06
Sum Shovel PH 2300			6,865		18,462,954.8	1,059,073	154.3	0.06
Wheel Loader	5014	CAT 994	4,850	34,785	7,156,326.3	1,115,109	229.9	0.16
	5015	CAT 994	5,688	37,084	9,106,069.3	1,227,816	215.9	0.13
Sum CAT 994			5,269	35,935	8,131,197.8	1,171,463	222.3	0.14
Hauler Truck	3039	CAT 789	7,830	47,940	3,645,887.3	873,459	111.6	0.24
	3040		7,748	44,493	3,588,027.9	712,925	92.0	0.20
	3041		7,707	44,530	3,576,953.3	790,365	102.6	0.22
	3042		7,958	46,339	3,705,438.3	921,582	115.8	0.25
	3043		8,095	45,483	3,721,741.0	702,840	86.8	0.19
	3044		7,717	41,081	3,460,622.8	792,373	102.7	0.23
	3045		7,007	46,454	3,217,007.2	716,075	102.2	0.22
	3046		7,472	39,915	3,416,075.0	865,544	115.8	0.25
	3047		7,956	47,070	3,742,971.8	746,564	93.8	0.20
Sum 9 Truck CAT 789A			7,721	44,812	3,563,858.3	791,303	102.5	0.22
Hauler Truck	3025	CAT 785B	8,139	36,251	2,205,339.8	622,976	76.5	0.28
	3026		7,906	37,831	2,453,486.3	761,953	96.4	0.31
	3027		8,109	35,165	2,498,928.9	636,677	78.5	0.25
	3028		7,748	36,925	2,489,342.7	686,347	88.6	0.28
	3029		7,939	38,087	2,458,036.4	756,097	95.2	0.31
	3030 ¹		7,225	24,622	1,803,651.2	721,525	99.9	0.40
	3031		7,689	38,694	2,322,359.3	556,594	72.4	0.24
	3032		7,827	37,893	2,411,425.6	674,150	86.1	0.28
	3033		7,930	37,673	2,477,159.4	869,442	109.6	0.35
	3034		8,156	37,700	2,411,103.0	717,719	88.0	0.30
	3035		8,021	36,925	2,203,402.4	703,416	87.7	0.32
	3036		8,047	38,115	2,321,155.8	738,150	91.7	0.32
	3037		8,064	38,568	2,236,725.3	731,559	90.7	0.33
	3038		8,196	37,078	2,270,601.1	735,107	89.7	0.32
Sum 14 Truck CAT 785B			7,928	36,538	2,325,908.4	707,979	89.3	0.30

9.1.3. PERFORADORA DRILLTECK

Costos de DT D90KSP (4006)

Jun-01

Tenemos que:

1) Disponibilidad mecánica (%)	plan	93.0
	real	59.62
2) Combustible (galones)		14.065
(US\$/galón)		1.465
3) Brocas (unidades)		5
(US\$/broca)		4,650.0
4) Columna perforación (US\$/mes en 6 meses)		11,955.3
5) Materiales, lubricantes, etc. (orden de trabajo 120818)		2,211.1
6) Producción de la perforadora		
Metros perforados		17,685.0
Horas operativas		422.6

Costos de perforación (US\$)

Alquiler por operación	41,500.0
Servicios mecánicos	8,500.0
Penalidad	-16,690.0
Columna de perforación	11,955.3 (no incluye brocas)
Materiales, repuestos, lubricante	2,211.1
Combustible	20,605.2
Total	68,081.7

Costo horario de perforadora

$$\text{Ch} = 161.10 \text{ US\$/hr}$$

Costo por metro perforado

(Con 5 brocas BH terminadas en el mes)

$$\text{Cm} = \frac{\text{Precio broca (US\$)}}{\text{Vida broca (m)}} + \frac{\text{Costo horario perf. (US\$/hr)}}{\text{Velocidad perf. (m/hr)}}$$

$$\text{Cm} = \frac{23,250}{16,083} + \frac{161.10}{62.36}$$

$$\text{Cm} = 1.446 + 2.583$$

$$\text{Cm} = 4.03 \text{ US\$/m}$$

Costo total (US\$)

Alquiler por operación	41,500.0
Servicios mecánicos	8,500.0
Penalidad	-16,690.0
Columna de perforación	35,205.3 (incluye brocas)
Materiales, repuestos, lubricante	2,211.1
Combustible	20,605.2
Total	91,331.7

Fuente: Reportes de operación de la perforadora, sistema AS400 de Tintaya (costos) y contrato de alquiler de la perforadora

9.2. COSTOS UNITARIOS DE MINA

Dentro de mina, tenemos los siguientes costos por cada centro de costos.

13.0 MINE OPERATION COSTS

Jun-01

	Jun-01		Year to date	
	Actual	Budget	Actual	Budget
Mine Production (MT)	5,635,798	5,395,833	64,130,000	65,651,248

13.1 TOTAL COSTS (US\$)

Primary Drilling	313,475	192,915	3,054,576	2,493,192
Primary Blasting	445,634	538,264	5,792,642	6,501,068
Loading	484,216	521,536	6,108,901	5,595,334
Ore Transportation	1,807,588	1,187,718	19,009,803	16,252,471
Road Construction	249,092	268,599	4,091,354	3,215,771
Pit Stability	0	0	0	0
Mechanical Maint. Services	52,278	46,472	531,365	584,907
Electrical Maint. Services	7,159	7,100	124,329	85,602
Safety and Training	19,746	18,253	209,309	221,740
Mine De-watering	162,663	45,559	963,147	550,464
Environmental	1,112	4,260	20,115	53,056
Mine Planning	107,354	63,378	1,019,799	722,186
Superintendent	317,089	161,855	2,275,293	1,835,925
Light Equip.	(0)	0	46,720	0
Bldg. & General Maintenance	28,675	58,071	503,695	697,032
Electrical Generation	(0)	0	49,698	0
Total Cost	3,996,079	3,113,980	43,800,748	38,808,748

13.2 UNIT TOTAL COSTS (US\$/MT)

Primary Drilling	0.056	0.036	0.048	0.038
Primary Blasting	0.079	0.100	0.090	0.099
Loading	0.086	0.097	0.095	0.085
Ore Transportation	0.321	0.220	0.296	0.248
Road Construction	0.044	0.050	0.064	0.049
Pit Stability	0.000	0.000	0.000	0.000
Mechanical Maint. Services	0.009	0.009	0.008	0.009
Electrical Maint. Services	0.001	0.001	0.002	0.001
Safety and Training	0.004	0.003	0.003	0.003
Mine De-watering	0.029	0.008	0.015	0.008
Environmental	0.000	0.001	0.000	0.001
Mine Planning	0.019	0.012	0.016	0.011
Superintendent	0.056	0.030	0.035	0.028
Light Equip.	0.000	0.000	0.001	0.000
Bldg. & General Maintenance	0.005	0.011	0.008	0.011
Electrical Generation	0.000	0.000	0.001	0.000
Total Unit Cost	0.709	0.577	0.683	0.591

9.3. COSTOS UNITARIOS DE TINTAYA

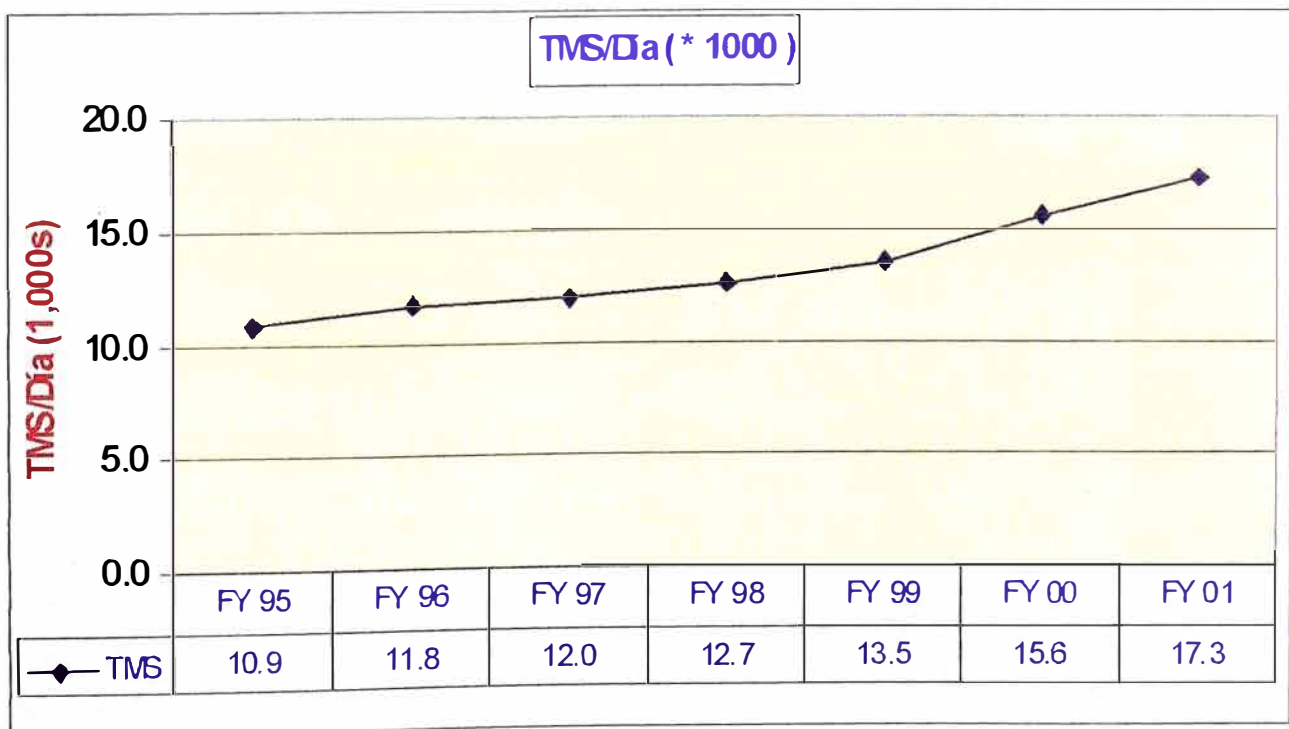
Principales costos totales de las otras areas de la empresa, siempre tomando como referencia el mes de junio del 2001 y el acumulado del año fiscal 2001.

COST SUMMARY

June-2001

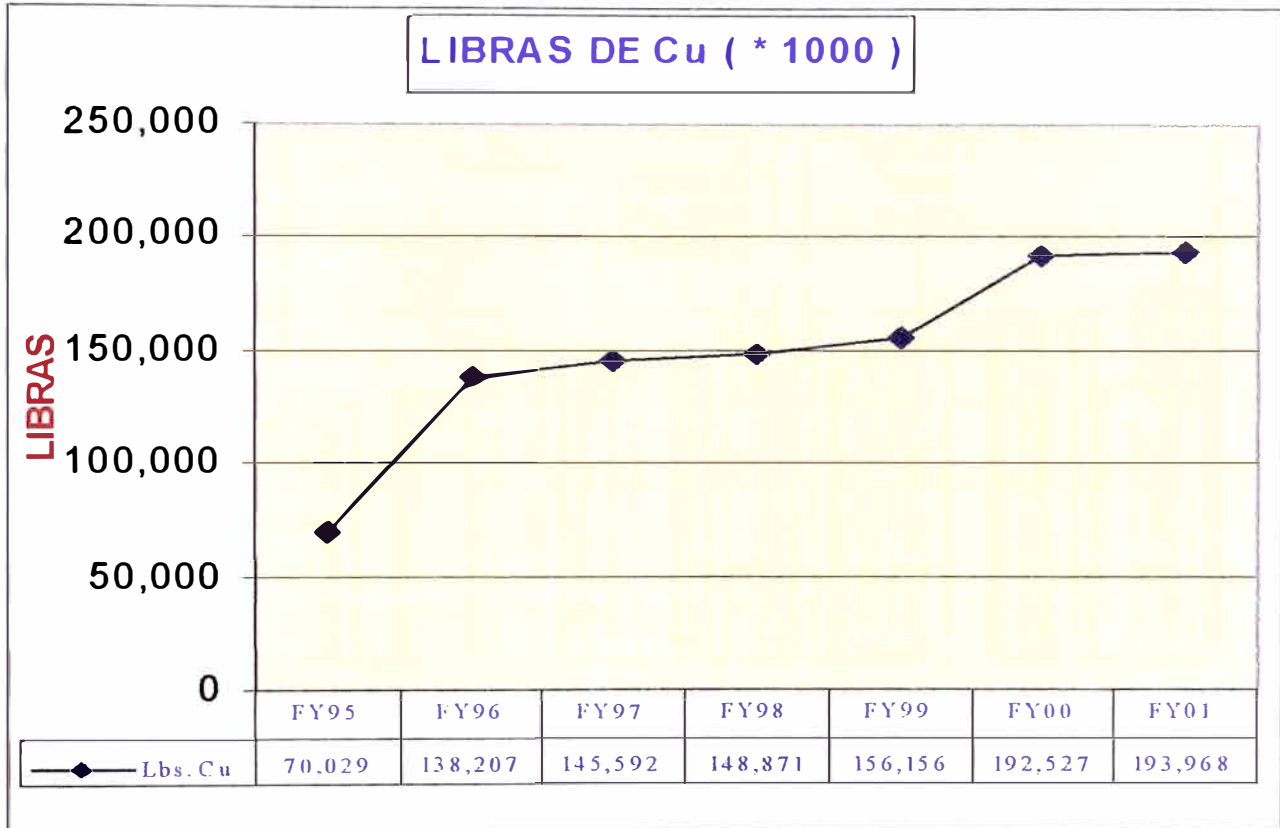
DESCRIPTION	MONTH		YTD		MONTH		YTD	
	Actual Unit	Budget Unit	Actual Unit	Budget Unit	Actual \$000	Budget \$000	Actual \$000	Budget \$000
MILL :								
Total Mill	3.176	2.939	3.121	3.368	1,649	1,543	19,666	21,218
MINE :								
Total Mine	0.709	0.616	0.712	0.625	3,996	3,323	45,653	41,031
TRANSPORTATION :								
Total Transportation	24.383	27.668	31.731	28.512	561	830	9,488	9,523
G&A :								
Total G&A	4.238	2.594	2.816	2.448	2,199	1,362	17,746	15,422
TOTAL :								
Total Cash					8,405	7,058	92,553	87,194
Total Non-Cash								
Total					8,405	7,058	92,553	87,194
Production :								
TM. Secas Produced Mine					5,636	5,396	64,130	65,649
TM. Mineral Molido Mill					519	525	6,302	6,300
TM. Transportation					23	30	299	334
Pounds of Copper Payable					14,240	16,921	187,276	188,919

Evolucion de la producción mina por día, en cada año fiscal.

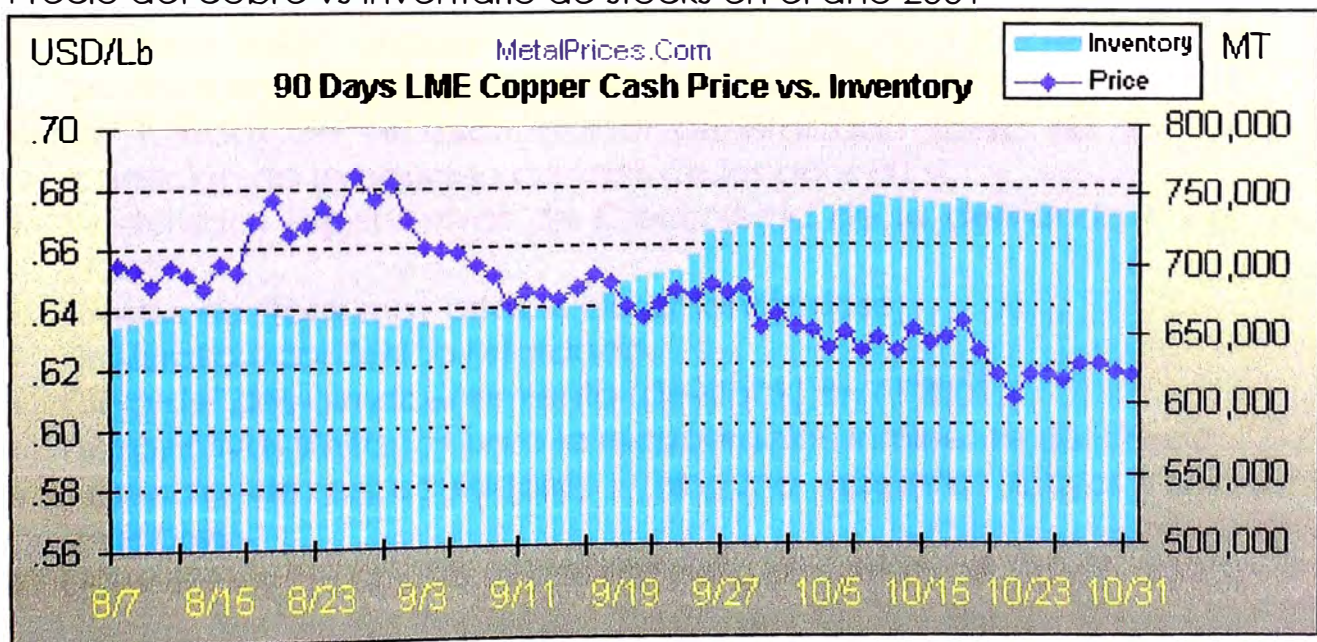


Los graficos a continuacion muestran la situacion en general de Tintaya, que ha pesar de mejorar en produccion, por razones de costos altos comparados al precio del cobre, vislumbra un panorama de espera.

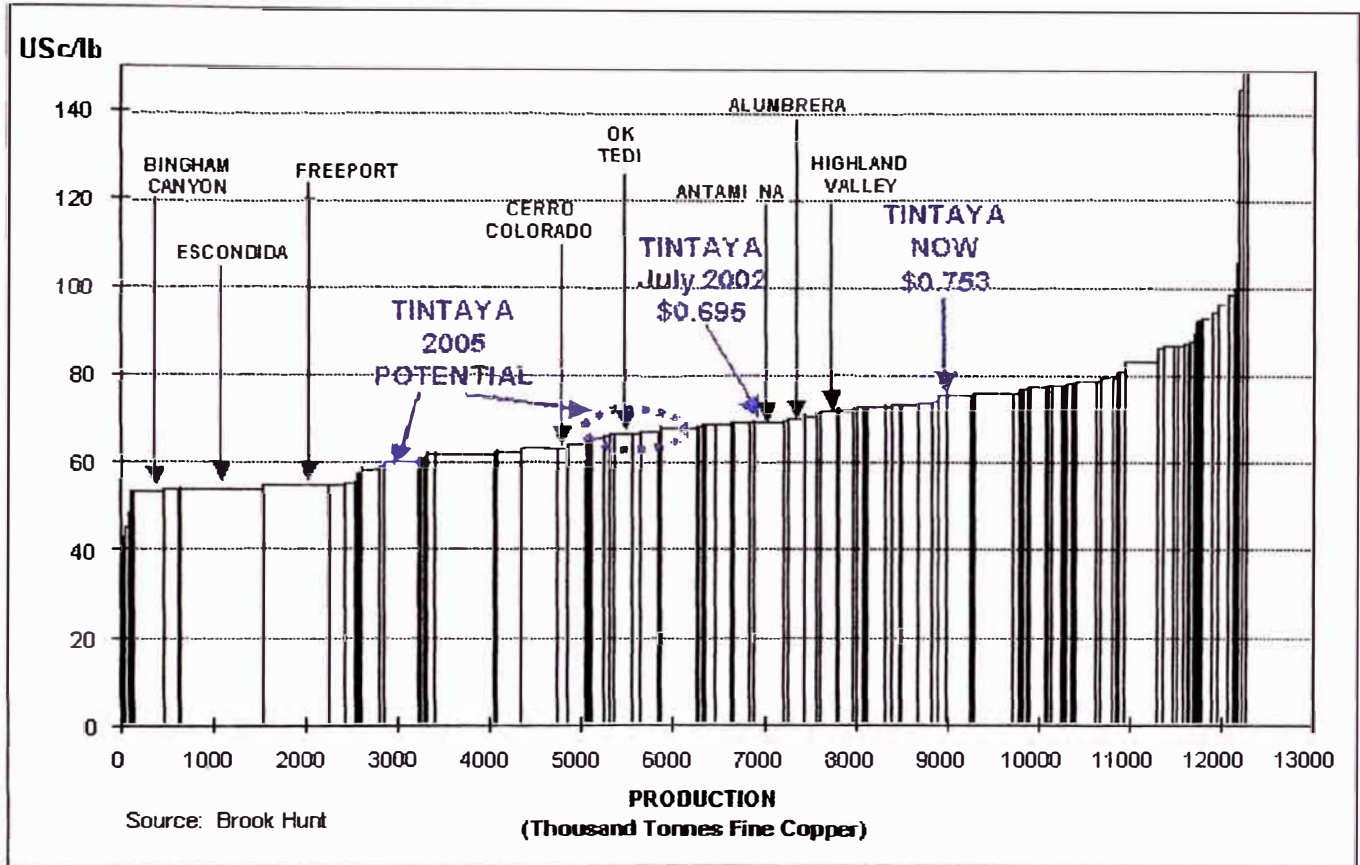
Evolución de la producción de libras de cobre en cada año fiscal



Precio del cobre vs inventario de stocks en el año 2001



Costo total de Tintaya en el tiempo con respecto a las demás operaciones de Base Metals de la Corporación.



Algunas conclusiones son las siguientes:

- El precio futuro dependerá de cómo los productores reaccionan a las actuales bajas y de cuán rápido se recupera la demanda
- Los miedos de recesión global generalizada (pero no todavía una repetición de lo ocurrido a inicios de los años 80's).
- Moderadas Expectativas de Crecimiento de la demanda en el largo plazo
- Niveles de stock muy altos, e incrementándose.
- Desarrollo económico retardado.
- Ciclo del des-almacenamiento (de-stock) en el 2001.
- Perspectivas limitadas para la recuperación inminente del precio.
- Ausencia de especuladores - ninguna apuesta 'mayor', sólo unas 'menores'.
- Dólar de los EE.UU. que se debilita pero aún relativamente fuerte.

10.

PROYECTO OXIDOS

Durante la extracción de los sulfuros, los minerales oxidados fueron también minados y almacenados selectivamente en las canchas denominadas stock de óxidos. Los óxidos han sido almacenados desde el desarrollo y producción de los minerales sulfurados (1985) hasta la fecha. La tecnología para recuperar el cobre de los minerales oxidados de Tintaya ha sido desarrollada y evaluada desde 1982 hasta llegar a establecer un esquema de tratamiento que consta de chancado, lixiviación y extracción por solventes – electro-obtención (SX-EW).

El proyecto óxidos fue aprobado por la dirección de BHP en Febrero de 2001. La construcción también empezó ese mes. El circuito de chancado arrancará en Marzo del 2002 y la primera producción de cátodos de cobre se estima para Mayo de 2002. Las operaciones de óxidos seguirán con la actual filosofía de trabajo de Tintaya: alto compromiso con la seguridad y el medio ambiente, excelencia operacional, trabajo en equipos y poniendo énfasis en una alta interrelación entre el personal de mantenimiento y operaciones. La producción estimada anual será de 34000 toneladas de cobre puro en los primeros años y después se estima producir 40 000 TM/año.

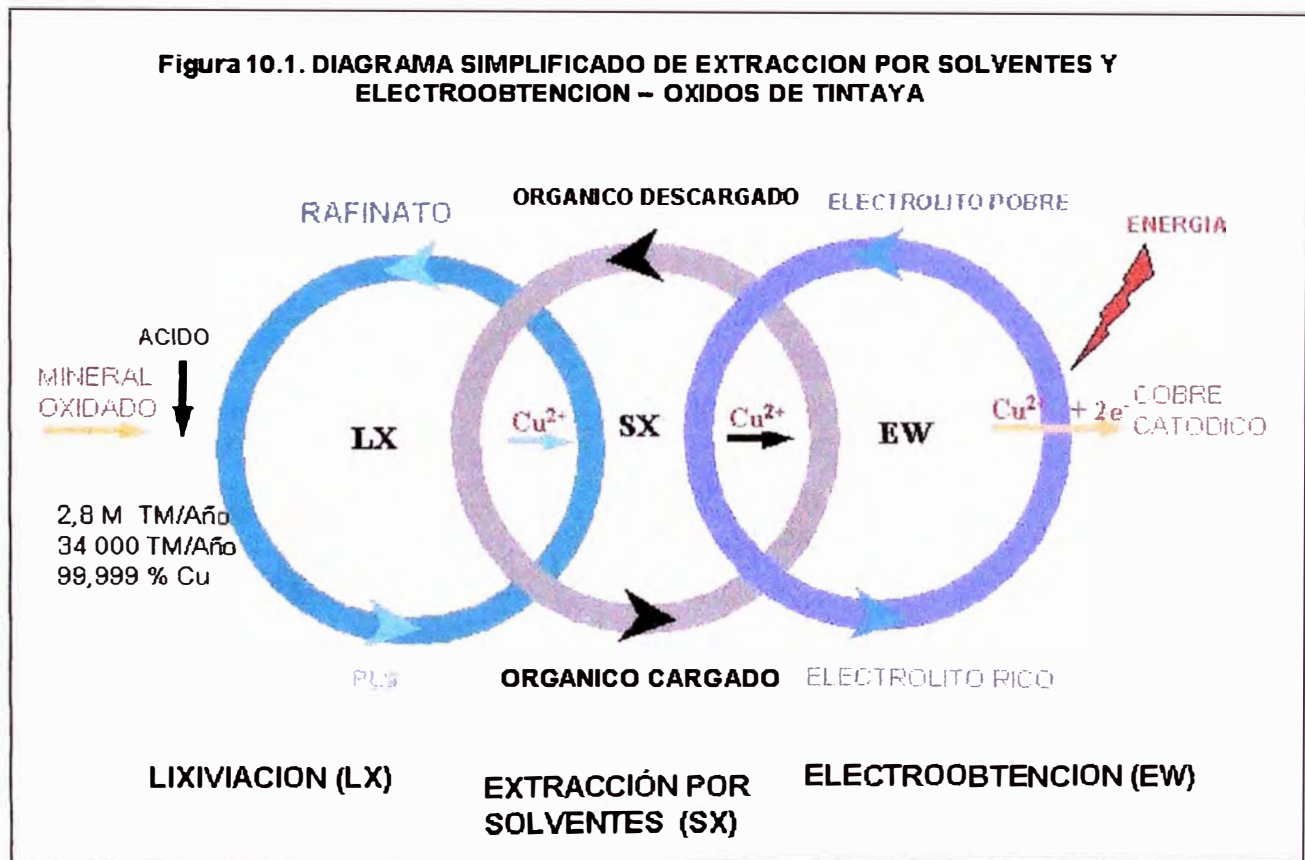
10.1. MINERAL OXIDADO

Los minerales oxidados contienen minerales de cobre y minerales de ganga o sin valor comercial. El cobre se encuentra en forma de silicatos de cobre o crisocola y en forma de carbonatos de cobre como la malaquita y azurita. El contenido de cobre promedia 1.46% de cobre soluble en ácido. También, se encuentran pequeñas cantidades de sulfuros de cobre tales como calcocita y calcopirita. Los óxidos de Tintaya se caracterizan principalmente por tener como ganga una matriz o roca madre de carbonatos (caliza) que son altos consumidores de ácido y contienen también alto contenido de arcillas finas que dificultan la percolación de la solución durante la lixiviación en pilas. Investigaciones metalúrgicas demostraron que buenas recuperaciones son alcanzables cuando se lixivia por separado el mineral fino y el mineral grueso.

10.2. ESQUEMA GENERAL DE EXTRACCIÓN DEL COBRE

Convencionalmente, el cobre es recuperado usando la tecnología de lixiviación (LX), extracción por solventes (SX) y electroobtención (EW). El

mineral oxidado de mina es chancado y se apila en unas canchas permanentes para ser irrigado con una solución débil de ácido sulfúrico en el proceso de lixiviación, donde se disuelve el cobre oxidado. El cobre disuelto, en estado iónico, forma parte de la solución cargada de lixiviación o PLS. El cobre disuelto es purificado en la etapa de extracción por solventes usando un reactivo orgánico (extractante). El cobre de la solución purificada es depositado en la etapa de electroobtención por intermedio de una corriente continua produciéndose así cobre metálico puro. Un diagrama simplificado del proceso se presenta en la figura 10.1.

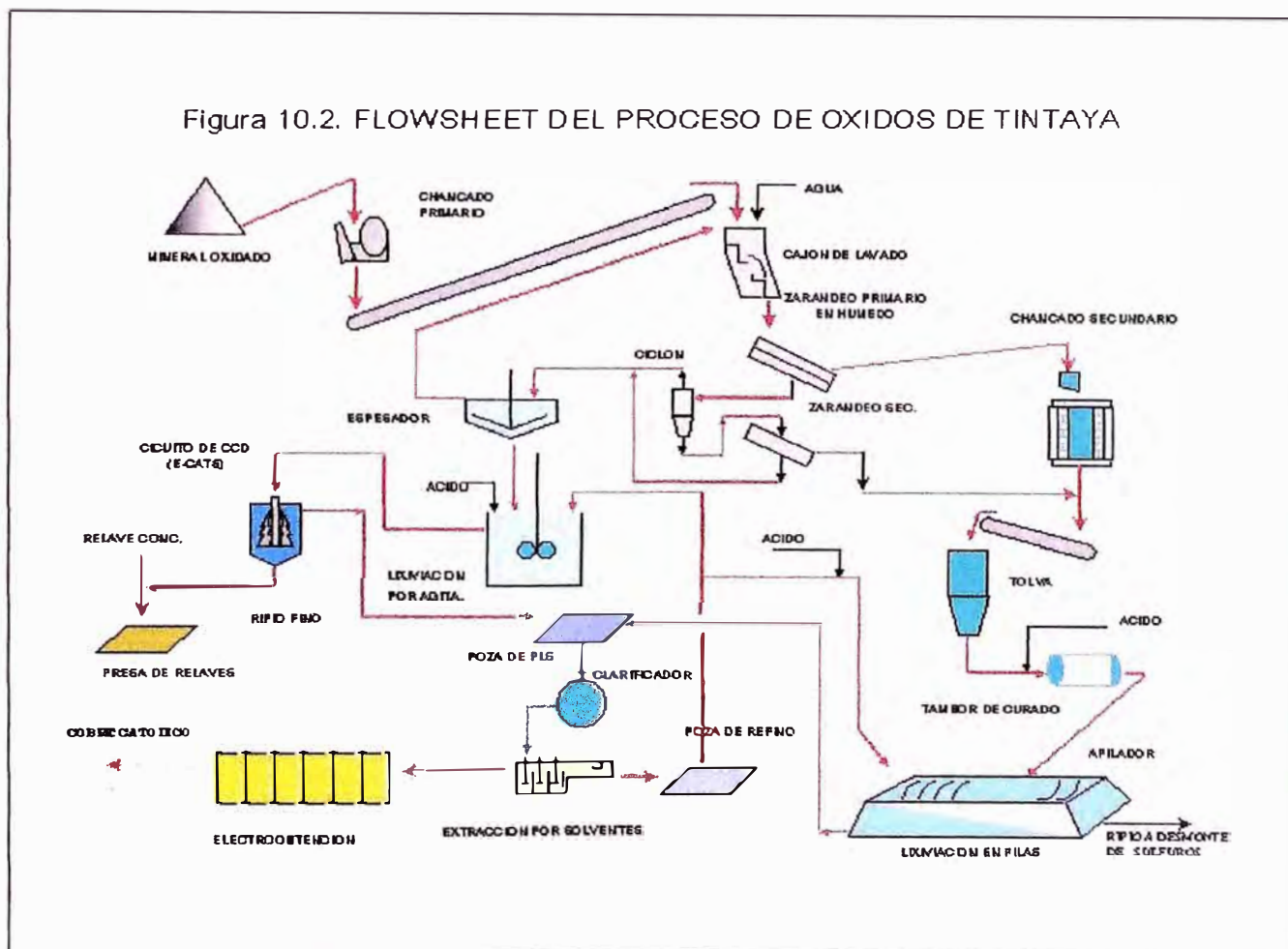


El proceso de óxidos de Tintaya difiere del proceso convencional, especialmente en la etapa de chancado, lixiviación y tratamiento de residuos. En la etapa de chancado se ha adicionado una etapa de separación en húmedo en la cual la fracción fina se separa de la fracción gruesa por intermedio de zarandas lavadoras. Los finos se lixivian en tanques de agitación y el cobre disuelto se recupera en la etapa de separación sólido-líquido en contracorriente (CCD). El mineral grueso se lixivia con el método de pilas dinámicas (carga y descarga). Las soluciones de lixiviación por agitación y de pilas se juntan y siguen el tratamiento convencional de SX-EW. Los residuos o rípios de lixiviación son neutralizados

usando los relaves de la planta concentradora y los desmontes de sulfuros que contiene alto contenido de caliza.

10.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El diagrama de flujo simplificado del proceso se presenta en la Figura 10.2. Las operaciones principales de la planta serán el chancado y tamizado en húmedo, lixiviación en pilas, lixiviación de finos por agitación, lavado en contra corriente (CCD), extracción por solventes (SX) y electroobtención (EW.)



10.3.1. CHANCADO Y SEPARACIÓN

El mineral oxidado que fue almacenado en las canchas de óxidos será transportado al circuito de chancado y tamizado en húmedo. El mineral será reducido a un tamaño de 6" en una chancadora primaria de quijadas de 42"x55". Luego el mineral chancado será transportado a un cajón lavador en donde se adicionará agua para desintegrar los grumos de arcilla. El mineral mojado pasará a una zaranda primaria en donde se

adicionará agua a presión para facilitar la separación de la arcilla del mineral grueso. La fracción + 600 mm pasará a una chancadora secundaria cónica estándar de 7', donde se obtendrá un tamaño del mineral de - 1 ½". Esta fracción será enviada a las pilas de lixiviación pasando antes por un tambor de curado. La fracción - 600 mm será bombeada a un ciclón deslamador para separar los finos que serán enviados a un espesador de lamas. El producto grueso del ciclón se alimentará a dos zarandas secundarias en paralelo donde la fracción mayor de 300 micrones se alimentará a la pila de lixiviación conjuntamente con el producto de la chancadora secundaria. La fracción menor de 300 micrones es alimentado al espesador de lamas para recuperar el agua que será reciclada al circuito de lavado. Las Figuras 10.3 y 10.4 muestran modelos simplificados del circuito de chancado primario y chancado secundario y separación, respectivamente.

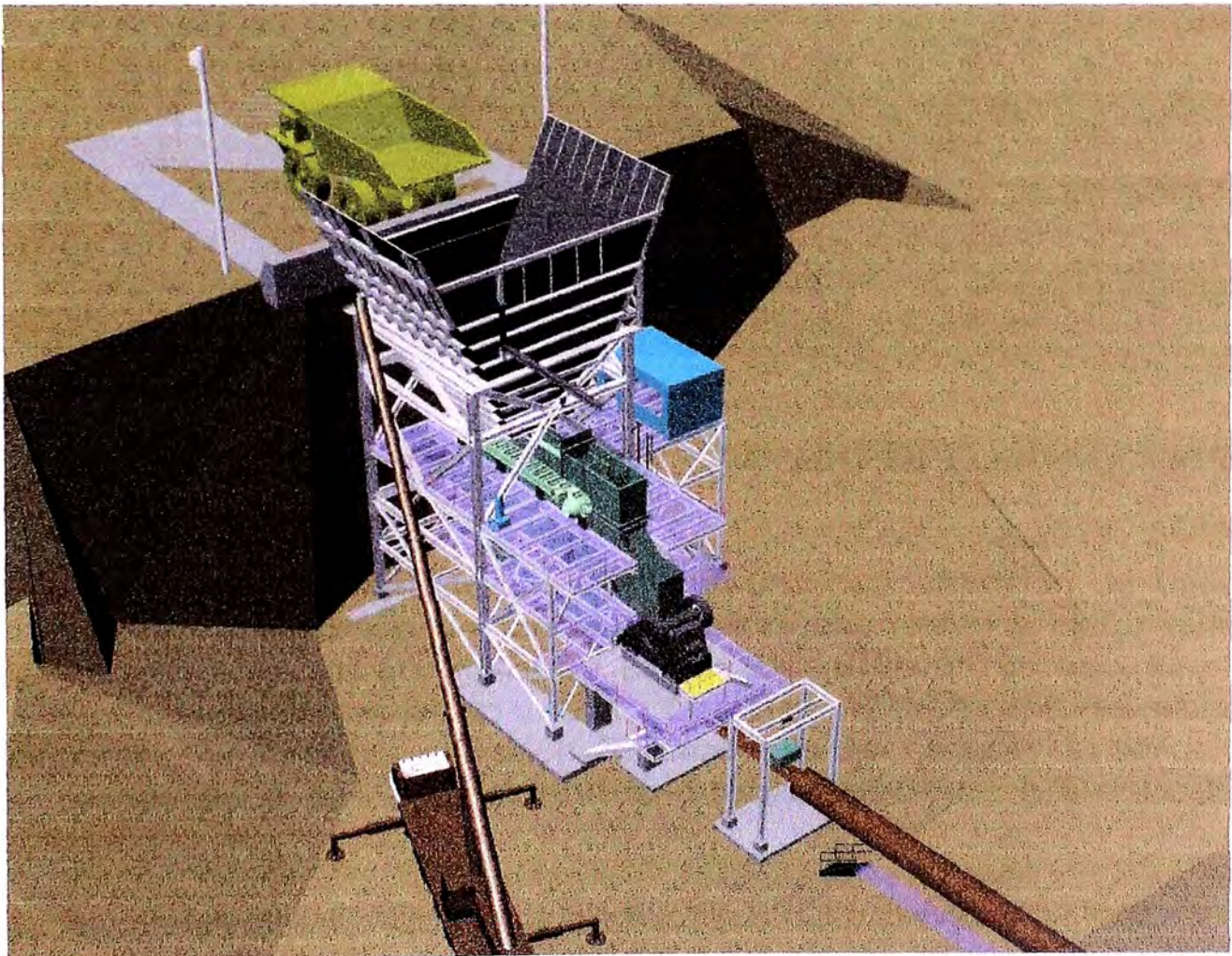


Figura 10.3

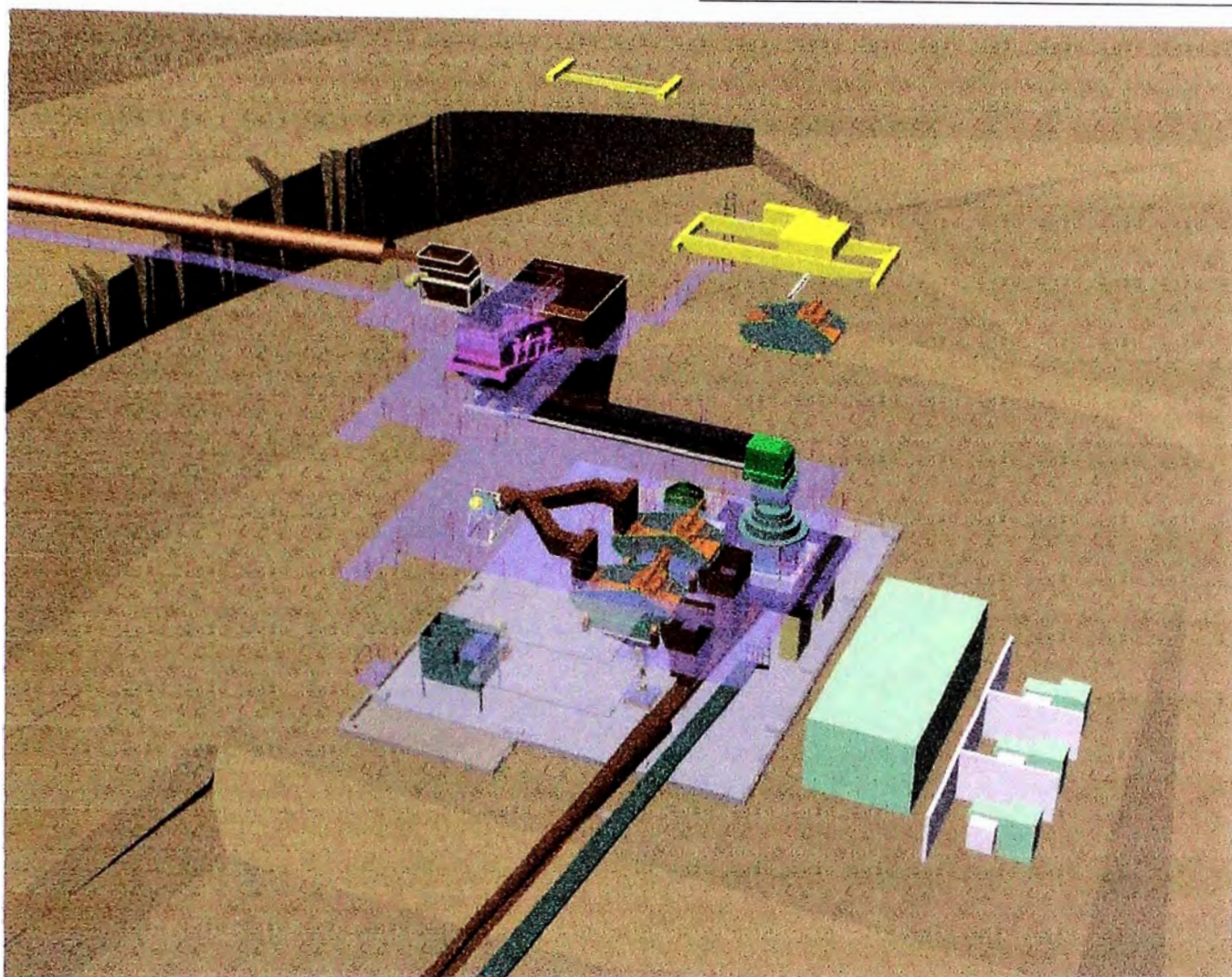


Figura 10.4

10.3.2. LIXIVIACIÓN POR AGITACIÓN Y LAVADO EN CONTRACORRIENTE (CCD)

El underflow del espesador de lamias con una concentración de 45-50% sólidos se bombeará a un tanque de almacenamiento y luego a tres tanques de lixiviación por agitación. La lixiviación se llevará a cabo durante 5 horas con adición de ácido sulfúrico. Cerca del 17%, en peso, del mineral oxidado es lixiviado por agitación. El porcentaje de sólidos en la lixiviación se mantendrá a 40% para obtener una recuperación de 90% del cobre soluble al ácido.

La figura 10.5 muestra las futuras instalaciones del espesador de lamias y los tanques de lixiviación. El producto de lixiviación se alimentará a cuatro espesadores en contra corriente (CCD) de 10 metros de diámetro por 18 metros de altura (espesadores E-Cat, ver Figura 10.6) usando como solución de lavado el refinado producto del circuito de SX. El producto

líquido de los CCD o PLS se almacenará a la poza de PLS. El residuo sólido de los CCD se bombeará a la zona de sulfuros para mezclarse y neutralizarse con los relaves de la planta concentradora.

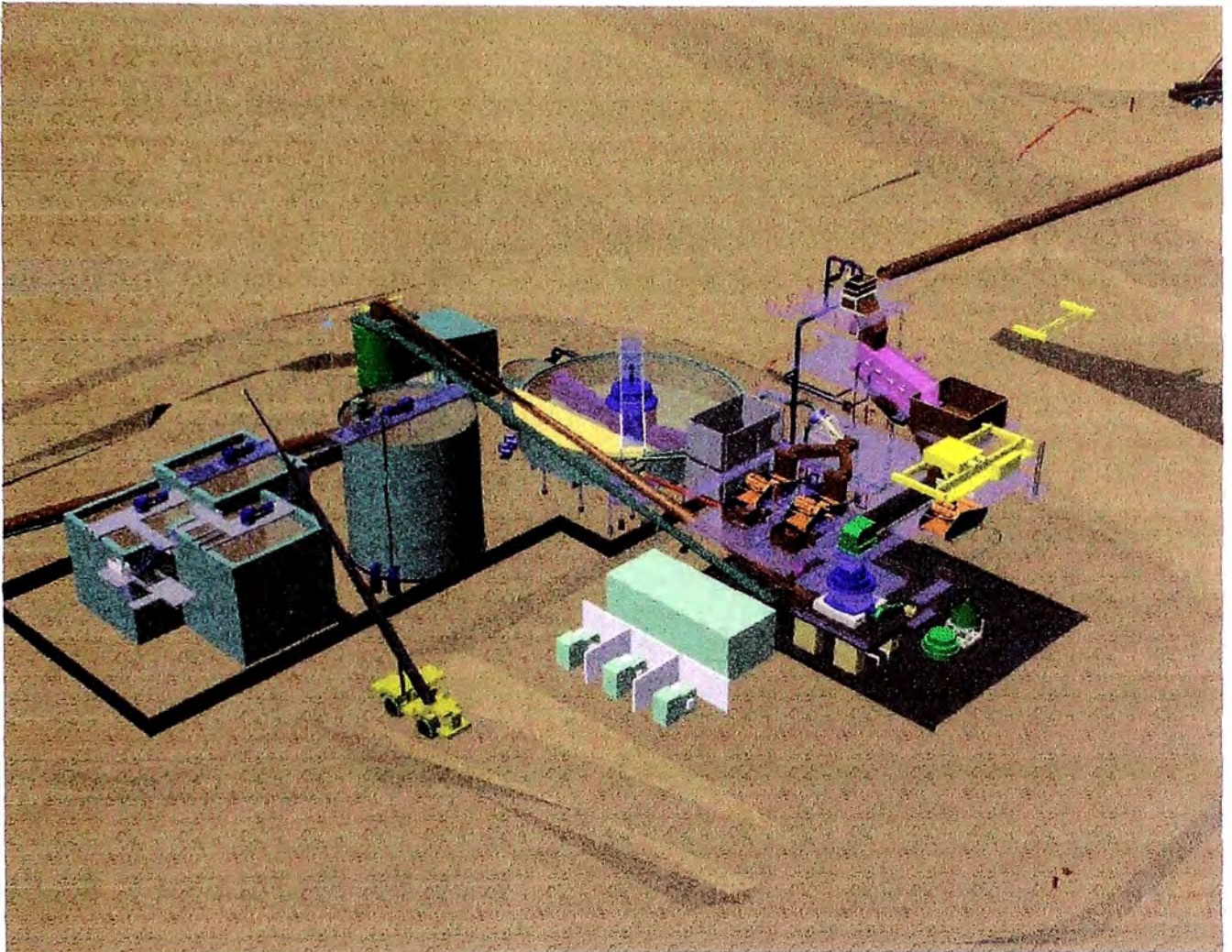


Figura 10.5

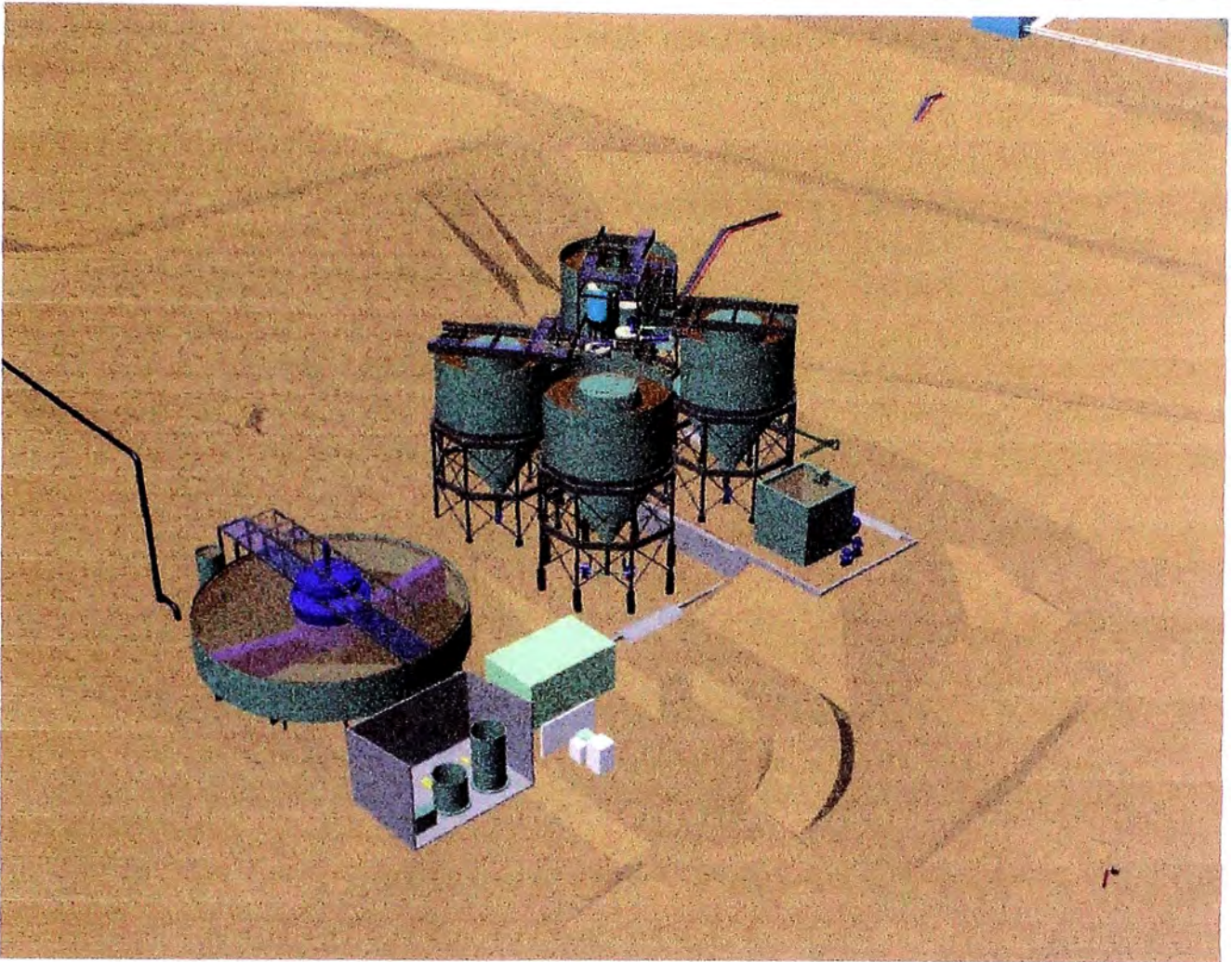


Figura 10.6

10.3.3. LIXIVIACIÓN EN PILAS

La finalidad de la lixiviación en pilas es disolver el cobre oxidado presente en el mineral grueso al irriarlo con una solución ácida. El cobre disuelto, forma parte de la solución cargada de cobre que es almacenada en la poza de PLS. Los PLS de la lixiviación por agitación y de pilas serán procesados posteriormente en el circuito de extracción por solventes.

El mineral grueso, producto del chancado secundario y de separación, será transportado hacia un tambor de curado por intermedio de una faja transportadora. Aproximadamente 83% del mineral oxidado se lixiviará en pilas. En el curado, ácido es adicionado a una razón de 50 Kg ácido/TM mineral. El mineral curado será transportado hacia la pilas de lixiviación por intermedio de una faja transportadora tipo tripper, un transportador horizontal tipo puente y un apilador radial (figura 10.7). El mineral se apilará por módulos de aproximadamente 6400 – 8300 TM/día con una

altura de 3.5 – 5.0 metros. El método de irrigación será por goteo a una razón de 15 L/h/m².

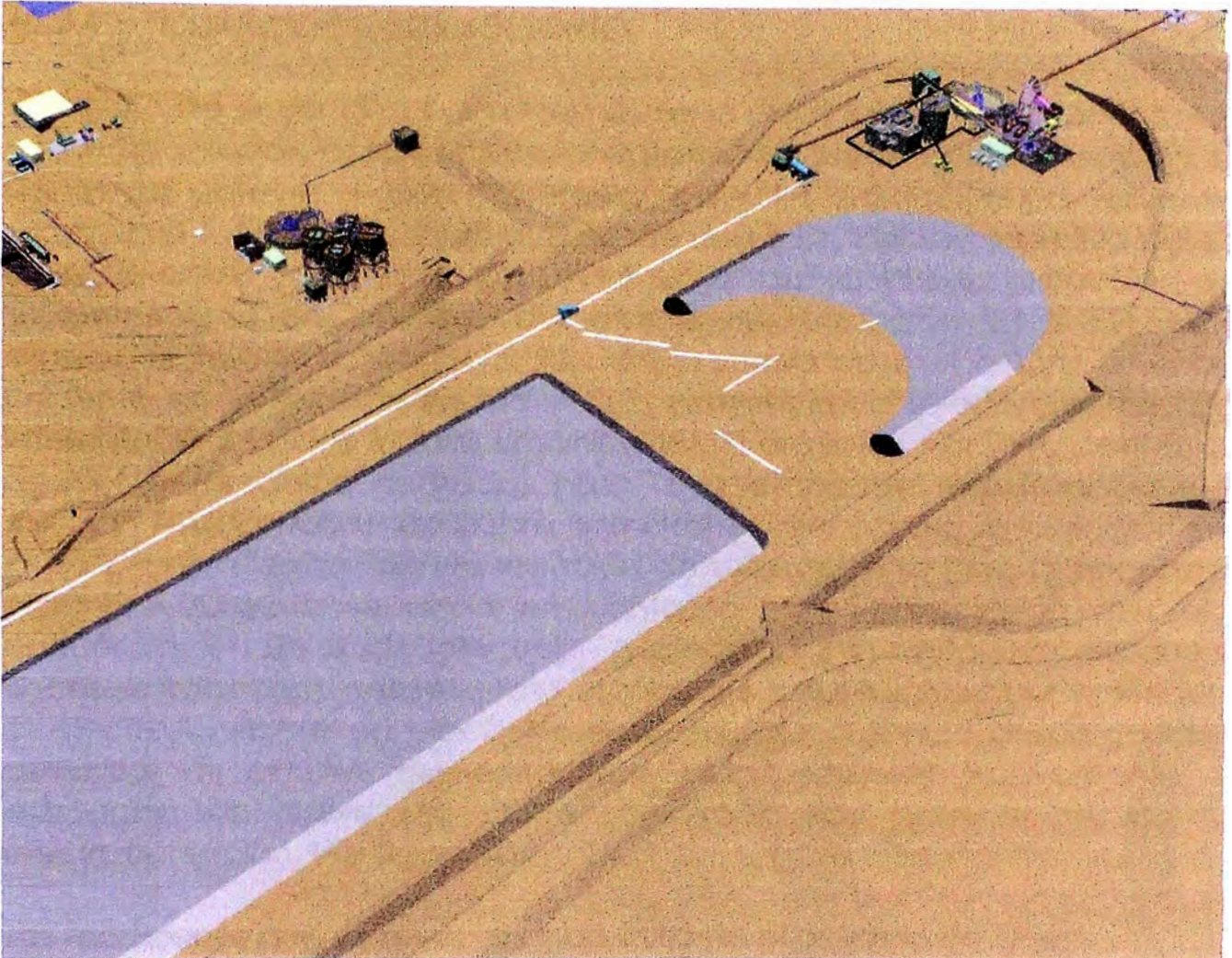


Figura 10.7

El método de lixiviación en pilas será de pilas dinámicas por módulos. El ciclo de lixiviación en cada módulo será de 38 días. Este ciclo incluye dos días de reposo, 30 días de irrigación con refinato, tres días de lavado con agua limpia, dos días de escurrido y un día de remoción del ripio. El módulo descargado queda listo para apilar otra carga de mineral fresco y empezar otro ciclo de lixiviación. Se estima alcanzar una recuperación de 80% cobre soluble en ácido por ciclo de lixiviación. Los residuos de lixiviación serán transportados por camiones mineros hacia los botaderos de sulfuros en donde se mezclarán con desmontes que contienen alta cantidad de caliza que neutralizarán cualquier remanente de ácido.

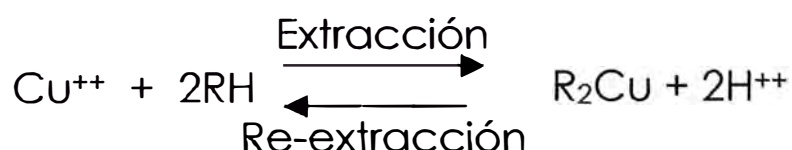
Como se indica, la disposición y la neutralización de los residuos de lixiviación se desarrollarán en forma continua y paralela a las operaciones

de producción de tal manera que los residuos no tendrán efectos nocivos al ambiente después del cierre de planta.

10.3.4. EXTRACCIÓN POR SOLVENTES

El circuito de extracción por solventes tiene por finalidad purificar el cobre iónico en solución para su posterior tratamiento en las celdas electrolíticas donde se obtiene el cobre metálico puro. La extracción por solventes emplea un reactivo orgánico que posee una alta afinidad selectiva por los iones de cobre dejando las impurezas en la fase líquida. La extracción por solventes tiene dos circuitos, dos etapas de extracción (E1 & E2) y dos etapas de re-extracción (S1 & S2). En la etapa de extracción, el cobre presente en la solución líquida o PLS es transferido selectivamente por intercambio iónico a la fase orgánica (R). El orgánico con alto contenido de cobre (orgánico cargado) pasa a la etapa de re-extracción y la solución líquida pobre en cobre (rafinado) es reciclada a la lixiviación. En la etapa de re-extracción la reacción de extracción se invierte cuando el orgánico cargado se pone en contacto con una solución con alta concentración de ácido (electrolito gastado de EW) de tal manera que el cobre es transferido desde la fase orgánica a la fase líquida convirtiéndose el electrolito pobre en electrolito rico. La fase orgánica descargada se alimenta al circuito de extracción para empezar nuevamente la extracción de cobre del PLS. El electrolito rico pasa al circuito de electroobtención. Ver figura 10.1.

Las reacciones que se llevan a cabo durante el proceso de SX es:



10.3.5. ELECTROOBTENCIÓN

En el proceso de electroobtención, el cobre final en forma de cátodos es producido usando energía eléctrica. El electrolito rico generado en la etapa de re-extracción pasa por una etapa de filtración y calentamiento para ser transferido a un tanque de recirculación donde se mezclará con electrolito gastado de las celdas de EW. La mezcla toma el nombre de electrolito de avance el cual se bombea a la casa de celdas que esta formada por 100 celdas de electroobtención. Cada celda contiene 66 cátodos y 67 ánodos. La figura 10.8 indica las instalaciones de SX-EW.

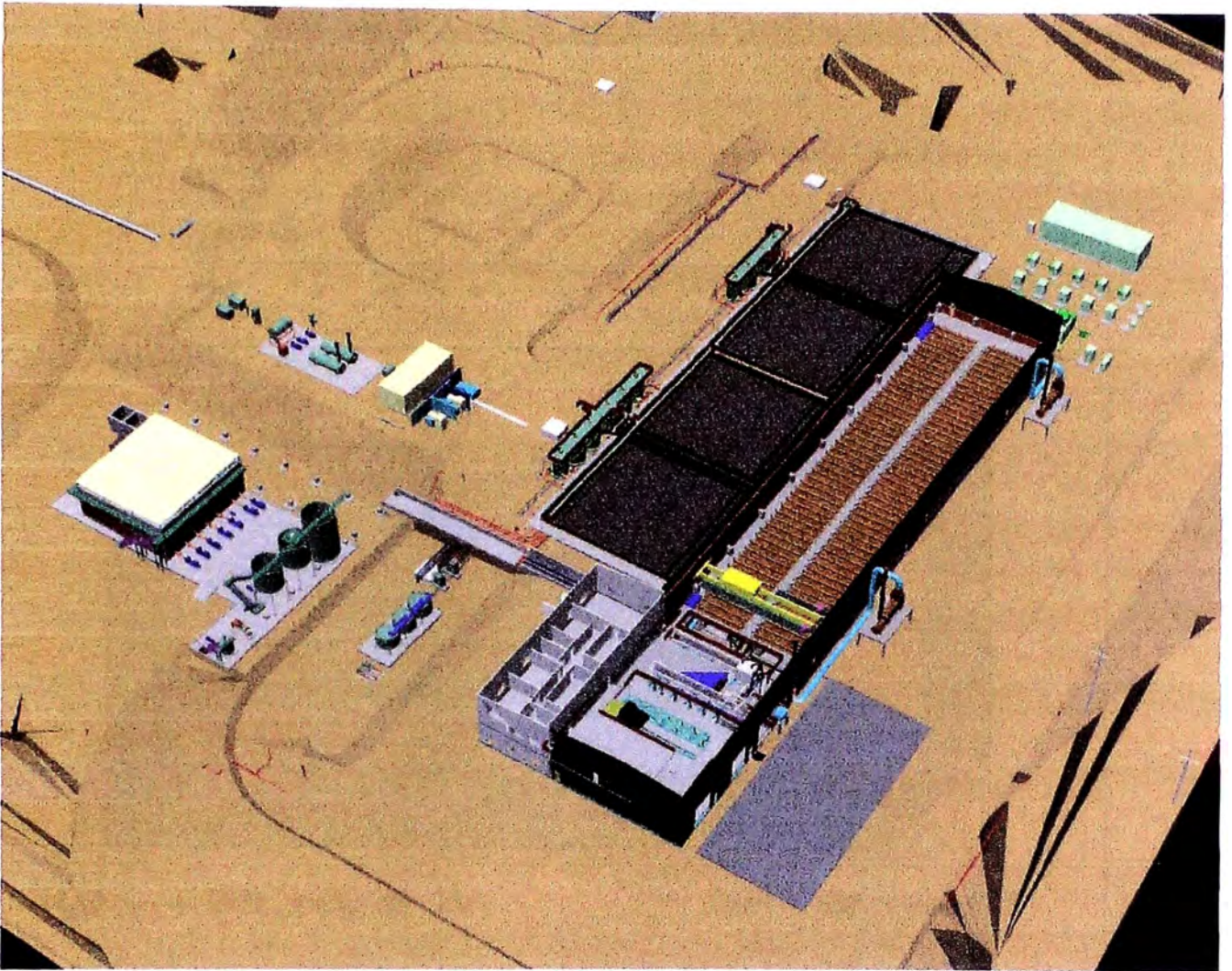
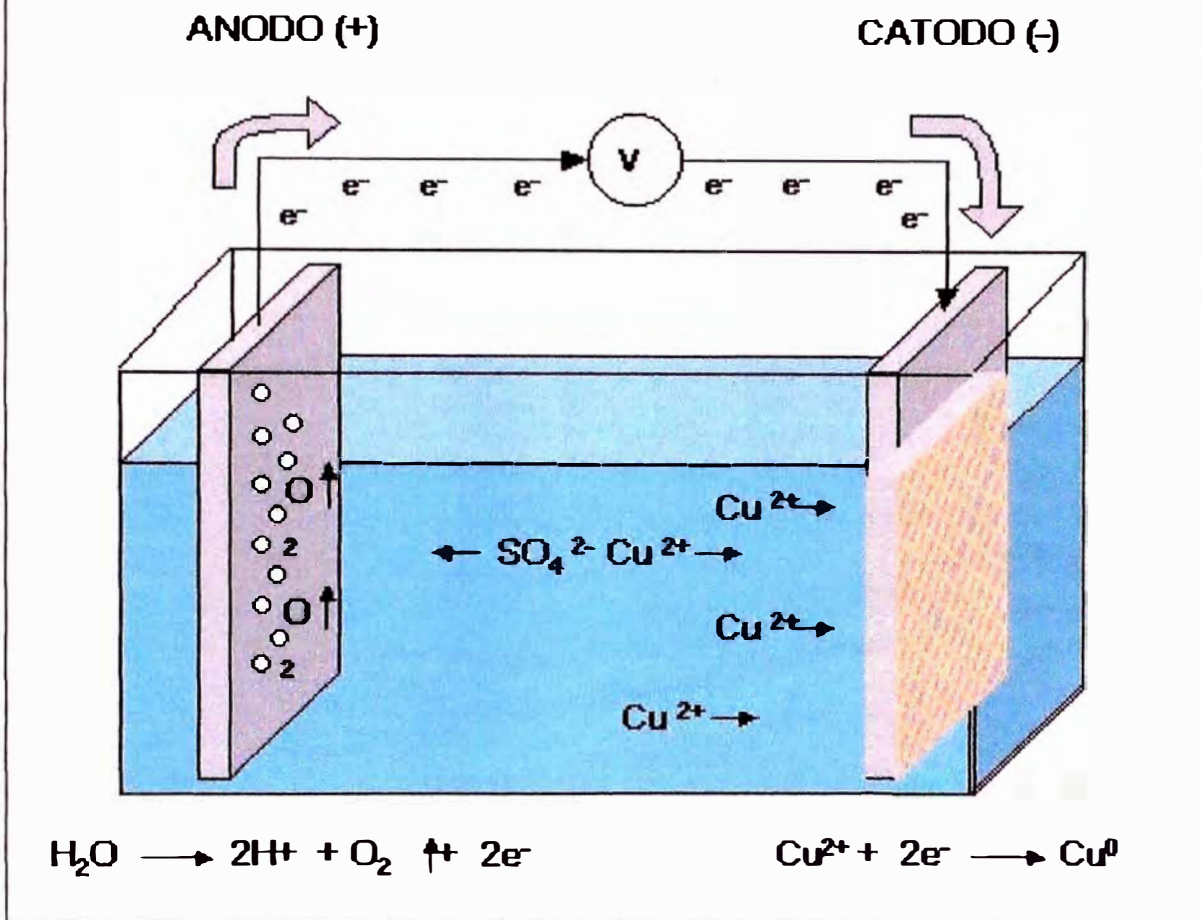


Figura 10.8

A través de dos rectificadores, una corriente directa continua se aplica a los ánodos (carga +) y a los cátodos (carga -). Las siguientes reacciones ocurren en una celda de EW: en el ánodo, el agua se descompone desprendiendo iones hidrógeno, oxígeno gas y electrones; los electrones producidos en el ánodo, migran por las conexiones metálicas hacia los cátodos en donde se produce la reacción de reducción de los iones de cobre a cobre metálico, los cuales son depositados sobre la plancha madre de acero inoxidable. El electrolito cierra el circuito eléctrico en la celda electrolítica al transportar iones de cobre desde el ánodo al cátodo, ver figura 10.9. Será instalado campanas sobre las celdas para captar la niebla ácida, producido en los ánodos, y evitar la emisión de ácido al ambiente.

Figura 10.9. Celda de Electroobtención



El cobre depositado en los cátodos será removido de las celdas y transportados a una máquina deslaminadora para separar el cobre depositado en la plancha madre. Las planchas de cobre son pesadas, ensuchadas y transportadas al mercado. La densidad de corriente a aplicar será de 280 amp/m² para obtener una calidad de cobre de 99.999% de pureza con una eficiencia de corriente de 92%. La producción estimada anual será de 34000 toneladas de cobre puro en los primeros años y después se estima producir 40000 TM/año. La Figura 10.10 muestra una foto de cátodos de cobre industrial.



Figura 10.10

10.3.6. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE ÓXIDOS DE TINTAYA

Las operaciones para recuperar cobre metálico a partir de los minerales oxidados de Tintaya usan las tecnologías de lixiviación, extracción por solventes y electroobtención. Estas tecnologías son utilizadas mundialmente por ser procesos limpios que no presentan efectos nocivos al medio ambiente. Las razones son las siguientes:

10.3.6.1 Generación de Polvo

Las operaciones de chancado y separación del mineral fino del grueso serán realizadas en húmedo que no producirán polvo.

Residuos de Lixiviación

El mineral oxidado de Tintaya tiene alto contenido de carbonatos que son altos consumidores de ácido. Esta es una característica también de los

relaves de concentradora y del mineral de desmonte de los sulfuros, los cuales se usarán para neutralizar los residuos de lixiviación.

Se producirán dos tipos de residuos de lixiviación: el residuo de lixiviación de gruesos en pilas y el residuo de lixiviación de finos por agitación. Los residuos de las pilas serán neutralizados por el mineral de desmonte de mina y los residuos de la lixiviación por agitación serán neutralizados por los relaves finales de la concentradora.

La lixiviación de los gruesos se llevará a cabo en pilas dinámicas de un ciclo total de 38 días. El mineral será apilado por módulos. El tiempo de irrigación de cada módulo será de 30 días usando una solución débil en ácido. Después que un módulo haya terminado su ciclo de irrigación, se lavará con agua industrial durante tres días para remover el remanente de soluciones ácidas. Se continuará con un escurrimiento de dos días y luego el residuo sólido de lixiviación será retirado a los botaderos de mina para su neutralización. Las soluciones de lixiviación y de lavado serán procesadas en el circuito de extracción por solventes.

El ácido remanente en los residuos de lixiviación en pilas se neutralizará usando el desmonte de la mina que contiene alto contenido de caliza o carbonatos. Pruebas de laboratorio y pruebas dinámicas han demostrado que el desmonte de sulfuros de mina tiene buena capacidad neutralizadora y los efluentes debido a lluvias no tendrán contaminantes. Estas pruebas han sido realizadas en Tintaya y en Los Estados Unidos por Brown & Caldwell y Knight Piesol. Los resultados de todas las pruebas fueron fiscalizados por Montgomery Watson de USA con resultados favorables y posteriormente aprobado por el Ministerio de Energía y Minas.

Los residuos de lixiviación del mineral fino serán mezclados con los relaves de la planta concentradora. Estos relaves también tienen alto potencial de neutralización según las pruebas realizadas por Ecotec de Lima, Knight Piesol, Brown & Caldwell y últimamente Piping System Inc. Como contingencia se ha previsto adicionar lechada de cal sí fuese necesario.

Los puntos 1 al 5 indican que la disposición y la neutralización de los residuos de lixiviación se desarrollarán en forma continua y paralela a las operaciones de producción y no tendrán efectos negativos al ambiente después del cierre de planta.

Irrigación de las pilas de Lixiviación

La irrigación de las pilas durante la lixiviación se llevará a cabo por el método de goteo. Este método minimiza la evaporación de agua y acarreo de solución con ácido al ambiente por los vientos fuertes. Es importante mencionarse que en otras operaciones de lixiviación que tienen irrigación por aspersion no se ha notado un impacto ambiental negativo, como por ejemplo las Operaciones de San Manuel en Arizona y muchas operaciones en Chile. Las Figuras 1 y 2 muestran fotos de irrigación por aspersion y las Figuras 3 y 4 muestran fotos de irrigación por goteo, que se usará en la planta de óxidos de Tintaya.

Niebla de Acido en Electroobtención

Tintaya ha considerado utilizar los métodos más modernos para el control de la niebla ácida producidas en las celdas de electroobtención. La niebla ácida es producida al formarse oxígeno libre como producto de una de las reacciones que ocurren en las celdas. Al salir el oxígeno gas de las celdas al ambiente, acarrea algo de ácido. Comúnmente, dos métodos se utilizan para captar la niebla ácida: se utiliza un surfactante que reduce la tensión superficial de la solución y produce una capa de espuma en la superficie de las celdas electrolíticas; también se utiliza dos capas de bolas plásticas en la superficie de la solución para reducir la niebla. Estos dos métodos utilizan las plantas modernas de electroobtención.

La planta de óxidos de BHP Tintaya usará, además de los métodos mencionados, un método adicional de captación de la niebla ácida: el sistema SAME que consta de una campana sobre cada celda electrolítica la cual adsorbe los gases y los trata en un scrubber en contra corriente con lluvia de agua. El ácido se recupera y recircula al proceso y el aire, libre de ácido, será liberado al medio ambiente. Este es un método que está utilizando la Compañía Los Bronces de Chile con muy buenos resultados.

Estos tres métodos garantizarán un ambiente limpio y seguro en el lugar de trabajo y no afectará el ambiente. Las Figura 5 y 6 muestran celdas convencional de electroobtención y en las Figuras 7 y 8 se observan las campanas para adsorber la niebla ácida, las cuales se usarán en la planta de óxidos.

Flujo de Soluciones

El proceso integral de óxidos trabajará dentro de su entorno con descarga cero al ambiente de soluciones ácidas y de cobre. Esto quiere decir que las soluciones recirculan permanentemente en los circuitos de lixiviación-extracción por solventes y electroobtención y solo hay descarga de los residuos de lixiviación.

Monitoreo de Fugas de Soluciones

El proyecto óxidos considera también pozos subterráneos de monitoreo para captar posibles fugas de soluciones de procesos al ambiente y nos permitan hacer las correcciones oportunas. Estos pozos son adicionales a los que corrientemente se encuentran en las instalaciones de Tintaya.

Las pozas de almacenamiento de soluciones (de PLS y refinato) tendrán una doble capa o membrana impermeable de polietileno seguido por una capa de arcilla que protegerá al sistema de posibles fugas de solución al medio ambiente. Además se tendrán sistemas de detección instantáneas de fugas en el caso que las membranas impermeables sufran alguna ruptura o deterioro. Estos sistemas nos indicarán oportunamente para proceder con las correcciones necesarias.

Eventos Catastróficos y Lluvias Prolongadas

Las pozas de PLS y de refinato han sido diseñadas para captar flujos de agua en eventos máximos de lluvias que suele ocurrir en la zona.

Además de las pozas de almacenamiento de soluciones, se tiene dos pozas adicionales: una de emergencia y otra para almacenar agua de proceso en caso de un evento de fuertes lluvias por varios días.

Monitoreo y Responsabilidad

La Planta de Oxidos y el Departamento del Medio Ambiente asegurarán un ambiente limpio, libre de contaminantes, mediante medidas preventivas y de monitoreo continuo.

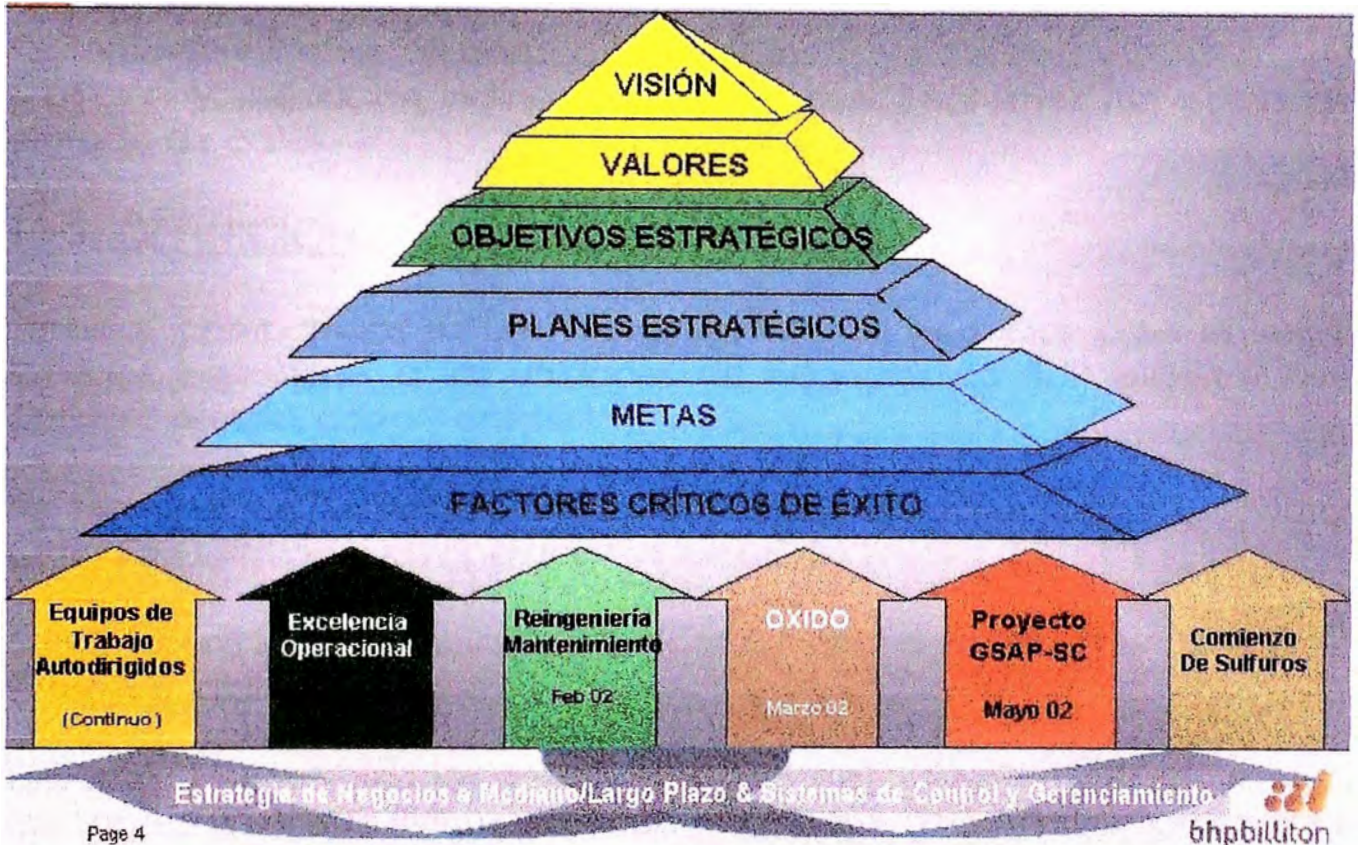
El personal de operaciones y mantenimiento estarán involucrados y entrenados en las políticas medioambientales y de seguridad de nuestra corporación, con un alto sentido de responsabilidad para proteger al medio ambiente.

11.

PROYECTO GSAP-SBS (SC)

11.1. OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es brindar soporte al modelo de Gerenciamiento de BHP y permitir a las Operaciones concentrarse en actividades que son principales para el negocio.



El sistema Global SAP (Sistemas, aplicaciones y productos en el proceso de datos) otorga grandes ventajas, porque soportará los requerimientos de negocios de Tintaya, contribuirá a una reducción real de costos y ayudará a promover una cultura integrada y a crear un ambiente de equipo de trabajo global de BHPBilliton T'Intaya S.A.

BHP Billiton Tintaya S.A. es parte de la Red Global de Mantenimiento, Iniciativas de Excelencia Operacional, Servicios Compartidos de Abastecimiento/Adquisiciones de BHP y otras iniciativas globales, todas estas actividades, están soportadas por el diseño del Sistema GSAP.

También, BHP Billiton T'Intaya S.A. es un socio activo del Grupo de BHP Minerales, y la mayoría de sus servicios están conectados a otras unidades

de Minerales, especialmente con Escondida en Chile: la utilización del mismo sistema permitirá obtener sinergias.

G-SAP es líder mundial en su industria, cuenta con fuerte soporte cliente /servidor y aplicación en toda la Empresa. Algunas de sus ventajas son:

- Un único sistema integrado que maneja costos en tiempo real
- Reportes flexibles con capacidad para información más detallada y acorde a necesidades
- Brinda más capacidades
- Sistema de información basado en módulos
- Edición y validación online y a tiempo real (real-time) -Un punto de entrada de datos

11.2. DEFINICION

Servicios compartidos es un nuevo modelo de negocios para entregar servicios estándares a las unidades de negocios de BHP Billiton y que optimiza tiempo, costo y calidad.

La iniciativa de Servicios Compartidos es considerada como un Factor Crítico de Éxito para las operaciones futuras de Tintaya.

Esto brindará la oportunidad para alcanzar estándares de operaciones de Clase Mundial.

De esta manera Minerales proveerá servicios efectivos y eficientes a todos los negocios de BHP Billiton utilizando el enfoque de Servicios Compartidos para las áreas de Recursos Humanos, Finanzas, Abastecimiento.

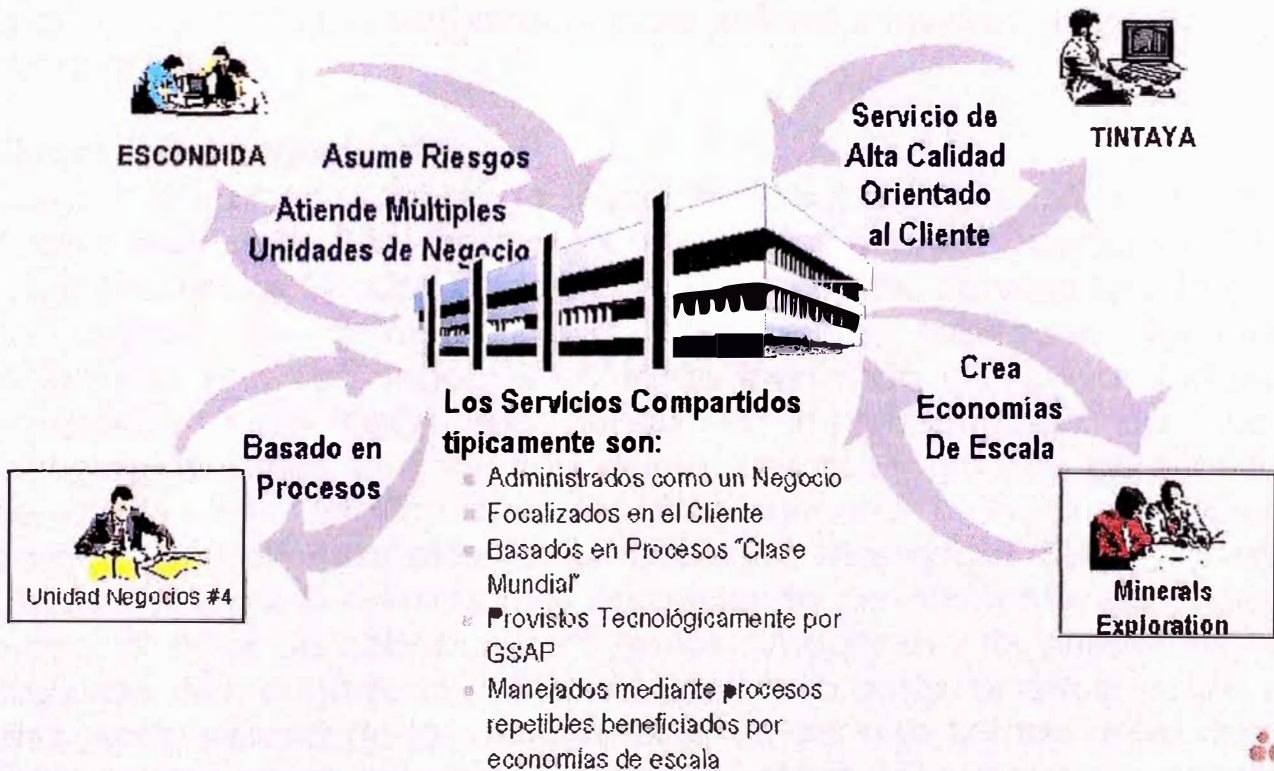
Algunas de sus ventajas son:

- * Permite al personal, formar parte de un equipo de trabajo global estable y con el prestigio de pertenecer a una empresa de BHP Billiton.
- * Desarrolla en todos, habilidades de trabajo ágiles y flexibles que contribuyen a tener más éxito en el exigente mercado laboral
- * Posiciona mejor a los trabajadores, al brindar capacitación especializada y oportunidades de desarrollo en nuevas tendencias del mercado
- * Ofrece oportunidades de carrera más amplias, en una industria de su propio rubro (servicios) que crece globalmente

Servicios Compartidos es un modelo de negocios establecido en los Estados Unidos que ha sido adoptado por 16 de las top 20 compañías de Fortune 500.

En Europa se estima que el 50% de las multinacionales están utilizando Centros de Servicios Compartidos o están planeando utilizarlos en el futuro, mientras que, el número de centros de Servicios Compartidos están creciendo en Asia.

Algunos ejemplos de compañías que han implementado GSAP: Coca Cola, Mercedes Benz, Codelco (Chile), Siemens, Basf, Gloria, entre otros.



Servicios Compartidos brinda sus servicios estandarizados a todas las Unidades de Negocios bajo un arreglo comercial que optimiza tiempo, costo y calidad.

12.

SITUACIÓN ACTUAL DE TINTAYA

Bradford Mills, presidente de la división Metales Básicos (Base Metals) de BHPBilliton, dirigió la siguiente carta a todos el personal de Tintaya, luego de tomar la decisión el 8 de noviembre del 2002, de suspender la producción de concentrados de cobre y por consecuencia las operaciones de minado. Aquí se explica claramente la situación de la empresa.

Queridos amigos y compañeros trabajadores:

Les escribo hoy para compartir con ustedes mi punto de vista de la situación actual de; negocio, mis pensamientos sobre el futuro de Tintaya y la ayuda que nos puedan ofrecer para enfrentar las circunstancias en que nos encontramos.

Situación del negocio

Como todos ustedes saben, la situación global del negocio ha sufrido un declive muy serio. Esto empeoró debido a los eventos ocurridos el 11 de setiembre en los Estados Unidos. Para nosotros esto significa que la gente ha dejado de comprar casas, automóviles, televisores, lavadoras, secadoras, etc. Los negocios no están invirtiendo en nuevas plantas o equipos y ellos están reduciendo la implementación de nuevas tecnologías. Todos ellos son importantes usuarios y grandes consumidores de cobre. Esto significa que tenemos menores órdenes de compra. Nosotros actualmente estamos produciendo más cobre del que nuestros clientes desean. Si continuamos produciendo normalmente, de cualquier modo, el stock de cobre crecerá en los almacenes y los precios seguirán cayendo. Aún cuando la demanda sea como antes, el primer cobre que será usado vendrá de los almacenes y tomará más tiempo antes de que veamos una mejor demanda y el precio responda a lo que normalmente estamos acostumbrados con mayor demanda en nuestro productos. La mejor elección para las compañías mineras es no producir cobre. Esto simplemente significa guardar el cuerpo de minera; para un mejor momento.

Situación actual de Tintaya

En los últimos diez años Tintaya ha incrementado constantemente su producción, mejorando su seguridad, desempeño ambiental y su eficiencia. La productividad de su gente se ha duplicado y también han

reducido sus costos. Hemos desarrollado una gran cultura de trabajo en equipo que estimula la innovación, iniciativa y auto responsabilidad.

Hemos descubierto reservas de óxidos y desarrollado una tecnología que nos permite comprometernos a construir una planta de procesamiento de óxidos, que será muy eficiente y a bajo costo. Hemos descubierto cuerpos de mineral satélite en Corocohuayco y Antapaecay. Recientemente hemos empezado a encontrar más mineral en el tajo principal y alrededor de este, Si este esfuerzo de exploraciones es exitoso, podemos ser capaces de incrementar las reservas minerales de 10 a 15 años. Otro punto positivo es la alta ley del mineral con buenos sub productos de oro y plata.

Cuales son los puntos negativos? Los costos aún son altos comparados con otras operaciones en nuestro negocio, otros productores y el precio del cobre. Al momento no tenemos margen de efectivo y no estamos generando dinero ni utilidades. Nuestra flota minera es vieja y cara para operar. La concentradora es pequeña para los estándares mundiales y no emplea la más moderna tecnología. Nuestros costos administrativos y de campamento son altos por libra de cobre. A pesar de muchos esfuerzos, nuestras relaciones con las comunidades aledañas se mantienen inestables. Es- tamos muy alejados de; puerto más cerca- no y nos cuesta mucho dinero transportar y embarcar nuestros productos así como recibir abastecimientos.

El futuro de Tintaya

Le pedí a John Lill, Jaap Zwaan y al resto de; equipo de Gerencia de Tintaya, de aprovechar la oportunidad de suspensión del 08 de enero hasta el 30 de Junio del próximo año para trabajar en un plan detallado a fin de analizar cada uno de estos asuntos. Primero necesitamos definir una reserva a largo plazo, que sería la base para apoyar nuestra operación, así las exploraciones necesitarán continuar.

Estamos en la búsqueda de traer nuevo equipo minero más productivo, ampliando la concentradora y modernizando algunos de sus elementos. También, nuestros costos administrativos y de campamentos son altos y necesitamos ver si podemos encontrar mejores formas de proporcionar estos servicios. Buscaremos alternativas de transporte de concentrado tanto como lixiviación de sulfuros como fundición. El equipo determinará el capital, el costo beneficio y tiempo de este programa, y lo desarrollará en un plan de negocios completamente nuevo para el futuro de Tintaya.

A fines de Junio, el equipo de liderazgo de Base Metals, revisará todo este trabajo y si las condiciones de mercado han mejorado, se determinará la viabilidad de los elementos del plan y cuando implementarlos. La meta de todo este trabajo, es desarrollar un plan lógico que marcará los pasos que Tintaya debe seguir para llegar a ser un productor a bajo costo que sea rentable con un precio de cobre de 60 cent/lb con larga vida. Esto significa un costo efectivo de alrededor de 40-45 centavos/libra y periodo de vida de 15 a 20 años. Esto asegurará que la NUEVA TINTAYA sea competitiva en el mercado de cobre.

ENFOQUE DE LA SUSPENSIÓN TEMPORAL DE OPERACIONES EN TINTAYA

1. Trabajando para una nueva Tintaya

Estamos trabajando en la creación de una "NUEVA TINTAYA", basada en nuestros valores de:

- ★ Seguridad
- ★ Trabajo en equipo
- ★ Integridad
- ★ Comunicación abierta
- ★ Liderazgo
- ★ Excelencia operacional
- ★ Confianza
- ★ Responsabilidad Social
- ★ Valorar a Stakeholders
- ★ La Voz de Tintaya

La "NUEVA TINTAYA" tendrá un enfoque en:

- ★ Competitividad
- ★ Rentabilidad
- ★ Éxito
- ★ Negocio de largo plazo
- ★ Coraje

Cada uno de los trabajadores de Tintaya, estará involucrado en la creación del nuevo Tintaya antes de su reinicio.

2. Plan de suspensión de sulfuros

2.1 Respecto al plan para la suspensión de sulfuros:

- Se ha concluido el estudio de necesidades finales de mano de obra y de equipo, se ha enviado para su aprobación por el Equipo de Gerencia el 19 de diciembre,
- Se ha concluido el estudio de requerimiento de recursos de otras áreas para los proyectos (presa de relaves, GSAP, etc.) y se ha enviado para su aprobación por el Equipo de Gerencia el 19 de diciembre.
- El Plan Final de Trabajo requerido para apoyar las actividades del cuidado y de mantenimiento durante la suspensión será comunicado el 21 de diciembre.

2.2. El personal de las diversas áreas ahora asignadas al proyecto SBS/GSAP será parte del presupuesto de este proyecto.

3. Plan para la Nueva Tintaya

Entregar al Comité Ejecutivo de Base Metals el 28 de Febrero, un ESTUDIO DE CONCEPTO con la meta de conseguir un costo de 40-45 cent/lb de Cu. con reservas para 15-20 años. El Estudio incluye lo siguiente:

- Perforación para definir las reservas de Tintaya.
- Ampliación de planta de acuerdo a las reservas definidas.
- Definir el equipo de mina de mayor capacidad-productividad.
- Otras Actividades:
 - Definir actividades necesarias para el reinicio de las operaciones.
 - Definir tipo de entrenamiento.
 - Definir programa de desarrollo de las comunidades.
 - Cambio del molino # 1 y automatización (Mayo-Junio 2002).
 - Definir infraestructura para nueva operación Ej. Campamento, Hospital, Colegio, Transporte, Sistema de trabajo, Otros.

Acciones realizadas

- Formación del Equipo de Optimización.
- Aprobación de US\$ 2.85 millones para seguir perforando.
- Se comenzó con estudio de equipo de mina de mayor capacidad.
- Aprobación de proyecto SBS – GSAP
- Terminación del Estudio Geológico.
- Se empezó estudio de recursos de mineral.
- Definición del plan de suspensión

Entonces para el personal de Tintaya, quedo claro lo siguiente:

- ★ Con el plan que estamos trabajando nuestro objetivo es de lograr el costo de 40-45 cent/lb. mediante la maximización de los recursos e involucramiento de todos nosotros.
- ★ Durante el periodo de suspensión se definirán todos los elementos que nos permitan llegar a estos costos. Pudiendo ser mas de los seis meses.
- ★ Si demostramos que podemos operar a un costo de 40-45 cent/lb tendremos oportunidad de conseguir el Capital para hacer todos estos cambios.
- ★ No hay posibilidades de no suspender las operaciones si mejora el precio del cobre, porque tenemos que asegurarnos que la "NUEVA TINTAYA" sea una operación de bajos costos, competitiva y más eficiente independiente de las variaciones del precio del cobre.
- ★ Reiniciaremos la mina cuando se den las condiciones de un mercado balanceado entre el suministro y consumo mundial de cobre, y cuando el plan de la "NUEVA TINTAYA" asegure un costo de 40-45 cent./lb.
- ★ Cuando se reinicie las operaciones todos tendremos la oportunidad de volver de acuerdo a un plan de reinicio de las operaciones, lo cual se hará de conocimiento al personal; no se asegura que algunos de los trabajadores por decisión personal opten por otras posibilidades.
- ★ Todas las ideas del personal son consideradas y evaluadas para la creación de la "NUEVA TINTAYA".
- ★ Durante el tiempo de parada el personal de Tintaya, recibirá el 60% de su sueldo aproximadamente. A fin de proteger al trabajador se esta actuando más allá de lo que la Legislación Laboral Peruana establece para estos casos, pagando un porcentaje de su remuneración
- ★ La "NUEVA TINTAYA" requerirá que su personal esté altamente capacitado técnica y organizacionalmente, por lo que se brindará entrenamiento en operación y mantenimiento de equipo de mayor capacidad-productividad de acuerdo al nuevo plan, también se está programando entrenamiento en Excelencia Operacional, Desarrollo Personal, GSAP y otros. Se tiene la expectativa que todos los trabajadores designados participen en estos cursos.

ENTRENAMIENTO – CAPACITACIÓN PARA TODOS

La Nueva Tintaya, a la vez que signifique nuevas inversiones nueva tecnología debe suponer de parte de todo su personal nuevas actitudes, nuevas formas de encarar la realidad, y en este contexto la actualización, innovación de conocimientos cultural y técnico adquiere vital importancia para cada trabajador y nuevo comienzo de las operaciones productivas. El programa de entrenamiento organizacional y técnico para cada trabajador contempla las características siguientes

1. El plan de entrenamiento organizacional y técnico en el periodo de suspensión de operaciones esta diseñado para todos los trabajadores de la compañía considerando su programa de labor en el campamento minero. El inicio y duración de cada curso se consigna en su esquema personal de asignaturas que adjuntamos.
2. Los cursos son financiados al 100% por la compañía, por lo tanto, es totalmente gratuito para el trabajador.
3. El Plan de aprendizaje también contempla la capacitación en los nuevos sistemas de información GSAP y servicios compartidos SBS que incluirá a todos los trabajadores priorizados por la naturaleza de sus funciones y grado de impacto como usuario clave o terminal de estos sistemas.
4. La asistencia a los cursos organizacionales y técnicos es obligatoria y será requisito indispensable para la calificación de desarrollo personal y necesidades del puestos en su área de trabajo de la Nueva Tintaya.
5. El dictado y facilitación de los cursos estará a cargo de profesionales especialistas de la Compañía, de TECSUP y Asesores externos en el caso de GSAP y SBS.
6. Se entregaran certificados por asistencia, participación y desempeño en cada curso, registrándose esta información en la base de datos de TECSUP y RR HH de la Empresa.

Con este Plan de Entrenamiento BHPBilliton Tintaya S. A, reafirma su principio fundamental que los activos más valiosos de la Empresa son los

activos intangibles que tienen su origen en los conocimientos, habilidades, capacidades, talentos, valores y actitudes del personal de la organización. Por eso, confiamos en su interés, en su entusiasta participación en este ciclo de aprendizaje que representa esfuerzo económico y estamos seguros va traducirse en la construcción de la Nueva Tintaya, con resultados excelentes para la compañía los trabajadores y la comunidad.

Actualmente (abril-2002) estamos avanzando con éxito en el desarrollo de la capacitación y entrenamiento, de todos los trabajadores quienes vienen participando con integridad y responsabilidad de este programa contemplado por la Gerencia de nuestra empresa, para desarrollar en este periodo de suspensión de operaciones, que sin duda alguna contribuirá al desarrollo personal y técnico de los trabajadores de Tintaya.

Los cursos técnicos con asistencia profesional de TECSUP, y los Módulos Organizacionales: Seguridad, Otros y Desarrollo Organizacional, se vienen dictando en las Sedes de Arequipa, Espinar y Cusco.

13.

CONCLUSION

Tintaya, tiene gente con alta preparación en seguridad, trabajo en equipo, productividad y ahorro de costos, aprendiendo día a día, de las buenas experiencias y también de los errores. Es decir toda una cultura que toda visita que llega a la mina, nunca antes conoció. Aun así nos falta por mejorar cada día, siguiendo uno de nuestros principios de excelencia operacional. La situación del mercado de los metales continua difícil con precios que hemos visto desplomarse a bajísimos niveles y ahora esperamos lenta recuperación de las cotizaciones, éste es el reto que nos impone el negocio del cobre, siendo factor determinante en estos momentos la reducción de costos y una de las maneras más efectivas de conseguirlo es haciendo Seguridad, cuidando el Medio Ambiente y también enfocándonos hacia las Comunidades con realismo sobre el esfuerzo y valor del soporte de nuestra organización en sus aspiraciones de desarrollo sostenido.

En seguridad, la operación minera de Tintaya ha reducido su índice de Frecuencia de Lesiones con Tiempo Perdido a un nivel de clase mundial, mientras que al mismo tiempo ha mantenido sus costos y producción a un nivel óptimo. Estimamos que si somos capaces de mantener el entusiasmo a la par con un compromiso continuo, dicha evolución progresará muy rápidamente. Para lograr comprender la receta al éxito, primeramente debemos entender la cultura y definir sus aspectos positivos al igual que sus carencias. Pero en todo momento debemos mostrar un compromiso de la gerencia. Este compromiso se reflejará a través de todos nuestros actos, mientras que los empleados sean fuertemente influenciados por las acciones del gerente. La responsabilidad como la rendición de cuentas, son una parte esencial para lograr convertirnos en la clase de cultura que deseamos ser; y es en este sentido que a todo empleado de Tintaya se le hace recuerdo de cuales exactamente son sus obligaciones dentro de esta área. La responsabilidad que tiene cada empleado por su propia seguridad, como la de sus compañeros-colegas y área de trabajo, al igual que la oportunidad de involucramiento en programas, inspecciones y entrenamiento empresariales, son conceptos muy nuevos para el empleado/trabajador corriente.

Es así como esperaremos el reinicio de las operaciones en Tintaya, tenemos la capacidad y la esperanza, la corporación al implementar los proyectos demuestra confianza en el futuro de Tintaya, la NUEVA TINTAYA.

14.

BIBLIOGRAFIA

- ④ Reportes y estadística de Planeamiento de Mina BHPBilliton Tintaya
Equipos de Planeamiento a Corto Plazo y Largo Plazo
- ④ Reportes y estadística de Operaciones Mina BHPBilliton Tintaya
Equipo de Operaciones Mina
- ④ Revistas de la empresa "Tintaya Avanza" BHPBilliton Tintaya
- ④ Informes de estudios técnicos Joe Rodríguez
Planeamiento Mina y Operaciones Mina
- ④ Aspectos culturales en la implementación de un sistema de seguridad
en Tintaya Jorge Medina