

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA CONTADURIA PÚBLICA**



**DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS DE  
PRODUCCIÓN PARA LA INDUSTRIA MINERA, SISTEMA  
DE EXPLOTACION OPEN PIT (CIELO ABIERTO)**

Proyecto de Grado para obtener el título de Licenciatura

**POSTULANTE:** Milton Mauricio Herrera Espinoza

**TUTOR:** Lic. Juan Pérez Vargas

LA PAZ – BOLIVIA  
2016

# INDICE

## CAPITULO I

### **GENERALIDADES**

1.1 INTRODUCCION .....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.3 PROBLEMATICA .....	5
1.3.1 Identificación del Problema .....	5
1.3.2 Planteamiento del Problema .....	7
1.3.3 Formulación del Problema .....	8
1.3.4 Sistematización del Problema .....	9
1.4 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION .....	10
1.4.1 .Justificación Teórica.....	10
1.4.2 .Justificación Metodológica.....	11
1.4.3 .Justificación Practica .....	11
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	13
1.5.1 General.....	13
1.5.1 Específicos.....	13
1.6 METODOLOGIA.....	14
1.6.1 Método Deductivo .....	14
1.6.2 Método Inductivo.....	14
1.6.3 Método Descriptivo.....	15
1.6.4 Método Explicativo.....	15

## CAPITULO II

### **MARCO DE REFERENCIA**

2.1 MARCO TEORICO.....	16
2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	16
2.2.1 Concepto de Costo.....	16
2.2.2 Definición de Costo.....	16
2.2.3 Definición de Gasto .....	17
2.3 CLASIFICACION DE LOS COSTOS. 17	
2.3.1 Costo de Adquisición.....	17
2.3.2 Costo de Explotación.....	18
2.3.3 Costos de Producción o Transformación .....	18
2.3.4 Costos de Operación.....	18
2.3.5 Costos Extraordinarios .....	19
<b>Atendiendo el grado de conducta o con relación al volumen</b>	
2.3.6 Costo Fijo .....	18
2.3.7 Costos Fijos.....	19
2.3.8 Costo Variable.....	19
2.3.9 Costos Variables.....	19
2.3.10 Costos Mixtos.....	19
2.3.11 Costos Directos.....	19

### **Por la naturaleza de la Empresa**

2.3.12 Costos Por Órdenes.....	20
2.3.13 Costos Por Procesos.....	20
2.3.14 Costos Históricos.....	20
2.3.15 Costos Predeterminados .....	20
2.3.16 Costo Beneficio.....	20
2.4 CONCEPTO DE MINERIAS POR SU TAMAÑO .....	21
2.4.1 Minería Mediana .....	22
2.4.2 Minería Chica o pequeña .....	22
2.4.3 Pequeña Minería .....	23
2.4.4 Minería Artesanal .....	23
2.4.5 Minería Cooperativizada Tradicional.....	23
2.5 FASES DE UNA MINA .....	24

### CAPITULO III

#### **MARCO PRACTICO O DESARROLLO**

3.1 PROSPECCION Y EXPLOTACION .....	25
3.2 DESARROLLO Y PREPARACION .....	26
3.2.1 Desarrollo Interior y Exterior de Minas .....	26
3.2.2 Pre explotación.....	27
3.2.3 Explotación.....	27
3.2.4 Evaluacion .....	27
3.3 RECOPIACION DE INFORMACION .....	28
3.4 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y EXTRACCIÓN MINERA .....	28
3.4.1 Minería de Superficie .....	29

3.4.2 Minas a Cielo Abierto (Open Pit) .....	29
3.4.3 Explotación al Descubierta .....	31
3.4.4 Canteras .....	31
3.4.5 Minas de Placer .....	32
3.4.6 Minería por Dragado .....	33
3.4.7 Minería por Pozos de Perforación .....	33
3.4.8 Minería Subterránea o Tradicional .....	34
3.5 SISTEMA DE CONCENTRACION (RECUPERACION Y REFINACION) .	34
3.6 SISTEMAS Y TECNOLOGIAS DE CONCENTRACION O CUPERACION..	37

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGIA**

4.1 Tipo de investigación. ....	40
4.2 Diseño de la investigación .....	40
4.3 Selección de la Población.....	40
4.4 Técnicas e Instrumentos de medición .....	41
4.5 Revisión Bibliográfica y Documental.....	41

## **CAPITULO V**

### **DIACNOSTICO**

5.1 Bases para el Diagnostico .....	42
5.2 Recolección de Datos .....	43
5.3 Resumen, revisión y análisis de datos .....	59
5.4 Conclusión del Diagnostico .....	59

## **CAPITULO VI**

6.1 PROPUESTA .....	61
6.2 CONCLUSIONES .....	103
6.3 RECOMENDACIONES .....	105
6.4 BIBLIOGRAFIA .....	106
ANEXO .....	108

## RESUMEN

**Diseñar un modelo de Costos Mineros para las actividades de industria minera, de acuerdo al Sistema de Explotación o Producción Open Pit (cielo abierto)** que sirva como una herramienta valiosa que nos permita tener un control sobre los desembolsos los gastos para conocer los Costos de Producción y la tasa de retorno como de los beneficios que genera el ente. y a su vez nos permitirá hacer los controles y ajustes periódicos en los costos de producción, de acuerdo con la Tecnología de producción, y departamentalización (por Secciones de Producción), de acuerdo a las características de las operaciones productivas, tanto en la Mina (desencape, preparación, desarrollo, extracción como concentración o recuperación en el Ingenio (Plantas de Recuperación o Tratamiento), el mismo será complementando con las Operaciones en Superficie, consideradas en algunos casos Operaciones Exterior Mina, que tienen su incidencia directa en la Producción, que nos proporcione una información operativa por secciones o departamentos de producción en forma real; parcial y total completa.

Por las características del modelo que se aplicara a una empresa minera, se adopta la clasificación, según su naturaleza y la correspondiente asignación de las partidas y costos, serán Costos Generales de Producción, Por Departamentos o Secciones, Interior Mina, Tratamiento y/o Recuperación, De Superficie, Distribuibles.

Siendo que la Contabilidad nos proporciona una información de hechos, eventos, transacciones y operaciones económicas y financieras efectuadas por las Organizaciones y/o Empresas con fines lucro, dichos entes no preponderan o consideran los Costos de Producción, como consecuencia de sus operaciones diarias y/o periódicas (mensual), y gestión, por lo tanto los Costos son todos los desembolsos y cargos que son registrados y contabilizados en forma correcta real, incurridos en un determinado periodo de tiempo tanto en efectivo como bienes (materiales, insumos y otros) para obtención de bienes primarios, intermedios o finales.

## CAPITULO I

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 INTRODUCCION**

Desde los tiempos de la Colonia Bolivia ha sido un país Minero. Por décadas, el Cerro Rico de Potosí ha sido el yacimiento de minerales más importantes del mundo. Su descubrimiento en 1545 inicia el ciclo de la minería en el territorio que hoy constituye Bolivia, para aprovechar la plata de Potosí se introducen tecnologías de punta para su tiempo; pero no se toman en cuenta ni los efectos para la población originaria ni los impactos medioambientales, las utilidades generadas no son distribuidas equitativamente y la minería colonial no resulta una corriente de desarrollo regional, tampoco se crean empresas que duren en el tiempo, ya que los beneficios obtenidos no son reinvertidos en las zonas de aprovechamiento minero, sin embargo, la minería colonial inicia un circuito económico en el cual el transporte y el comercio asumen un rol determinante, la producción se basa en el trabajo de los indígenas bajo el régimen de la mita, cada año llegan a Potosí alrededor de 13.500 mitayos con sus familias, formando un contingente de 40.000 personas, la ciudad se convierte en uno de los principales centros urbanos del mundo y cuenta con unos 160.000 habitantes en 1560, mientras Madrid solo tenía 45.000 habitantes, este fenómeno migratorio deshabita las 16 provincias sometidas a la mita y afecta severamente a la producción agrícola.

El descubrimiento del proceso de amalgamación del mineral de plata con mercurio en 1556, hace posible la explotación mucho más provechosa de los yacimientos, el metal precioso es recuperado volatizando el mercurio, lo cual provoca una contaminación masiva, más de 40.000 toneladas de azogue son diseminadas en el medio ambiente solo durante la época colonial, además, el uso de leña de keñua y la yareta como combustibles para los hornos de función y de cedro para el callapeo (enmaderado) que se



utiliza en el sistema de explotación subterráneo y extracción de minerales, causando una depredación a medida que se explota de los suelos, donde se hace actividades de producción minera.

A partir de 1650, la quiebra de la producción de mercurio en Huancavelica (Perú), el estado desastroso de las minas y el rezago tecnológico, por ausencia de inversiones, provocan una crisis minera que resulta en una depresión económica general. Bolivia cuenta con 900.000 habitantes. Los mismos mineros son quienes realizan esfuerzos por mantener vigente cierta explotación de los yacimientos de plata, con sistemas artesanales de producción.

A mediados del siglo XIX, el descubrimiento de yacimientos de mercurio en California incentiva la modernización de las principales minas bolivianas, se instala maquinaria a vapor y varios inversionistas extranjeros se interesan por el potencial minero del país; entre otras, las compañías anglo chilenas que participan en las actividades extractivas en el Litoral, después de la Guerra del Pacífico (1879), las nuevas minas ferroviarias se convierten en la columna vertebral de la economía nacional y Bolivia vuelve a insertarse en el comercio mundial, el auge de la plata culmina entonces con el surgimiento de tres grandes empresarios bolivianos, Gregorio Pacheco, Aniceto Arce y Félix Avelino Aramayo, que dominan la vida económica y política del país, dos de ellos llegan a ser Presidentes de la República.

La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad, casi desde el principio de la edad de la piedra, hace más de 2,5 millones de años, ha venido siendo la principal fuente de materia prima para la fabricación de utensilios, enseres, herramientas, y otros inicialmente; y posteriormente la gran revolución industrial, iniciada el siglo XVIII en Gran Bretaña y la explotación intensiva de los minerales; que acelera el crecimiento de la industria metalúrgica y la Industria siderúrgica y como

consecuencia de ello la actividad Industrial Extractiva ha tenido un crecimiento y explotación intensiva en el mundo, y principalmente en los Países en vías de desarrollo o sub desarrollados como el nuestro, que solo exporta minerales en su estado casi natural y como materia prima hacia los países industrializados.

Al final del siglo XIX concluye también la época de la plata, el país entra en crisis por la baja de los precios internacionales, no obstante, la creciente industria Europea y Norteamericana crea una nueva demanda hacia la cual Bolivia, sigue siendo un país básicamente rural, cuya fisonomía no ha cambiado, no tiene la oportunidad de reorientarse con cierta facilidad gracias a sus ingentes yacimientos de estaño ubicados en las minas.

## **1.2 ANTECEDENTES.-**

La actividad minera en nuestro País, se remonta a los años precedentes a la República, es decir al periodo precolombino después del descubrimiento de América y su posterior colonización por parte de la corona Española. Los descubrimientos de los yacimientos de la plata en Porco y el Cerro "Sumaj Orcko" en Potosí, como otros yacimientos importantes en Apuruma, Wilkapampa, Kallana, Ipana, y Kolquechaca, provoca la llegada de personas entendidas y relacionadas con la actividad de la explotación y/o producción de minerales, inicialmente de España, y posteriormente de Ingleses, Franceses y de otras nacionalidades, que se interesaron por los yacimientos auríferos.

La minería en Bolivia, ha sido la actividad más importante dentro de la economía, desde su creación hasta la década de los años 70, la cual puede dividirse en periodos o etapas de la siguiente manera: la primera a partir de: 1825 a 1920 la explotación y/o producción está administrada por Compañías o Sociedades íntegramente privadas, que provienen de Europa como ser: Compañías Españolas, Inglesas, Francesas, Chilenas, Yugoslavas, y

anglo- norteamericanas que realizan la explotación y/o producción de minerales, principalmente de la plata y posteriormente del estaño, wólfram, antimonio y otros; siendo la estructura básica e importante de la economía Nacional, el segundo periodo a partir de: 1924 hasta 1952 la actividad Industrial Minera se concentra en tres compañías que administran y explotan los recursos mineralógicos, considerados los oligarcas minero feudales y que tienen una influencia política y económica en nuestro país, ellas son: Las Compañías de Simón Iturri Patino, Félix Avelino Aramayo, y Mauricio Hochschild que administran más del 80% (ochenta por ciento), de toda la actividad minera en Bolivia, la cual sigue siendo privada, el tercer periodo a partir de: 1952 a 1985 la actividad industrial minera es administrada por el Estado.

Aclarando que el año de 1952 el país efectúa cambios trascendentales en lo político social y económico, siendo el más importante la Nacionalización de las tres Compañías, el 31 de Octubre de 1952, mediante Decreto Supremo No. 3223; y es el Estado Nacional el que se encarga de administrar la actividad minera principalmente las relacionadas con la exploración, explotación (producción), y de la exportación y/o comercialización de los recursos mineralógicos, con la fundación y creación de la Corporación Minera de Bolivia, mediante Decreto Supremo No. 3196 el 2 de octubre de 1952; ente encargada de administrar toda la actividad extractiva, el cuarto periodo se inicia el año de 1985 a 2005 con el cierre de las actividades de la Corporación Minera de Bolivia COMIBOL, y más de 35.000 familias van a la calle; con el denominativo de RELOCALIZACION, y la actividad Industrial Minera esta nuevamente administrada por sociedades o empresas privadas como ser: la Minería: Mediana, Pequeña y las Cooperativas Mineras, y posteriormente a partir de 2006 se inicia un nuevo periodo para la minería en Bolivia, el nuevo Estado Nacional vuelve a retomar parte de las actividades Mineras con la refundación de la COMIBOL, recuperando algunos centros mineros como: Huanuni, Colquiri, Corocoro, Bolívar y otro

## 1.3 PROBLEMÁTICA

### 1.3.1 Identificación de problema

Las Compañías o Empresas Mineras en Bolivia se desarrollan inicialmente como una herencia y transferencias por parte de las Compañías y/o Empresas Extranjeras, como la actividad más importante dentro la Economía Nacional y como poder de dominación política y económica, la cual se manifiesta históricamente en nuestro país, la cual tiene incidencia directa e indirecta en los acontecimientos políticos, sociales y económicos.

Después de casi dos décadas (1985 a 2005), los minerales cobran un nuevo brillo en Bolivia. Las exportaciones han repuntado a niveles históricos en precios y volúmenes que marcan un crecimiento expectable en la producción de minerales.

Los últimos datos sobre la comercialización de minerales entre 2006 y 2012, ha pasado de 542 millones de dólares a 1.385 millones, estos datos trascendió en un crecimiento de 155% el cual representa mayores ingresos por divisas; mayores tributos para el Nuevo Estado Nacional. Solo en el primer trimestre de esta gestión, las exportaciones del sector reportan 505 millones de dólares, nivel superior a los 310 millones registrados en similares periodo como el año 2010.

De esta manera la minería está intensifica el desarrollo económico con una participación creciente en el Producto Interno Bruto (PIB) que en el año 2006 aportó 6.67% y para la gestión 2011 alcanzó a 9.98%.

En el último trimestre de la gestión 2011 el precio de los minerales sufrió una leve caída, si consideramos por ejemplo el que año 2003 el estaño bajo a los niveles de \$us. 3,- (la libra fina) de cotización, con ese precio es muy difícil trabajar, salvo que se tengan nuevos yacimientos o una minería a gran escala, o nuevos yacimientos que por el

momento no existe ninguna información, porque estos proyectos mineros tardan en preparar y desarrollar décadas, como el de San Cristóbal, que es un proyecto privado; que se inició en 1995 y arranco recién la gestión 2007, en el caso de la minería se puede soportar estos precios bajos si incrementamos la producción.

Es bueno que la producción se aumente, pero también la productividad debe controlarse o disminuir los costos de operación.

Estos hechos demuestran que la minería puede controlarse y repuntar su productividad en determinados momentos como en el último trimestre de la gestión 2008, este hecho nos lleva a plantearnos que las empresas mineras, que debido a la subida o descenso en las cotizaciones de los minerales, estarán explotando de acuerdo con su capacidad de producción, debido a que siempre desconocieron o casi nunca conocieron sus Costos de Producción de una manera planificada, razonable y eficiente de los desembolsos (gastos y/o costos), desconociendo en muchos casos del Costo Beneficio, o la tasa de retorno, exceptuando algunas Empresas que por ciertas condiciones de control de materiales, suministros y otro tipo de gastos, han logrado adaptar algún modelo empírico e independiente de la Contabilidad, que en algunos casos son efectuados por los técnicos (Ingenieros) solo para conocimiento de los mismos y los socios de las Empresas, de manera rutinaria e incompleta sin lograr integrar a la Contabilidad, de una manera lógica y técnica como corresponde, por esta razón me he permitido investigar y proponer la temática para desarrollar un Modelo de Diseño de Costos de Producción para la Industria Extractiva - Minera, no solo como una necesidad y la falta este instrumento y/o herramienta, en un país donde la actividad minera es importante, si no como una información financiera y económica, para la correcta administración y control de los Costos Productivos, como para la toma de decisiones.

Si consideramos que en la actualidad, se hace cada vez más imprescindible la necesidad de tomar decisiones administrativas e inteligentes; en las Empresas económicas que

buscan beneficios, y entre estas decisiones se destaca por su importancia el control de los Costos, mediante ellas se pueden lograr el mejor aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y otros.

### **1.3.2 Planteamiento del Problema**

Bolivia un país, eminentemente minero desde su fundación como República en 1825, por sus exportaciones de los recursos y la importancia dentro de la economía nacional, hasta la década de los años 70; y pese a la crisis de la actividad industrial Minera, en la década de los 80 con graves consecuencias sociales, sin embargo no ha dejado de tener su importancia, y partir de la gestión 2006, se inicia un repunte de la actividad minera en Bolivia, debido a la subida de las cotizaciones en los precios de los minerales.

Formular y diseñar un modelo de COSTOS de Producción para las Industrias Extractivas (Mineras) en Bolivia, es un tanto complejo, sin embargo pongo a consideración un modelo para aquellas Empresas que Explotan o Producen de acuerdo al sistema OPEN PIT (cielo abierto), como instrumento valioso e importante que complemente la información económica y financiera, para la toma de decisiones, tanto para las Empresas Grandes, Medianas, Pequeñas y Cooperativas Mineras.

Diseñar un modelo de Costos Mineros para las actividades de industria minera, de acuerdo al Sistema de Explotación o Producción Open Pit (cielo abierto) que sirva como una herramienta valiosa que nos permita tener un control sobre los desembolsos los gastos para conocer los Costos de Producción y la tasa de retorno como de los beneficios que genera el ente. y a su vez nos permitirá hacer los controles y ajustes periódicos en los costos de producción, de acuerdo con la Tecnología de producción, y departamentalización (por Secciones de Producción), de acuerdo a las características de las operaciones productivas de acuerdo al sistema explotación a Cielo Abierto u Open

Pit, tanto en la Mina (desencape, preparación, desarrollo, extracción como concentración o recuperación en el Ingenio (Plantas de Recuperación o Tratamiento), el mismo será complementando con las Operaciones en Superficie, consideradas en algunos casos Operaciones Exterior Mina, que tienen su incidencia directa en la Producción, que nos proporcione una información operativa por secciones o departamentos de producción en forma real; parcial y total completa.

Por otra parte nos permitirá realizar en forma periódica (mensual) comparar los Costos, efectuando los ajustes y regularizaciones correspondientes.

La no existencia y la falta de este valioso instrumento de información, y debido a que la mayor parte de las Empresas Mineras, no cuentan con una Contabilidad de Costos de Producción, y considerando que las mismas no incluyen la totalidad de sus gastos o costos que inciden en forma directa o indirecta en sus costos, y que tienen relación con la producción de minerales; de acuerdo a cada departamento o sección, y con relación al sistema de producción, la tecnología que utilizan como los tipos y variedades de minerales que se producen.

### **1.3.3 Formulación del Problema**

Siendo que la Contabilidad nos proporciona una información de hechos, eventos, transacciones y operaciones económicas y financieras efectuadas por las Organizaciones y/o Empresas con fines lucro, dichos entes no preponderan o consideran los Costos de Producción, como consecuencia de sus operaciones diarias y/o periódicas (mensual), y gestión, por lo tanto los Costos son todos los desembolsos y cargos que son registrados y contabilizados en forma correcta real, incurridos en un determinado periodo de tiempo tanto en efectivo como bienes (materiales, insumos y otros) para obtención de bienes primarios, intermedios o finales; como del cumplimiento de objetivos o metas, y en el caso que nos ocupa la producción de minerales de acuerdo a los Procesos de Explotación bajo el Sistema de Cielo Abierto (open pit).

Las INDUSTRIAS EXTRACTIVAS (MINERAS), que explota y producen materias primas (minerales), deben Estructurar sus COSTOS DE EXPLOTACION (PRODUCCION) de acuerdo a un MODELO o SISTEMA de acumulación de Gastos y/o Costos por Departamentos, Secciones o Divisiones de las operaciones del sector primario (materias primas-minerales), y de acuerdo a los Procesos de Producción, y de esta manera valorar sus Existencias (Inventarios de minerales) Producidos, de manera que se tenga una INFORMACION correcta y valiosa para buena administración de La Empresa, y comparar los costos en forma periódica (mensual), el costo actual con el anterior; estableciendo si es favorable o desfavorable y de acuerdo a los planes y presupuestos pre establecidos, y lo más importante conocer la tasa interna de retorno y los beneficios, e informes relevantes sobre los Costos de Producción.

#### **1.3.4. Sistematización del Problema**

Como uniformar y estructurar un modelo de Costos de Producción, para las Empresas Mineras que producen de acuerdo a un Sistema de Explotación y/o Producción Open Pit o Cielo abierto, que nos permita conocer en forma correcta y real los Gastos o Costos producción en forma General y por Departamentos o Secciones, de acuerdo a los componentes y elementos que integran los mismos, y que sea no solo un instrumento escrito, sino una herramienta de utilidad que permita a las Empresas Mineras, controlar, reducir, corregir o modificar algunos gastos o costos que tienen relación directa o indirecta con los Costos de Producción.



## **1.4 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION**

### **1.4.1 Justificación Teórica**

Las Industrias Mineras en Bolivia, desde la fundación como República, han realizado sus actividades productivas en forma empírica y poco técnica y científica, actualmente existen Empresas o grupos mineros que realizan actividades extractivas y productivas, de la misma forma, principalmente en su organización administrativa como operativa, con excepción de algunas Empresas Mineras Medianas.

Las primeras compañías mineras que desarrollan sus actividades productivas a partir de 1825 a 1920, no contaban con una técnica contable adecuada a las actividades extractivas, debido a que la contabilidad como la literatura o bibliografía contable recién estaba siendo difundida en América, y por otra parte las compañías mineras no tenían necesidad de contar con este instrumento o herramienta, de acuerdo a explotación o producción que realizaban casi en forma artesanal y de manera empírica y casi ninguna técnica, por otra parte la mano de obra o labor era prácticamente barata, y los insumos de materiales eran reducidos, en cantidades muy limitadas y los yacimientos de explotación presentan elevadas leyes cabeza y en algunos casos superficiales y otros subterráneos con grandes vetas y aluviones que eran directamente embolsadas.

En un País, con una tradición minera, y donde la actividad industrial Minera es importante, como la falta y la necesidad de contar con este instrumento tan valioso, en la Industria Extractiva, el presente trabajo de investigación, ha de permitir estructurar y diseñar un modelo de Costos de Explotación y/o Producción para las Empresas Mineras en Bolivia, que explotan de acuerdo al sistema de Explotación y/o Producción Open Pit o cielo abierto.

### **1.4.2 .Justificación Metodológica**

La contabilización, hasta ahora se realizó en forma improvisada y empírica y no de manera sistemática y planificada de los Costos de Producción en casi la mayor parte las Empresas Mineras, la cual genera la necesidad de desarrollar un modelo de Costos de Producción para la Industria Minera en Bolivia, que explotan con el sistema open pit o cielo abierto para este propósito principalmente consideramos lo siguiente:

- La naturaleza de los Centros de Costo de acuerdo con la tecnología, y los sistemas de Producción Open Pit.
- Departamentalización (Secciones) de los principales centros de producción, de acuerdo con las particularidades de las Empresas Mineras.
- La presentación de los Costos por Departamentos y/o Secciones a partir del desencape en la Mina, hasta la Concentración o Recuperación, como de las operaciones Exterior Mina o Superficie.
- Los tipos y modelos de Informes de Costos que se deben presentar de acuerdo con las características del sistema de producciones open pit.

### **1.4.3 .Justificación Práctica**

El desarrollo de un Modelo teórico y práctico como el tratamiento contable apropiado a las prácticas en uso para las Empresas Mineras en Bolivia, que producen de acuerdo al sistema open pit (cielo abierto), nos permitirá:

- Conocer las Operaciones Pre-Productivas y Productivas de acuerdo con las características del sistema de producción open pit.

- Conocer las particularidades de control de los Costos de Producción por Secciones o Departamentos.
- Conocer el gasto y/o costo por la clase de materiales consumidos, por cada sección o departamento como corresponde.
- Conocer el gasto y/o costo de acuerdo a los elementos que corresponden a costos como: labor, materiales e insumos, otros directos e indirectos.
- Conocer los Costos Totales periódicos (mensuales), para efectuar las comparaciones sobre el comportamiento y el análisis de gastos y/o costos.
- Conocer los Costos Totales periódicos (mensuales), para ver la tasa de retorno, considerando las cotizaciones internacionales y los beneficios para la Empresa.
- Conocer los Costos de Producción de los Minerales y su correcto traspaso a los Inventarios de Minerales.
- Conocer el gasto y/o costo de acuerdo a los elementos que corresponden a costos como: labor, materiales, e insumos, otros directos e indirectos.

## 1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

### 1.5.1 Objetivo General

El objetivo de la investigación tiene relación con solucionar la falta o ausencia de un modelo General de Costos de Explotación y/o Producción para las Empresas Industriales Extractivas (Mineras) en Bolivia de acuerdo con las características del Sistema Open Pit (cielo abierto), y de acuerdo a las particularidades de los yacimientos, como las técnicas (tecnología) que utilizan en la producción, permitiendo diseñar y estructurar un modelo de Costos, que complemente la información contable, financiera y económica de las Empresas Mineras.

### 1.5.2 Objetivos Específicos

Las Industria Extractiva (Minera) en Bolivia, no cuentan con un Instrumento tan valioso como son los COSTOS DE PRODUCCIÓN, que permita tener un control adecuado, completo y eficiente de todos los componentes o elementos como ser: labor, materiales e insumos y otros, como también clase de materiales e insumos que son utilizados en la producción por secciones o departamentos que integran los Costos, directos e indirectos que tienen incidencia en Costos de Producción, en forma general.

Por otra parte nos permitirá conocer en forma mensual o periódicamente, cuyo propósito y objetivo específico es establecer los siguientes Costos:

- Costos por Departamentos o Secciones
- Costos Mina (Desencape y/o Preparaciones)
- Costos de Tratamiento y/o Recuperación
- Costos de Superficie
- Costos Distribuibles
- Costos Generales de Producción
- Costo de Producción de los Minerales Producidos

Establecer Información adicional a los Costos como ser:

Estados de las Operaciones

Estados de Ventas, Realizaciones, Impuestos y Beneficios

Ajustes por clase de Minerales, por ventas Brutas de los Gastos de comercialización e Impuestos

## **1.6 METODOLOGIA**

La metodología adoptada para el tema de investigación, parte desde la aplicación del método deductivo, método inductivo, método descriptivo como del método explicativo, como de la información documental de las entidades como la Cámara Nacional de Minería, Asociación Nacional de Mineros Medianos, Cámaras Departamentales de Minería, Corporación Minera de Bolivia, Ministerio de Minería y Metalurgia y otros.

### **1.6.1 Método Deductivo**

Consiste en partir de principios y teorías generales para llegar a conocer un fenómeno particular.

### **1.6.2 Método Inductivo**

Consiste en partir del estudio profundo de un fenómeno particular, para elaborar conclusiones válidas para una amplia gama de fenómenos generales. El fundamento de la inducción es la experiencia. En este contexto la inducción puede aplicarse cuando se estudia un conjunto de entes relativamente medianos y pequeños, y en el caso particular porque pueden examinarse algunas de las Empresas Mineras más representativas. Para aplicar este método se requiere que el conocimiento comience teniendo contacto directo con los casos existentes y serios, parte de la determinación aproximada de la serie de anómalos que se van a inducir.

### **1.6.3 Método Descriptivo**

La descripción de los elementos y los componentes de los Costos enmarcados en las Industrias Extractivas (mineras), que explotan o producen con el sistema Open Pit o Cielo Abierto, la cual nos permitirá ampliar los resultados de nuestra investigación.

### **1.6.4 Método Explicativo**

Se plantearán soluciones a la falta de un Modelo y de un Sistema de Costos de Explotación y/o Producción; que explotan o producen con el sistema Open Pit o Cielo Abierto, para las Empresas Mineras Medianas, Chicas y Cooperativas mineras en Bolivia.

El mismo nos permitirá la explicación sobre el conjunto de características de la planificación y las conclusiones de la investigación que significaran un modelo de Costos, como una herramienta o instrumento de Información que se complemente a los Estados Financieros para la toma de decisiones, y oriente periódicamente los ajustes en los costos y se puedan proyectar la ampliación de operaciones.

## **CAPITULO II**

### **MARCO DE REFERENCIA**

#### **2.1 Marco Teórico**

La Industria Minera en nuestro país, no cuenta con una literatura relacionada con esta actividad, por lo que se tiene que recurrir a textos y literatura relacionada con los Costos Extractivos, y la experiencia en el sector minero, como de las disposiciones legales en actual vigencia, que nos permitirán efectuar un análisis de la Importancia de la Contabilidad de Costos, considerando las características de los Sistemas Contables y prácticas en actual uso, que nos permitirá conceptualizar los Costos para el Sector Industrial Extractivo (Mineras) en Bolivia, determinando la situación actual de las operaciones productivas que vienen realizando, sobre la cual se ha de estructurar, diseñar un modelo de Costos de Producción.

#### **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

##### **2.2.1 Concepto de costo**

La Contabilidad de Costos es aquella rama de la ciencia de la contabilidad, que tiene por objeto el registro y análisis de todos los desembolsos (costos y/o gastos), para la elaboración, producción y o prestación de servicios, como del estudio e interpretación de los datos e informes obtenidos, en un periodo o gestión.

### **2.2.2 Definición de costo**

Costo es un término utilizado para medir los esfuerzos asociados con la fabricación de un bien o la prestación de un servicio. Representa el valor monetario del material, mano de obra y gastos generales empleados.

El costo es el valor cedido por una entidad para la obtención de bienes o servicios.

El costo es el valor cedido a fin de obtener una mercancía en la cantidad requerida y transportada al lugar deseado. Todos los gastos son costos, pero no todos los costos son gastos.

Se define al resumen de erogaciones (gasto) que se aplica a un objetivo determinado, ya sea este de producción de bienes o la prestación de servicios.

### **2.2.3 Definición de Gasto**

Gasto de un recurso usado para crear un ingreso. El gasto es la cantidad en la cuenta de Resultados como una deducción de los ingresos, el gasto no debe confundirse con el costo.

## **2.3 CLASIFICACION DE LOS COSTOS**

La clasificación de los costos es necesaria a objeto de determinar el método más adecuado para su acumulación y asignación de los mismos. Atendiendo a la función a la cual se aplica:



### **2.3.1 Costo de adquisición**

Cantidad resultante de la suma del precio o valor de compra (adquisición), de un producto o bienes más los gastos que han incidido en su adquisición.

### **2.3.2 Costo de explotación**

Son aquellos gastos directos e indirectos relacionados con la actividad de producción en las Empresas Mineras en un periodo (mensual), determinado que incluyen la parte Labor o mano de obra, Materiales Repuestos e Insumos y Otros Gastos directos e indirectos para la producción de minerales en su estado natural.

### **2.3.3 Costos de producción o de transformación:**

Son aquellos costos aplicables a empresas de transformación y que están integrados por los tres elementos de costo: costo de materiales, sueldos y salarios directos y costos indirectos de producción.

### **2.3.4 Costos de operación:**

Son aquellos que tienen por objeto determinar lo que cuesta: administrar, vender y financiar un producto o un servicio; este a su vez puede ser: costo de Administración, de Distribución (ventas) y Financieros.

(OCEANO/CENTRUM "Contabilidad de gestión Presupuestaria y de Costos" pag.14  
J.M.ROSENBERG, "Diccionario de Administración y Finanzas", pag.102  
(OCEANO/CENTRUM "Contabilidad de gestión Presupuestaria y de Costos" pag.14  
J.M.ROSENBERG, "Diccionario de Administración y Finanzas", pág. 200  
Funes Orellana Juan "Contabilidad de Costos", pag.16

**Otros:**

### **2.3.5 Costos Extraordinarios**

Son aquellos costos no ordinarios

**Atendiendo al grado de conducta o con relación al volumen:**

### **2.3.6 Costo fijo**

Aquellos de tipo constante que no guardan relación con la modalidad del volumen de las prestaciones de la producción. Ejemplo: sueldo del personal.

### **2.3.7 Costos Fijos**

Son aquellos que están en función del tiempo, o sea, no sufren alteración alguna, son constantes, aun cuando se presentan grandes fluctuaciones en el volumen de producción.

### **2.3.8 Costo variable**

Aquellos que guardan relación con el aumento o disminución de las prestaciones o de la producción. Ejemplo: medicamentos, insumos. <sup>(9)</sup>

### **2.3.9 Costos Variables**

Son aquellos que están en función del volumen de la producción y de las ventas, ósea, varían en forma proporcional a las fluctuaciones de la producción de un periodo.

### **2.3.10 Costos Mixtos**

Denominados también costos semifijos o semi variables, son aquellos que están compuestos de dos elementos, una parte representada por costos fijos o de estructura y otra por costos variables.

Dentro los elementos del costo se distinguen dos tipos de costos:

### **2.3.11 Costo directo:**

Aquellos que se identifican plenamente con el producto o servicio final.

## **Por la naturaleza de la Empresa:**

### **2.3.12 Costos por Órdenes**

Son aquellos que permiten acumular separadamente los costos de materiales, labor directa y costos indirectos de producción, para cada orden de trabajo de acuerdo a especificaciones del pedido del cliente.

### **2.3.13 Costos por Procesos**

Este procedimiento es el que se emplea en aquellas industrias cuya producción es continua, masa, uniforme, existiendo uno o varios procesos para la transformación del material; es decir, se pierden los detalles de la unidad producida cuantificándose la producción de la empresa por tonelada, metros, litros, kilos, etc.

Atendiendo al momento en que se registran y determinan:

### **2.3.14 Costos históricos**

Denominados también como costos reales, son aquellos que se obtienen después de que el producto haya sido manufacturado. Por lo tanto, indica lo que "ha costado" producir un determinado bien o servicio.

### **2.3.15 Costos predeterminados**

- Estimados - Estándar

Son aquellos que se determinan antes o durante la producción de un determinado artículo o servicio en forma estimativa o aplicando el costo estándar.

### **2.3.16 Costo Beneficio**

Es la relación entre los beneficios logrados por una acción o un programa y el costo que demande la ejecución de esta acción o programa.

## 2.4 CONCEPTO DE MINERAS POR SU TAMAÑO

En el marco jurídico del Código de Minería y el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM), no se toma en cuenta las diferencias de tipo que existen en la pequeña minería, ambas normas jurídicas hacen referencia solamente a concesionarios u operadores mineros y no toman aspectos técnicos para clasificar la magnitud a la minería del país, la única distinción que hace el RAAM es para aquellas operaciones que explotan menos de 300 toneladas al mes, las cuales tienen menos exigencias ambientales que aquellas que explotan una mayor cantidad a la señalada.

Dentro de esta definición, los mineros artesanales son pequeños mineros con poco o ningún tipo de mecanización, mientras que Chile y Perú cumplen los lineamientos descritos en el párrafo anterior, el caso de Bolivia es más complicado, hasta mediados de la década de los ochenta, la gran minería fue sinónimo de las operaciones propiedad del estado boliviano (COMIBOL), tiempo en el cual toda operación privada fue considerada como Empresas Medianas, Empresas Chicas o Pequeñas, Cooperativas Mineras o Artesanales, y con el cierre de las Empresas y Grupos Mineros de COMIBOL, en 1985 con la famosa relocalización, más de 35.000 familias son echadas a la calle; y algunas de las Empresas o Grupos fueron adjudicados por Empresas Privadas de acuerdo a Contratos establecidos por COMIBOL so pretexto de la capitalización como el caso de Huanuni, Colquiri, Corocoro, Matilde, Bolívar y otras con grandes reservas mineralógicas, y quizás la más importante la Empresa Nacional de Fundiciones ENAF – VINTO y que después de la ascensión al Gobierno por parte del Presidente Constitucional de Evo Morales, se refunda la COMIBOL, por lo cual las definiciones formales sobre la clasificación de las Empresas Mineras no tiene mucho sentido. (Lic. Juan Pérez "Fundamentos de Contabilidad Minera").

En Bolivia no existe una minería grande razón por la cual se tienen tres tipos de asociaciones importantes: Asociación Nacional de Mineros Medianos, Asociación Nacional de Mineros Chicos y Federación Nacional de Cooperativas Mineras.

El sector de la mediana minería en Bolivia es considerado como aquel que cuenta con operaciones mayores a 500 toneladas por día y dentro de ellos los mayores representantes son dos: Los Joint Ventures, como la Ex Inti Raymi, (explotación a cielo abierto) y la Ex Comsur (minería subterránea y a cielo abierto), estas dos empresas constituirán minería grande de acuerdo a la definición dada por la estrategia Minera para Latinoamérica y el Caribe (desde 1994), mientras que en Bolivia forma parte de la mediana minería.

#### **2.4.1 MINERÍA MEDIANA**

Está conformada por todas las Empresas Mineras que están asociadas en la ASOCIACIÓN DE MINEROS MEDIANOS, y son las que producen para la Exportación, a las principales Empresas Fundidoras de Asia, Europa, y Norteamérica, bajo contratos que superan los 10 años y que en muchos casos son renovados por varios años, siendo las características más importantes el de poseer grandes concesiones (cuadrículas), con grandes reservas, tecnología renovada tanto para la producción mina, como tecnología para la concentración y/o recuperación de minerales, como también las exportaciones las realizan en muchos casos semanalmente y de acuerdo a cronogramas preestablecidos, y se rigen por una buena organización y administrativa.

#### **2.4.2 MINERÍA CHICA O PEQUEÑA**

Comprende operaciones mineras que tratan menos de 500 toneladas por día, en esta categoría se incluyen Empresas, cooperativas y minería artesanal, la pequeña minería en Bolivia involucra desde actividades formalmente establecidas y que pueden explotar

grandes cantidades de minerales, hasta la minería informal, denominados barranquilleros que explotan en forma clandestina los yacimientos. La pequeña minería del país está representada por empresas privadas, concesionarios, y principalmente cooperativistas, en el caso de las cooperativas mineras, la actividad se ha convertido prácticamente en una actividad de subsistencia a tiempo completo durante todo el año.

### **2.4.3 PEQUEÑA MINERÍA**

Dentro de la pequeña minería en Bolivia se encuentran aquellas operaciones con valores de producción menores a 500 toneladas por día, una parte fundamental dentro del movimiento económico que genera la pequeña minería está representada por la minería corporativizada, el Código de Minería contempla este aspecto en los artículos 20 y 21, se mencionan los términos sociedades, empresas mineras y sociedades mineras cooperativas.

Las cooperativas mineras deben estar legalmente constituidas de acuerdo a la ley General de Cooperativas y tienen las mismas obligaciones y derechos establecidos en el código de minería.

### **2.4.4 MINERÍA ARTESANAL**

Término poco utilizado en nuestro medio en el que se incluye a grupos de trabajadores que pueden ser cooperativistas o en cierta medida pequeñas empresas cuyas operaciones cuentan con escasa o ninguna tecnología o mecanización, por lo tanto bajos niveles de producción; en muchos casos son muy reducidas más informales que las cooperativas.

### **2.4.5 MINERÍA COOPERATIVIZADA TRADICIONAL**

Las cooperativas mineras "tradicionales" explotan yacimientos de estaño, wolfram, complejos de plomo-plata-zinc, antimonio y bismuto. En la mayoría de los casos

trabajan en minas o concesiones de los yacimientos bajo contratos de arrendamientos con COMIBOL, y están conformadas por los mineros ex trabajadores de esta empresa estatal. y muchos casos en los mismos yacimientos (p. Ej., Cerro Rico de Potosí, Siglo XX, Viloco, etc.), trabajan simultáneamente varias cooperativas grandes, esto significa que en estos lugares pueden concentrarse varios miles de mineros (Ej., de 6.000 a 8.000 cooperativistas en el Cerro Rico de Potosí).

## 2.5 FASES EN UNA MINA

Se puede comparar las etapas de trabajo en una mina con las fases y/o ciclos en la vida de una mina que son:

- a) Prospección y Exploración
- b) Desarrollo o Preparaciones
- c) Explotación
- d) Concentración
- e) Fundición (Refinación)
- f) Comercialización

### **CAPITULO III**

#### **MARCO PRACTICO O DESARROLLO**

##### **3.1 PROSPECCION Y EXPLORACION**

Se requiere lograr un reconocimiento general del área de interés, localizar una anomalía con las propiedades de un depósito mineral y reducir su tamaño, la prospección está enfocada en la búsqueda de las menas ubicadas relativamente cerca; con respecto a la superficie aplicando los métodos directos e indirectos de prospección, para la localización de un depósito mineral se aplica las fotos aéreas y las imágenes de satélite del área en cuestión, la topografía y los mapas estructurales correspondientes, directamente y analiza los afloramientos de un levantamiento de la geología del área de interés como de las formaciones.

levantamiento de la geología del área de interés como de las formaciones geológicas, de sus dimensiones y de su estructura, se toma distintos tipos de muestras (método indirecto) como del agua de río, del suelo, de las plantas o de rocas y se aplica en ellas los análisis de laboratorio adecuado como los análisis químicos en muestras de agua, los análisis petrográficos (por un micro polariscopio) y geoquímico (por ejemplo el análisis de fluorescencia por rayos X o el análisis por la espectrometría de absorción atómica) en muestras de rocas por ejemplo para obtener informaciones acerca de la calidad, la cantidad y la distribución de los elementos y/o los minerales de interés acerca de la génesis de la mineralización, estos elementos también pueden dar resultados en el caso de depósitos minerales descubiertos por ejemplo una capa de aluviones.



## **3.2 DESARROLLO Y PREPARACIÓN**

### **3.2.1 Desarrollo interior y exterior de minas**

La exploración de los yacimientos minerales, es una actividad de alto riesgo económico, ya que supone unas inversiones a largo plazo que muchas veces se sustentan en precios del producto minero sujetos a altas oscilaciones, a su vez, la exploración supone también un elevado riesgo económico, derivado este hecho de que supone unos gastos que solamente se recuperan en caso de que la exploración tenga éxito y suponga una explotación minera fructífera.

Sobre estas bases, es fácil comprender que la explotación supone la base de la industria minera, ya que debe permitir la localización de los recursos mineros explotados, al mínimo costo posible.

Para ello, debe cumplir dos objetivos básicos:

1. Identificar muy claramente los objetivos del trabajo a realizar
2. Minimizar los costos sin ello suponga dejar lagunas (Lic. Juan Pérez “Fundamentos de Contabilidad Minera”)

Para ello dispone una serie de herramientas y técnicas básicas, que son las que vamos a sintetizar a continuación.

La base de cualquier trabajo bien hecho es la planificación de las actividades a realizar.

Así, en investigación Minera se suele subdividir el trabajo en tres etapas claramente diferenciadas, de forma que solamente se aborda la siguiente en caso de que el anterior haya cumplido satisfactoriamente los objetivos previstos.

Aunque puede recibir distintos nombres, en términos generales se trata de una fase de pre exploración, una de exploración propiamente dicha y otra de evaluación. Si incluso esta última alcanza los resultados previstos se realiza un estudio de viabilidad económica.

Como objetivos generales de cada una de estas etapas se pueden fijar los siguientes:

### **3.2.2 Pre exploración**

Tiene por objeto determinar si una zona concreta, normalmente de gran extensión, presenta posibilidades de que exista un tipo determinado de yacimiento mineral, esto se establece en función de la información de que disponemos sobre ese tipo de yacimientos sobre la geología de la región de estudio, suele ser un trabajo fundamentalmente de gabinete, en el que contaremos con el apoyo de información bibliográfica, mapas, fotos aéreas, imágenes de satélite, etc., aunque puede incluir alguna salida al campo para reconocer las zonas de mayor interés.

### **3.2.3 Exploración**

Una vez establecidas las posibilidades de la región estudiada, se pasa al estudio sobre el terreno, en esta fase aplicaremos las diversas técnicas posibilidades para llevar a cabo en forma lo más completo posible el trabajo, dentro de las posibilidades presupuestarias del mismo, su objetivo final debe ser corroborar o descartar la hipótesis inicial de existencia de mineralizaciones del tipo prospectado.

### **3.2.4 Evaluación**

Una vez que hemos detectado una mineralización de interés minero, es decir, en la que observaremos caracteres que permitan suponer que pueda llegar a ser explotada, pasamos a llevar a cabo su evaluación o valoración económica.

A pesar de lo que pueda parecer, los datos de esta no son aun concluyentes, y debe ir seguida, en caso de que la valoración económica sea positiva, de un estudio de viabilidad, que contemple todos los factores geológicos, mineros, sociales, ambientales, etc., que pueden permitir (o no) que una explotación se lleve a cabo.

Para cumplir con cada uno de estos objetivos disponemos de una serie de herramientas unas para aplicar en campo y otras en gabinete.

### **3.3 RECOPIACION DE INFORMACION**

Es una de las técnicas preliminares, de bajo coste, que puede llevarse a cabo en la propia oficina, si bien en algunos casos supone ciertos desplazamientos, para localizar la información en fuentes externas (bibliotecas, bases de datos), consiste básicamente en recopilar toda la información disponible sobre el tipo de yacimiento prospectado (características geológicas, volúmenes de reservas esperables, características geométricas...), así como la geología de la zona de estudio y de su historial minero (tipo de explotaciones mineras que han existido, volumen de producciones, causas del cierre de las explotaciones), ( Lic. Juan Pérez "Fundamentos de Contabilidad Minera").

### **3.4 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y EXTRACCIÓN MINERA**

Todos los materiales empleados por la sociedad moderna han sido obtenidos mediante la minería, o necesitan productos mineros para su fabricación, puede decirse que, si un material no procede de una planta, entonces es que se obtiene de la tierra, incluso las otras actividades del sector primario - agricultura, pesca y silvicultura, no podrían llevarse a cabo sin herramientas y máquinas fabricadas con los productos de las minas, cabe argumentar por ello que la minería es la industria más elemental e importante de la civilización humana.

Los métodos de minería se dividen en cuatro tipos básicos, el primer lugar, los materiales se pueden obtener de minas de superficie (que incluye las canteras), explotaciones a cielo abierto u otras excavaciones abiertas, este grupo incluye la inmensa mayoría de las minas de todo el mundo, en segundo lugar, están las minas subterráneas o minería por dragado, a las que se accede a través de galerías o túneles, el

tercer método es la recuperación de minerales y combustibles a través de pozos de perforación, por último, está la minería submarina o dragado, que proximalmente podría extenderse a la minería profunda de los océanos.

### **3.4.1 Minería de Superficie**

La minería de superficie es el sector más amplio de la minería, y se utiliza para más del 60% de los materiales extraídos, puede emplearse para cualquier material, los distintos tipos de minas de superficie tienen diferentes nombres, y por lo general, suelen estar asociados a determinados materiales extraídos, las minas a cielo abierto suelen ser de metales; en las explotaciones al descubierto se suele extraer carbón; las canteras suelen dedicarse a la extracción de materiales industriales y de construcción, en las minas de placer se suelen obtener minerales y metales pesados (con frecuencia oro, pero también platina, estaño y otros).

### **3.4.2 Minas a cielo abierto (open pit)**

Son minas de superficie que adoptan la forma de grandes fosas en terraza, cada vez más profundas y anchas, los ejemplos clásicos de minas a cielo abierto son las minas de diamantes de Sudáfrica, en las que se explotan las chimeneas de kimberlita, depósitos de mineral en forma cilíndrica que ascienden por la corteza terrestre, a menudo tiene una forma más a menos circular.

La extracción empieza con la perforación a voladura de roca, esta se carga en camiones con grandes palas eléctricas a hidráulicas, o con excavadoras de carga frontal, y se retira del foso, el tamaño de esta máquina llega a ser tan grande que puede retirar 50 m<sup>3</sup> de rocas de una vez, pero suelen tener una capacidad de entre 5 y 25 m<sup>3</sup>., la capacidad de los camiones puede ir desde 35 hasta 220 ton., un avance de la minería moderna consiste en que las palas descarguen directamente en una trituradora móvil, desde la que se saca de la mina de la roca trituradora en cintas transportadoras.

## MINAS A CIELO ABIERTO DESTACADAS EN EL MUNDO:

Algunas minas de este tipo son:

Adams – Ontario  
Alquife – Provincia de Granada, España  
Bajo de la Alumbra, Argentina  
Candelaria – Copiapó, Chile  
Chuquicamata – Chile  
Cerro de San Pedro – San Luis Potosí, México  
Colomac – Canadá  
Corta Atalaya – Huelva, España (en desuso)  
Cerrejón – Colombia  
Petaquilla – Panamá  
Diavik – Canadá  
Filón Norte - Tharsis - Provincia de Huelva, España (en desuso)  
El Chino – Nuevo Méjico, Estados Unidos  
La Escondida – Chile  
Pascua Lama – Chile  
Kennecott – Utah, Estados Unidos  
Kamoto – Congo  
Lavender Pit – Arizona, Estados Unidos  
Los Pelambres, en Chile  
Mirny – Mirny, Siberia  
Pascua Lama - Argentina y Chile  
Penrhyn Quarry – Gales  
El Peñasquito - Mazapil (municipio), Zacatecas, México  
Pine Point – Canada  
Super Pit – Kalgoorlie, Australia  
The Big Hole – Sudáfrica  
Udachnaya – Yakutia, Rusia  
Veladero - San Juan - Argentina  
Río Huaytepue - Perú  
Toquepala - Perú  
Cuajone - Perú  
Cerro de Pasco - Perú  
Antamina - Perú  
Yanacocha - Perú  
Crucitas - San Carlos, Alajuela, Costa Rica.

### **3.4.3 Explotación al descubierto**

Las explotaciones al descubierto se emplean con frecuencia, aunque no siempre, para extraer carbón y lignito, en el Reino Unido se obtiene más de 10 millones de toneladas de carbón anuales en explotaciones al descubierto, la principal diferencia entre estas minas y las de cielo abierto es que el material de desecho (26, 27, 28, 29, 30) Lic. Juan Pérez "Fundamentos de Contabilidad Minera". Extraído para descubrir la veta de carbón, en lugar de transportarse a zonas de vertido lejanas, se vuelve a dejar en la cavidad creada por la explotación reciente, por tanto, las minas van avanzando poco a poco, rellenando el terreno y devolviendo a la superficie en la medida de lo posible el aspecto que tenía antes de comenzar la extracción, al contrario de una mina a cielo abierto, que suele hacerse cada vez más grande, una explotación al descubierto alcanza su tamaño máximo en muy poco tiempo, cuando se completa la extracción, el foso que queda se puede convertir en un lago o rellenarse con el material procedente de la excavación realizada al comenzar la mina.

### **3.4.4 Canteras**

Las canteras son bastante similares a las minas a cielo abierto, y el equipo empleado es el mismo. La diferencia es que los materiales extraídos suelen ser minerales industriales y materiales de construcción, en general, casi todo el material se obtiene de la cantera se transforma en algún producto, por lo que hay bastante menos material de desecho, a su vez, esto significa que al final de la vida útil de la cantera queda una gran excavación, no obstante, debido a los bajos precios que suelen tener los productos de la mayoría de las canteras, estas tienen que estar situadas relativamente cerca de los mercados, si no fuera así, los gastos de transporte podrían hacer que la cantera no fuera rentable.

Por esta razón, muchas se encuentran cerca de aglomeraciones urbanas, también supone que las cavidades creadas por muchas canteras adquieren un cierto valor como vertederos de residuos urbanos, en las cercanías de las grandes ciudades, puede ser que la excavación creada por la cantera tenga un valor superior al del material extraído,

debido el bajo coste actual de transporte marítimo, se están abriendo nuevos tipos de grandes canteras conteras, como la de Glensanda, en Escocia, estas canteras pueden servir a mercados alejados, porque los gastos de transporte son lo bastante bajos como para que sus productos sigan siendo competitivos.

Las canteras son minas a cielo abierto, generalmente de pequeño tamaño, que explotan materiales que no requieren una concentración posterior, sino, como mucho, una trituración o clasificación por tamaños. Los materiales obtenidos en canteras son los áridos, las rocas industriales y las rocas ornamentales.

El esquema típico de explotación es mediante bancos y bermas

#### **3.4.5 Minas de placer**

Los placeres son depósitos de partículas minerales mezcladas con arena o grava, las minas de placer suelen estar situadas en los lechos de los ríos o en sus proximidades, puesto que la mayoría de los placeres son graveras de ríos actuales o graveras fósiles de ríos desaparecidos, no obstante, los depósitos de playas, los sedimentos de lecho marino y los depósitos de los glaciares también entran en esta categoría, la naturaleza de los procesos de concentración que dan lugar a los placeres hace que este tipo de minas se obtengan materiales densos y ya liberados de la roca circundante, eso hace que el proceso de extracción sea relativamente sencillo y se limite al movimiento de tierras y al empleo de sistemas sencillos de recuperación física, no química, para recuperar el contenido útil, el material extraído puede depositarse en zonas ya explotadas a medida que va avanzando la mina, a la vez que se recupera la superficie, las minas de placer terrestres emplean equipos similares a los de otras minas de superficie, sin embargo, muchas minas de placer se explotan mediante dragado.

### **3.4.6 Minería por dragado**

El dragado de aguas poco profundas es con toda probabilidad el método más barato de extracción de minerales, por aguas poco profundas se entiende aguas de hasta 65 m. En esas condiciones se pueden recuperar sedimentos poco compactos empleando dragas con cabezales de corte situados en el extremo de tubos de succión, o con una cadena de cangilones de excavación que gira alrededor de un brazo. (31,33) Lic. Juan Pérez "Fundamentos de Contabilidad Minera"

### **3.4.7 Minería por pozos de perforación**

Numerosos materiales pueden extraerse del subsuelo a través de un pozo de perforación sin necesidad de excavar galerías y túneles, así ocurre con los materiales líquidos como el petróleo y el agua, también se pueden recuperar materiales solubles en agua haciendo pasar agua por ellos a través del pozo de perforación y extrayendo la solución, este sistema se denomina extracción por disolución, también se puede emplear un disolvente que no sea agua para disolver algún mineral determinado; en ese caso suele hablarse de lixiviación, en el caso del azufre es un caso especial: se funde a una temperatura bastante baja (108 °C) es posible licuarlo calentándolo por encima de dicha temperatura y bombear a la superficie el azufre fundido, en la actualidad también existen métodos para recuperar materiales insolubles a través de pozos de perforación.

Algunos sólidos, como el carbón, son lo suficientemente blandos o están lo suficientemente fracturados para poder ser cortados por un chorro de agua a presión, si se rompe en trazos pequeños, estos pueden bombearse a la superficie en forma de lodo a través de un pozo de perforación, naturalmente, este método también permite recuperar sólidos que ya de por sí se encuentran en forma de partículas finas poco compactas,



### **3.4.8 Minera Subterránea o Tradicional**

La minería subterránea se puede subdividir en minería de roca blanda y minería de roca dura, los ingenios de minas hablan de roca blanda cuando no exige el empleo de explosivos en el proceso de extracción. En otras palabras, las rocas blandas pueden cortarse con las herramientas que proporciona la tecnología moderna, la roca blanda más común es el carbón, pero también lo son la sal común, la potasa, la bauxita y otras minerales, la minería de roca dura utiliza los explosivos como método de extracción, minería subterránea de roca blanda: el carbón

### **3.5 SISTEMAS DE CONCENTRACION (RECUPERACION Y REFINACION)**

Bolivia historialmente ha sido considerada una país minero por excelencia, desde la época de la colonia la Gran Audiencia de Charcas tenía como base de su crecimiento la explotación de los minerales especialmente la plata y el Cerro Rico de Potosí eran el motor de desarrollo de la región e incluso de la colonia española. Durante la época de la Constitución de la República, la minería fue el principal motor de crecimiento, siendo la plata en un principio el mineral por excelencia y luego del siglo XX pasó a ser el estaño el principal mineral de exportación de Bolivia.

La revolución nacional de 1952 tuvo su base en el amplio sector minero y fue la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) la Corporación que se consolidó después de la nacionalización de las Minas, siendo esta única empresa la que impulsó de nuevo el crecimiento económico durante más de 3 décadas y fue la principal empresa minera del país, llegando a producir algo más del 70% de las exportaciones de Bolivia y constituyéndose además en la principal fuente de empleo del sector, y sin lugar a dudas dinamizó otros sectores como el de Hidrocarburos, ya que gran parte de las utilidades de Comibol fueron utilizadas para la creación de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB).

Por tanto en la actualidad el sector minero podría convertirse en un motor de crecimiento, si bien el avance tecnológico ha creó que la riqueza de una nación ya no se mida en base a sus recursos naturales, esto no significa que el sector minero no pueda generar expectativas positivas hacia otros sectores. (34, 35,36) Lic. Juan Pérez "Fundamentos de Contabilidad Minera"

### **Volatilización**

La Plata se conoce y se ha valorado desde la antigüedad como metal ornamental y de acuñación, probablemente las minas de plata en Asia Menor empezaron a ser explotadas antes del 2500 a.C., los alquimistas la llamaban el metal Luna o Diana, por la diosa de la Luna, y la atribuyeron el símbolo de la luna creciente.

### **Propiedades**

Exceptuando el oro, la plata es el metal más maleable y dúctil. Su dureza varía entre 2,5 y 2,7; es más dura que el oro, pero más blanda que el cobre, tiene un punto de fusión de 962°C, un punto de ebullición de 2.212 DC, y una densidad relativa de 10,5. Su masa atómica es 107,868.

Químicamente la plata no es muy activa, es insoluble en ácidos y álcalis diluidos, pero se disuelve en ácido nítrico o sulfúrico concentrado, y no reacciona con oxígeno o agua a temperaturas ordinarias, el azufre y los sulfuros atacan la plata, y el deslustre o pérdida de brillo se produce por la formación de sulfuro de plata negro sobre la superficie de metal, los huevos, que contienen una considerable cantidad de azufre como componente de sus proteínas, deslustran la plata rápidamente, las pequeñas cantidades de sulfuro que existen naturalmente en la atmósfera o que se añaden al gas natural doméstico en forma de sulfuro de hidrógeno, también la plata, el sulfuro de plata es una de las sales más

insolubles en disolución acuosa, propiedad que se utiliza para separar los iones de plata de otros iones positivos.

### **Estado Natural**

La plata ocupa el lugar 66 en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre, no existe apenas en estado puro; los sedimentos más notables de plata pura están en México, Perú y Noruega, donde las minas han sido explotadas durante años, la plata pura también se encuentra asociada con el oro puro en una aleación conocida como oro argentífero, y al procesar el oro se recuperan considerables cantidades de plata, la plata está normalmente asociada con otros elementos (siendo el azufre el más predominante) en minerales y menas, algunos de los minerales de plata más importantes son la coreana (o plata coreana), la pirargirita y la argentita. La plata también se encuentra como componente en las menas de plomo, cobre y zinc, y la mitad de la producción mundial de plata se obtiene como subproducto al procesar dichas menas, prácticamente toda la plata producida en Europa se obtiene como subproducto de la mena del sulfuro de piorno, la galena, la mayoría de la plata extraída en el mundo procede de México, Perú, Canadá, Estados Unidos y Australia.

En 1993, se produjeron en todo el mundo cerca de 13.000 toneladas.

### **Metalurgia**

Normalmente, la plata se extrae de las minas de plata calcinando la mena en un horno para convertir los sulfuros en sulfatos y luego precipitar químicamente la plata metálica, hay varios procesos metalúrgicos para extraer la plata de las menas de otros metales, en el proceso de amalgamación, se añade mercurio líquido a la mena triturada, y se forma una amalgama de plata, después de extraer la amalgama de la mena, se elimina el mercurio por destilación y queda la plata metálica. En los métodos de lixiviación, se disuelve la plata en una disolución de una sal (normalmente cianuro de sodio) y después se precipita la plata poniendo la disolución en contacto con zinc o aluminio, para el

proceso Parques, que se usa extensamente para separar la plata del cobre, ver menas de plomo, la plata impura obtenida en los procesos metalúrgicos se retina por métodos electrolíticos o por copelación, un proceso que elimina las impurezas por evaporación o absorción.

### **3.6 SISTEMAS Y TECNOLOGIAS DE CONCENTRACION O RECUPERACION**

#### **Mesas Concentradoras**

Las mesas concentradoras son aparatos de concentración gravimétrica con flujo laminar sobre una superficie inclinada, aquí se habla principalmente de los tipos con movimiento longitudinal vibratorio, donde las partículas de mineral se diferencian formando bandas en abanico (cejas), según su peso específico (y la granulometría), otros tipos de mesas, mesas basculantes, mesas de panel sin fin, mesas redondas, etc.). Son raramente usadas en la pequeña minería y por eso no se describen aquí en detalle.

La mesa con movimiento longitudinal vibratorio (mesa vibradora) está muy difundida principalmente en la minería del estaño, wolframio y oro.

Existen de diferentes tipos y marcas, en la minería aurífera se usan especialmente los tipos Wilfley y Diester, las diferencias entre unas y otras son mínimas, principalmente en el mecanismo del cabezal, la geometría de tablero y el tipo de enriado, para el último paso de limpieza de concentrados, por ejemplo, antes de la fundición directa, se encuentra en algunas minas también mesas tipo "Gemini".

Las mesas vibratorias permiten una amplia variación en sus parámetros operativos y, de esta forma, se pueden adaptar al material de alimentación correspondiente, debido a que el proceso de concentración se lleva a cabo a la vista sobre el tablero de la mesa, cualquier cambio en los parámetros (inclinación longitudinal y transversal, cantidad de

agua, etc.) resulta en cambios en el comportamiento del material, que pueden ser visualizados inmediatamente, se pueden tomar muestras directamente durante la operación, utilizando bateas para oro, por ejemplo, por lo tanto la optimización de esta operación se lleva a cabo de una manera simple y puede ser realizada por operadores aprendices. (37) Lic. Juan Pérez "Fundamentos de Contabilidad Minera".

La efectividad de todas las mesas depende de la homogeneidad del material de alimentación y de la densidad de la pulpa - particularmente de la densidad - ya que cualquier fluctuación altera las condiciones de transporte del agua hacia fuera de la corriente.

#### **Ventajas:**

- Descarga continua de productos. Permite obtener toda una gama de productos (concentrados, mixtos, colas)
- Comportamiento visible del material sobre el tablero
- Costo relativamente bajo (de producción local)
- Gran flexibilidad Manejo y supervisión relativamente simple (Lib)
- Posibilidad de recuperar otros minerales valiosos acompañantes
- Alta seguridad en las condiciones de trabajo
- Buena recuperación y un alto índice de enriquecimiento, poco usa de agua y energía
- Posibilidad de su producción en países en desarrollo

#### **Desventajas:**

- Precio relativamente alto (en relación a la capacidad) Requiere alimentación constante (si no, la posición de las cejas varían demasiado sobre el tablero)
- Requiere supervisión continua
- Requiere motor

### **Variables de operación**

Entre las más importantes se mencionan:

- Granulometría de la alimentación
- Longitud de golpe (amplitud)
- Frecuencia de golpe inclinación de la mesa
- Cantidad de agua de lavado
- Posición de los cortadores de productos

Explicaciones detalladas sobre la operación de mesas concentradoras se encuentran en la literatura pertinente.

### **Trampas Hidráulicas**

Las trampas hidráulicas se utilizan en la minería aluvial para separar previamente las partículas de oro grueso (pepeas, granitos, etc.) antes de la clasificación para no descartarlas junto con el material grueso, otro uso es en la minería primaria directamente después de la salida del molino, existen varios desafíos que trabajan con un flujo de agua ascendente que mantiene partículas livianas en suspensión, mientras el oro se hunde y puede ser retirado ya sea continuamente o a intervalos.

### **Separadores en seco**

Por analogía a la separación mecánica en agua, donde esta se utiliza como un medio separador, se han desarrollado artefactos similares para la concentración de minerales, que utilizan aire en vez de agua como medio separador, para su uso en regiones áridas, se realizan las siguientes diferenciaciones entre los siguientes tipos básicos de equipo separador de oro en seco.

## **CAPITULO IV**

### **DIAGNOSTICO**

#### **4.1 METODOLOGIA**

##### **4.1 Tipo de investigación:**

El tipo de estudio en la investigación de este diseño, es de carácter descriptivo, longitudinal.

Será descriptivo, porque especifica cada paso que debe seguirse en el proceso de la determinación del desafío de un modelo de costos.

Será un estudio longitudinal, porque considera a la minería en todos sus procesos para la obtención de sus costos.

##### **4.2 Diseño de la investigación**

El procedimiento a aplicarse en este modelo de diseño de costos de producción para la industria minera será de carácter No experimental, permitiendo establecer una adecuada información relacionada al diseño de este modelo.

Aspecto que se considera debido a que los elementos de recopilación se presentan para cada caso sin ser modificados deliberadamente, donde se observan situaciones ya existentes.

##### **4.3 Selección de la Población**

La selección abarcará a cada campo que determine un costo de producción para la minería, siendo su característica no probabilística.

El Universo de selección de la muestra es el total de la población de una empresa minera.

La población a ser considerada para la elaboración del Diseño de Modelo de Costos de Producción para la Industria Extractiva (Minera), son las distintas Empresas Mineras, con Regional en La Paz.

#### **4.4 Técnicas e Instrumentos de rendición**

Para realizar este proceso se contará además con otras fuentes de información, como ser:

- Cuadros Estadísticos.
- Información actualizada sobre la cotización de los principales minerales.
- Datos estadísticos sobre el impacto de la baja e incremento de los minerales.

#### **4.5 Revisión Bibliográfica y Documental**

Se establece la base teórica que sustente el presente trabajo de investigación.

Se consideró las disposiciones legales que permitieron su creación y su posición dentro del Sistema Financiero Nacional



## **CAPITULO V**

### **DIAGNÓSTICO**

#### **5.1 BASES PARA EL DIAGNOSTICO**

#### **CUESTIONARIO DISEÑADO**

##### **INFORMACION GENERAL**

1. Nombre de la empresa
2. Minerales producidos
3. Nombre de la Compañía Matriz
4. Actividades fuera de la minería
5. Número de minas
6. ¿Realiza la empresa actividades en los siguientes campos?
  - Prospección
  - Exploración
  - Desarrollo
  - Explotación
  - Concentración y/o Recuperación
  - Otros

## 5.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

### RESPUESTAS CUESTIONARIO CORPORACIÓN MINERA DE BOLIVIA (COMIBOL)

#### INFORMACIÓN GENERAL

1. ¿Nombre de la empresa?

R.- Corporación Minera Comibol (COMIBOL).

2. ¿Minerales producidos?

R.- Entre los más importantes están: oro, plata, bronce, zinc, plomo, estaño y otros.

3. ¿Nombre de la Compañía Matriz?

R.- Corporación Minera Comibol (COMIBOL).

4. ¿Actividades fuera de la minería?

R.- Ninguna.

5. ¿Número de minas?

R.- Dependen del tipo de extracción y de los minerales a explotar.

6. ¿Realiza la empresa actividades en los siguientes campos?

- Prospección      **SI**
- Exploración      **SI**
- Desarrollo      **SI**
- Explotación      **SI**
- Otros

#### GASTOS DE PROSPECCIÓN EXPLORACIÓN EXPLOTACIÓN Y DESARROLLO

7. ¿Defina cuáles son los costos considerados en estas actividades?

R.- Prospección (búsqueda mediante métodos geofísicos, geológicos, análisis. evaluación), Exploración (actividades de muestreo, excavación, estudio de actividad, valor actual rendimiento-costo), Desarrollo ( estudios del impacto de minería al medio ambiente, derechos de minería, infraestructura, planta), Explotación (producción de menas, estudio de factores que influyen en la selección del método a aplicar, medio ambiente, aspecto social, seguridad, métodos de explotación como el subterráneo, a cielo abierto, explotación a grandes cortes y cortes con hundimiento, reserva económica para 3 a 10 años).

8. ¿Los costos administrativos y de oficina central son distribuidos a estas actividades?

R.- Los costos administrativos son considerados como mana de obra indirecta, son aplicados a las actividades que las requieran.

9. ¿Defina cuales son los costos de adquisición considerados en esta etapa de actividad?

R.- Concesión, pago de Patentes, adquisición de derecho a Explotación, gastos transites legales.

10. ¿Defina el método contable de los costos considerados en las etapas de actividades - son capitalizados y luego cancelados o amortizados todos los costos?

R.- Los gastos de pre-producción son capitalizados.

11. ¿Se contabilizan todos los costos como gastos de operación a medida que son incurridos?

R.- Se contabilizan en la etapa de producción y comercialización.

12. ¿Si los costos son capitalizados pero posteriormente se comprueba que la mina es improductiva o es abandonada que método contable es utilizado para registrar dichos costos?

R.- Si es abandono temporal esta no se contabiliza y esta se expone en notas a los estados financieros, si este fuera abandono definitivo debe castigarse el valor de la propiedad en el ejercicio incurrido.

13. ¿Defina el centro de costa (centro de actividad minera) o unidad básica de operación para el cual los costos son capitalizados y asignados con el propósito de calcular la amortización?

R.- Se capitalizan los costos de pre-producción, estos por etapas de proceso, la amortización de la maquinaria es asignada mediante unidades producidas.

14. ¿Existen límites máximos para la cantidad que pueden ser capitalizados según centro de costa determinados?

R- Según principio de límite, el monto de los gastos capitalizados no puede superar el valor de las reservas probadas.

15. ¿En las etapas del proceso minero utilizan la división de actividades o secciones?

R- Nuestra corporación cuenta con un departamento de producción y se rige a realizar todas las actividades necesarias para cada etapa del proceso minero.

16. ¿Si realiza la departamentalización de sus actividades, como asigna los costos incurridos en los mismos?

R- En todas las actividades del proceso minero, se asignan costos según el tipo de extracción y de mineral a obtenerse.

17. ¿El control de estos costos asignados por actividades son reportados de manera mensual, trimestral, semestral o bajo que parámetro?

R- El departamento de producción es la unidad encargada del control y reportes de los costos de producción.

## **RESPUESTAS CUESTIONARIO COMPAÑÍA MINERA COLOSO SRL.**

### **INFORMACION GENERAL**

1. Nombre de la empresa

R- Empresa Minera Coloso Srl.

2. Minerales producidos

R- Extracción de minerales metalíferos no ferrosos.

3. Nombre de la Compañía Matriz

R- Empresa minera Coloso Srl.

4. Actividades fuera de la minería

R- Ninguna.

5. Numero de minas

R- Ubicada en Potosí y está determinada según el método de extracción y de los minerales para la explotación.

6. Realiza la empresa actividades en los siguientes campos?

- Prospección            IRI
- Exploración            IRI
- Desarrollo             IRI
- Explotación            IRI
- Otros

### **GASTOS DE PROSPECCIÓN EXPLORACIÓN EXPLOTACION**

7. Defina cuales son los costos considerados en estas actividades?

R- Prospección (búsqueda mediante métodos geofísicos, geológicos, análisis, evaluación), Exploración (actividades de muestreo, excavación, estudio de actividad, valor actual rendimiento-costo), Desarrollo ( estudios del impacto de minería al medio ambiente, derechos de minería, infraestructura, planta), Explotación (producción de menas, estudio de factores que influyen en la selección del método a aplicar, medio ambiente, aspecto social, seguridad, métodos de explotación como el subterráneo, a cielo abierto, explotación a grandes cortes y cortes con hundimiento, reserva económica para 3 a 10 años).

8. Los costos administrativos y de oficina central son distribuidos a estas actividades?

R- Los costos administrativos son considerados como mano de obra directa e indirecta, son aplicados a las actividades que las requieran.

9. ¿Defina cuales son los costos de adquisición considerados en esta etapa de actividad?

R- Concesión, pago de Patentes, adquisición de derecho a Explotación, gastos trámites legales.

10. ¿Defina el método contable de los costos considerados en las etapas de actividades – son capitalizados y luego cancelados o amortizados todos los costos?

R- Los gastos de pre-producción son capitalizados.

11. ¿Se contabilizan todos los costos como gastos de operación a medida que son incurridos?

R- Se contabilizan en la etapa de producción y comercialización.

12. ¿Si los costos son capitalizados pero posteriormente se comprueba que la mina es improductiva o es abandonada que método contable es utilizado para registrar dichos costos?

R- Si es abandono temporal esta no se contabiliza y esta se expone en notas a los estados financieros, si este fuera abandono definitivo debe castigarse el valor de la propiedad en el ejercicio incurrido.

13. ¿Defina el centro de costo (centro de actividad minera) o unidad básica de operación para el cual los costos son capitalizados y asignados con el propósito de calcular la amortización?

R- Se capitalizan los costos de pre-producción, estos por etapas de proceso, la amortización de la maquinaria es asignada mediante unidades producidas.

14. ¿Existen límites máximos para la cantidad que pueden ser capitalizados según centro de costo determinados?

R- Según principio de límite, el monto de los gastos capitalizados no puede superar el valor de las reservas probadas.

15. ¿En las etapas del proceso minero utilizan la división de actividades o secciones?

R- Nuestra empresa minera cuenta con un departamento de producción y se encarga de supervisar todas las actividades requeridas en cada etapa.

16. ¿Si realiza la departamentalización de sus actividades, como asigna los costos incurridos en los mismos?

R- En todas las actividades del proceso minera, se asignan costos según el tipo de extracción y de mineral a obtenerse.

17. ¿El control de estos costos asignados por actividades son reportados de manera mensual, trimestral, semestral o bajo que parámetro?

R- El departamento de producción es la unidad encargada del control y reportes de los costos de producción lo realizan de forma mensual.

## **RESPUESTAS CUESTIONARIO**

### **EMPRESA MINERA UNIFICADA S.A. (EMUSA)**

#### **INFORMACION GENERAL**

1. Nombre de la empresa

R.- Empresa Minera Unificada S.A. (EMUSA)

2. Minerales producidos

R.- Entre los más importantes están: oro, plata, bronce, zinc, plomo, estaño y otros.

3. Nombre de la Compañía Matriz

R.- Empresa Minera Unificada S.A. (EMUSA)

4. Actividades fuera de la minería

R.- Ninguna.

5. Numero de minas

R.- Dependen del tipo de extracción y de los minerales a explotar.

6. Realiza la empresa actividades en los siguientes campos

- Prospección            **SI**
- Exploración            **SI**
- Desarrollo            **SI**
- Explotación            **SI**
- Otros

## **GASTOS DE PROSPECCION EXPLORACION EXPLOTACION**

7. ¿Defina cuales son los costos considerados en estas actividades?

R.- Prospección (búsqueda mediante métodos geofísicos, geológicos, análisis, evaluación), Exploración (actividades de muestreo, excavación, estudio de actividad, valor actual rendimiento-costos), Desarrollo (estudios del impacto de minería al medio ambiente, derechos de minería, infraestructura, planta), Explotación (producción de menas, estudio de factores que influyen en la selección del método a aplicar, medio ambiente, aspecto social, seguridad, métodos de explotación como el subterráneo, a cielo abierto, explotación a grandes cortes y cortes con hundimiento, reserva económica para 3 a 10 años).

8. ¿Los costos administrativos y de oficina central son distribuidos a estas actividades?

R- Los costos administrativos son considerados como mana de obra indirecta, son aplicados a las actividades que las requieran.

9. ¿Defina cuales son los costos de adquisición considerados en esta etapa de actividad?

R- Concesión, pago de Patentes, adquisición de derecho a Explotación, gastos trámites legales.

10. ¿Defina el método contable de los costos considerados en las etapas de actividades - son capitalizados y luego cancelados o amortizados todos los costos?

R- Los gastos de pre-producción son capitalizados.

11. ¿Se contabilizan todos los costos como gastos de operación a medida que son incurridos?

R- Se contabilizan en la etapa de producción y comercialización.

12. ¿Si los costos son capitalizados pero posteriormente se comprueba que la mina es improductiva o es abandonada que método contable es utilizado para registrar dichos costos?

R- Si es abandono temporal esta no se contabiliza y esta se expone en notas a los estados financieros, si este fuera abandono definitivo debe castigarse el valor de la propiedad en el ejercicio incurrido.



13. ¿Defina el centro de costa (centro de actividad minera) o unidad básica de operación para el cual los costos son capitalizados y asignados con el propósito de calcular la amortización?

R- Se capitalizan los costos de pre-producción, estos por etapas de proceso, la amortización de la maquinaria es asignada mediante unidades producidas.

14. ¿Existen límites máximos para la cantidad que pueden ser capitalizados según centro de costa determinados?

R- Según principio de límite, el monto de los gastos capitalizados no puede superar el valor de las reservas probadas.

15. ¿En las etapas del proceso minero utilizan la división de actividades o secciones?

R- Nuestra empresa cuenta con un departamento de producción y comercialización. Esta se encarga de todas las actividades requeridas.

16. ¿Si realiza la departamentalización de sus actividades, como asigna los costos incurridos en los mismos?

R- El departamento de producción y comercialización, ya mencionado, realiza el costeo y control de todas las erogaciones.

17. ¿El control de estos costos asignados por actividades son reportados de manera mensual, trimestral, semestral o bajo que parámetro?

R- El departamento de producción es la unidad encargada del control y reportes de los costos de producción.

## **RESPUESTAS CUESTIONARIO GRUPO MINERO CERRO GRANDE LTDA.**

### **INFORMACION GENERAL**

1. Nombre de la empresa

R- Grupo Minero Cerro Grande Ltda.

2. Minerales producidos

R- Entre los más importantes están: oro, plata, bronce, zinc, plomo, estaño y otros.

3. Nombre de la Compañía Matriz

R- Grupo Minero Cerro Grande Ltda.

4. Actividades fuera de la minería

R- Ninguna.

5. Numero de minas

R- Esta determinada según el método de extracción y de los minerales para la explotación.

6. Realiza la empresa actividades en los siguientes campos

- Prospección [g]
- Exploración [g]
- Desarrollo [g]
- Explotación [g]
- Otros

## **GASTOS DE PROSPECCION EXPLORACION EXPLOTACION**

7. ¿Defina cuales son los costos considerados en estas actividades?

R- Prospección (búsqueda mediante métodos geofísicos, geológicos, análisis, evaluación), Exploración (actividades de muestreo, excavación, estudio de actividad, valor actual rendimiento-costos), Desarrollo ( estudios del impacto de minería al medio ambiente, derechos de minería, infraestructura, planta), explotación (producción de menas, estudio de factores que influyen en la selección del método a aplicar, medio ambiente, aspecto social, seguridad, métodos de explotación como el subterráneo, a cielo abierto, explotación a grandes cortes y cortes con hundimiento, reserva económica para 3 a 10 años),

8. ¿Los costos administrativos y de oficina central son distribuidos a estas actividades?

R- Los costos administrativos son considerados como mana de obra indirecta, son aplicados a las actividades que las requieran.

9. ¿Defina cuales son los costos de adquisición considerados en esta etapa de actividad?

R- Concesión, pago de Patentes, adquisición de derecho a Explotación, gastos trámites legales.

10. ¿Defina el método contable de los costos considerados en las etapas de actividades - son capitalizados y luego cancelados o amortizados todos los costos?

R- Los gastos de pre-producción son capitalizados.

11. ¿Se contabilizan todos los costos como gastos de operación a medida que son incurridos?

R- Se contabilizan en la etapa de producción y comercialización.

12. ¿Si los costos son capitalizados pero posteriormente se comprueba que la mina es improductiva o es abandonada que método contable es utilizado para registrar dichos costos?

R- ¿Si es abandono temporal esta no se contabiliza y esta se expone en notas a los estados financieros, si este fuera abandono definitivo debe castigarse el valor de la propiedad en el ejercicio incurrido.

13. ¿Defina el centro de costa (centro de actividad minera) o unidad básica de operación para el cual los costos son capitalizados y asignados con el propósito de calcular la amortización?

R- Se capitalizan los costos de pre-producción, estos por etapas de proceso, la amortización de la maquinaria es asignada mediante unidades producidas.

14. ¿Existen límites máximos para la cantidad que pueden ser capitalizados según centro de costo determinados?

R- Según principio de límite, el monto de los gastos capitalizados no puede superar el valor de las reservas probadas.

15. ¿En las etapas del proceso minero utilizan la división de actividades o secciones?

R- Nuestra empresa minera cuenta con un departamento de producción y es la encargada de realizar todas las actividades necesarias para cada etapa del proceso minero.

16. ¿Si realiza la departamentalización de sus actividades, como asigna los costos incurridos en los mismos?

R- En todas las actividades del proceso minero, se asignan costos según el tipo de extracción y de mineral a obtenerse.

17. ¿El control de estos costos asignados por actividades son reportados de manera mensual, trimestral, semestral o bajo que parámetro?

R- El departamento de producción es la unidad encargada del control y reportes de los costos de producción.

## **RESPUESTAS CUESTIONARIO COMPAÑÍA ESTAÑERA BERENGUELA LTDA.**

### **INFORMACION GENERAL**

1. Nombre de la empresa

R- Compañía Estañera Berenguela Ltda.

2. Minerales producidos

R- El mineral más importante es el estaño, también consideramos yacimientos de plata, oro, zinc, antimonio y otros.

3. Nombre de la Compañía Matriz

R- Compañía Estañera Berenguela Ltda.

4. Actividades fuera de la minería

R- Ninguna.

5. Numero de minas

R- Dependen del tipo de extracción y de los minerales a explotar.

6. Realiza la empresa actividades en los siguientes campos

- Prospección            SI
- Exploración            SI
- Desarrollo            SI
- Explotación            SI
- Otros

## **GASTOS DE PROSPECCION EXPLORACION EXPLOTACION**

7. ¿Defina cuales son los costos considerados en estas actividades?

R- Prospección (búsqueda mediante métodos geofísicos, geológicos, análisis, evaluación), Exploración (actividades de muestreo, excavación, estudio de actividad, valor actual rendimiento-costos), Desarrollo (estudios del impacto de minería al medio ambiente, derechos de minería, infraestructura, planta), explotación (producción de menas, estudio de factores que influyen en la selección del método a aplicar, medio ambiente, aspecto social, seguridad, métodos de explotación como el subterráneo, a cielo abierto, explotación a grandes cortes y cortes con hundimiento, reserva económica para 3 a 10 años)

8. ¿Los costos administrativos y de oficina central son distribuidos a estas actividades?

R- Los costos administrativos son considerados como mano de obra indirecta, son aplicados a las actividades que las requieran.

9. ¿Defina cuales son los costos de adquisición considerados en esta etapa de actividad?

R- Concesión, pago de Patentes, adquisición de derecho a Explotación, gastos trámites legales.

10. ¿Defina el método contable de los costos considerados en las etapas de actividades - son capitalizados y luego cancelados o amortizados todos los costos?

R- Los gastos de pre-producción son capitalizados.

11. ¿Se contabilizan todos los costos como gastos de operación a medida que son incurridos?

R- Se contabilizan en la etapa de producción y comercialización.

12. ¿Si los costos son capitalizados pero posteriormente se comprueba que la mina es improductiva o es abandonada que método contable es utilizado para registrar dichos costos?

R- Si es abandono temporal esta no se contabiliza y esta se expone en notas a los estados financieros, si este fuera abandono definitivo debe castigarse el valor de la propiedad en el ejercicio incurrido.

13. ¿Defina el centro de costo (centro de actividad minera) o unidad básica de operación para el cual los costos son capitalizados y asignados con el propósito de calcular la amortización?

R- Se capitalizan los costos de pre-producción, estos por etapas de proceso, la amortización de la maquinaria es asignada mediante unidades producidas.

14. ¿Existen límites máximos para la cantidad que pueden ser capitalizados según centro de costo determinados?

R- Según principio de límite, el monto de los gastos capitalizados no puede superar el valor de las reservas probadas.

15. ¿En las etapas del proceso minero utilizan la división de actividades o secciones?

R- Nuestra empresa minera cuenta con un departamento de producción y es la encargada de realizar todas las actividades necesarias para cada etapa del proceso minero.

16. ¿Si realiza la departamentalización de sus actividades, como asigna los costos incurridos en los mismos?

R- En todas las actividades del proceso minero, se asignan costos según el tipo de extracción y de mineral a obtenerse.

17. ¿El control de estos costos asignados por actividades son reportados de manera mensual, trimestral, semestral o bajo que parámetro?

R- El departamento de producción es la unidad encargada del control y reportes de los costos de producción.

## **RESPUESTAS CUESTIONARIO**

### **GRUPO MINERO SINCHY HUAYRA LTDA.**

#### **INFORMACION GENERAL**

1. Nombre de la empresa

R- Grupo Minero Sinchy Huayra Ltda.

2. Minerales producidos

R- Entre los más importantes están: oro, plata, bronce, zinc, plomo, estaño y otros.

3. Nombre de la Compañía Matriz

R- Grupo Minero Sinchy Huayra Ltda.

4. Actividades fuera de la minería

R- Ninguna.

5. Numero de minas

R- Esta determinada según el método de extracción y de los minerales para la explotación.

6. Realiza la empresa actividades en los siguientes campos

- Prospección ~
- Exploración ~
- Desarrollo ~
- Explotación ~
- Otros

### **GASTOS DE PROSPECCION EXPLORACION EXPLOTACION**

7. ¿Defina cuales son los costos considerados en estas actividades?

R- Prospección (búsqueda mediante métodos geofísicos, geológicos, análisis, evaluación), Exploración (actividades de muestreo, excavación, estudio de actividad, valor actual rendimiento-costo), Desarrollo (estudios del impacto de minería al medio ambiente, derechos de minería, infraestructura, planta), Explotación (producción de menas, estudio de factores que influyen en la selección del método a aplicar, medio ambiente, aspecto social, seguridad, métodos de explotación como el subterráneo, a cielo abierto, explotación a grandes cortes y cortes con hundimiento, reserva económica para 3 a 10 años).

8. ¿Los costos administrativos y de oficina central son distribuidos a estas actividades?

R- Los costos administrativos son considerados como mana de obra indirecta, son aplicados a las actividades que las requieran.

9. ¿Defina cuáles son los costos de adquisición considerados en esta etapa de actividad?

R- Concesión, pago de Patentes, adquisición de derecho a Explotación, gastos trámites legales.

10. ¿Defina el método contable de los costos considerados en las etapas de actividades - son capitalizados y luego cancelados o amortizados todos los costos?

R- Los gastos de pre-producción son capitalizados.

11. ¿Se contabilizan todos los costos como gastos de operación a medida que son incurridos?

R- Se contabilizan en la etapa de producción y comercialización.

12. ¿Si los costos son capitalizados pero posteriormente se comprueba que la mina es improductiva o es abandonada que método contable es utilizado para registrar dichos costos?

R- Si es abandono temporal esta no se contabiliza y esta se expone en notas a los estados financieros, si este fuera abandono definitivo debe castigarse el valor de la propiedad en el ejercicio incurrido.

13. ¿Defina el centro de costa (centro de actividad minera) o unidad básica de operación para el cual los costos son capitalizados y asignados con el propósito de calcular la amortización?

R- Se capitalizan los costos de pre-producción, estos por etapas de proceso, la amortización de la maquinaria es asignada mediante unidades producidas.

14. ¿Existen límites máximos para la cantidad que pueden ser capitalizados según centro de costa determinados?

R- Según principio de límite, el monto de los gastos capitalizados no puede superar el valor de las reservas probadas.

15. ¿En las etapas del proceso minero utilizan la división de actividades o secciones?

R- Nuestro grupo minero cuenta con un departamento de producción y se rige a realizar todas las actividades necesarias para cada etapa del proceso minero.



16. ¿Si realiza la departamentalización de sus actividades, como asigna los costos incurridos en los mismos?

R- La unidad de producción y comercialización es la encargada de la asignación y control de todos, requeridos para toda actividad.

17. ¿El control de estos costos asignados por actividades son reportados de manera mensual, trimestral, semestral o bajo que parraneto?

R- La unidad de producción y comercialización es la encargada de controlar y supervisar e informar sobre todos los costos incurridos.

#### INFORMACION DE LOS GASTOS DE PROSPECCIÓN EXPLORACIÓN DESARROLLO, EXPLOTACIÓN (PRODUCCION), CONCENTRACION Y/O RECUPERACION:

7. ¿Defina cuáles son los costos considerados en estas actividades?

8. ¿Los costos administrativos y de oficina central son distribuidos a estas actividades?

9. ¿Defina cuáles son los costos de adquisición considerados en esta etapa de actividad?

10. ¿Defina el método contable de los costos considerados en las etapas de actividades son capitalizados y luego cancelados o amortizados todos los costos?

11. ¿Se contabilizan todos los costos como gastos de operación a medida que son incurridos?

12. ¿Si los costos son capitalizados pero posteriormente se comprueba que la mina es improductiva o es abandonada, que método contable es utilizado para registrar dichos costos?

13. ¿Defina el centro de costo (centro de actividad minera) o unidad básica de operación para el cual los costos son capitalizados y asignados con el propósito de calcular la amortización?

14. ¿Existen límites máximos para la cantidad que pueden ser capitalizados según centro de costo determinados?
15. ¿En las etapas del proceso minero utilizan la división de actividades o secciones?
16. ¿Si realiza la departamentalización de sus actividades, como asigna los costos incurridos en los mismos?
17. ¿El control de costos asignados por actividades son reportados de manera mensual trimestral semestral o bajo que parámetro?

Además el cuestionario fue enviado a las empresas mineras pequeñas y algunas medianas.

Los cuestionarios sirvieron como base para la discusión de 5 áreas claves problemáticas en la asignación de costos por actividades y los problemas que la industria enfrenta en general. Tales entrevistas fueron llevadas a cabo con un buen número de empresas mineras.

### RESPUESTAS A LA ENCUESTA

DETALLE	CUESTIONARIO ENVIADOS	CUESTIONARIO RESPONDIDOS	PORCENTAJE
Empresas cuestionadas	6	6	67%
Empresas sin respuesta	3	3	33%
Total	9	9	100%

### 5.3 RESUMEN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos mediante el análisis de las respuestas a los cuestionarios fueron resumidas en tarjetas de control los puntos más centrales son:

- La falta de departamentalización de sus actividades para una correcta asignación de los costos que beneficiara a la empresa en maximizar sus utilidades minimizando costos.
- La correcta distribución de los principales costos en todas las actividades de la industria minera (**principal punta de nuestro proyecto**)
- La capitalización o cargo a gastos de los costos de pre- producción.
- El centro de costa utilizado para centralizar dichos costos.
- Los métodos utilizados para el tratamiento de los costos capitalizados de pre producción.

#### **5.4 CONCLUSION DEL DIAGNOSTICO**

Una vez efectuado las encuestas a las empresa mineras, analizamos posteriormente en cual evidenciamos que estas empresas no cuentan, con un control minucioso de sus costos, ya que no realizan la departamentalización por actividades o secciones, el cual permitirá tener un control adecuado, completo y eficiente en todos los componentes o elementos que integran los costos, como ser Costos directos e indirectos materiales y mana de obra, nuestro proyecto se centra en este punto por tal razón a continuación presentaremos la propuesta.

## CAPITULO VI

### **6.1 PROPUESTA**

Establecer bases teóricas que sustenten el diseño y concepción del **DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA LA INDUSTRIA MINERA – SISTEMA DE EXPLOTACIÓN OPEN PIT (CIELO ABIERTO)**, sobre la base de la información que se genera a partir de un sistema administrativo y contable.

### **CLASIFICACION DE LOS COSTOS**

Por las características del modelo que se aplicara a una empresa minera, para un adecuado control de sus costos en la producción de una manera planificada, se adopta la clasificación, según su naturaleza y la correspondiente asignación de las partidas y costos, será en:

- Costos Generales de Producción,
- Costos por Departamentos o Secciones
- Costos de Interior Mina
- Costos de Tratamiento y/o Recuperación
- Costos de Superficie
- Costos Distribuibles
- Establecer Información adicional a los Costos

### **COSTOS GENERALES DE PRODUCCION**

Podemos definir que es la sumatoria entre el costo de fabricación y gastos de los departamentos de servicios (administración), así mismo como definimos anteriormente podemos mencionar que los costos generales de producción, están compuesto tres elementos esenciales Materia Prima, Mano de Obra y Gastos Indirectos de Fabricación.

## **COSTOS POR DEPARTAMENTOS O SECCIONES**

Podemos señalar al respecto que es la acumulación de los valores en la medida que se realizan las operaciones, los recursos empleados en términos de cantidad y precio se denominan valores reales en los diferentes departamentos o secciones nuestro proyecto utilizamos las secciones en función a una clasificación de las partidas más utilizadas en sistema de producción.

### **COSTOS MINA**

En nuestro modelo de diseño de costos de producción serán todos los costos que se utilizan en la etapa de exploración, preparación, desencape y otros, la acumulación de todos los desembolsos que se realizan de acuerdo a las partidas que se utilizarán para el costeo en la mina

### **COSTOS DE TRATAMIENTO Y/O RECUPERACION**

En nuestro modelo de diseño de costos de producción serán todos los costos que se utilizan en la etapa de desarrollo y explotación y la acumulación de todos los desembolsos que se realizan de acuerdo a las partidas que se utilizarán para el costeo de tratamiento y/o recuperación.

### **COSTOS DE SUPERFICIE**

En nuestro modelo de diseño de costos de producción serán todos los costos que se utilizan en la etapa explotación y la acumulación de todos los desembolsos que se realizan de acuerdo a las partidas que se utilizarán para el costeo como las partidas de activos fijos, laboratorio, plantas energía eléctrica, talleres y otros.

En nuestro modelo de desafío de costos de producción serán todos los costos que se distribuirán en base a un prorrateo que nos plantearemos como ser Mantenimiento edificio y campamento, mantenimiento caminos, consumo de energía eléctrica y otros.

Nuestra propuesta se centra en los antecedentes de la siguiente empresa minera que a continuación describiremos algunos puntos relevantes del mismo.

## **EMPRESA MINERA “SAN JUAN” LTDA.**

### **Antecedentes:**

Los industriales Mineros: Lic. Dennis Crespo, y Ing. Alfredo Corrales; Concesionarios de los Grupos Mineros: Mina San y Mina La Salvadora respectivamente; y en forma voluntaria y de acuerdo a intereses comunes deciden fusionar y organizar una sola Empresa, la misma se denominara: EMPRESA MINERA SAN JUAN LTDA.

Aportando todas y cada una de sus concesiones (pertenencias) mineras, como también sus activos y pasivos, los cuales fueron verificados mediante Auditoría e inventarios, y las disposiciones vigentes y pertinentes, elaborándose el Balance General e inicial al 30-09-14; con la que inicia sus actividades la nueva sociedad.

### **Mina San Juan**

Es un yacimiento aurífero situado en las márgenes del Río Teoponte, y el sistema de Explotación es el de Cielo Abierto u Open Pit, mediante el dragado y Washing Plant.

### **Mina La Salvadora**

Es un yacimiento que se encuentra en el Norte de Potosí, con yacimientos de minerales complejos de Zinc, Plomo y Plata, existiendo también veneros de Estaño, en la segunda concesión de este grupo minero, El sistema de Producción (Explotación), es el Subterráneo para la producción de los complejos, siendo la recuperación y/o concentración mediante el sistema de flotación, y la producción del Estaño que es un yacimiento de veneros en el río, se la realiza por el sistema Open Pit o cielo abierto utilizando Equipo Pesado y Dragado.

De acuerdo a la propuesta los costos se consideran tres niveles:

1.- COSTOS DE PRODUCCION MINA

2.- COSTOS POR DEPARAMENTOS

3.- TIPO DE MATERIALES E INSUMOS – UTILIZADOS O CONSUMIDOS

a) El primer nivel centraliza los Costos Generales de Producción en una **Cuenta Mayor**.

b) El segundo nivel considera los Departamentos o Secciones, como **Sub Cuenta del Mayor**, en las Sub Cuentas la Mina, en las Sub Cuentas Ingenio (Concentración y/o Recuperación, como de las Sub Cuentas en Superficie.

c) El tercer nivel son Sub Fijos por tipo de Materiales, Insumos y Otros que se utilizan y consumen en forma periódica (mensual).

Por lo tanto se pone a consideración la siguiente propuesta con un Plan de Cuentas:

CUENTAS PROPUESTAS PARA EL MODELO Y DISEÑO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA LA INDUSTRIA EXTRACTIVAS (MINERAS) EN BOLIVIA

CENTRO DE PRODUCCION: MINA SAN JUAN

### **3000 COSTOS MINA SAN JUAN**

#### **COD. DESCRIPCION**

---

3010 Preparaciones y Desencapes

3015 Equipo Pesado

3020 Operación Draga

3025 Operación Washing Plant

3030 Transporte

3035 Trituración y Molienda

3040 Recuperación y Concentración

**COD. DESCRIPCION**

---

3045 Cribas  
3050 Tratamiento Splitting  
3110 Mantenimiento de Maquinaria y Equipo  
3115 Taller Mecánico  
3120 Taller Eléctrico  
3125 Vehículos  
3130 Plantas de E. Eléctrica  
3135 Laboratorio  
3140 Servicios Auxiliares  
3180 Geología  
3190 Supervisión e Ingeniería  
3210 Contabilidad  
3220 Almacenes  
3225 Pulpería  
3230 Vigilancia  
3235 Médicos y Postas Sanitarias  
3240 Escuela  
3245 Mantenimiento de Campamento  
3250 Mantenimiento de Caminos  
3310 Administración General  
3320 Rancho Administración  
3410 Compras de Au.

**COSTOS POR DEPARTAMENTOS DE PRODUCCIÓN DE MINA SAN JUAN**

Considerados como sub cuentas por departamentos o secciones y actividades:

<b>SUB CTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR ACTIVIDAD</b>
3010	Preparaciones y Desencapes	Costos mina
3015	Equipo pesado	Costos mina
3020	Operación Draga	Costos mina



<b>SUB CTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR ACTIVIDAD</b>
3025	Operación Washing Plant	Costo Ingenio
3030	Transporte	Costo Ingenio
3035	Molienda o Trituración	Costo Ingenio
3040	Concentración y Recuperación	Costo Ingenio
3045	Cribas	Costo Ingenio
3050	Tratamiento Splitting	Costo Ingenio

<b>SUB CTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR ACTIVIDAD</b>
3110	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Costo Superficie
3115	Taller mecánico	Costo Superficie
3120	Taller eléctrico	Costo Superficie
3125	Vehículos	Costo Superficie
3130	Plantas de energía eléctrica	Costo Superficie
3135	Laboratorio	Costo Superficie
3140	Servicios auxiliares	Costo Superficie
3180	Geología	Costo Superficie
3190	Supervisión e ingeniería	Costo Superficie

<b>SUB CTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR ACTIVIDAD</b>
3210	Contabilidad	Costos Distribuibles
3220	Almacenes	Costos Distribuibles
3225	Pulpería	Costos Distribuibles
3230	Vigilancia	Costos Distribuibles
3235	Médicos y centro medico	Costos Distribuibles
3240	Escuelas	Costos Distribuibles
3245	Mantenimiento de campamento	Costos Distribuibles
3250	Mantenimiento caminos	Costos Distribuibles

3310	Administración general	Costos Distribuibles
3320	Rancho de administración	Costos Distribuibles
3410	Compra de minerales	Costos Distribuibles

CENTRO DE PRODUCCIÓN: MINA LA SALVADORA

#### **4000 COSTOS MINA LA SALVADORA**

##### **COD. DESCRIPCIÓN**

---

4010 Exploración a Diamantina  
4015 Desarrollo  
4020 Corridas  
4025 Chimeneas Largas  
4030 Profundización de Cuadros  
4035 Rajos Cortes y Rellenos  
4040 Desmontes  
4045 Transporte Manual  
4050 Mantenimiento de Galerías  
4080 Supervisión Mina  
4110 Servicios Auxiliares  
4120 Winches  
4130 Bombas  
4140 Compresoras y Ventilación  
4160 Geología  
4170 Seguridad Industrial  
4205 Concentración  
4410 Trituración y Molienda  
4215 Flotación  
4220 Mesas de Concentración  
4225 Ensecado  
4230 Preparación de Lotes  
4305 Washing Plant

- 4310 Equipo Pesado
- 4315 Transporte - Volquetas
- 4320 Trituración Molienda
- 4325 Aglomeración y Apilado
- 4330 Lixiviación
- 4335 Recuperación
- 4340 Refinado
- 4345 Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

**COD. DESCRIPCION**

- 4410 Taller Mecánico
- 4415 Taller Eléctrico
- 4420 Taller de Carpintería
- 4425 Vehículos
- 4430 Plantas Generadoras E. Eléctrica
- 4435 Laboratorio
- 4440 Contabilidad
- 4445 Almacenes
- 4450 Pulpería
- 4455 Médicos
- 4460 Vigilancia
- 4470 Mantenimiento de Caminos
- 4510 Energía Eléctrica
- 4610 Rancho de Administración
- 4615 Administración General
- 4710 Compras de Minerales

COSTOS POR DEPARTAMENTOS DE PRODUCCIÓN DE MINA LA SALVADORA

Considerados como sub cuentas por departamentos o secciones y actividades:

SUB CTA	DESCRIPCION	COSTOPOR ACTIVIDAD
4010	Exploración a diamantina	Costos Interior mina

4015	Desarrollo	Costos Interior mina
4020	Corridas	Costos Interior mina
4025	Chimeneas largas	Costos Interior mina
4030	Profundización de cuadros	Costos Interior mina
4035	Rajas cortes y rellenos	Costos Interior mina
4040	Desmontes	Costos Interior mina
4045	Transporte manual	Costos Interior mina
4050	Mantenimiento de galerías	Costos Interior mina
4080	Supervisión mina	Costos Interior mina
4110	Servicios auxiliares	Costos Interior mina
4120	Winches	Costos Interior mina
4130	Bombas	Costos Interior mina
4140	Compresoras y Ventilación	Costos Interior mina
4160	Geología	Costos Interior mina
4170	Seguridad industrial	Costos Interior mina
4205	Concentración	Costo Ingenio
4210	Trituración y molienda	Costo Ingenio
4215	Flotación	Costo Ingenio
4220	Mesas de concentración	Costo Ingenio
4225	Ensacado	Costo Ingenio
4230	preparación de lotes	Costo Ingenio
4305	WashingPlant	Costo Mina
4310	Equipo pesado	Costo Mina
4315	Transporte - Volquetas	Costo Mina
4320	Trituración Molienda	Costo Ingenio
4325	Aglomeración y Apilado	Costo Ingenio
4330	Lixiviación	Costo Ingenio
4335	Recuperación	Costo Ingenio
4340	Refinado	Costo Ingenio
4345	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Costo Ingenio

SUB CTA	DESCRIPCION	COSTO POR ACTIVIDAD
4410	Taller mecánico	Costo Superficie
4415	Taller eléctrico	Costo Superficie
4420	Taller de carpintería	Costo Superficie
4425	Vehículos	Costo Superficie
4430	Plantas Generadoras Energía Eléctrica	Costo Superficie

SU CTA	DESCRIPCION	COSTO POR ACTIVIDAD
4435	Laboratorio	Costos Distribuibles
4440	Contabilidad	Costos Distribuibles
4445	Almacenes	Costos Distribuibles
4450	Pulpería	Costos Distribuibles
4455	Médicos	Costos Distribuibles
4460	Vigilancia	Costos Distribuibles
4470	Mantenimiento de caminos	Costos Distribuibles
4510	Energía Eléctrica	Costos Distribuibles
4610	Rancho de administración	Costos Distribuibles
4615	Administración general	Costos Distribuibles
4710	Compra de minerales	Costos Distribuibles

SUBFIJOS PROPUESTOS PARA EL MODELO Y DISEÑO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA LA INDUSTRIA EXTRACTIVA (CIELO ABIERTO) EN BOLIVIA.

## **LABOR**

### **LABOR DIRECTA**

- 10 Sueldos y Salarios
- 11 Sobretiempos
- 12 Contratos mina
- 13 Bonos
- 14 Beneficios sociales

### **LABOR INDIRECTA**

- 20 Eventuales
- 21 Honorarios profesionales
- 22 Legales (Honorarios abogados)
- 23 Contratos – Externos y eventuales
- 24 Transporte de Materiales y Suministros
- 25 Transporte personal
- 26 Transporte de Minerales
- 27 Servicios comprados
- 28 Servicios Médicos
- 29 Compras de minerales

## **MATERIALES**

### **MATERIALES E INSUMOS**

- 30 Brocas y Barrenos
- 31 Bolas de acero
- 32 Cañerías y accesorios

- 33 Cables de acero
- 34 Carburantes y combustibles
- 35 Cal y cemento
- 36 Correas y empaquetaduras
- 37 Explosivos
- 38 Envases y afines
- 39 Fierros en general
- 40 Herramientas en general
- 41 Implementos de seguridad
- 42 Lubricantes en general
- 43 Línea descaudille y accesorios
- 44 Llantas y cámaras
- 45 Mangueras y accesorios
- 46 Maderas, callapos y afines
- 47 Materiales de Construcción
- 48 Materiales eléctricos en general
- 49 Pernos, tuercas y afines
- 50 Pinturas y diluyentes
- 51 Rodamientos y retenes
- 52 Reactivos para ingenio y laboratorios
- 53 Repuestos para perforadoras
- 54 Repuestos para locomotoras y carros
- 55 Repuestos para chancadoras
- 56 Repuestos para molinos
- 57 Repuestos para clasificadoras y afines
- 58 Repuestos para mesas concentradoras
- 59 Repuestos para maquinaria automáticas
- 60 Repuestos para automotores
- 61 Repuestos para bombas
- 62 Repuestos para compresoras
- 63 Repuestos para grupos electrógenos
- 64 Repuestos para tractores
- 65 Repuestos para palas cargadoras
- 66 Repuestos para Washing plan
- 67 Repuestos para Dragas
- 68 Repuestos otros
- 69 Soleras para molinos
- 70 Soldaduras y afines
- 71 Materiales y útiles de escritorio
- 72 Materiales de computación
- 73 Materiales para fundición
- 74 Filtros y clasificadores
- 75 Correas y transportadoras
- 76 Membranas PVC hipalon
- 77 Enseres de campamento
- 78 Medicamentos y Produc. Farmacéuticos
- 79 Alimentos
- 80 Otros materiales

- 81 Ajustes inventarios de almacenes
- 82 Ajustes inventarios de pulperías
- 83 Otros

## **OTROS**

### **GASTOS GENERALES**

- 101 Gastos de Viajes y Hoteles
- 102 Comunicaciones en General
- 103 Seguros
- 104 Impuestos y Timbres
- 105 Donaciones y asignaciones
- 106 Gastos de Representación
- 107 Alquileres
- 108 Servicios Aéreos
- 109 Cuotas Asociaciones
- 110 Gastos Reservados
- 111 Gastos de Movilidades
- 112 Servicios de Te, y Refrigerio
- 113 Suscripciones y Publicaciones
- 114 Comisiones sobre Prestamos
- 115 Cargos y Comisiones Bancarias
- 116 Intereses
- 117 Overhead
- 118 Energía Eléctrica Comprada
- 119 Balanzas y afines
- 120 Análisis y Ensayes
- 121 Carguíos y afines
- 122 Otros gastos

Las Sub Cuentas o Cuentas por departamentos, consideran a los elementos de la parte LABOR directa e indirecta, como los MATERIALES (materiales y suministros), y los OTROS que se detallan a continuación: A continuación desarrollamos la propuesta de los costos por departamento y tipos de materiales que se utilizan (según el control de salidas de materiales de los almacenes)

**Mina San Juan**

**Sistema de Producción a Cielo Abierto (Open Pit)**

**MATERIALES**

**Costos Mina:**

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3020		Operación draga
	34	Carburantes y combustibles
3020		Operación draga
	43	Lubricantes en general

**Costos Ingenio o Concentración:**

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3025		Operación washing plant
	69	Repuestos para draga
3030		Transporte
	34	Carburantes y combustibles
3030		Transporte
	43	Lubricantes en general
3030		Transporte
	62	Repuestos para automotores
3035		Trituración y molienda
	70	Repuestos otros
3040		Recuperación y concentración
	39	Fierros en general
3040		Recuperación y concentración
	82	Otros materiales
3025		Operación washing plant
	34	Carburantes y combustibles
3025		Operación washing plant
	43	Lubricantes en general
3025		Operación washing plant
	68	Repuestos para Washing plant
3025		Operación washing plant
	72	Soldaduras y afines
3035		Trituración y molienda
	57	Repuestos para molinos



--	--	--

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3115		Taller mecánico
	59	Repuestos para mesas concentradoras
3135		Laboratorio
	42	Implementos de seguridad
3135		Laboratorio
	53	Reactivos para ingenio y laboratorio
3135		Laboratorio
	82	Otros materiales
3115		Taller mecánico
	39	Fierros en general
3115		Taller mecánico
	82	Otros materiales
3125		Vehículos
	34	Carburantes y combustibles
3125		Vehículos
	62	Repuestos para automotores
3130		Plantas generadoras e. eléctrica
	34	Carburantes y combustibles
3130		Médicos
	43	Lubricantes en general

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3210		Contabilidad
	73	Repuestos para Washin QPlant
3210		Contabilidad
	82	Otros materiales
3220		Almacenes
	41	Herramientas en general
3220		Almacenes
	42	Implementos de seguridad

3235		Médicos y postas sanitarias
	80	Medicamentos y prod. Farmac.
3240		Escuela
	34	Carburantes y combustibles
3240		Escuela
	82	Otros materiales
3250		Mantenimiento de caminos
	35	Materiales y útiles de escritorio
3250		Mantenimiento de caminos
	42	Implementos de seguridad
3250		Mantenimiento de caminos
	82	Otros materiales
3310		Administración general
	34	Carburantes y combustibles
3410		Compras de Au.
	42	Implementos de seguridad

De la misma forma se propone un plan de cuentas para los costos pre operativo, que pueden ser utilizados para desarrollar nuevos proyectos de operaciones mineras, o aquellas para ampliar proyectos que ya están siendo desarrollados:

## 5000 COSTOS PRE-OPERATIVOS

### COD. DESCRIPCIÓN

- 5010 Operaciones Nuevas
- 5015 Labores a Diamantina
- 5020 Rehabilitación de Parajes
- 5025 Limpieza de Galerías y Cuadros
- 5030 Preparaciones
- 5035 Análisis y Pruebas Metalúrgicas
- 5040 Operaciones Nuevas Grupos Mineros
- 5045 Equipamiento
- 5050 Servicios Auxiliares
- 5055 Personal de Supervisión y Técnico
- 5110 Consultoras

5115 Obras Civiles

**COD. DESCRIPCION**

5120 Construcciones y Apertura de Caminos

5210 Ing. de Proyectos y Supervisión

5215 Ing. de Proyectos y Consultoría Externa

5220 Ing. de Proyectos Supervisión e Ing. Interna

5225 Ing. de Proyectos Otros

Los Costos no solo son generados por la utilización de los materiales y repuestos (Almacén de Materiales), también se genera por los movimientos de caja chica o caja en las minas el consumo de suministros o alimentos dentro los procesos de producción que son generados también por pulperías (movimientos de pulperías), y otros movimientos propios de las operaciones de producción, por lo cual considero también lo siguiente:

**COSTOS GENERALES DE PRODUCCION**

**CUENTA DE LOS MOVIMIENTOS DE CAJA**

**Costos Mina:**

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3020		Operación draga
	69	Repuestos draga
3020		Operación draga
	82	Otros Materiales

**Costos Ingenio o Concentración:**

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3025		Operación washing plant
	68	Repuestos para washing plant
3030		Transporte
	62	Repuestos para automotores

3030		Transporte
	70	Repuestos otros
3030		Transporte
	85	Otros
3035		Trituración y molienda
	70	Repuestos otros
3045		Cribas
	39	Fierros en general
3045		Cribas
	82	Otros materiales
3050		Tratamiento Splitting
	61	Repuestos maquinaria automática
3050		Tratamiento Splitting
	70	Repuestos otros
3110		Mantenimiento Maquinaria y equipo
	82	Otros materiales
3115		Taller mecánico
	72	Soldaduras y afines
3135		Laboratorio
	53	Reactivos para ingenio y laboratorio

## CUENTA DE LOS MOVIMIENTOS PULPERIA

### Costos Mina:

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3020		Operación draga
	38	Envases y afines
3020		Operación draga
	81	Alimentos

**Costos Ingenio o Concentración:**

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
3025		Operación washing plant
	81	Alimentos
3030		Transporte
	38	Envases Afines
3030		Transporte
	81	Alimentos
3035		Trituración y molienda
	38	Envases y afines
3035		Trituración y molienda
	81	Alimentos
3045		Cribas
	38	Envases y afines
3045		Cribas
	81	Alimentos
3050		Tratamiento Splitting
	38	Envases y afines
3050		Tratamiento Splitting
	81	Alimentos
3110		Mantenimiento Maquinaria y equipo
	81	Alimentos
3115		Taller mecánico
	81	Alimentos
3135		Laboratorio
	81	Alimentos

**Costos de Superficie**

SUB CTA	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION
4235		Médicos v pastas sanitarias
	38	Envases y afines
4235		Médicos y pastas sanitarias
	81	Alimentos
4240		Escuela
	81	Alimentos
4320		Rancho administración
	81	Alimentos

4410		Compras de Au.
	81	Alimentos

De acuerdo a los anteriores movimientos (recuadros) ejemplos considerados, nos permite no solo conocer los Costos Generales de Producción al Centro Minero y/o Grupo Minero el cual nos permitirá establecer los Costos de la Producción y en función a los Minerales producidos y cerrar los Costos de Producción mensual.

Los Costos de Producción son generados por: Los Movimientos de Cajas de las Minas, Los Movimientos de Pulperías, Los Movimientos de Almacén de Materiales que es la más importante debido a que en ella se el consumo o la utilización de los materiales por Departamentos y/o Secciones la cual desarrollaremos en los informes de costos por Departamentos, como de otros Movimientos de Superficie, los cuales son registrados en forma periódica (mensual), de modo que se pueda conocer los costos de producción en forma completa e íntegra.

Para establecer los costos de producción, consideramos los conceptos principales que sirven de base para este sistema de producción open pit (cielo abierto), sin embargo desarrollaremos un ejemplo de producción mixta, conocer los costos por departamentos o secciones y los costos generales, los cuales nos permiten mes a mes ver el comportamiento de los costos, que son informados a la Gerencia General y el Directorio.

A continuación desarrollaremos los informes Resumidos por mes de:

**Mina San Juan:** Este Grupo minero produce bajo el Sistema de Producción Open Pitt (Cielo Abierto), si consideramos que la mina utiliza Equipo Pesado (Topadoras Tractores y Retro Excavadoras) y Draga para alimentar al Ingenio, y para el transporte utiliza Volquetas para el Transporte Mina – Ingenio, siendo la recuperación o concentración mediante mesas concentradoras utilizando Chancadoras y Molinos y siendo un yacimiento estañífero, y la producción es cien por cien Estaño.

**Mina la Salvadora:** Este Grupo minero produce bajo el Sistema de Producción Tradicional y Open Pit (Cielo Abierto), debido a que el yacimiento tiene ciertas particularidades con contenidos de Zinc, el cual es producido por el Sistema Tradicional, es decir subterráneo y mediante bocamina y la recuperación o concentración mediante el Sistema de Flotación, y el yacimiento de Estaño y de acuerdo a las características de la misma, lo realiza mediante el Sistema de Cielo Abierto u Open Pit, utilizando Equipo Pesado (Topadoras y Retro Excavadoras) y Washing Plant para alimentar al Ingenio,

utilizando Volquetas para el Transporte Mina – Ingenio, siendo la recuperación o concentración mediante Apilado de la Carga previo Chancado y Molienda (Chancadoras y Molinos), para luego ser Lixiviado obteniendo y produciendo estaño con una ley alta.

**RESUMEN COSTO MINA SAN JUAN**

CODIGO	DESCRIPCION	Mes Actual	Año Acumulado	Costo Unit. Mes	Costo Unit. Año
	<b>MINA</b>				
3010	Desencape y Preparaciones	Xxxx	Xxxxxx		
3015	Equipo Pesado	Xxxx	Xxxxxxx		
3020	Operación Draga	Xxxx	Xxxxxxx		
	<b>Total Costo Mina</b>	<b>75.000</b>	<b>633.350</b>		
	<b>INGENIO</b>				
3025	Operation Washing Plant	Xxxx	Xxxxxx		
3030	Transporte	Xxxx	Xxxxxx		
3035	Trituración y Molienda	Xxxx	Xxxxxx		
3040	Recuperación y Concentración	Xxxx	Xxxxxx		
3045	Cribas	Xxxx	Xxxxxx		
3050	Tratamiento Spliting	Xxxx	Xxxxxx		
	<b>Total Costo Ingenio</b>	<b>74.300</b>	<b>609.500</b>		
	<b>SUPERFICIE</b>				
3110	Mantenimiento Maquin. y Equ.	Xxxx	Xxxxxx		
3115	Taller Mecánico	Xxxx	Xxxxxxx		
3120	Taller Eléctrico	Xxxx	Xxxxxxx		
3125	Vehículos	Xxxx	Xxxxxxx		
3130	Planta de E. Eléctrica	Xxxx	Xxxxxxx		
3135	Laboratorio	Xxxx	xxxxxxx		
3140	Servicios Auxiliares	xxxx	xxxxxxx		
	<b>Total Costo Superficie</b>	<b>36.500</b>	<b>280.950</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>185.800</b>	<b>1.523.800</b>		
	<u><b>COSTOS</b></u>				
	T.M. Tratadas	169.000	1.368.900	0,444	0463
	T.M. Concentrados	169.000	1.368.900	0,440	0, 445
	T.M. Recuperadas	13.520	110.188	13.743	13.829
	T,M,F, Concentrados de Sn	7.436	60.529	24.987	25.174

Como se puede observar en el cuadro anterior, se resume los costos en **Mina**: y por Departamentos y/o Secciones, teniendo el **Costo Total Mina**, de la misma forma **Ingenio** y por Departamento y/o Sección, teniendo el **Costo Total Ingenio**, seguido de los costos de Superficie, que nos describe a los Departamentos y/o Secciones de superficie, mostrando el **Costo Total de Superficie**, y finalmente nos muestra el

**COSTO TOTAL**, que corresponde al Mes y el Acumulado en una determinada Gestión, a su vez se muestra las Toneladas Métricas Tratadas (cargas que fueron transportadas de mina al ingenio las cuales fueron alimentadas y Concentradas, mostrando la Toneladas Recuperadas, y las Toneladas Métricas Finas de Concentrados de Estaño Producidas en el Mes y el Acumulado de Gestión.

**RESUMEN COSTO MINA LA SALVADORA – SISTEMA TRADICIONAL**

CODIGO	DESCRIPCION	Mes Actual	Año Acumulado	Costo Unit. Mes	Costo Unit. Año
	<b>MINA</b>				
4010	Exploración a Diamantina	Xxxx	Xxxxxx		
4015	Desarrollo	Xxxx	Xxxxxxx		
4020	Corridas	Xxxx	Xxxxxxx		
4025	Chimenaes Largas	Xxxx	xxxxxxx		
4030	Profundización de cuadros	xxxx	xxxxxxx		
4035	Rajos Cortez y Rellenos	xxxx	Xxxxxxx		
4040	Desmonte	Xxxx	Xxxxxx		
4045	Transporte Manual	Xxxx	Xxxxxx		
4050	Mantenimiento de Galerías	Xxxx	Xxxxxxx		
4080	Supervisión Mina	Xxxx	Xxxxxxx		
4110	Servicios Auxiliares	Xxxx	Xxxxxxx		
4120	Winches	Xxxx	xxxxxxx		
4130	Bombas	xxxx	xxxxxxx		
4140	Compresoras y Ventilación	xxxx	Xxxxxx		
4160	Geología	Xxxx	Xxxxxxx		
4170	Seguridad Industrial	Xxxx	Xxxxxxx		
	<b>Total Costo Mina</b>	<b>160.925</b>	<b>757.865</b>		
	<b>INGENIO</b>				
4205	Concentración	Xxxx	Xxxxxxx		
4210	Tributación y Molienda	Xxxx	Xxxxxxx		
4215	Flotación	Xxxx	xxxxxxx		
4220	Mesas de Concentración	Xxxx	xxxxxxx		
4225	Ensecado	xxxx	xxxxxxx		
4230	Preparación de lotes	xxxx	xxxxxx		
	<b>Total Costo Ingenio</b>	<b>141.087</b>	<b>666.357</b>		
	<b>SUPERFICIE</b>				
4410	Taller Mecánico	xxxx	xxxxxx		
4415	Taller Eléctrico	xxxx	xxxxxx		
4420	Taller de Carpintería	xxxx	xxxxxx		
4425	Vehículos	xxxx	xxxxxx		
4430	Planta de E. Eléctrica	xxxx	xxxxxx		
4435	Laboratorio	xxxx	xxxxxx		
4440	Servicios Auxiliares	xxxx	xxxxxxx		
	<b>Total Costo Superficie</b>	<b>24.488</b>	<b>115.478</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>326.500</b>	<b>1.539.700</b>		



	<u>COSTOS</u>				
	T.M. Tratadas	303.600	1.760.880	0,530	0.430
	T.M. Concentrados	303.600	1.760.880	0,465	0,378
	T.M. Recuperadas	63.756	369.785	5.121	4.164
	T,M,F, Concentrados de Zn	43.354	250.714	7.531	6.141

En el cuadro anterior, la cual corresponde al grupo Minero de Mina La Salvadora, que produce bajo el sistema Tradicional o Subterráneo el mismo corresponde a la producción de Zinc, se resume los costos en **Mina**: y por Departamentos y/o Secciones, teniendo el **Costo Total Mina**, de la misma forma **Ingenio** y por Departamento y/o Sección, teniendo el **Costo Total Ingenio**, seguido de los costos de Superficie, que nos describe a los Departamentos y/o Secciones de superficie, mostrando el **Costo Total de Superficie**, y finalmente nos muestra el **COSTO TOTAL**, que corresponde al Mes y el Acumulado en una determinada Gestión, a su vez se muestra las Toneladas Métricas Tratadas (cargas que fueron transportadas de mina al ingenio las cuales fueron alimentadas y Concentradas, mostrando la Toneladas Recuperadas, y las Toneladas Métricas Finas de Concentrados de Estaño Producidas en el Mes y el Acumulado de Gestión.

#### RESUMEN COSTO MINA LA SALVADORA – OPEN PIT

CODIGO	DESCRIPCION	Mes Actual	Año Acumulado	Costo Unit. Mes	Costo Unit. Año
--------	-------------	------------	---------------	-----------------	-----------------

	<b>MINA</b>				
4305	Washing Plant	Xxxx	Xxxxxx		
4310	Equipo Pesado	Xxxx	Xxxxxxx		
4315	Transporte – Volquetas	Xxxx	Xxxxxxx		
	<b>Total Costo Mina</b>	<b>58.860</b>	<b>370.350</b>		
	<b>INGENIO</b>				
4320	Trituración y Molienda	Xxxx	Xxxxxx		
4325	Aglomeración y Apilado	Xxxx	Xxxxx		
4330	Lixiviación	Xxxx	Xxxxx		
4335	Recuperación	Xxxx	Xxxxxx		
4340	Refinado	Xxxx	Xxxxxx		
4345	Mantenimiento de Maquinaria	Xxxx	Xxxxxx		
	<b>Total Costo Ingenio</b>	<b>69.750</b>	<b>439.390</b>		
	<b>SUPERFICIE</b>				
4410	Taller Mecánico	Xxxx	Xxxxx		
4415	Taller Eléctrico	Xxxx	Xxxxxx		
4425	Vehículos	Xxxx	Xxxxxx		
4430	Plantas Generadoras E. Eléctrica	Xxxx	Xxxxxx		
4435	Laboratorio	Xxxx	Xxxxxx		
4440	Servicios Auxiliares	Xxxx	xxxxxx		
		<b>26.370</b>	<b>69.040</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>154.980</b>	<b>976.374</b>		
	<u><b>COSTOS</b></u>				
	T.M. Tratadas	114.000	1.405.000	0,443	0451
	T.M. Concentrados	114.000	1.405.000	0,439	0,433
	T.M. Recuperadas	9.980	223.658	5,571	5,557
	T,M,F, Concentrados de Sn	5.820	120.734	13,075	12,621

De la misma forma el cuadro anterior, corresponde al grupo de Mina La Salvadora, produce bajo el sistema Open Pit (Cielo Abierto), el mismo corresponde a la producción de Estaño, se resume los costos en **Mina, Ingenio y Superficie** por Departamentos y/o Secciones, teniendo el **Costo Total Mina, Costo Total Ingenio, y Costo Total de Superficie** describiendo los Departamentos y/o Secciones, mostrando finalmente el **COSTO TOTAL**, que corresponde al Mes y el Acumulado en una determinada Gestión, a su vez se muestra las Toneladas Métricas Tratadas (cargas que fueron transportadas de mina al ingenio las cuales fueron alimentadas y Concentradas, mostrando la Toneladas Recuperadas, y las Toneladas Métricas Finas de Concentrados de Estaño Producidas en el Mes y el Acumulado de Gestión.

Los anteriores informes que están resumidos por Departamentos y/o Secciones, deben ser elaborados en forma mensual, los cuales nos muestran los Costos Reales y a su vez

nos permite conocer la tasa de retorno en función a las cotizaciones internacionales, y ajustar mes a mes los costos revisando periódicamente la producción.

Por otra parte el Modelo de Costos nos permite conocer por Departamento o Sección de acuerdo a los elementos que integran los Costos que son: LABOR: Labor Directa y Labor Indirecta, MATERIALES: considerando el consumo o la utilización (salidas) de Materiales, Repuestos e Insumos, GASTOS GENERALES: que inciden en los Costos de Producción que en muchos casos se imputan mediante los movimientos de Cajas Minas, y que deben ser controlados en forma fehaciente, al igual que los Suministros que son controlados mediante el movimiento de Pulperías, según notas de salidas y especificando e identificando el Departamento o la Sección que solicita; los cuales deben ser autorizados por los responsables o jefaturas de Departamentos.

Los Costos por Departamentos y/o Secciones nos muestra: en la primera columna el Código de la Cuenta, en la segunda columna de Sub Fijo o código especificado de la parte de Labor que puede ser directa e indirecta, los materiales que son consumidos o utilizado de acuerdo a los vales de salida de los Almacenes de Materiales, la tercera columna nos muestra la Descripción del Departamento o Sección, y la descripción de los Sub Fijos de la parte Labor Directa: como los Sueldos y Salarios, los Sobretiempos Bonos y Beneficios Sociales, de la misma forma la Labor Indirecta: como Eventuales, Honorarios Profesionales, Contratos Externos y Eventuales, Servicios Médicos y Otros, la descripción de Materiales como de los Gatos Generales, la cuarta columna nos muestra los importes que corresponde a cada uno de los sub fijos y la tipificación de los Costos por el Mes, que fue registrado de acuerdo a los procesos y procedimientos contablemente de la Empresa, la cuarta columna muestra los importes acumulados a un determinado mes y de la gestión de la Empresa, y de acuerdo a los siguientes cuadros:

## **SUB-FIJOS**

### **LABOR**

#### **LABOR DIRECTA**

##### SUB. DESCRIPCIÓN

010 Sueldos y Salarios

011 Sobretiempo

012 Contratos Interior Mina

013 Bonos

014 Beneficios Sociales

#### **LABOR INDIRECTA**

020 Eventuales

021 Honorarios Profesionales

022 Legales (Honorarios Abogados)

023 Contratos-Externos y Eventuales

024 Transporte de Materiales y Suministros

##### SUB. DESCRIPCIÓN

025 Transporte Personal

026 Transporte de Minerales

027 Servicios Comprados

028 Servicios Médicos

029 Compras de Minerales

### **MATERIALES**

SUB. DESCRIPCIÓN

- 030 Barrenos y Brocas
- 031 Bolas de Acero
- 032 Cañerías y Accesorios
- 033 Cables de Acero
- 034 Carburantes y Combustibles
- 035 Cal y Cemento
- 036 Correas y Empaquetaduras
- 037 Explosivos
- 038 Envases y Afines
- 039 Fierros en General
- 041 Herramientas en General
- 042 Implementos de Seguridad
- 043 Lubricantes en General
- 044 Línea Descaudille y Accesorios
- 045 Llantas y Cámaras

SUB. DESCRIPCIÓN

- 046 Mangueras y Accesorios
- 047 Maderas, Callapos y Afines
- 048 Materiales de Construcción
- 049 Materiales Eléctricos en General
- 050 Pernos, Tuercas y Afines

- 051 Pinturas y Diluyentes
- 052 Rodamientos y Retenes
- 053 Reactivos para Ingenio y Laboratorio
- 054 Repuestos para Perforadoras
- 055 Repuestos para Locomotoras y Carros
- 056 Repuestos para Chancadoras
- 057 Repuestos para Molinos
- 058 Repuestos para Clasificadoras y Afines
- 059 Repuestos para Mesas Concentradoras
- 060 Repuestos para Mesas Concentradoras
- 061 Repuestos para Maquinaria Automáticas
- 062 Repuestos para Automotores
- 063 Repuestos para Bombas
- 064 Repuestos para Compresoras
- 065 Repuestos para Grupos Electrónicos
- 066 Repuestos para Tractores
- 067 Repuestos para Pallas Cargadoras
- SUB. DESCRIPCIÓN
- 068 Repuestos para Washing Plant
- 069 Repuestos para Dragas
- 070 Repuestos Otros
- 071 Soleras para Molinos

- 072 Soldaduras y Afines
- 073 Materiales y Útiles de Escritorio
- 074 Materiales de Computación
- 075 Materiales para Fundición
- 076 Filtros y Clasificadoras
- 077 Correas y Transportadoras
- 078 Membranas PVC Hipalon
- 079 Enseres de Campamento
- 080 Medicamentos y Produc. Farmacéuticos
- 081 Alimentos
- 082 Otros Materiales
- 083 Ajustes Inventarios de Almacenes
- 084 Ajustes Inventarios de Pulperías
- 085 Otros

### **GASTOS GENERALES**

#### SUB. DESCRIPCIÓN

- 101 Gastos de Viaje y Hoteles
- 102 Comunicaciones en General103 Seguros
- 104 Impuestos y Timbres
- 105 Donaciones y Asignaciones
- 106 Gastos de Representación
- 107 Alquileres

- 108 Servicios Aéreos
- 109 Cuotas Asociaciones
- 110 Gastos Reservados
- 111 Gastos de Movilidades
- 112 Servicios de Té, y Refrigerio
- 113 Suscripciones y Publicaciones
- 114 Comisiones sobre Préstamos
- 115 Cargos y Comisiones Bancarias
- 116 Intereses
- 117 Overhead
- 118 Energía Eléctrica Comprada
- 119 Balanzas y Afines
- 120 Análisis y Ensayes
- 121 Carguíos y Afines
- 122 Otros Gastos



**COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - MINA**

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCIÓN	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
<b>3010</b>		<b>DESENCAPES Y PREPARACIONES</b>		
		<b>LABOR</b>		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-012	Contratos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-021	Honorarios Profesionales	xxx	xxxx
	-023	Contratos Externos y Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>80.000</b>	<b>400.000</b>
		<b>MATERIALES</b>		
	-034	Carburantes y Combustibles	xxx	xxxx
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-042	Implementos de Seguridad	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-045	Llantas y Cámaras	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-052	Rodamientos y Retenes	xxx	xxxx
	-062	Repuestos para Automotores	xxx	xxxx
	-066	Repuestos para Tractores	xxx	xxxx
	-067	Repuestos para Palas Cargadoras	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>70.000</b>	<b>350.000</b>
		<b>GASTOS GENERALES</b>		
	-101	Gastos de Viaje	xxx	xxxx
	-106	Gastos de Representación	xxx	xxxx
	-110	Gastos Reservados	xxx	xxxx
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-120	Análisis y Ensayes	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>15.000</b>	<b>75.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>165.000</b>	<b>825.000</b>

**COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - MINA**

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3015		<b>EQUIPO PESADO</b>		
		<b>LABOR</b>		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-012	Contratos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-023	Contratos Externos y Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>60.000</b>	<b>300.000</b>
		<b>MATERIALES</b>		
	-034	Carburantes y Combustibles	xxx	xxxx
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-052	Rodamientos y Retenes	xxx	xxxx
	-066	Repuestos para Tractores	xxx	xxxx
	-067	Repuestos para Palas Cargadoras	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>85.000</b>	<b>425.000</b>
		<b>GASTOS GENERALES</b>		
	-101	Gastos de Viaje	xxx	xxxx
	-106	Gastos de Representación	xxx	xxxx
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-120	Análisis y Ensayes	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>8.000</b>	<b>40.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>153.000</b>	<b>765.000</b>

### COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - MINA

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3020		<b>OPERACIONES DRAGAS</b>		
		LABOR		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-012	Contratos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-021	Honorarios Profesionales	xxx	xxxx
	-023	Contratos Externos y Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>65.000</b>	<b>325.000</b>
		MATERIALES		
	-034	Carburantes y Combustibles	xxx	xxxx
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-042	Implementos de Seguridad	xxx	xxxx
	-045	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-052	Rodamientos y Retenes	xxx	xxxx
	-069	Repuestos para Dragas	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>80.000</b>	<b>380.000</b>
	GASTOS GENERALES			
-101	Gastos de Viaje	xxx	xxxx	
-110	Gastos Reservados	xxx	xxxx	
-117	Overhead	xxx	xxxx	
-120	Análisis y Ensayes	xxx	xxxx	
-122	Otros Gastos	xxx	xxxx	
	<b>Total Gastos Generales</b>	<b>10.000</b>	<b>45.000</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>155.000</b>	<b>750.000</b>	

### COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - INGENIO

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCIÓN	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3025		<b>OPERACIONES WASHING PLANT</b>		
		<b>LABOR</b>		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-021	Honorarios Profesionales	xxx	xxxx
	-023	Contratos Externos y Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>60.000</b>	<b>300.000</b>
		<b>MATERIALES</b>		
	-034	Carburantes y Combustibles	xxx	xxxx
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-052	Rodamientos y Retenes	xxx	xxxx
	-068	Repuestos para Washing Plant	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>70.000</b>	<b>350.000</b>
		<b>GASTOS GENERALES</b>		
	-101	Gastos de Viaje	xxx	xxxx
	-106	Gastos de Representación	xxx	xxxx
	-110	Gastos Reservados	xxx	xxxx
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-120	Análisis y Ensayes	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>15.000</b>	<b>75.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>145.000</b>	<b>725.000</b>

### COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - INGENIO

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3030		<b>TRANSPORTE-Mina Ingenio</b>		
		<b>LABOR</b>		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-021	Honorarios Profesionales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>45.000</b>	<b>225.000</b>
		<b>MATERIALES</b>		
	-034	Carburantes y Combustibles	xxx	xxxx
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-052	Rodamientos y Retenes	xxx	xxxx
	-062	Repuestos para Automotores	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>80.000</b>	<b>400.000</b>
		<b>GASTOS GENERALES</b>		
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>5.000</b>	<b>30.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>130.000</b>	<b>665.000</b>

### COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - INGENIO

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3035		<b>TRITURACION Y MOLIENDA</b>		
		<b>LABOR</b>		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-021	Honorarios Profesionales	xxx	xxxx
	-023	Contratos Externos y Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>145.000</b>	<b>725.000</b>
		<b>MATERIALES</b>		
	-031	Bolas de Acero	xxx	xxxx
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-039	Fierros en General	xxx	xxxx
	-042	Implementos de Seguridad	xxx	xxxx
	-049	Materiales Eléctricos en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-052	Rodamientos y Retenes	xxx	xxxx
	-056	Repuestos para Chacadoras	xxx	xxxx
	-057	Repuestos para Molinos	xxx	xxxx
	-058	Repuestos para Clasificadores y Afines	xxx	xxxx
	-059	Repuestos para Mesas Concentradoras	xxx	xxxx
	-071	Soleras para Molinos	xxx	xxxx
	-072	Soldaduras y Afines	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>180.000</b>	<b>900.000</b>
		<b>GASTOS GENERALES</b>		
	-101	Gastos de Viaje y Hoteles	xxx	xxxx
	-106	Gastos de Representación	xxx	xxxx
	-110	Gastos Reservados	xxx	xxxx
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>35.000</b>	<b>175.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>360.000</b>	<b>1.800.000</b>

**COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - INGENIO**

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
<b>3040</b>		<b>RECUPERACION Y CONCENTRACION</b>		
		<b>LABOR</b>		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-023	Contratos Externos y Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>165.000</b>	<b>825.000</b>
		<b>MATERIALES</b>		
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-039	Fierros en General	xxx	xxxx
	-042	Implementos de Seguridad	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-049	Materiales Eléctricos en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-052	Rodamientos y Retenes	xxx	xxxx
	-053	Reactivos para Ingenio y Laboratorio	xxx	xxxx
	-056	Repuestos para Chacadoras	xxx	xxxx
	-057	Repuestos para Molinos	xxx	xxxx
	-058	Repuestos para Clasificadores y Afines	xxx	xxxx
	-059	Repuestos para Mesas Concentradoras	xxx	xxxx
	-071	Soleras para Molinos	xxx	xxxx
	-072	Soldaduras y Afines	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>225.000</b>	<b>1.125.000</b>
		<b>GASTOS GENERALES</b>		
	-101	Gastos de Viaje y Hoteles	xxx	xxxx
	-106	Gastos de Representación	xxx	xxxx
	-110	Gastos Reservados	xxx	xxxx
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>40.000</b>	<b>215.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>430.000</b>	<b>2.165.000</b>

### COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - INGENIO

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3045		<b>CRIBAS</b>		
		LABOR		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>16.000</b>	<b>82.000</b>
		MATERIALES		
	-036	Correas y Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-039	Fierros en General	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-070	Repuestos Otros	xxx	xxxx
	-072	Soldaduras y Afines	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>25.000</b>	<b>135.000</b>
		GASTOS GENERALES		
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>3.000</b>	<b>15.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>44.000</b>	<b>232.000</b>



**COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - SUPERFICIE**

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3115		<b>TALLER MECANICO</b>		
		LABOR		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>12.000</b>	<b>60.000</b>
		MATERIALES		
	-039	Fierros en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-070	Repuestos Otros	xxx	xxxx
	-072	Soldaduras y Afines	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>30.000</b>	<b>150.000</b>
		GASTOS GENERALES		
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>3.000</b>	<b>15.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>45.000</b>	<b>225.000</b>

### COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - SUPERFICIE

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3120		<b>TALLER ELECTRICO</b>		
		LABOR		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>8.000</b>	<b>40.000</b>
		MATERIALES		
	-039	Fierros en General	xxx	xxxx
	-041	Herramientas en General	xxx	xxxx
	-049	Materiales Eléctricos en General	xxx	xxxx
	-070	Repuestos Otros	xxx	xxxx
	-072	Soldaduras y Afines	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>20.000</b>	<b>110.000</b>
		GASTOS GENERALES		
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>3.000</b>	<b>15.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>31.000</b>	<b>165.000</b>

**COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - SUPERFICIE**

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3125		<b>VEHICULOS</b>		
		<b>LABOR</b>		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>16.000</b>	<b>80.000</b>
		<b>MATERIALES</b>		
	-034	Carburantes y Combustibles	xxx	xxxx
	-036	Correas Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-045	Llantas y Cámaras	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-062	Repuestos para Automotores	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>25.000</b>	<b>130.000</b>
		<b>GASTOS GENERALES</b>		
	-101	Gastos de Viaje y Hoteles	xxx	xxxx
	-117	Overhead	xxx	xxxx
	-122	Otros Gastos	xxx	xxxx
		<b>Total Gastos Generales</b>	<b>9.000</b>	<b>40.000</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>50.000</b>	<b>250.000</b>

### COSTOS POR DEPARTAMENTOS Y SECCIONES - SUPERFICIE

CTA.	SUB FIJO	DESCRIPCION	MES ACTUAL	AÑO ACUMULADO
3130		<b>PLANTA DE ENERGIA ELECTRICA</b>		
		LABOR		
		<b>Labor Directa</b>		
	-010	Sueldos y Salarios	xxx	xxxx
	-011	Sobretiempos	xxx	xxxx
	-013	Bonos	xxx	xxxx
	-014	Beneficios Sociales	xxx	xxxx
		<b>Labor Indirecta</b>		
	-020	Eventuales	xxx	xxxx
	-027	Servicios Comprados	xxx	xxxx
	-028	Servicios Médicos	xxx	xxxx
		<b>Total Labor</b>	<b>20.000</b>	<b>90.000</b>
		MATERIALES		
	-034	Carburantes y Combustibles	xxx	xxxx
	-036	Correas Empaquetaduras	xxx	xxxx
	-043	Lubricantes en General	xxx	xxxx
	-050	Pernos, Tuercas y Afines	xxx	xxxx
	-081	Alimentos	xxx	xxxx
	-082	Otros Materiales	xxx	xxxx
		<b>Total Materiales</b>	<b>125.000</b>	<b>625.000</b>
	GASTOS GENERALES			
-117	Overhead	xxx	xxxx	
-122	Otros Gastos	xxx	xxxx	
	<b>Total Gastos Generales</b>	<b>5.000</b>	<b>30.000</b>	
		<b>TOTAL</b>	<b>150.000</b>	<b>745.000</b>

De acuerdo a los anteriores cuadros y para establecer un Modelo de Costos, en lo referente al Sistema de Producción Cielo Abierto u Open Pit, y para los fines de establecer los Costos de Producción, debemos considerar al grupo o centro minero; como una unidad económica cuya finalidad básica consiste en la producción de minerales de acuerdo al Sistema Open Pit (Cielo Abierto), a partir del desencape y la preparación de la carga, de acuerdo a un sistema tecnológico como la utilización de Equipo Pesado como ser Tractores, Retro Excavadoras, Dragas, o Scrapers, acopiando cargas, para luego ser trasladado mediante Volquetas de alto tonelaje al Ingenio (Planta

de Concentración o Recuperación), que de acuerdo a un sistema y tecnología adecuada es elevado a la mayor ley para su comercialización, con altos contenidos finos de mineral.

El periodo económico, se lo debe efectuar en forma mensual para tener un control más exacto de los Costos de Producción y generalmente y de acuerdo a un cronograma de actividades laborales que deben ser entre dos y tres días antes de la finalización del mes, con la remisión de la información a la oficina contable (central) como los Movimientos de Caja Mina, Movimientos de Pulperías (Suministros), Movimientos de Almacén de Materiales, Otros Movimientos de Superficie, los Informes de Producción, considerando las Cargas Trasladas de la Mina al Ingenio, las Cargas Tratadas, las Cargas Concentradas, las Cargas Recuperadas, y los Finos Producidos.

### **Costo de Producción**

El costo de producción del periodo está formado por todos los gastos en que se incurrieron en el Centro Minero en cuestión; durante el periodo (mes) para producir minerales. Me refiero a todos los gastos efectuados

## 6.2 CONCLUSIONES

Las Empresas Mineras en Bolivia debido al crecimiento y posterior baja de la cotización de los minerales no están produciendo de acuerdo con su capacidad de producción, debido a que siempre desconocieron o casi nunca conocieron sus Costos de Producción de una manera planificada, razonable y eficiente, la administración de los mismos, y desconociendo en muchos casos del Costo Beneficio, exceptuando algunas Empresas que por ciertas circunstancias de control de materiales, suministros y otros, han logrado adaptar algún modelo independiente de la Contabilidad, que en algunos casos son efectuados por los técnicos (Ingenieros) solo para conocimiento de los mismos y los Socios de las Empresas, en forma empírica e incompleta, por esta razón el modelo de costos propuesto permite desarrollar un Esquema de Costos de Producción para la Minería, no solo como una necesidad en un país donde la actividad minera es importante, si no como una información financiera y económica, para la correcta administración y control de los Costos Productivos, como para la toma de decisiones.

Así mismo nos permitimos departamentalizar las actividades, para una adecuada distribución de los costos, que permita tener un control óptimo de las erogaciones que se realizan con el fin de establecer los costos descritos en nuestros objetivos específicos del proyecto.

A través de estos costos centros de costos, se implementara metodologías de uso para cada una de las etapas, permitiendo obtener información real, y obviamente herramienta valiosa para una buena toma de decisiones a nivel institucional.

El sustento que se obtenga sobre la información que se genere en la actividad minera permitirá dar un paso enorme en el control eficiente, ya que no son unidades independientes (etapas de la minería) a las cuales se les asigna costos en forma

independiente, sino por el contrario a lo indicado son unidades que dependen una de otras al sector encadenadas en un mismo proceso.

La propuesta de todo lo expuesto, no es solo un modelo de asignación de costos que pueda proponer, sino el cambio radical en la gestión de una empresa minera al incorporar una visión de maximizar las utilidades, minimizando costos y mejorando su capacidad de producción.

### 6.3 RECOMENDACIONES

La implantación adecuada de un modelo de costos de producción para la industria extractiva (minera) en Bolivia, a través de la departamentalización de las actividades en la asignación de costos fortalecerá a la empresa en:

El propósito de mejorar el control, de sus costos y a su vez fortalece sus instrumentos de información institucional.

Al aplicar los instrumentos elaborados en la propuesta, se tiene la seguridad que a nivel gerencial estarán informados de los costos, en los cuales se incurre en cada etapa de producción minera, que será determinante para una toma de decisiones óptima.

La empresa minera con el control adecuado de sus costos en sus actividades, podrá obtener máxima eficiencia en su manejo administrativo, logrando un crecimiento óptimo en el mercado minero.



## 6.4 BIBLIOGRAFIA

### LEYES

- Ley No 1615 Constitución Política del Estado reformada a aprobada, de 6 de Febrero de 1995.
- Ley Nro. 1777 Código de minería, de 17 de marzo de 1997
- Ley No 3787 Regalías Mineras, de 24 de Noviembre de 2007.
- Ley N° 2840 Restitución del Ministerio de Minería y Metalurgia
- Ley N° 2400 Complementación Capítulo II, art. 91 del Código de Minería
- Ley N° 1786 COMIBOL Y Banco Minero de Bolivia
- Ley N° 1693 Proyecto de Medio ambiente, Industria y Minería
- Decreto Ley N° 07148 Código de Minería del 7 de mayo de 1965

### DECRETOS

- D.S. 29390 COMIBOL
- D.S. 29172 Transferencia de Bienes de COMIBOL a Prefectura de Potosí
- D.S. 29245 Equipos y maquinaria por COMIBOL para CORO CORO
- D.S. 29295 COMIBOL
- D.S. 28901 COMIBOL asume el dominio total del cerro Posokoni
- D.S. 29026 Se revierte al Estado boliviano el Complejo Metalúrgico Vinto
- D.S. 28744 Establecer la devolución de beneficios COMIBOL, BAMIN, ENAF
- D.S. 28851 Autoriza a COMIBOL, suscribir contrato con Colquiri

## RESOLUCIONES MINISTERIALES

- RM.106/2008 Aprobación del Reglamento de la Cuenta de Estabilización de Precios de Precios de Minerales.
- RM.79/2008 Plazo de ampliación
- RM.14/2008 Contratos Mineros.

## OTROS

- Contabilidad de Costos, de Arturo Sandoval Niño de Guzman “Empresas de explotación Agropecuarias y Mineras”.
- Atlas Minero de Bolivia de CEDIB
- Manual de Contabilidad Minera Tomos I y II Proyecto de Contabilidad Minera Editada 1981 por el Ministerio de Minería y Metalurgia (M M M), y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (C.I.D.A.); Consultora: WOODS GORDON
- Fundamentos de Contabilidad Minera Texto de Estudio UMSA 2011 del Lic. Juan Pérez Vargas
- Contabilidad de Costos – J.L. DOHR H.A. INGRAM – A.L. LOVE
- Elementos de Contabilidad de Costos – JOHN DEARDEN

## MEMORIAS

Memorias: Asociación Nacional de Mineros Medianos

Memorias: Cámara Nacional de Minería

Memorias: Cámara Departamental de La Paz

Memorias: Cámara Departamental de Oruro

Memorias: Cámara Departamental de Potosí

## ANEXOS

### FOTOS DE MINA SAN CRISTOBAL











Explotación en la empresa minera San Cristóbal, en Potosí, que utiliza el método a cielo abierto y produce concentrados de plata, zinc y plomo.





## MINA DE CARBÓN A CIELO ABIERTO





## EXTRAYENDO MINERAL A "CIELO ABIERTO"

- Publicado por Diario UNO - Mendoza, 24 de mayo del 2010.
- Publicado en Mining Press - Diario Minero - 24 de mayo del 2010.

La expresión **"megaminería a cielo abierto"** (más de [69.000 citas en Google](#)), a fuerza de ser repetida por el activismo antiminero, se ha instalado en el imaginario colectivo, como sinónimo de algo siniestro. Los mitos se construyen con la insistencia, se alimentan de creencias, sentimientos, y se expresan con frases sencillas, repetibles, panfletarias: **"megaminería a cielo abierto"**. En cambio, la realidad tiene matices, requiere datos, información, razonamiento, es más árida.

Hemos visto que la magnitud de un yacimiento no obedece a un capricho humano, sino que lo dispone la naturaleza. También nos dicen que explotar a **"cielo abierto"** es malo, como si fuera el resultado de la peor opción entre varias posibles. Vamos a detenernos en la explotación, veremos cuándo y por qué se hace a cielo abierto.

Qué se explota a cielo abierto?

La explotación comienza con voladura, arranque, transporte, trituración y selección, hasta alcanzar el tamaño de grano necesario. Son procesos comunes para todo mineral o roca que se procesa o despacha con normas de tamaño definidas. La voladura y arranque puede realizarse tanto en forma subterránea como a cielo abierto.



Las piedras ornamentales, como mármol, granito, travertino, lajas, etc., no son arrancadas con voladuras, sino con cuñas, sistemas hidráulicos, sierras, etc., para poder preservar la integridad de la roca.

La explotación a cielo abierto se utiliza en la extracción de rocas de escaso valor, o con bajo contenido de elementos valiosos, pues es la única forma de hacerla posible, al extraer grandes cantidades con procedimientos mecánicos de bajo costo. Las rocas de aplicación y la mayoría de los minerales industriales (cal, cuarzo, baritina, yeso, sulfatos, talco, áridos, azufre volcánico, fluorita, bentonita, etcétera), que se han explotado y se explotan en la provincia y en el mundo, lo son a cielo abierto. De hecho, la mayor explotación a cielo abierto de Mendoza está ubicada en Cerro La Cal, 18 km. al noroeste del Km. 0, provee materiales para las industrias de cal y cemento desde los años '40 del siglo pasado.



El hombre explota minerales y rocas a cielo abierto desde hace miles de años, como en las canteras de mármol de Carrara (Italia). Es la técnica de extracción más antigua y sencilla. La minería subterránea sólo se utiliza cuando la disposición de la roca, muy rica en mineral, es vertical o subvertical, o cuando las características geográficas así lo imponen, y los costos lo permiten.



Subterráneo o a cielo abierto?

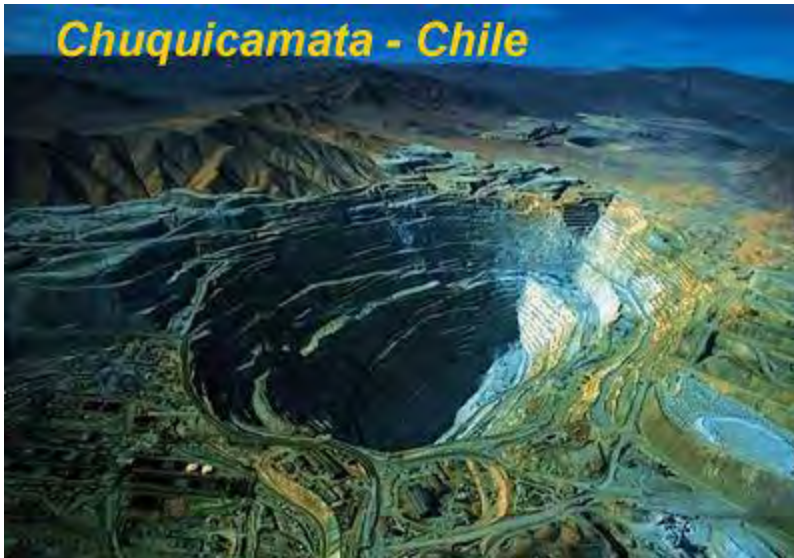
Una vez que los geólogos determinan el tonelaje, contenido del mineral de interés, ubicación, forma, composición y distribución, junto con los ingenieros establecen la forma más eficiente de extracción, en función de costos y características del terreno. Puede ser a cielo abierto, subterráneo o en una combinación de ambos.





Hay grandes minas que se explotan en forma subterránea, como El Teniente (Chile), la mina de Cobre subterránea más grande del mundo, ubicada 50 km. aguas arriba de Rancagua. Conocida desde época colonial, su desarrollo moderno data de 1904, y posee 2.400 km. de galerías. Siendo subterránea, El Teniente produce 381.200 t de cobre al año, 9,5 veces más que lo proyectado para la Mina a cielo abierto San Jorge, 45 km. al norte de Uspallata.

Chuquicamata, 1.650 km. al norte de Santiago de Chile, se explota a cielo abierto desde 1910, y extrae el doble de cobre que El Teniente. Se estima que el actual rajo a cielo abierto, dejará de ser rentable en una década y se está estudiando la factibilidad de explotación subterránea, con una producción anual prevista de 340 mil toneladas de cobre, durante al menos 50 años, 8,5 veces más producción, durante más de tres veces la vida de San Jorge.



La opción entre explotar una mina a cielo abierto o en forma subterránea, depende de las condiciones geográficas, distribución del mineral, de los costos, y hasta del clima. Incluso un mismo yacimiento puede ser explotado en parte a cielo abierto y en parte subterránea a lo largo de su vida, y hasta en forma simultánea. Una misma explotación puede ser "*megayacimiento*" sin ser a cielo abierto, o dejar de ser a "*cielo abierto*" para ser subterránea.

El mineral extraído, tanto de una mina subterránea como a "*cielo abierto*", puede ser procesado a la intemperie, así como en instalaciones industriales bajo techo, y también eso se decide técnicamente; explicarlo, será motivo de una próxima nota.

Por qué oponerse?

Explotar a cielo abierto no surge de una decisión caprichosa, ni es una práctica moderna para arrasar los cerros. En un país de gran tradición minera como Australia, el área donde se ha realizado algún tipo de actividad minera, histórica y actual, ocupa apenas el 0,26% de su territorio montañoso.



La minería a cielo abierto se utiliza desde hace miles de años; toda vez que el hombre pudo disponer de los minerales arrancándolos de superficie, se ahorró el esfuerzo de tener que cavar túneles. Es la única manera posible de extraer la mayoría de los minerales y rocas que utilizamos. Aplicar las nuevas tecnologías de explotación, permite realizar minería en forma ambientalmente sustentable, con muy bajo riesgo para los operarios, y generar beneficios para la comunidad.

## MINERÍA A CIELO ABIERTO

### Impacto ambiental para el Planeta y sus habitantes

¿¿ QUÉ ES LA MINERÍA A CIELO ABIERTO ??



La minería a cielo abierto es una actividad industrial que consiste en la remoción de grandes cantidades de suelo y subsuelo, que es posteriormente procesado para extraer el mineral. Este mineral puede estar presente en concentraciones muy bajas, en relación con la cantidad del material removido. Este tipo de minería utiliza grandes cantidades de cianuro, sustancia altamente venenosa, que permite recuperar los metales del resto del material removido. Para desarrollar este proceso se requiere que el yacimiento abarque grandes extensiones y que se encuentre cerca de la superficie. Como parte del proceso, se cavan cráteres gigantescos que llegan a tener 150 hectáreas de extensión y hasta 200 metros de profundidad. Para extraer 0.01 onzas de oro, las compañías mineras necesitan remover y destruir una tonelada (2 mil libras) de suelo.



Las minas a cielo abierto son económicamente rentables cuando los yacimientos afloran en superficie, se encuentran cerca de la superficie, con un recubrimiento pequeño o la competencia del terreno no es estructuralmente adecuada para trabajos subterráneos (como ocurre con la arena o la grava).

Cuando la profundidad del yacimiento aumenta, la ventaja económica del cielo abierto disminuye en favor de la explotación mediante minería subterránea.

### **ACTIVIDAD DEVASTADORA ...**



Ninguna actividad industrial es tan devastadora como la minería a cielo abierto por:

- Las dimensiones del terreno que afecta.
- Los terrenos pueden ser bosques tropicales, laderas de montaña, cuencas hidrográficas o suelos agrícolas.
- En su explotación utiliza cantidades enormes de materiales químicos y tóxicos. En el proceso de extracción se vierten desechos contaminantes al ambiente.
- Provoca el colapso de las economías agrícolas locales y produce impactos sociales tales como: desplazamiento de las poblaciones y pérdidas de los derechos colectivos, territoriales y ambientales.
- Después de la explotación, la minería a cielo abierto genera millones de toneladas de desechos, material venenoso que es abandonado sobre el terreno.

Por definición, la actividad minera es una industria insostenible, debido a que la explotación del recurso supone su agotamiento. La industria minera a socavón agostó las ricas vetas subterráneas de metales, los mineros de pico y pala son cosa del pasado, hoy la minería extiende sus maquinarias modernas sobre yacimientos de minerales esparcidos sobre grandes extensiones de tierra. Todos los estudios e investigaciones serias sobre la minería, coinciden en que ninguna actividad industrial es tan agresiva ambiental, social y culturalmente, como la minería a cielo abierto.

### **IMPACTOS AMBIENTALES ...**

Entre los principales impactos ambientales ocasionados por la minería señalamos los siguientes:

- Afectación de la superficie y del entorno en general,
- contaminación del aire
- afectación de las aguas superficiales y freáticas o subterráneas
- afectación de los suelos,
- impacto sobre la flora y fauna,
- cambios en el micro clima e impacto escénico posterior a la explotación.