

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA**



**“APLICACIÓN Y ANÁLISIS DEL COSTO MEDIANTE EL SISTEMA DE COSTEO ABC EN MINA SAN CRISTOBAL”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE MINAS**

**ELABORADO POR:  
EMIL LINUS PEZO IRAZABAL**

**ASESOR:  
Ing. HERMAN FLORES AREVALO**

**LIMA-PERU  
2013**

## **DEDICATORIA**

Por siempre a mis padres: Pedro y Heraclea, gracias a sus enseñanzas tengo fuertes valores; a mis hermanos: Pedro, Niels y Anders que siempre están presente y a mi lado, a mi novia Doris a quien amo y a todos mis compañeros de trabajo de la Mina San Cristóbal del Área de Operación Mina: Carlos, Juan, Freddy, Víctor, Eloy, Arturo, Amador y Julio.

## RESUMEN

El objetivo general de este trabajo ha sido aplicar los conceptos del Costeo Basado en Actividades ABC, para el desarrollo de un sistema de análisis de costos más relevantes que se generan en base a las relaciones de Causa-Efecto. Este trabajo se aplicó en la Mina San Cristóbal de la Compañía Minera Volcán, con el apoyo de la Superintendencia de Producción, Ing. Carlos García Zapata, quien aportó con su vasta experiencia.

En el Capítulo I, definido por el Marco Teórico encontramos la base teórica del Sistema de Costeo ABC, en él Eduardo Bendersky define los pasos a seguir para la implementación

En el Capítulo II, analizaremos el actual Sistema de Costeo con el que se está trabajando en la Mina San Cristóbal, para luego estructurarlo en base al Sistema de Costeo ABC

El Capítulo III, siendo esta la más importante de todo el estudio ya que nos proporciona un análisis detallado de los costos según origen y destino de procedencia. Para ello se utilizó una herramienta de Calidad: Diagrama de Pareto, determinando los Pocos Vitales y Muchos Triviales.

Todo este análisis nos permite establecer relaciones de Causa-Efecto: Objetos de Costo-Actividades, Elemento de Costo-Actividades y Actividades-Cuentas.

## **ABSTRACT**

The overall objective of this study was to apply the costing concepts based on the ABC Activity for the development of an analysis system of the relevant costs that are generated from the cause-effect relationships. This work was applied in San Cristobal Mine of the Volcan Mining Company, with the support of the Production Superintendent, Carlos Garcia Zapata, who shared his vast experience with this study.

In Chapter I, the theoretical framework is defined by the theoretical basis of the Costing System ABC. Eduardo Bendersky defines the next steps for implementation.

In Chapter II, it discusses the current costing system with which San Cristobal mine is working, and then it is structured based on the Costing System ABC.

In Chapter III, the most important part of all the study because it provides us a detailed costs analysis by origin and destination of source. A quality tool, Pareto Diagram, was used to determine the Vital Few and Trivial Many.

All this analysis allows us to establish the cause-effect relationships, Cost – Activities Objects, Cost – Activities and Activities – Accounts Element

## ÌNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO I - MARCO CONCEPTUAL</b>	
<b>1.1 Contabilidad de Costos o Gerencial</b>	<b>11</b>
1.1.1 Definición	11
1.1.2 Objetivos	12
<b>1.2 Costos.</b>	<b>13</b>
1.2.1 Definición	13
1.2.2 Clasificación de los tipos de Costos según el Objeto de Costo.	14
1.2.3 Estructura general de costos	15
<b>1.3 Los recursos</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Proceso</b>	<b>18</b>
<b>1.5 Actividades</b>	<b>18</b>
1.5.1 Definición	18
1.5.2 Características	18
1.5.3 Identificación de Actividades	18
1.5.4 Tarea	19
1.5.5 Diseño de las Actividades.	19
1.5.6 Clasificación según su participación en el Costo de Producto	20
<b>1.6 Objeto de Costo</b>	<b>22</b>
<b>1.7 Inductores de Costo (Cost Drivers)</b>	<b>22</b>
1.7.1 Clasificación	23
<b>1.8 Costeo Basado en Actividades (ABC)</b>	<b>24</b>
<b>1.8.1 Concepto</b>	<b>24</b>
<b>1.8.2 Sistema de Costeo Tradicional Vs ABC</b>	<b>26</b>

<b>1.8.3</b>	<b>Determinación del Costo</b>	<b>28</b>
<b>1.8.4</b>	<b>La Asignación de Costos</b>	<b>29</b>
<b>1.8.5</b>	<b>Implementación de Costeo en Base a Actividades</b>	<b>30</b>

## **CAPITULO II - APLICACIÓN DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES (ABC) AL COSTEO DE MINA**

<b>2.1</b>	<b>Sistema de Contabilidad</b>	<b>33</b>
2.1.1	Proceso de generar un Centro de Costos	34
2.1.2	Recopilación de Información	35
2.1.3	Criterios para generar el Costo	37
<b>2.2</b>	<b>Procesos en Operación Mina</b>	<b>38</b>
2.2.1	Definición de la estructura de Proceso	38
2.2.2	Diagrama de los Procesos en Operación Mina	40
<b>2.3</b>	<b>Actividades en Operación Mina</b>	<b>41</b>
<b>2.4</b>	<b>Coordenada de Costos ABC</b>	<b>44</b>
<b>2.5</b>	<b>Estructura de Costeo ABC en Operación Mina</b>	<b>45</b>

## **CAPITULO III - ANÁLISIS DE COSTO**

<b>3.1</b>	<b>Distribución Total del Costo</b>	<b>46</b>
3.1.1	Costo Total por Cuentas	47
<b>3.2</b>	<b>Análisis de Pareto</b>	<b>54</b>
3.2.1	Análisis de Costo por Cuentas	54

## ÌNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Inductores de Costos – Recursos	23
Tabla 1.2: Inductores de Costos– Actividades	24
Tabla 2.3: Agrupamiento de las Actividades	42
Tabla 3.4: Costo Total por Cuentas	47
Tabla 3.5: Costo de Actividades por Cuenta Operación Mina	48
Tabla 3.6: Costo de Actividades por Cuenta Servicios Mina	48
Tabla 3.7: Costo de Actividades por Cuenta Equipos Mina	48
Tabla 3.8: Costo de Elemento de Costo por Cuenta Operación Mina	49
Tabla 3.9: Costo de Elemento de Costo por Cuenta Servicios Mina	50
Tabla 3.10: Costo de Elemento de Costo por Cuenta Equipos Mina	50
Tabla 3.11: Costo de Objeto de Costo por Cuenta Operación Mina	51
Tabla 3.12: Costo de Objeto de Costo por Cuenta Servicios Mina	52
Tabla 3.13: Costo de Objeto de Costo por Cuenta Equipos Mina	53



Figura 3.19: Grafica de las Actividades de Cuenta Servicios Mina	<b>59</b>
Figura 3.20: Diagrama de Pareto de las Actividades de Cuenta Servicios Mina	<b>60</b>
Figura 3.21: Grafica de las Actividades de Cuenta Equipos Mina	<b>60</b>
Figura 3.22: Diagrama de Pareto de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento	<b>61</b>
Figura 3.23: Gráfica de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento	<b>62</b>
Figura 3.24: Diagrama de Pareto de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento	<b>63</b>
Figura 3.25: Gráfica de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento	<b>64</b>
Figura 3.26: Diagrama de Pareto de los Objetos de Costo para la Actividad de Limpieza	<b>65</b>
Figura 3.27: Gráfica de los Objetos de Costo para la Actividad de Limpieza	<b>66</b>

## INTRODUCCIÓN

La Mina San Cristobal hace cuatro años en promedio viene utilizando dentro de sus Procesos de Operación Mina: Equipos con alta tecnología, haciéndola ingresar a una etapa de automatización y generando un aumento de la cantidad de Costos Indirectos. Esto evidencia que se necesita de nuevas herramientas que mejoren la asignación de éstos costos por lo que podemos aplicar el Sistema de Costeo ABC en las operaciones ya que nos permitirá desarrollar un análisis más detallado en base a relaciones de Causa-Efecto.

La Mina San Cristóbal, es muy importante para la Compañía Minera Volcán S.A.A, ya que tiene la mayor contribución en cuanto a Producción de mineral por lo que es preciso establecer la aplicación y análisis del sistema de costeo en base a Actividades.

Con la información de la Base de Datos (CUBO DE COSTOS) de la Mina San Cristobal, construir un nuevo término con su propio concepto que aporta a la Contabilidad de Costos, elaboración propia, siendo este: Coordinada de Costos.

Para realizar la aplicación del sistema de costeo ABC en la mina san Cristobal se tuvieron que considerar:

- El concepto de Costo y Gasto son similares, ya que en éste estudio es irrelevante.
- Se analizó las actividades de Operación Mina que conforman el Costo Operativo (OPEX)
- La base de datos (CUBO DE COSTOS) que se analizó corresponde a los meses de Enero, febrero y Marzo del 2013.
- El estudio se aplicó en la Mina San Cristobal de la Compañía Minera Volcan S.A.A
- Conocer lo asignación de costos
- Conocer los Objetos de Costos que son más relevantes o de mayor costo para su análisis
- Definir los Pocos Vitales generados por el análisis de las Actividades y los Objetos de Costos
- Conocer cómo se genera el consumo de los Objetos de Costo
- Conocer cómo se genera el consumo de las Actividades.
- El campo de análisis para esta investigación está delimitado a Operación Mina donde el producto final tiene por objetivo extraer una tonelada de Mineral.

Básicamente en este análisis se trabajó con los programas de Excel 2010 y el Minitab 16; para modelar, calcular y graficar los datos de la Base de Datos proporcionada por el Área de Costos de la Mina San Cristobal generando figuras y tablas que nos muestran los costos, Pocos Vitales, Muchos Triviales, etc.

## CAPITULO I

### MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1 Contabilidad de Costos o Gerencial

##### 1.1.1 Definición

La National Association of Accountants (NAA) en el Statement on Management Accounting (SMA) N° 2; La define como: Una técnica o método para determinar el costo de un proyecto, proceso o producto utilizado por la mayor parte de las entidades legales de una sociedad o específicamente recomendado por un grupo autorizado de contabilidad. La Contabilidad de Costos se encarga principalmente de la acumulación y del análisis de la información relevante para uso interno de los gerentes en la Planeación, el Control y la Toma de Decisiones. También podemos decir que es un proceso de:

1. **Identificación:** El reconocimiento y la evaluación de las transacciones comerciales y otros hechos económicos para una acción contable apropiada.
2. **Medición:** La cuantificación, que incluye estimaciones de las transacciones comerciales u otros hechos que se han causado o que pueden causarse.

3. **Acumulación:** El enfoque ordenado y coherente para el registro y clasificación apropiados de las transacciones comerciales y otros hechos económicos.
4. **Análisis:** la determinación de las razones y las relaciones de la actividad informada con otros hechos y circunstancias de carácter económico.
5. **Preparación e Interpretación:** la coordinación de la contabilización y/o la planeación de datos presentados en forma lógica para que satisfagan una necesidad de información, y en caso de ser apropiadas, que incluyan las conclusiones sacadas de estos datos.
6. **Comunicación:** la presentación de la información pertinente a la gerencia y otras personas para uso interno y externo.

### 1.1.2 Objetivos

Los Objetivos según la NAA en el SMA Statement N° 1B para:

1. Suministrar información requerida para las operaciones de planeación, evaluación y control, salvaguardar los activos de la organización y comunicarse con las partes interesadas y ajenas a la empresa.
2. Participar en la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operacionales, y ayudar a coordinar los efectos en toda la organización.

## 1.2 Costos.

### 1.2.1 Definición

Se define como el “valor” sacrificado para adquirir bienes y servicios, el cual se mide en unidades monetarias mediante la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el momento que se obtiene los beneficios. En el momento de la adquisición, el costo en que se incurre es para lograr beneficios presentes o futuros. Cuando se utilizan estos beneficios, los costos se convierten en gastos. Un Gasto se define como un costo que ha producido beneficio y que ha expirado. Los costos no expirados que pueden dar beneficios futuros se clasifican como activos, también tenemos:

- **Costo Real**, es aquel en que ya se ha incurrido.
- **Costo Presupuestado**, es un costo predicho o pronosticado

Los Costos sirven, según la teoría de costos y el enfoque planteado por Robert Kaplan y Robin Cooper, para tres propósitos:

1. Proporcionar informes relativos a costos para medir la utilidad y evaluar el inventario ( estado de resultados y balance general)
2. Ofrecer información para el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa (informes de control)
3. Proporcionar información a la administración para fundamentar la Planeación y la toma de decisiones (Análisis y estudios especiales)

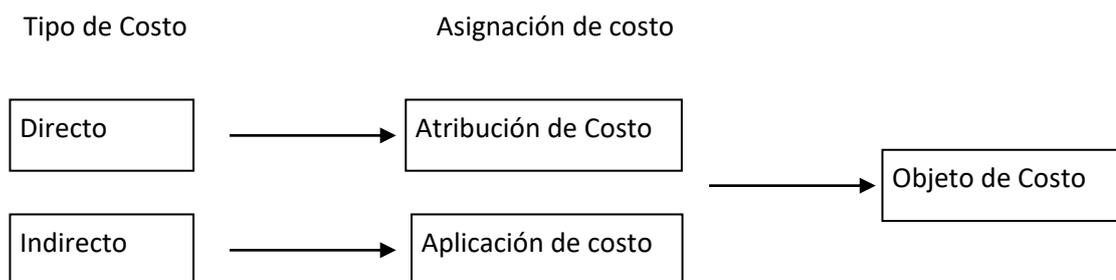
### 1.2.2 Clasificación de los tipos de Costos según el Objeto de Costo.

Esta clasificación nos permite la descripción y métodos que se emplean para asignar estos costos a los Objetos de Costo, Tenemos:

1. **Costos Directos** de un objeto de costos se relacionan con el objeto de costos en particular y pueden atribuirse a dicho objeto desde un punto de vista económico (eficiente en cuanto a costos).
2. Los **Costos Indirectos** de un objeto de costos se relacionan con el objeto de costos particular; sin embargo, no pueden atribuirse a dicho objeto desde un punto de vista económico (eficiente en cuanto a costos).

El término aplicación de costos se usa para describir la aplicación de los costos indirectos a un objeto de costos en particular. La asignación de costos es un término general que abarca (ver, figura 1.1):

- La atribución de los costos directos a un objeto de costos
- La aplicación de los costos indirectos a un objeto de costos



**Figura 1.1: Asignación de Costos a los Objetos de Costo.**

Fuente: Charles T. Horngren: Contabilidad de costos

### 3. Factores que Influyen en la clasificación de Costos en Directos e Indirectos:

- a) La importancia relativa del costo en cuestión. Cuanto más pequeño sea el monto de un costo (Cuanto menor sea la importancia relativa de dicho costo) será menos probable que económicamente sea factible atribuir ese costo a un objeto de costo en particular.
- b) Tecnología disponible para recopilación de la información. Las mejoras en la tecnología para la recopilación de la información hacen posible considerar cada vez más costos como costos directos.
- c) Diseños de las Operaciones. La clasificación de un costo como directo es fácil, si las instalaciones de una compañía (o alguna parte de ellas) se utiliza como forma exclusiva para un objeto de costo específico, como un producto o un cliente en particular.

#### 1.2.3 Estructura general de costos

La estructura general Está compuesto por Materiales, Mano de Obra y costos Indirectos de Fabricación

- a) **Materiales.** Son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. El costo de los materiales puede dividirse en materiales directos e indirectos, de la siguiente manera:

1. **Materiales Directos.** Son todos los que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocia con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración del producto.

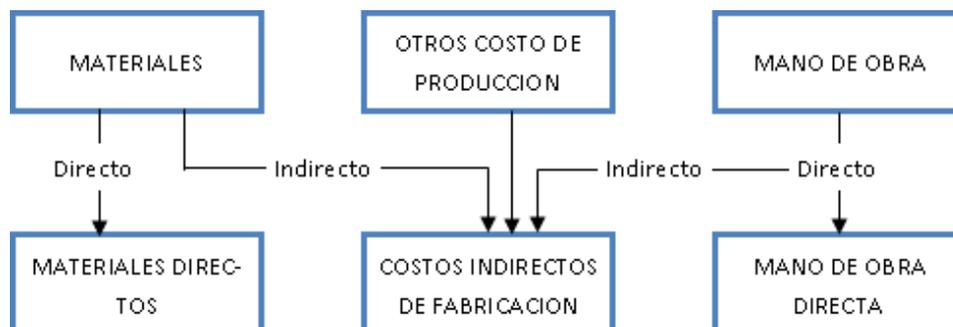
2. **Materiales Indirectos.** Son aquellos involucrados en la elaboración de un producto, pero no son materiales directos. Estos se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación

b) **Mano de Obra.** Es el esfuerzo físico y mental empleados en la fabricación de un producto. Los costos de mano de obra pueden dividirse en mano de obra directa y mano de obra indirecta, como sigue:

1. **Mano de Obra Directa.** Es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con éste con facilidad y que representa un importante costo de mano de obra en la elaboración del producto.

2. **Mano de Obra Indirecta.** Es aquella involucrada en la fabricación de un producto que no se considera mano de obra directa. la mano de obra indirecta se incluye como parte de los costos indirectos de fabricación.

c) **Costos Indirectos de Fabricación.** Se utiliza para acumular los materiales indirectos, la mano de obra indirecta y los demás costos indirectos de fabricación que no pueden identificarse directamente con los productos específicos



**Figura 1.2: Flujo general de los Costos**

Fuente: Ralph S. Polimeni: CONTABILIDAD DE COSTOS

### 1.3 Los recursos

Son definidos como aquellos factores de producción que permiten la ejecución de una actividad específica. Ejemplos: materiales, mano de obra, tecnología, maquinaria y equipo, suministros, sistemas de información, seguros, activos fijos productivos (planta, muebles y enseres, vehículos), repuestos, terrenos, capacidad administrativa y de ventas.

Los costos de los recursos se pueden clasificar en directos e indirectos con respecto a cada actividad:

1. **Directo.** Aquél plenamente identificable con la actividad y asignable a ella de forma económicamente viable (medible). Los costos directos tales como materiales y mano de obra se pueden asignar en forma directa al objeto de costo.
2. **Indirecto.** El que es común a varias actividades por lo cual es difícil de identificar con una actividad específica y medir el costo imputable a cada uno en forma individual. Para asignar los costos indirectos a las diferentes actividades se deben seleccionar los Cost drivers más apropiados analizando la causalidad existente entre recurso y actividad. Ejemplos: espacio, tecnología, servicios públicos, seguros, impuestos, etc.

## **1.4 Proceso**

Es una serie de actividades interrelacionadas, destinadas a un objetivo común; en una empresa no solo se realizan procesos industriales, también encontramos procesos comerciales, administrativos, etc. Existe entonces una suerte de niveles jerárquicos donde los procesos están compuestos de actividades y esta a su vez de tareas.

## **1.5 Actividades**

### **1.5.1 Definición**

Son acciones o conjunto de acciones necesarias para alcanzar las metas y objetivos de una función. Se entiende por actividad “el conjunto de tareas establecidas de tal forma que los costos respecto a ellas se puedan determinar de la manera más directa posible y, a la vez, que permitan encontrar un generador de costo que posibilite trasladar al producto el consumo que de esa actividad hace, en la medida en que ello sea factible.

### **1.5.2 Características**

Tener una finalidad, o sea una “producción”, consumir factores productivos y tener un sistema de conducción que las vincule. Ejemplos de actividades son: reunir y archivar notas, introducir datos al sistema, etc.

### **1.5.3 Identificación de Actividades**

Para identificar las actividades es necesario un diagnóstico previo, así como un profundo conocimiento de la empresa, sus

características y procesos aplicados. Si se seleccionan muchas actividades se puede complicar y encarecer el proceso de cálculo de costos. Por el contrario, si se seleccionan pocas actividades se reducen las posibilidades de análisis. Por lo tanto se debe seleccionar el número óptimo de actividades que posibilite el funcionamiento adecuado del sistema.

#### **1.5.4 Tarea**

Es importante diferenciar las actividades de las **tareas**. En principio una actividad está integrada por un conjunto de tareas y para hacer operativo el sistema de costos es imprescindible seleccionar actividades que aglutinen un conjunto de tareas. Una diferencia significativa entre actividad y tarea es que la primera está orientada a generar un output, mientras que la segunda es un paso necesario para la finalización de la actividad.

Se puede agrupar dentro de cada actividad diferentes tareas, siempre que se cumplan dos condiciones: la primera, que ha de existir una homogeneidad entre esas tareas encaminada a la obtención directa de un bien o servicio, o a ayudar a obtenerlo. La segunda, que sean susceptibles de cuantificarse empleando una misma unidad de medida

#### **1.5.5 Diseño de las Actividades.**

En definitiva, las actividades van a constituir un núcleo de acumulación de recursos absorbidos en el proceso productivo, capaz de

ser asignados a los productos de acuerdo con los generadores de costos.

Las actividades han de ser diseñadas de manera que solamente recojan costos directos respecto de ellas. Es decir, si consideramos que los costos del ejercicio pueden ser convenientemente clasificados en directos e indirectos respecto de las propias actividades tales que eliminen la posibilidad de que existan costos indirectos respecto de ellas. De esta manera se eliminan la necesidad de realizar reparto secundario entre actividades.

Igual que ocurría con los costos, las actividades pueden ser observadas desde distintas perspectivas, según los intereses particulares que se pretendan alcanzar. Cabe hablar así de distintos tipos de clasificaciones, dependiendo su configuración de la referencia que se tome para proceder a establecer su tipología completa.

#### **1.5.6 Clasificación según su participación en el Costo de Producto**

Las actividades suelen clasificarse según Eduardo Bendersky de la siguiente manera, y para nuestro estudio solo consideraremos una clasificación:

- a) **Actividades Primarias.** Son las que contribuyen directamente a un objeto de costos o a la misión de un departamento o Centro. Esto significa que son actividades que aportan directamente a los Productos, Servicios o departamentos.
- b) **Actividades Secundarias.** Apoyan a las actividades primarias de la organización, y son fundamentales para la correcta realización de las

primarias. Todas las actividades administrativas de los centros de Costos Productivos son actividades secundarias.

Las actividades secundarias son prorrateadas entre las actividades primarias y luego se procede a asignar estas a los Objetos de Costos.

Las actividades secundarias pueden ser tratadas, en su relación con los productos y servicios, de varias maneras distintas. Por otra parte abra que observar cada una de ellas para decidir el procedimiento a aplicar en cada caso:

- i. No ser distribuidos entre los Objetos de Costo.
- ii. Pueden ser distribuidos entre los Objetos de costos usando la metodología Tradicional (Volumen, Horas, etc.)
- iii. Pueden ser distribuidas primero entre las actividades primarias para para luego, conjuntamente con estas, ser incorporadas a los costos de los productos.

Decimos que cada una de las actividades secundarias debe ser analizada de forma individual, ya que es posible que las actividades ligadas a la función de mantenimiento pueda tener un tratamiento tipo (III) y las relacionadas con la información contable tipo (I).

Muchas de las actividades secundarias se distribuyen con mucha facilidad entre actividades, Centros de Costos y aun a veces entre recursos.

Es decir que nos encontramos con actividades que pueden intervenir en otras actividades, antes de ser distribuidas estás entre los Objetos de Costos.

Esto se produce porque el Sistema ABC, tiene como característica la permanente búsqueda de relaciones Causales (causa efecto).

De esta manera, habrá recursos que son consumidos para la realización de actividades secundarias, las que luego son aplicadas a determinadas actividades primarias.

### **1.6 Objeto de Costo**

Son los entes de los cuales nos interesa conocer sus Costos y por ello son objeto de medición, acumulación y asignación de los mismos, es decir es todo aquello a lo que se quiere medir su costo provisional o final. Los objetivos finales de costos son los productos y servicios que una empresa suministra a sus clientes. En un entorno productivo (industrial) pueden ser llamados Ítems de Costo tales como: productos, acabados, un proceso productivo, una herramienta o instrumento, un servicio de ingeniería, etc.

### **1.7 Inductores de Costo (Cost Drivers)\***

Inductores de costos (cost drivers) que si tomamos su traducción literal de: “conductores de costo”, serán los que llevan los costos desde los Centros a las Actividades y desde estas a los objetos de costos. Pero además de trasladar los costos, son los motivadores o causantes de los mismos; Esto significa que los Cost Drivers serán los que establezcan relaciones de Causa-Efecto entre los objetos de costo y las actividades y éstas entre los Centros de Costo Agrupados en Cuentas.

En definitiva son los causantes de los costos o los factores de variabilidad de los costos.

\* Fuente: ABC-ABM Gestión de Costo por Actividades; Eduardo Bendersky; página 48

### 1.7.1 Clasificación

Los inductores de costos se clasifican en dos tipos: **de primer nivel**, aquellos que se utilizan para distribuir los elementos de gastos al conjunto de actividades, y los **de segundo nivel** que son las bases de reparto a través de las cuales se distribuye el costo de las actividades entre los productos.

**Tabla 1.1: Inductores de Costos – Recursos.**

<b>RECURSOS</b>	<b>INDUCTORES DE COSTOS</b>
Materias primas (costo directo al objeto de costo)	Cantidad Pernos Costo de los materiales
Mano de obra (costo directo al objeto de costo)	Costo de la MOD Horas de MOD Horas de MO Número de trabajadores
Maquinaria, equipo y tecnología	Horas máquina Costo de la maquinaria, equipo y tecnología Tiempo del proceso Tiempo de ciclo productivo
Vehículos	Costo de los vehículos Horas de utilización Kilómetros recorridos
Suministros	Cantidad Costo de los suministros
Sistemas de información	Horas máquina
Impuestos a la propiedad	Área ocupada en metros cuadrados

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 1.2: Inductores de Costos– Actividades.**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INDUCTORES DE COSTO</b>
Compras	Número de compras
Recepción de inventarios	Número de informes de recepción
Ingeniería	Horas de ingeniería, Número de empleados
Planeación de la producción	Número de órdenes de producción Unidades de producción
Control de calidad	Número de inspecciones
Administración de personal	Número de empleados
Administración de bodegas	Número de piezas, de materia prima
Contabilidad	Número de transacciones
Servicio al cliente	Número de clientes
Transporte y distribución	Número de facturas
Mantenimiento	Número de empleados Horas de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

## **1.8 Costeo Basado en Actividades (ABC)**

### **1.8.1 Concepto**

Es una de las mejores herramientas para el mejoramiento de un sistema de costeo. El costeo basado en actividades (ABC) mejorara un sistema de costeo al identificar las actividades individuales como los objetos de costos fundamentales.

Se trata de crear un sistema de costos que permita vincular cada concepto de costo a una única actividad, puesto que lo que determina el consumo de los factores son las tareas que deben acometerse y la forma en que éstas se ejecutan.

A partir de este principio, los análisis que se realizan sobre el ABC colocan el énfasis en las actividades resaltando los siguientes rasgos de esta filosofía:

- i. Gestionar las realizaciones, lo que se hace más, que lo que se gasta. Significa la necesidad de controlar las actividades más que los recursos.
- ii. Intentar satisfacer al máximo las necesidades de los clientes. Ellos serán quienes realmente determinen qué actividades tenemos que realizar.
- iii. Analizar las actividades como partes integrantes de un proceso de negocios y no de forma aislada.
- iv. Eliminar las actividades que no añaden valor a la organización, en lugar de mejorar lo que es realmente suprimible.
- v. Las actividades deben enmarcarse en un plan de actuación global.
- vi. Respaldar, comprometer y buscar el consenso de aquellos directamente implicados en la ejecución de las actividades, pues son ellos los que realmente encuentran posibilidades de mejora y diferenciación en las actividades que realizan habitualmente.
- vii. Mantener un objetivo de mejora permanente en el desarrollo de las actividades, y la presunción de que siempre existe una forma de mejora en el desempeño de las actividades.

Los pilares que sirven de apoyo al Costeo Basado en las Actividades, son los siguientes:

- i. Los productos generan actividades y las actividades generan costos.
- ii. Los costos directos pierden significación a medida que se tecnifica la producción, aumentando, por consiguiente, la importancia de los costos indirectos.
- iii. La mano de obra directa no configura necesariamente un elemento

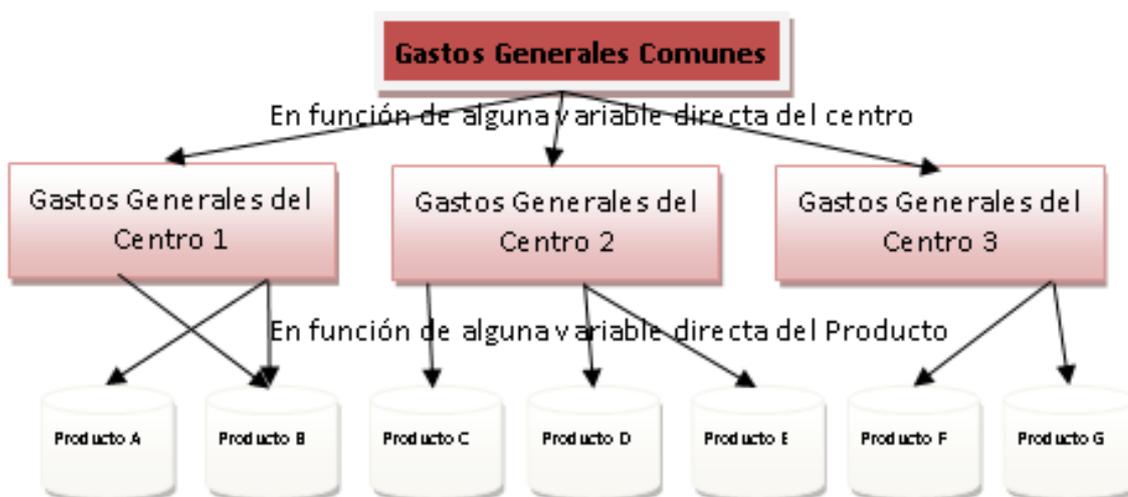
adecuado para la distribución de los costos indirectos.

- iv. El costo unitario completo de un producto es una magnitud determinable, e indispensable para la adopción de decisiones.
- v. La mecánica adecuada para hacer incidir los costos indirectos sobre el costo unitario de un producto es detectar las actividades “portadoras” de costos.

### 1.8.2 Sistema de Costeo Tradicional Vs ABC

En el sistema tradicional la asignación se hace por etapas: en la primera etapa los Costos Indirectos son asignados a los centros de costo o departamentos y en la segunda etapa se reparten entre los productos. Este esquema de centros tiene su origen en tres motivos básicos:

- Poder debitar a cada centro los costos que le corresponden para luego adjudicarlos a los productos.
- Mejorar el control de la eficiencia productiva.
- Asignar un responsable a ese centro



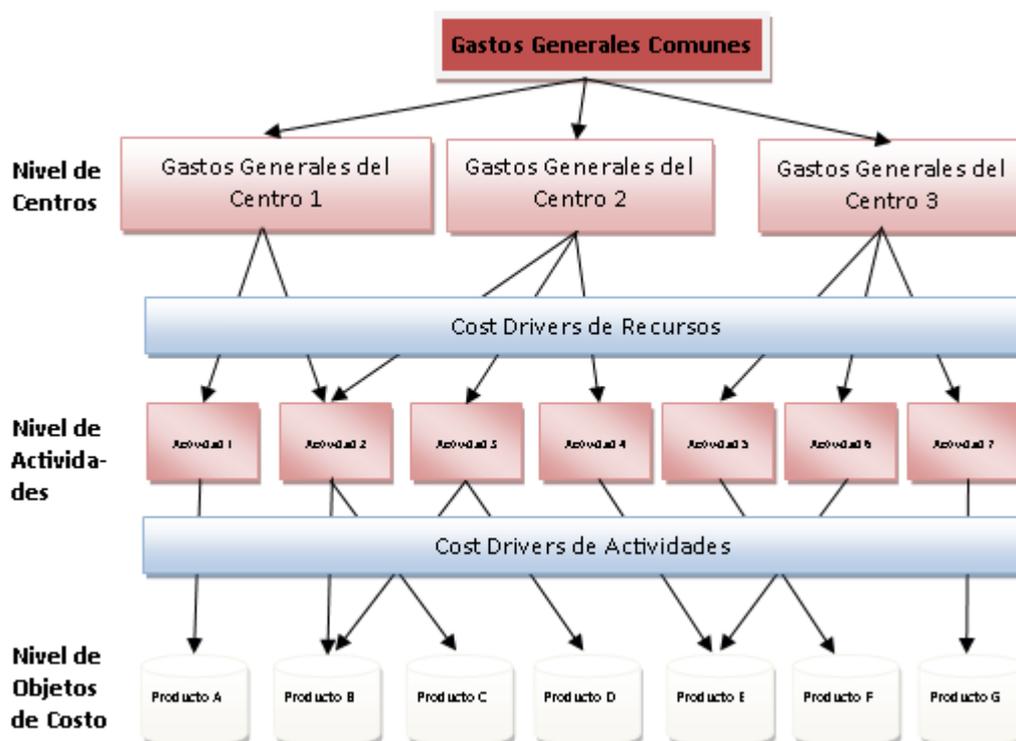
**Figura 1.3: Distribución tradicional de gastos generales**  
Fuente: Eduardo Bendersky: ABC-ABM Gestión de Costos por Actividades

El sistema ABC, en cambio, considera que los centros de costo o responsabilidad son solo el primer nivel en la asignación de los mismos, o sea el de menor grado de detalle.

Luego que los costos han sido ubicados en los centros correspondientes, debe procederse a determinar el costo de las actividades que en el se realizan, en forma previa a su imputación a los productos.

Ósea que el ABC no elimina la división en Centros sino que profundiza el análisis de los mismos, y en algunos casos planteara un reemplazo en esta primera división, con algunos centros nuevos y la eliminación de otros anteriores.

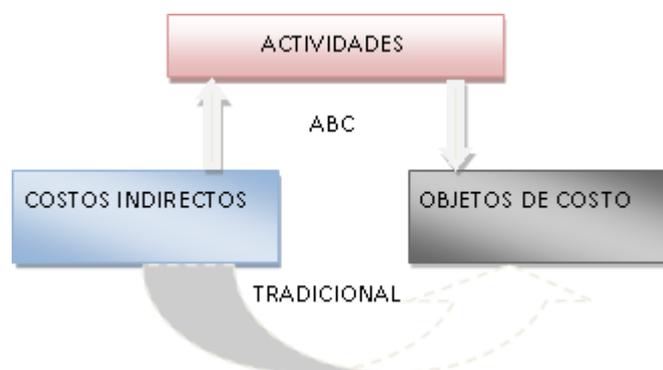
Pero esta propuesta de cambio de Centros de Costos, se realizara luego de un minucioso análisis de las actividades que en él se realizan de su importancia relativa



**Figura 1.4: Distribución ABC de gastos Generales**  
Fuente: Eduardo Bendersky: ABC-ABM Gestión de Costos por Actividades

El ABC no propugna la eliminación de los Centros, sino que mientras el Sistema Tradicional asigna los Costos Indirectos de éstos directamente a los productos, el ABC lo adjudica primero a las actividades, para luego imputarlos a los productos.

Mientras el análisis tradicional pareciera que resulta más importante determinar quién se hace responsable o cargo con los costos, el costeo basado en actividades se trata de investigar por qué se ha incurrido en ellos.



**Figura 1.5: Asignación de costos Tradicional y ABC**

Fuente: Eduardo Bendersky: ABC-ABM Gestión de Costos por Actividades

### 1.8.3 Determinación del Costo

El sistema ABC permite la determinación del costo del servicio o producto a Través de un proceso que consta como regla general de las siguientes etapas:

1. Los costos directos se asignan directamente a los productos o servicios.
2. Dividir la empresa en secciones o áreas de responsabilidad
3. Decidir los criterios a utilizar para cargar los costos indirectos en las secciones o áreas de responsabilidad.
4. Repartir los costos indirectos por secciones o áreas de

responsabilidad según los criterios seleccionados.

5. Definir por cada área de responsabilidad las actividades que se utilizarán en el sistema, además de determinar cuáles son las actividades principales y cuáles las auxiliares.
6. Localizar los costos de las secciones en agrupaciones de costos correspondientes a las actividades.
7. Cargar los costos de las actividades auxiliares a las actividades principales.
8. Seleccionar los inductores de costos de las actividades principales.
9. Calcular el costo por inductor.
10. Imputar los costos de las actividades principales a los productos u otros objetivos de costos a través de los inductores de costos de segundo nivel.

#### **1.8.4 La Asignación de Costos**

La asignación de costos por este método se da en dos etapas, donde la primera consiste en acumular los costos indirectos de fabricación por centros de costos con la diferencia que no solamente se utilizan más Centros de Costos que en los métodos tradicionales, sino que éstos toman otro nombre, se denominan *actividades*. En la segunda etapa los costos se asignan a los trabajos de acuerdo con el número de actividades que se requiere para ser completados. Se divide a la empresa en actividades. Una actividad describe lo que la empresa hace, la forma en que el tiempo se consume y las salidas de los procesos. La principal función de una actividad es convertir *recursos* (materiales, mano de obra, tecnología) en salidas.

Puede decirse que el método de las actividades determina una innovación en cuanto a la precisión y la flexibilidad con que se puede llevar a cabo el análisis de costos.

#### **1.8.5 Implementación de Costeo en Base a Actividades**

La implementación del ABC permite relacionar los costos con sus causas, lo cual es de gran ayuda para gestionar mejor los costos dando origen a las técnicas de ABM y ABB. El ABC es muy útil en la etapa de planeación, pues suministra abundante información que sirve de guía para varias decisiones estratégicas tales como, fijación de precios, introducción de productos, entre otras.

Entre las principales limitaciones del ABC está el hecho de que puede provocar que se descarte lo adecuado de los sistemas de costos tradicionales. Con un sistema ABC se corre el peligro de aumentar las imputaciones arbitrarias si no se precisan criterios de decisión respecto a la combinación y reparto de estructuras comunes a las distintas actividades, a través de diversos fondos de costos y de inductores comunes de costos. Su implantación suele ser muy complicada y costosa debido a que en ocasiones la selección de las actividades y de los inductores de costos es muy difícil, más si se seleccionan muchas actividades.

Los aspectos planteados permiten concebir el ABC, como un sistema en cierto modo perpendicular a los sistemas tradicionales, que surge como consecuencia de su filosofía inherente y que pone de manifiesto la necesidad de administrar las actividades en lugar de los

costos. Esta afirmación no pretende invalidar los sistemas de costos convencionales, sino destacar que los sistemas basados en las actividades, en ocasiones, incrementan de forma muy significativa la fiabilidad de la información de costos. Se trata de conseguir nuevas formas, en la concepción y utilización de la información empresarial, acorde con las características externas e internas de la empresa.

**¿Cuándo cambiar de un sistema de contabilidad tradicional a un sistema de costos ABC?**, según Eduardo Bendersky:

- Si están ganando negocios en algún producto y perdiendo sistemáticamente en otro.
- Se produjeron cambios tecnológicos importantes.
- Se produjo un aumento significativo de la proporción de gastos generales frente a los costos totales.
- Distintos sectores de la empresa llevan su propia información sobre costos
- Gran cantidad de productos o procesos muy integrados verticalmente

Rober Kaplan y Robin Cooper en su libro "Cost & Effect" han definido un modelo de implementación del Sistema de Costo ABC que consta de los siguientes cuatro pasos:

1. Análisis de los procesos de valor
2. Identificación de los centros de actividad
3. Asociación de los recursos con los centros de actividad
4. Asignación de los costos de actividades a los Objetos de Costo  
(Selección de los generadores de Costo)

Eduardo Benderky plantea que para la implementación de sistema de costos ABC se tiene que seguir las siguientes Etapas:

1. Conocimiento Preliminar de la estructura de Costo
2. Análisis de los Procesos
3. Análisis de las Actividades
4. Agrupamiento de las Actividades
5. Determinación de los Cost drivers o Acumuladores de Costo
6. Determinación de los Objetos de Costo
7. Determinación de los cost drivers de actividades

## **CAPITULO II**

### **APLICACIÓN DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES (ABC) AL COSTEO DE MINA**

Esta memoria usó conceptos de costeo basado en actividades (ABC) para el desarrollo de un análisis de los costos aplicados a la Mina San Cristóbal de la UEA Yauli-Compañía Minera Volcan S.A.A

La metodología ABC contemplo identificar las actividades principales y secundarias, según la clasificación dada líneas arriba, que dependan de la Superintendencia de Operación Mina.

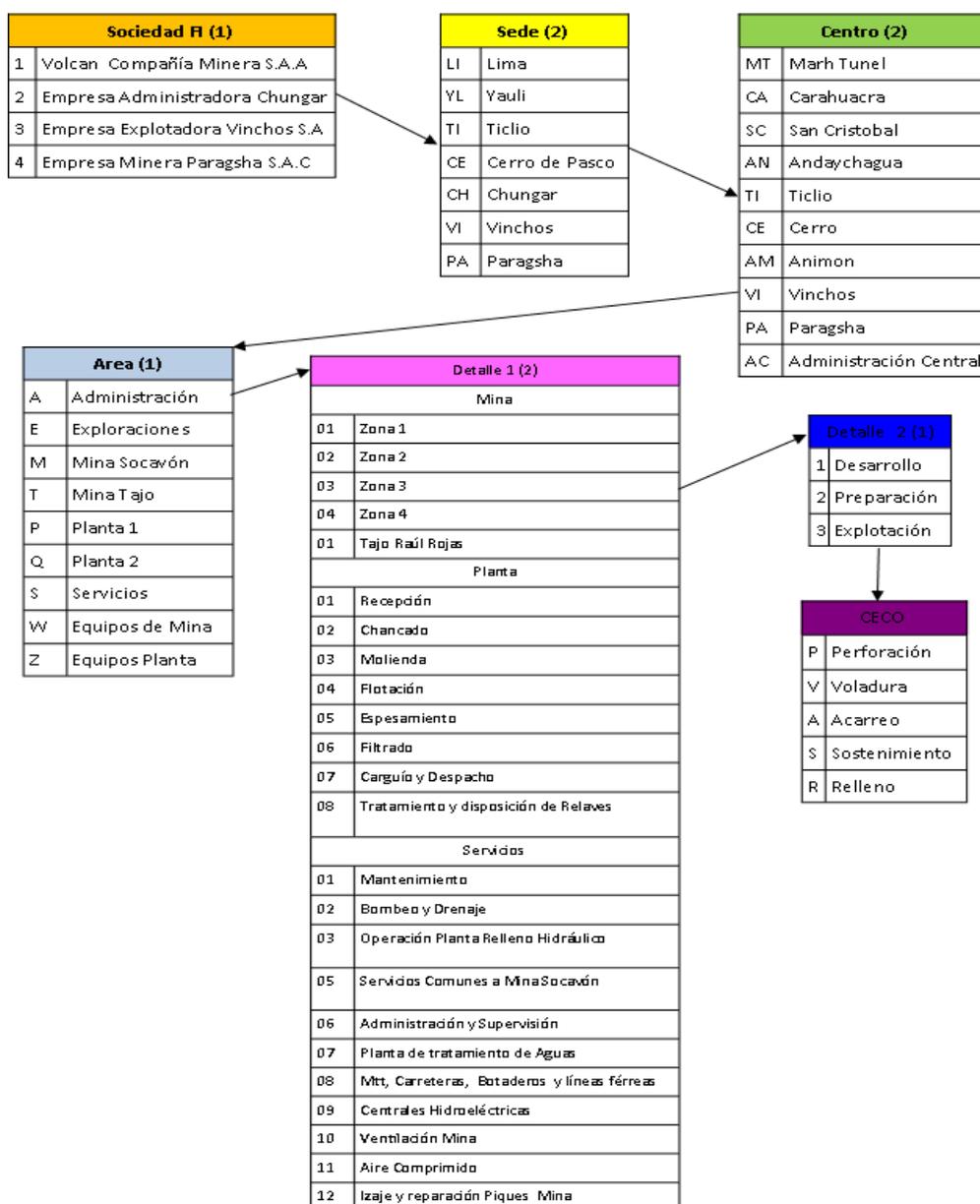
#### **2.1 Sistema de Contabilidad**

Actualmente en la mina San Cristóbal se viene aplicando, con la implementación del sistema SAP, un nuevo proceso de costeo, anteriormente los costos se acumulaban solamente en los Centro de Costos; ahora con el SAP se han incluido las Ordenes.:

- Orden PP (costos directos por labor minera)
- Orden PM (reparación equipos, apoyo de talleres, etc.)
- Orden CO (control de un trabajo, actividad específica)
- Orden CeCo

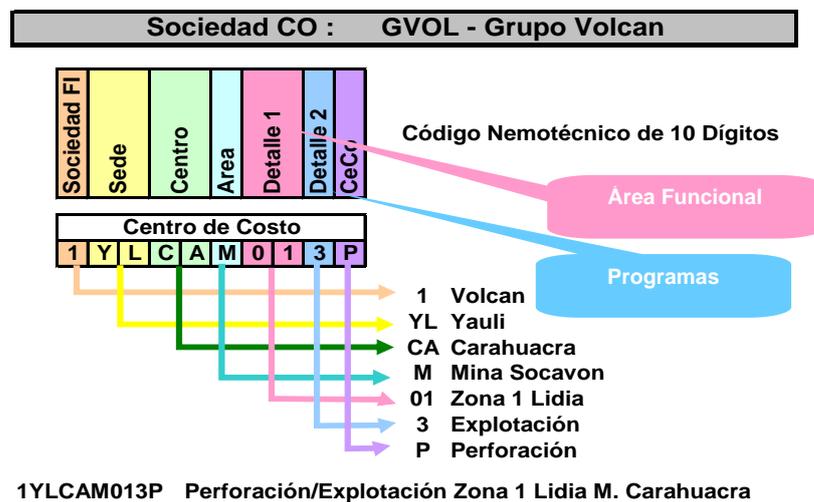
### 2.1.1 Proceso de generar un Centro de Costos

Compañía Minera Volcán S.A.A, ha establecido un sistema considerando siete variables y que están interrelacionadas entre si generando un código Nemotécnico de diez dígitos que se muestran líneas abajo.



**Figura 2.6: Proceso de generar un Centro de Costo**  
Fuente: Compañía Minera Volcan S.A.A

Observando la Figura 2.7, podemos concluir que un Centro de Costo tiene una Nomenclatura según la siguiente figura:



**Figura 2.7: Nomenclatura de los Centros de Costos**

Fuente: Compañía Minera Volcan S.A.A

### 2.1.2 Recopilación de Información

Para realizar la implementación del sistema de Costeo ABC, se tiene que contar con: información de la contabilidad, datos operacionales y sus parámetros y las diferentes Actividades del Proceso.

Según la necesidad del modelo, se extrajo información necesaria para la confección de las relaciones causales: Objeto de Costo-Actividad y Actividad-centro de Costo.

Importante es mencionar que los datos de costos publicados en este trabajo, no representan exactamente los datos de la operación, sino que se aplica un factor ponderador para reservar la información de la empresa. Este factor no tiene efecto alguno sobre las relaciones que se propone identificar en el desarrollo del trabajo.

- a) **Información de contabilidad:** La información de la Mina se resguarda en el Sistema SAP, de aquí se genera mediante transacciones: reportes (CUBO DE COSTOS), que son exportados al Excel en forma de Base de Datos, conteniendo: Nombres de centros de costos, Elementos de Costo, Objetos de Costo, Materiales, Costos, etc.; esta base de Datos nos permite realizar el análisis en base al sistema de Costeo ABC
- b) **Datos Operacionales:** El sistema que se utiliza es el de REPORTE, donde se encuentra la mayor parte de la información referente a datos operacionales, esta es una actividad donde los operadores de los equipos principales de Operación Mina rellenan un formato físico según la actividad minera que ellos realizan en Interior Mina.
- c) **Manejo de base de datos:** Al inspeccionar los datos obtenidos de los sistemas, se observa la estructura y el diseño que estos tienen, además de los tipos de datos que se encuentran registrados. El análisis de datos merece los siguientes comentarios:
- **Cuenta:** Es un conjunto de Centros de Costos que tienen las mismas características, en Mina San Cristobal tenemos: Cuenta Operación Mina, Servicios Mina y Equipos Mina.
  - **Elemento de Costo:** Es un conjunto de Objetos de Costos que tienen características similares.
  - **Valores Negativos:** La información que conforma la base de datos de contabilidad, presenta algunos valores negativos. Se puede distinguir dos tipos:
    - i. Están los que son generados en los primeros meses del año debido a reconciliaciones de costos

- ii. En segundo lugar se encuentran los costos que no se ha incurrido el mes pasado sin embargo se realizaron la asignación de estos son ínfimos comparados al costo total operativo

En general estos valores negativos son eliminados de la base de datos, por la complejidad de averiguar el origen de cada uno.

- **Categorización de Costos:** Los diferentes materiales consumidos dentro de los Procesos por las Actividades que cuentan con una asignación de costos nos permiten calcular el Costo Total Operativo (OPEX), por lo que es preciso conocer la clasificación según el tipo de Elemento de Costo, Objeto de Costo y Actividad Minera a la cual corresponde.

Elemento de Costo:

- i. Suministro
- ii. Servicios
- iii. Mano de Obra
- iv. Misceláneo

### 2.1.3 Criterios para generar el Costo

El principal criterio utilizado responde a la manera en que se genera el gasto. Los Materiales son agrupados en Elementos de Costo: Mano de Obra, Misceláneos, Servicios y Suministros. Estos son consumidos por las, Actividades Mineras mediante los Acumuladores de Costo de Actividades: Cámara de Acumulación de Mineral, Subnivel, Tajo de Taladros Largos, etc., usando las Órdenes de Costos (PP, PM, CO y CeCO).

Lo mismo ocurre con las Actividades que son consumidas por los Centros de Costos mediante Acumuladores de Costo de Recursos: Scoop, Jumbo.

## **2.2 Procesos en Operación Mina**

### **2.2.1 Definición de la estructura de Proceso**

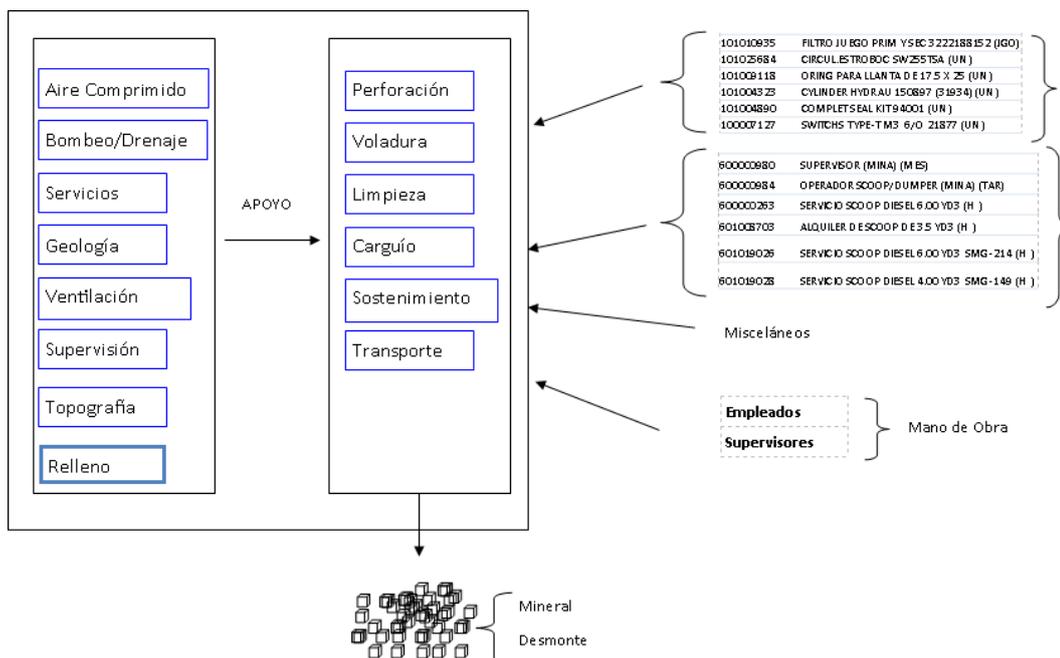
La estructura del proceso representa el esquema general de la operación. En ella se detallan los flujos de los materiales que intervienen.

Se define además las funciones que conforma cada actividad, con el objetivo de dar mayor detalle al análisis de costos. Estas funciones se definen en base a las unidades que se quiere analizar.

La estructura de proceso se desarrolla en función de las actividades identificadas. La Operación de Mina en San Cristóbal involucra tres diferentes línea de material:

- a) Mineral: Considera todas las actividades necesarias para la extracción de mineral y su traslado hasta la etapa de chancado primario.
- b) Desmonte como relleno: involucra las actividades relacionadas para trasladar a los Tajos ya explotados y que requieren ya que tiene el límite máximo admisible o está a punto de realizar el siguiente corte.
- c) Desmonte a Superficie: Involucra las actividades relacionadas a trasladar el desmonte excedente a superficie; esta estructura de proceso se está realizando en menor ocasión ya que superintendencia la prohíbe.

Los diferentes usos de materiales agrupados en Elementos de Costo son los que generan los costos en las diversas actividades como se aprecia en la Figura 2.8



**Figura 2.8: Estructura del Proceso según las Outputs e Inputs que se generan**

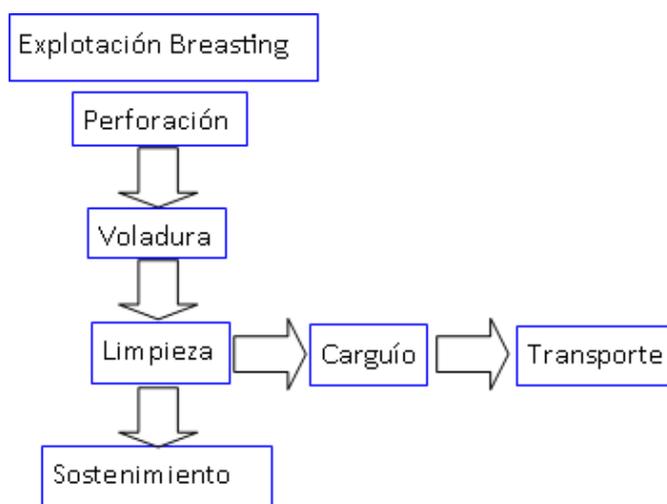
Fuente: Elaboración Propia

La figura 2.7, nos permite visualizar los Outputs que se generan por lo que nos permiten definir los procesos que se generan en el interior, el cual tenemos:

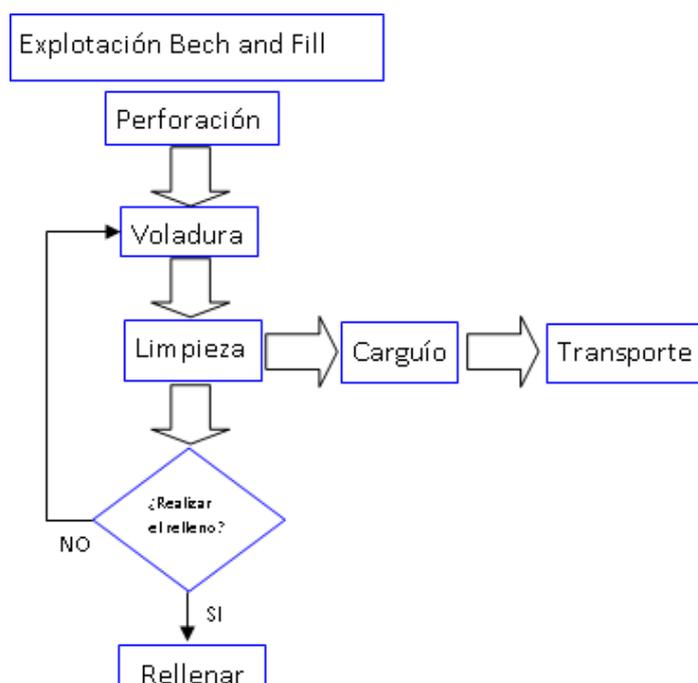
- **Proceso de Explotación:** estos procesos se encarga de proporcionar mineral a la planta metalúrgica y está conformado por dos métodos utilizados:
  - i. Método de explotación tipo Breasting.
  - ii. Método de Explotación tipo Bench and Fill
- **Proceso de Avance:** este proceso se encarga de la preparación y generar desmonte que generalmente se usa en el relleno de los tajos explotados y que están siendo explotados.

### 2.2.2 Diagrama de los Procesos en Operación Mina

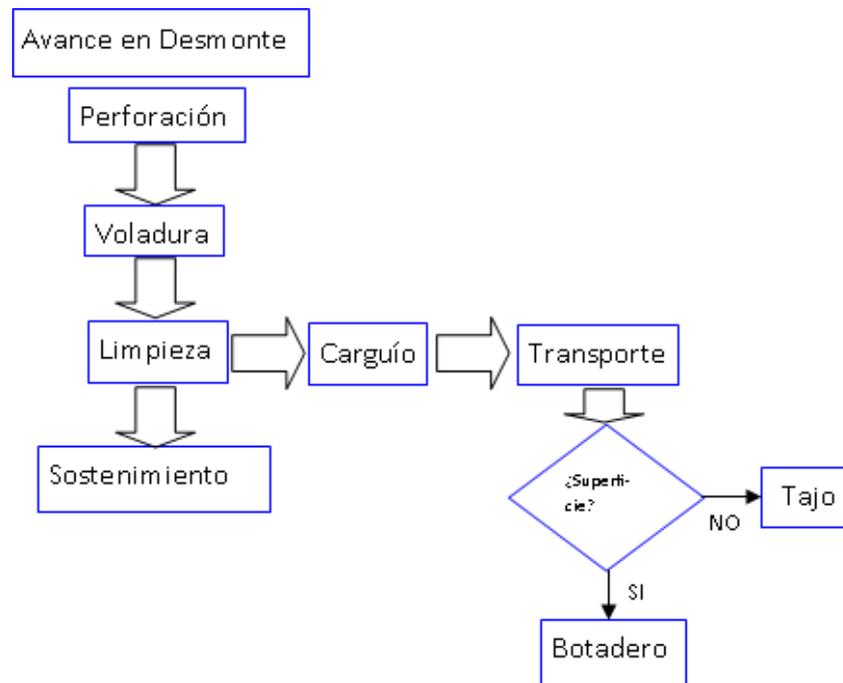
En Mina San Cristóbal tenemos dos procesos en el cual se interrelacionan las actividades primarias y secundarias, donde también se realiza el consumo de materiales, por lo que se requiera conocer el flujo:



**Figura 2.9: Diagrama de por el Metodo de Explotación Breasting**  
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 2.10: Diagrama de por el Metodo de Explotacion Bench and Fill**  
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 2.11 :Diagrama de Avance**  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.3 Actividades en Operación Mina

El análisis que se quiere generar, necesita identificar tareas en los diferentes Procesos, logrando así un mayor nivel de detalle e identificar las Actividades.

Para definir las Actividades necesarias, abarcando la totalidad de los costos, se privilegia en primer lugar a las tareas referidas a equipos principales, ya que representan las mayores unidades que generan costos. Luego se definen tareas que no son asignables a ningún equipo, pero que representan un costo considerable. Algunas actividades identificadas son: la voladura, bombeo/ drenaje, Ventilación, etc.

La identificación de Actividades nos permite generar el esquema básico sobre el cual se realiza el sistema de Costeo. Las actividades identificadas en el proceso se dividen en: Actividades Primarias y Actividades Secundarias; en la mina

san Cristóbal existen catorce actividades que definen el Costo Total Operativo de la mina, las cuales son agrupadas de la siguiente manera:

**Tabla 2.3: Agrupamiento de las Actividades**

Primarias	Secundarias
Perforación	Aire Comprimido
Voladura	Bombeo/Drenaje
Limpieza	Servicios
Carguío	Geología
Sostenimiento	Ventilación
Transporte	Supervisión
	Topografía
	Relleno

Fuente: Elaboración Propia

- a) **Actividades Primarias de Mina:** Estas actividades se identifican por las diferentes funciones que cumplen en la cadena de producción. La totalidad de estas actividades se encuentran bien delimitadas dentro de la operación, ya sea por lo que se realiza en cada una, por los diferentes equipos utilizados y/o por los insumos consumidos; tenemos:
- Perforación: Actividad en la cual se genera material triturado y oquedades en el macizo rocoso.
  - Voladura: es aquella donde se utiliza explosivos con la finalidad de fragmentar el macizo rocoso.
  - Limpieza: traslado del macizo rocoso fragmentado del lugar de voladura a un echadero o cámara de acumulación.
  - Carguío: Actividad en la cual se coloca el macizo rocoso fragmentado dentro de un equipo de transporte y que lo trasladara una recorrido mayor.
  - Sostenimiento: es aquella actividad que coloca shotcrete y/o perno en el macizo rocoso (labor minera)

- Transporte: Actividad donde el macizo rocoso es trasladado con mayor recorrido
- b) **Las Actividades Secundarias de Mina:** Dan el respaldo necesario para el buen funcionamiento de las actividades principales; no obstante por si solo no tienen razón de ser, estas son:
  - Servicios Auxiliares Mineros: se encarga de las instalaciones de tuberías para aire comprimido, agua, bombeo, etc.
  - Geología Mina: es aquella que se encarga muestreo y mapeo continuamente de las labores avanzadas en mineral, dando como entregable la ley del mineral con que cuenta una labor minera.
  - Ventilación: se encarga de verificar el correcto funcionamiento del circuito de ventilación
  - Supervisión: involucra la mano de obra que se encarga de administrar los recursos durante las operaciones
  - Topografía: esta actividad apoya en el marcado de proyectos, levantamientos y planes a corto plazo.
  - Relleno: es aquella que utiliza desmonte o relave para tapar aberturas.

Dentro de las actividades se ejecutan tareas por empresas contratistas, las que son consideradas en relación al costo. Por ello es importante detallar los contratos existentes en las diferentes actividades que están involucradas.

El tipo de contrato estipula que el titular minero provee los insumos necesarios para la ejecución de las tareas acordadas (Gran mayoría de estos). Por ello se debe considerar estos insumos de la misma manera que el resto. Se debe considerar el registro detallado de los consumos asociados a cada contrato y los

parámetros operacionales de los equipos principales, con el fin de poder analizar a quien asignar dichos costos.

Las principales Empresas Contratistas Mineras, que brinda el apoyo son:

- IESA: Se encarga de la preparación y desarrollo en los niveles de 1070 y 1120; realizando básicamente las actividades principales con su propios recursos.
- AESA: Se encarga de la preparación y desarrollo en los niveles de 780 y 630; realizando básicamente las actividades principales con su propios recursos.
- INCIMMET: se encarga de la preparación y explotación de los niveles 630 y 730; realizando básicamente las actividades principales con su propios recursos.

#### **2.4 Coordinada de Costos ABC**

Realizando el análisis de los datos que encontramos en la base de datos del Cubo de Costos de la Mina San Cristobal, podemos sintetizarlo y dale una posición exacta definiendo una **Coordenada (A, B, C)**, donde:

A: Valor que representa Elemento del Objeto de Costo al Costo Total (%)

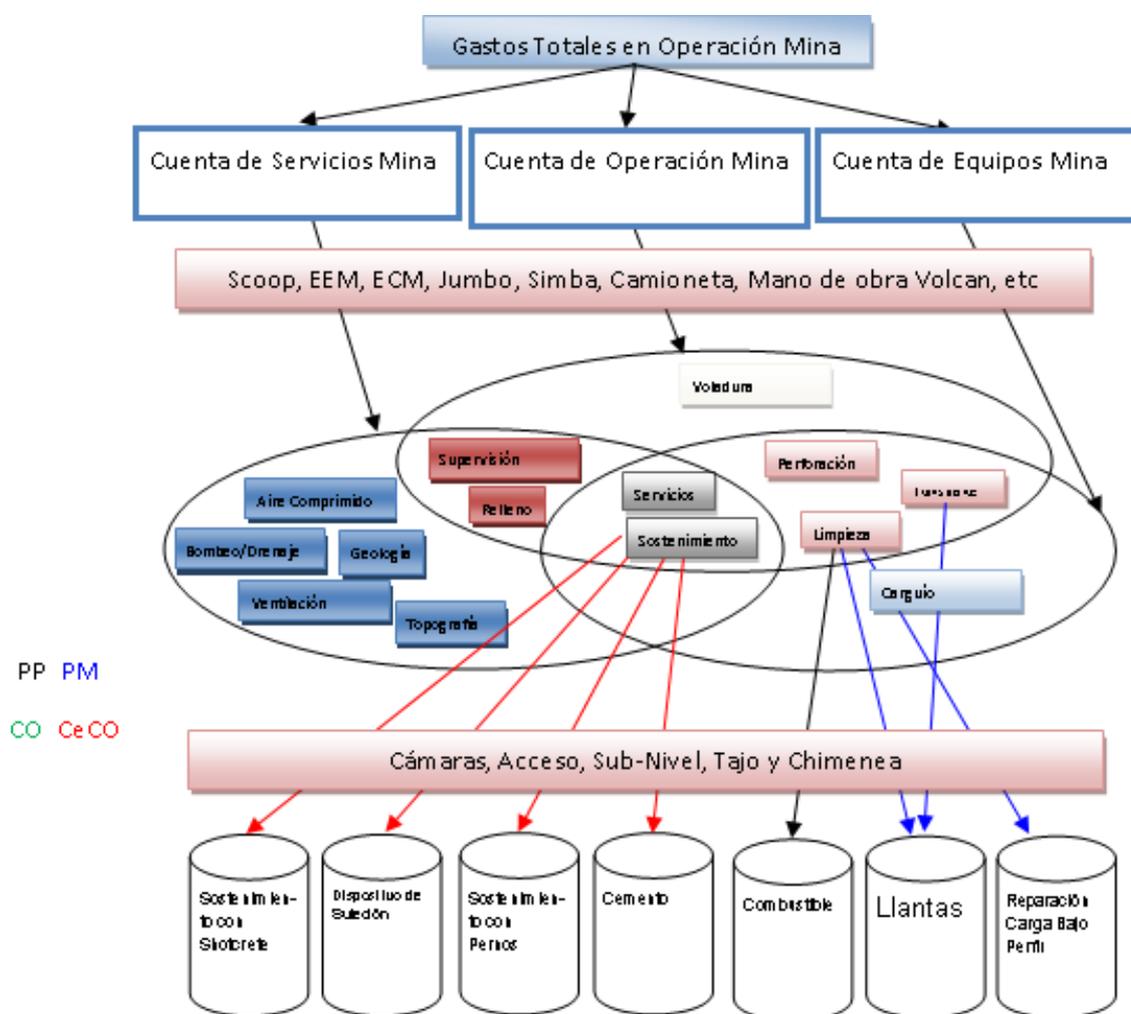
B: Elemento de Costo

C: Actividad

Esta definición nos genera miles de coordenadas de costos, qué pueden ser graficadas mediante herramientas matemáticas, generando un mejor analisis de sus asignaciones para poder realizar la reducción de costos en todas las Industrias Productivas.

## 2.5 Estructura de Costeo ABC en Operación Mina

La estructura de costos está formada por diversas unidades. El esquema incluye las actividades, materiales, Nombres de los centros de Costo, Clases de Costo y Ordenes. Cada cuenta está conformada por varios materiales, estos representan un mayor detalle para el Centro de Costos. Un Centro de Costos es exclusivo de la actividad y etapa de explotación.



**Figura 2.12: Diagrama del Flujo de Costos Según el Sistema ABC**

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPITULO III**

### **ANÁLISIS DE COSTO**

El análisis de costeo de la operación pretende contestar las siguientes preguntas:

- ¿En qué se gasta?
- ¿Dónde se gasta?
- ¿Quién es responsable?

Para responder estas preguntas se procedió a ordenar y sumar los costos incurridos para cada material consumido por las diferentes actividades durante el proceso. Luego, mediante la aplicación sistemática del análisis de Pareto se individualiza los gastos de mayor relevancia, asociados a las actividades en que se incurren.

Las actividades son definidas de acuerdo con las unidades que son de interés estudiar. Por cada una de estas unidades se usó los datos mensuales de costos y de operación dentro del periodo de Enero a Marzo del 2013.

#### **3.1 Distribución Total del Costo**

Es primordial conocer de qué forma se distribuyen los gastos de la operación, que gastos se generan en las actividades principales y que porcentajes de las actividades de apoyo van a cada actividad de producción. La unidad básica

de administración son las cuentas de los costos ya que cada una está relacionada con las diferentes actividades:

### 3.1.1 Costo Total por Cuentas

Nos permite calcular el Costo Total sumando los costos individuales pertenecientes a las cuentas identificadas, por lo que tenemos:

- i. Cuenta de Operación Mina
- ii. Cuenta de Servicios Mina
- iii. Cuenta de Equipos Mina

Podemos decir:

$$\text{Costo Total} = \text{Cuenta de Operacion Mina} + \text{Cuenta servicios Mina} + \text{Cuenta de Equipos Mina}$$

**Tabla 3.4: Costo Total por Cuentas**

Cuenta	Total (\$)
Operación Mina	3.604.767,12
Servicios Mina	1.628.594,36
Equipos Mina	593.440,92
Costo Total	5.826.802,41

La Tabla 3.4, nos permite observar la distribución de los costos por cuentas identificadas calculando un Costo Total Operativo.

a) Costeo de Actividades por Cuentas de Operación Mina

Tabla 3.5: Costo de Actividades por Cuenta Operación Mina

ACTIVIDADES	TOTAL (\$)
SOSTENIMIENTO	\$766.575,3
TRANSPORTE	\$658.566,7
LIMPIEZA	\$641.743,5
VOLADURA	\$447.617,7
PERFORACION	\$430.108,8
SERVICIOS	\$423.717,4
SUPERVISION	\$122.015,3
RELLENO	\$114.422,4
<b>Total general</b>	<b>\$3.604.767,1</b>

b) Costeo de Actividades por Cuentas de Servicios Mina

Tabla 3.6: Costo de Actividades por Cuenta Servicios Mina

ACTIVIDADES	TOTAL (\$)
SOSTENIMIENTO	\$664.686,3
SERVICIOS	\$430.162,3
VENTILACION	\$140.694,4
SUPERVISION	\$115.657,5
GEOLOGIA	\$112.677,6
BOMBEO/DRENAJE	\$97.265,7
RELLENO	\$34.091,8
TOPOGRAFIA	\$29.581,7
AIRE COMPRIMIDO	\$3.777,2
<b>Total general</b>	<b>\$1.628.594,4</b>

c) Costeo de Actividades por Cuenta de Equipos Mina

Tabla 3.7: Costo de Actividades por Cuenta Equipos Mina

ACTIVIDADES	TOTAL (\$)
LIMPIEZA	\$242.269,1
PERFORACION	\$144.913,1
SOSTENIMIENTO	\$61.984,8
TRANSPORTE	\$58.607,4
SERVICIOS	\$47.074,3
CARGUIO	\$38.592,3
<b>Total general</b>	<b>\$593.440,9</b>

d) Costeo de Elemento de Costo por Cuenta Operación Mina

Tabla 3.8: Costo de Elemento de Costo por Cuenta Operación Mina

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	TOTAL (\$)
<b>SOSTENIMIENTO</b>	Servicios	\$594.499,1
	Suministros	\$118.964,1
	Mano de Obra	\$53.112,1
<b>TRANSPORTE</b>	Servicios	\$609.514,5
	Mano de Obra	\$48.320,7
	Suministros	\$731,5
<b>LIMPIEZA</b>	Servicios	\$500.115,1
	Mano de Obra	\$132.332,5
	Suministros	\$9.295,9
<b>VOLADURA</b>	Suministros	\$198.284,1
	Mano de Obra	\$127.718,9
	Servicios	\$121.614,7
<b>PERFORACION</b>	Servicios	\$327.395,1
	Mano de Obra	\$98.039,8
	Suministros	\$4.673,9
<b>SERVICIOS</b>	Servicios	\$247.450,4
	Suministros	\$89.164,7
	Mano de Obra	\$87.102,3
<b>SUPERVISION</b>	Mano de Obra	\$116.439,8
	Servicios	\$5.447,7
	Misceláneos	\$127,8
<b>RELLENO</b>	Servicios	\$61.028,3
	Mano de Obra	\$43.775,0
	Suministros	\$9.619,1
<b>Total general</b>		<b>\$3.604.767,1</b>

e) Costeo de Elemento de Costo por Cuenta Servicios Mina

Tabla 3.9: Costo de Elemento de Costo por Cuenta Servicios Mina

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	TOTAL (\$)
SOSTENIMIENTO	Suministros	\$592.996,9
	Servicios	\$49.336,6
	Mano de Obra	\$22.298,1
	Misceláneos	\$54,6
SERVICIOS	Servicios	\$311.324,2
	Suministros	\$96.654,4
	Mano de Obra	\$21.308,1
	Misceláneos	\$875,6
VENTILACION	Suministros	\$62.656,7
	Mano de Obra	\$45.279,2
	Servicios	\$32.737,3
	Misceláneos	\$21,1
SUPERVISION	Mano de Obra	\$83.020,6
	Suministros	\$24.223,7
	Servicios	\$8.156,0
	Misceláneos	\$257,2
GEOLOGIA	Mano de Obra	\$63.616,2
	Servicios	\$42.625,5
	Suministros	\$5.460,7
	Misceláneos	\$975,2
BOMBEO/DRENAJE	Mano de Obra	\$48.307,4
	Suministros	\$44.474,6
	Servicios	\$4.418,3
	Misceláneos	\$65,4
RELLENO	Servicios	\$34.091,8
TOPOGRAFIA	Mano de Obra	\$26.853,2
	Servicios	\$1.633,8
	Suministros	\$1.094,7
AIRE COMPRIMIDO	Suministros	\$3.249,9
	Servicios	\$527,3
<b>Total general</b>		<b>\$1.628.594,4</b>

f) Costeo de Elemento de Costo por Cuenta Equipos Mina

Tabla 3.10: Costo de Elemento de Costo por Cuenta Equipos Mina

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	TOTAL (\$)
LIMPIEZA	Suministros	\$238.816,2
	Servicios	\$3.452,9
PERFORACION	Suministros	\$123.153,1
	Servicios	\$21.760,0
SOSTENIMIENTO	Suministros	\$59.094,8
	Servicios	\$2.890,0
TRANSPORTE	Suministros	\$58.607,4
SERVICIOS	Servicios	\$34.982,7
	Suministros	\$12.091,6
CARGUIO	Suministros	\$38.592,3
<b>Total general</b>		<b>\$593.440,9</b>

## g) Costeo por Objeto de Costo de Cuenta Operación Mina

Tabla 3.11: Costo de Objeto de Costo por Cuenta Operación Mina

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	SUB TOTAL (\$)	% TOTAL	
SOSTENIMIENTO	Servicios	SOST. SHOTCRETE	\$436.608,4	7,49%	
		SOST. PERNOS	\$99.440,4	1,71%	
		ALQ. JUMBO	\$30.178,0	0,52%	
		SOST. MALLAS	\$23.884,0	0,41%	
		SOST. MADERA	\$2.347,7	0,04%	
		ALQ. CAMIONETA,AUTOS	\$1.831,5	0,03%	
		RELL HIDRAULICO	\$209,1	0,00%	
	Suministros	DISPOSIT.DE SUJECION	\$104.635,6	1,80%	
		MALLAS METALICAS	\$6.498,4	0,11%	
		MADERAS	\$3.903,6	0,07%	
		TUBERIAS Y CONDUCTOS	\$1.572,7	0,03%	
		PLANCHAS Y LAMINAS	\$1.145,0	0,02%	
		ARTICULOS DE MADERA	\$326,2	0,01%	
		IMP. SEGURIDAD PERSO	\$230,3	0,00%	
		ENVASES	\$204,0	0,00%	
		PERNOS	\$195,7	0,00%	
		ADITIVOS/PEGAMENTOS	\$115,2	0,00%	
		CEMENTO	\$110,0	0,00%	
		CLAVOS Y PASADORES	\$23,0	0,00%	
		ACCES. PARA TUBERIAS	\$4,4	0,00%	
		Mano de Obra	S/Grupo	\$53.112,1	0,91%
		<b>Total general</b>			<b>\$766.575,3</b>

## h) Costeo por Objeto de Costo de Cuenta Servicios Mina

Tabla 3.12: Costo de Objeto de Costo por Cuenta Servicios Mina

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	SUB TOTAL (\$)	% TOTAL		
SOSTENIMIENTO	Suministros	CEMENTO	\$194.290,9	3,33%		
		ADITIVOS/PEGAMENTOS	\$186.969,1	3,21%		
		PREFAB. CONSTRUCCION	\$106.273,2	1,82%		
		AGREGADOS	\$99.076,6	1,70%		
		ACCESORIOS	\$1.046,7	0,02%		
		EQUIP.P/CONTROL ELEC	\$946,4	0,02%		
		CONTACTORES	\$707,4	0,01%		
		PLANCHAS DE CAUCHO	\$560,0	0,01%		
		VALVULAS ESPECIALES	\$500,7	0,01%		
		ALAMBRES/CABLES ELEC	\$449,8	0,01%		
		REP. COMPRESORAS	\$350,0	0,01%		
		REP. BOMBAS DOSIFIC.	\$283,3	0,00%		
		M.CIRC. ELECTRONICOS	\$256,7	0,00%		
		COMBUSTIBLES	\$175,1	0,00%		
		HERRAM MANUALES	\$158,1	0,00%		
		IMP. SEGURIDAD PERSO	\$138,8	0,00%		
		REP. BOMBAS VERTICAL	\$122,0	0,00%		
		VALVULAS DE MARIPOSA	\$116,7	0,00%		
		PERFILES	\$81,6	0,00%		
		ACCES. ELECTRICOS	\$78,9	0,00%		
		REP.EQUIP.LIVIANOS	\$60,0	0,00%		
		PLANCHAS Y LAMINAS	\$56,6	0,00%		
		ARTICULOS D LIMPIEZA	\$40,4	0,00%		
		UTILES DE OFICINA	\$37,1	0,00%		
		ROPA INDUSTRIAL	\$33,4	0,00%		
		GASES COMPRIMIDOS	\$31,6	0,00%		
		HOTELERIA/CAMPAMENTO	\$29,5	0,00%		
		REP. BOMBAS DE VACIO	\$29,4	0,00%		
		VALVULAS D COMPUERTA	\$23,2	0,00%		
		REP. BOMBAS HORIZONT	\$18,4	0,00%		
		PAPELERIA Y FORMATOS	\$15,5	0,00%		
		COMPONENT ELECTRONIC	\$8,9	0,00%		
		RODAMIENTOS Y ACCES.	\$8,6	0,00%		
		SEGURIDAD Y RESCATE.	\$6,4	0,00%		
		ENVASES	\$5,5	0,00%		
		HERRAM. DE MEDICION	\$3,9	0,00%		
		FILTRO DE AIRE	\$3,4	0,00%		
		BATERIAS	\$2,0	0,00%		
		ACCES. PARA TUBERIAS	\$0,9	0,00%		
		MATERIALES ABRASIVOS	\$0,5	0,00%		
			<b>Servicios</b>			
				TRANSP.OTROS	\$33.705,1	0,58%
				ALQ. CARG. FRONTAL	\$13.597,1	0,23%
				COM. ANALISIS CONCEN	\$1.401,7	0,02%
				ALQ. CAMIONETA,AUTOS	\$511,5	0,01%
		TRANSP.DESMONTE	\$62,4	0,00%		
		SOST. SHOTCRETE	\$58,8	0,00%		
	<b>Mano de Obra</b>	S/Grupo	\$22.298,1	0,38%		
	<b>Misceláneos</b>	S/Grupo	\$42,3	0,00%		
		PAPELERIA Y FORMATOS	\$12,3	0,00%		
<b>Total general</b>			<b>\$664.686,3</b>	<b>11,41%</b>		

## i) Costeo por Objeto de Costo de Cuenta Equipos Mina

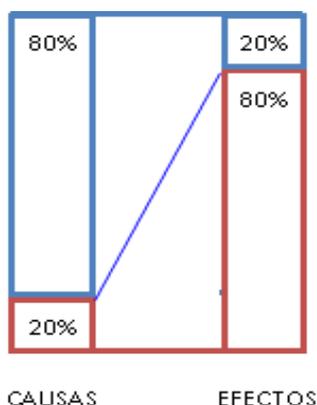
Tabla 3.13: Costo de Objeto de Costo por Cuenta Equipos Mina

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	SUB TOTAL (\$)	% TOTAL		
LIMPIEZA	Suministros	COMBUSTIBLES	\$101.991,7	1,75%		
		LLANTAS	\$64.461,1	1,11%		
		REP.CARGA.BAJO PERFI	\$39.853,0	0,68%		
		REP.PERF.JUMBOS	\$9.918,7	0,17%		
		ACEITES Y GRASAS	\$8.262,6	0,14%		
		FILTRO DE AIRE	\$2.368,7	0,04%		
		REP.CAMI.BAJO PERFIL	\$2.255,4	0,04%		
		SOLDADURA	\$2.098,2	0,04%		
		PLANCHAS Y LAMINAS	\$1.432,4	0,02%		
		REP. MOTORES DIESEL	\$1.410,3	0,02%		
		FILTRO DE AGUA	\$817,7	0,01%		
		ACCES PARA MANGUERAS	\$797,6	0,01%		
		FILTRO DE ACEITE	\$626,4	0,01%		
		MANGUERAS	\$619,7	0,01%		
		SOLVENTES	\$585,6	0,01%		
		FILTRO DE PETROLEO	\$373,2	0,01%		
		GASES COMPRIMIDOS	\$341,4	0,01%		
		O´RING	\$230,0	0,00%		
		REP.PERFORADOR SCALE	\$217,2	0,00%		
		PERFILES	\$86,1	0,00%		
		ARANDELAS	\$29,7	0,00%		
		PINTURAS	\$20,9	0,00%		
		PERNOS	\$9,8	0,00%		
		HERRAM. DE MEDICION	\$6,4	0,00%		
		TUERCAS	\$2,0	0,00%		
		REP. CARGAD. FRONT.	\$0,5	0,00%		
			Servicios	INSP.Y REPAR.COMPONE	\$1.810,3	0,03%
				INSP.Y REPAR.EQ.ESTA	\$1.116,0	0,02%
				INSP.Y REPAR.EQ.MOVI	\$526,7	0,01%
	<b>Total general</b>			<b>\$242.269,1</b>	<b>4,16%</b>	

### 3.2 Análisis de Pareto

El análisis de Pareto se define como una Herramienta de Calidad, que nos permite una comparación cuantitativa y ordenada de los elementos según su contribución a un determinado efecto, en este caso el costo.

Se basa en el principio dentro de una distribución que el 80% de los efectos están producidos por el 20 % de las causas (ver figura 3.13)



**Figura 3.13: Principio de distribución de Pareto**  
Fuente: elaboración Propia

El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías, Pocos Vitales (en nuestro estudio: elementos y objetos de costo muy relevantes en su contribución) y los Muchos Triviales (en nuestro estudio: elementos y objetos de costo poco importantes).

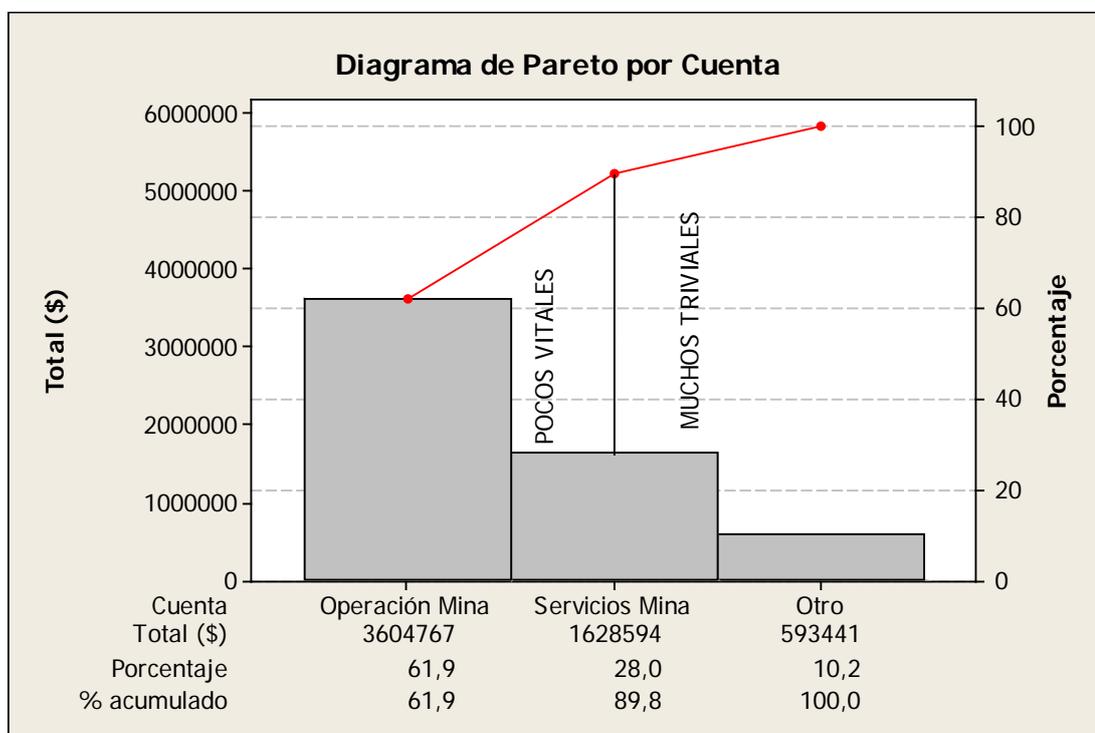
Se procede a aplicar los conceptos de análisis de Pareto, con el fin de identificar el efecto sobre el costo de los diferentes pares Materiales consumidos – Actividades en la Operación de Mina. Se detalla este análisis a diferentes niveles de información.

#### 3.2.1 Análisis de Costeo por Cuentas

Los costos relevantes corresponden a cálculos de gran magnitud que por su importancia tienen la capacidad de definir el Costo Total Operativo.

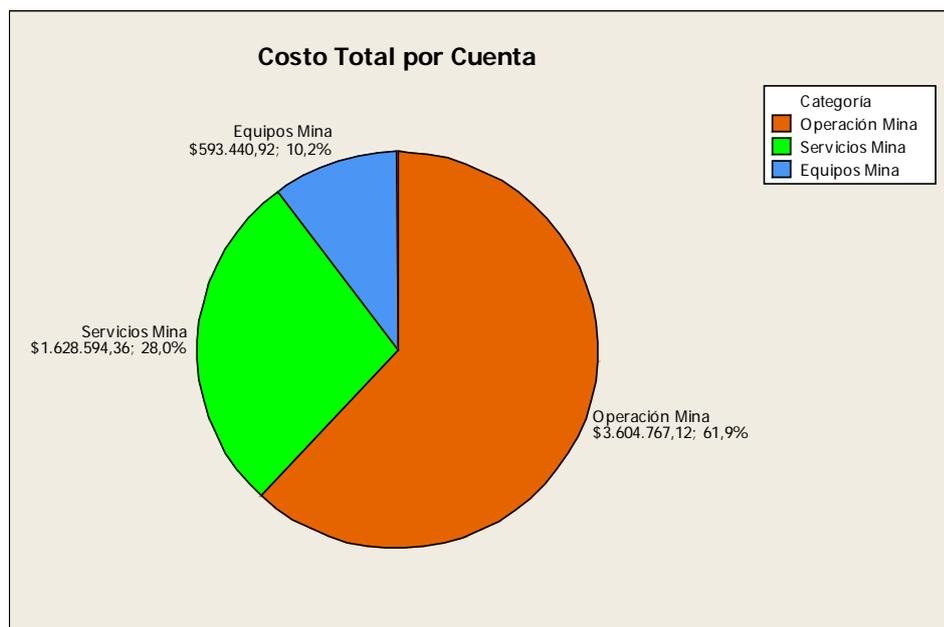
De todos los costos de la Operación, unos pocos son considerados relevantes pero a su vez representan un gran porcentaje de costo. Por ello con el análisis de Pareto, es posible identificar los materiales que representan un 80% del costo total operativo.

Para realizar este análisis tenemos que tener como premisa cuál es la Actividad consumidora y a que Cuenta pertenece está, por lo que mostraremos los siguientes diagramas.



**Figura 3.14: Diagrama de Pareto del Costo Total por Cuenta**

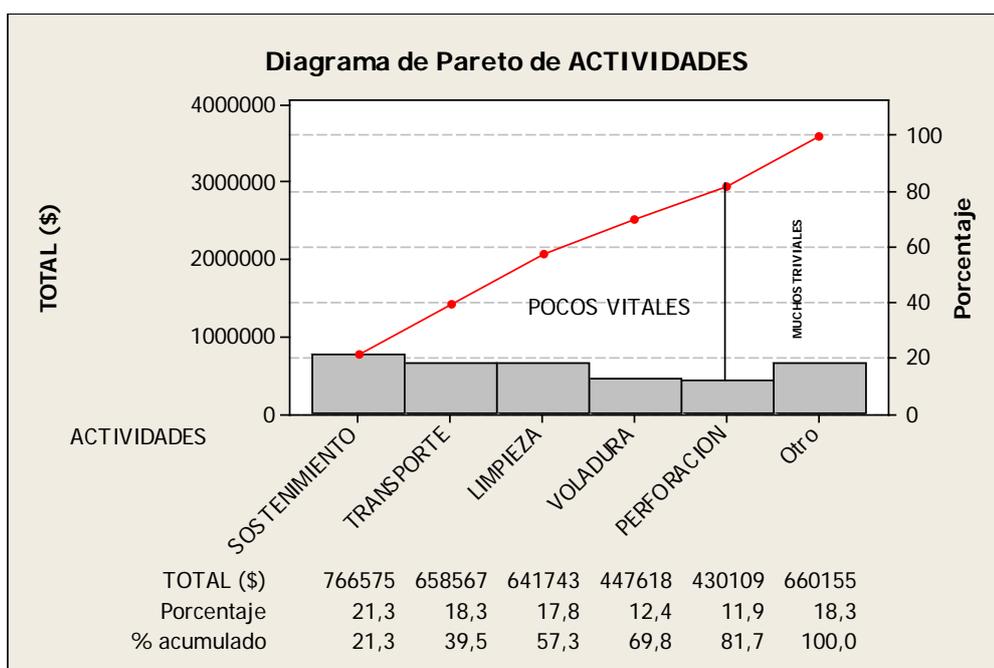
De la figura 3.14, podemos observar que los Pocos Vitales están representados por un 89,9% del Costo Total y definido por la cuenta de Operación Mina y Servicios Minas.



**Figura 3.15: Grafica del Costo Total por cuenta**

De la figura 3.15, nos muestra la distribución del costo por Cuenta de Operación Mina y Servicios Mina, estando representados con un 61,9% y 28,0 respectivamente del Costo Total Operativo

**a) Análisis de Actividades por Cuenta de Operación Mina**



**Figura 3.16: Diagrama de Pareto de las Actividades de Cuenta Operación Mina**

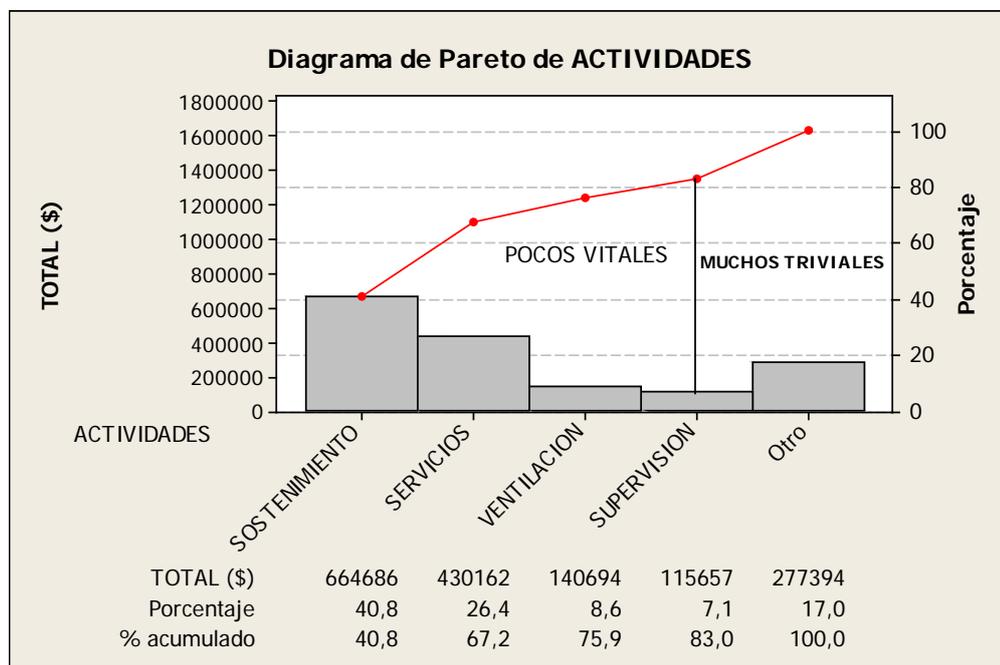
De la figura 3.16, podemos observar que los Pocos Vitales está representado por un 81,7% del Costo Total de Cuenta Operación Mina y definido por las Actividades de Sostenimiento, Transporte, Limpieza, Voladura y Perforación.



**Figura 3.17: Grafica de las Actividades de Cuenta Operación Mina**

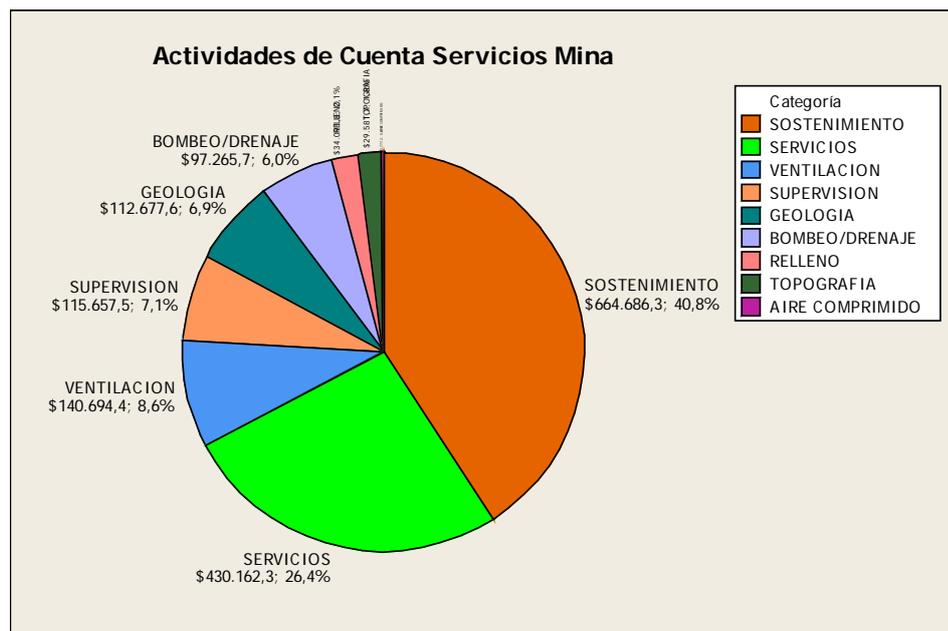
De la figura 3.17, nos muestra la distribución del costo de las Actividades dentro de la Cuenta de Operación Mina; también podemos observar los porcentajes respectivos de las actividades que conforma los Pocos Vitales.

### b) Análisis de Actividades por Cuenta de Servicios Mina



**Figura 3.18: Diagrama de Pareto de las Actividades de Cuenta Servicios Mina**

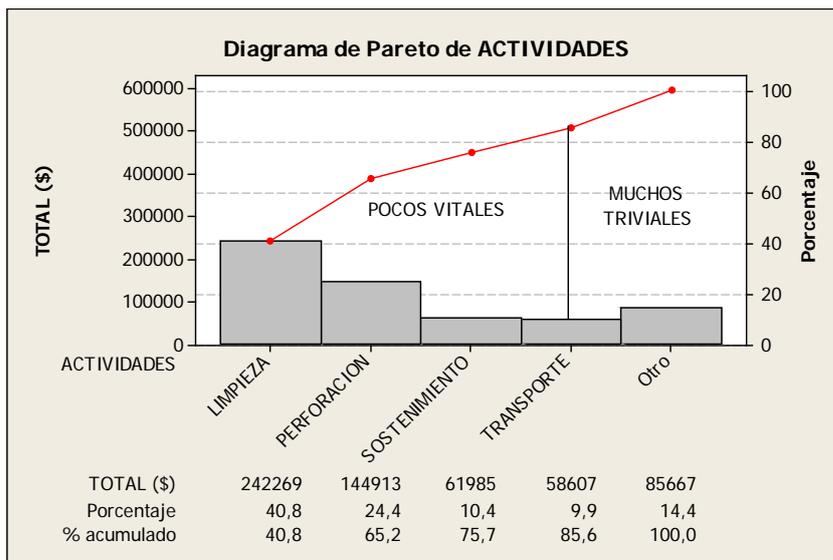
De la figura 3.18, podemos observar que los Pocos Vitales está representado por un 83,0% del Costo Total de Cuenta Servicios Mina y definido por las Actividades de Sostenimiento, Servicios, Ventilación y Supervisión.



**Figura 3.19: Grafica de las Actividades de Cuenta Servicios Mina**

De la figura 3.19, nos muestra la distribución del costo de las Actividades dentro de la Cuenta de Servicios Mina; también podemos observar los porcentajes respectivos de las actividades que conforma los Pocos Vitales.

**Análisis de Actividades por Cuenta de Equipos Mina**



**Figura 3.20: Diagrama de Pareto de las Actividades de Cuenta Servicios Mina**

De la figura 3.20, podemos observar que los Pocos Vitales está representado por un 85,6% del Costo Total de Cuenta Equipos Mina y definido por las Actividades de Limpieza, Perforación, Sostenimiento y Transporte.

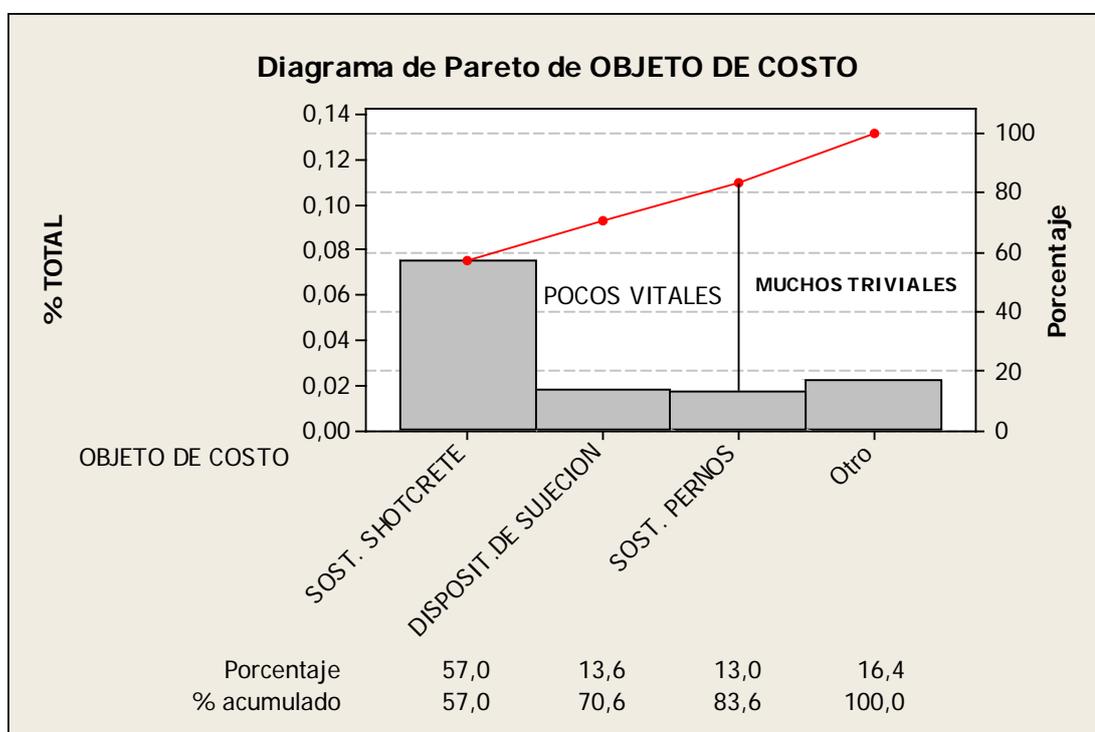


**Figura 3.21: Grafica de las Actividades de Cuenta Equipos Mina**

De la figura 3.21, nos muestra la distribución del costo de las Actividades dentro de la Cuenta de Equipos Mina; también podemos observar los porcentajes respectivos de las actividades que conforma los Pocos Vitales.

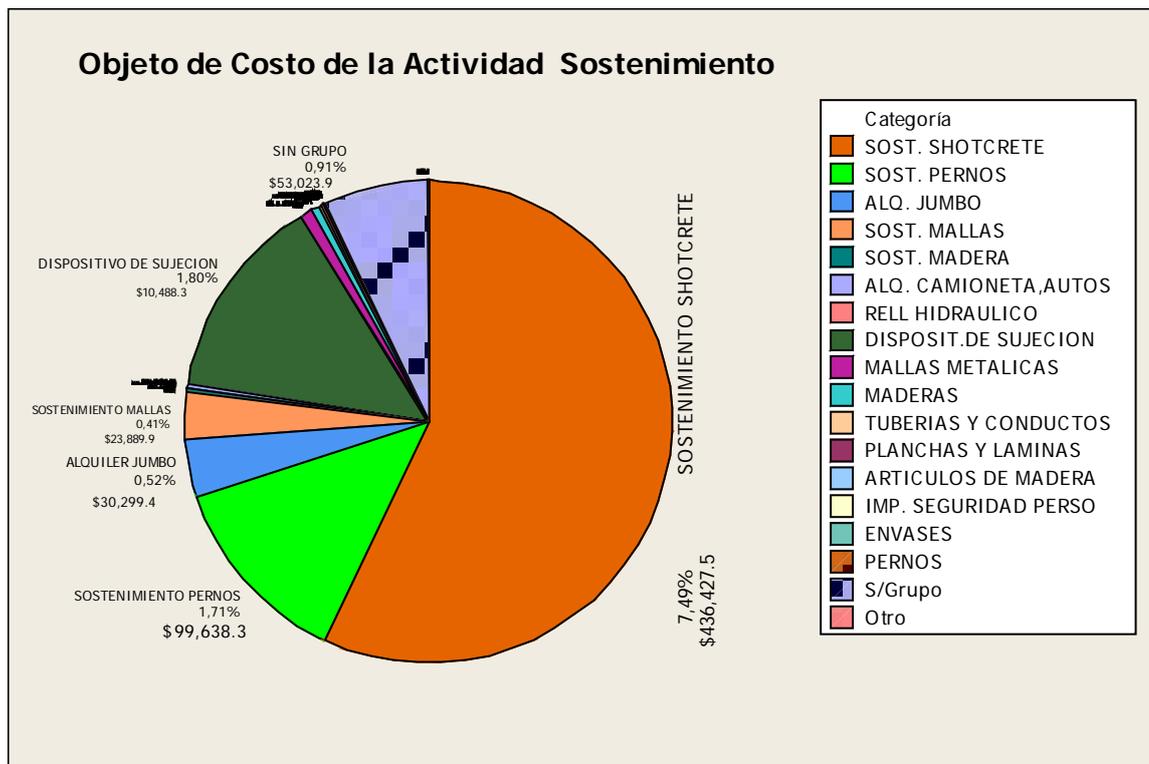
### c) Análisis por Objeto de Costo de Cuenta Operación Mina

Este análisis lo realizamos en base a los datos de la Tabla 3.11, la cual está limitada solamente a la Actividad de Sostenimiento.



**Figura 3.22: Diagrama de Pareto de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento**

De la figura 3.22, podemos observar que los Pocos Vítales dentro de la Cuenta de Operación Mina y la Actividad de Sostenimiento está representado por un 83,6% y definido por Los Objetos de Costo: Sost. Shotcrete, Disposit. de Sujeción y Sost. Pernos.

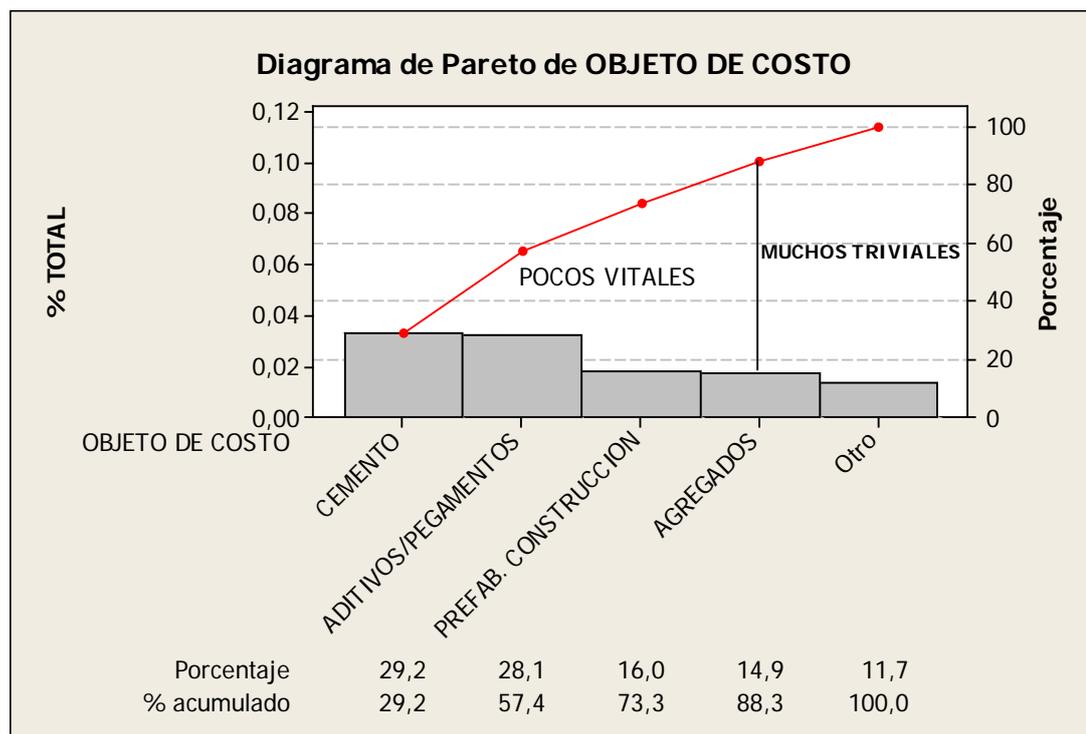


**Figura 3.23: Gráfica de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento**

La Figura 3.23, nos muestra la distribución del costo de los Objetos de Costo dentro de la Actividad de Sostenimiento; también podemos observar el valor porcentual de cada Objeto de Costo que representan en el Costo Total.

#### **d) Análisis por Objeto de Costo de Cuenta Servicios Mina**

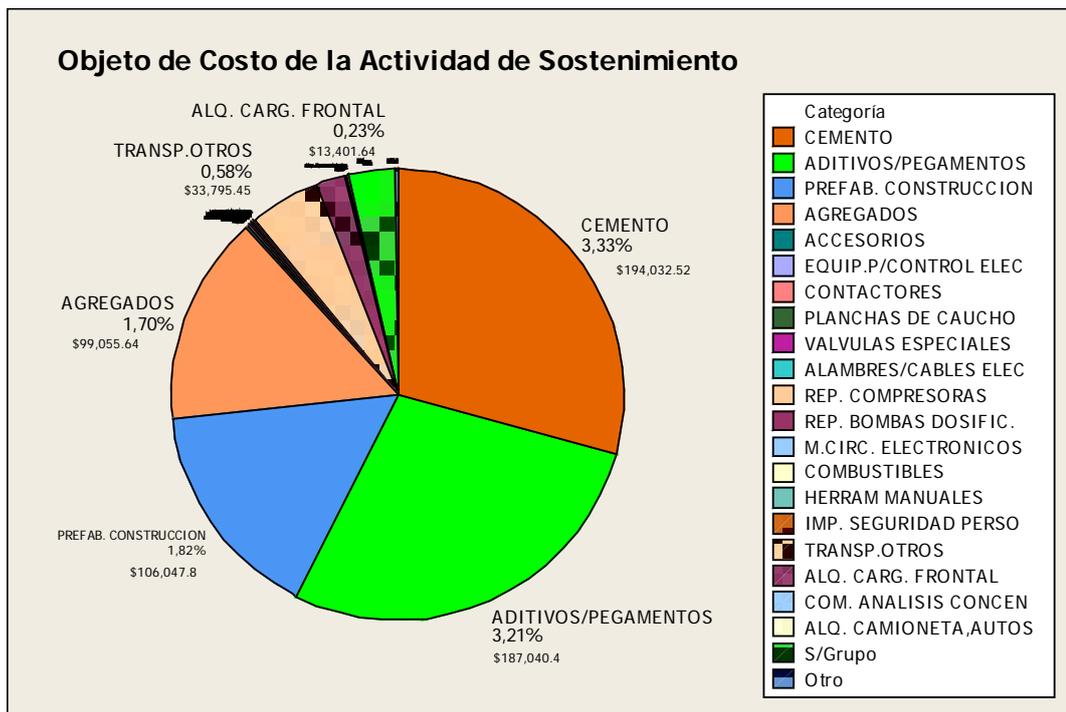
Este análisis lo realizamos en base a los datos de la Tabla 3.12, la cual está limitada solamente a la Actividad de Sostenimiento.



**Figura 3.24: Diagrama de Pareto de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento**

De la figura 3.24, podemos observar que los Pocos Vítales dentro de la Cuenta de Servicios Mina y la Actividad de Sostenimiento está representado por un 88,3% y definido por Los Objetos de Costo: Cemento, Aditivos/Pegamentos, Prefab. Construcción y Agregados.

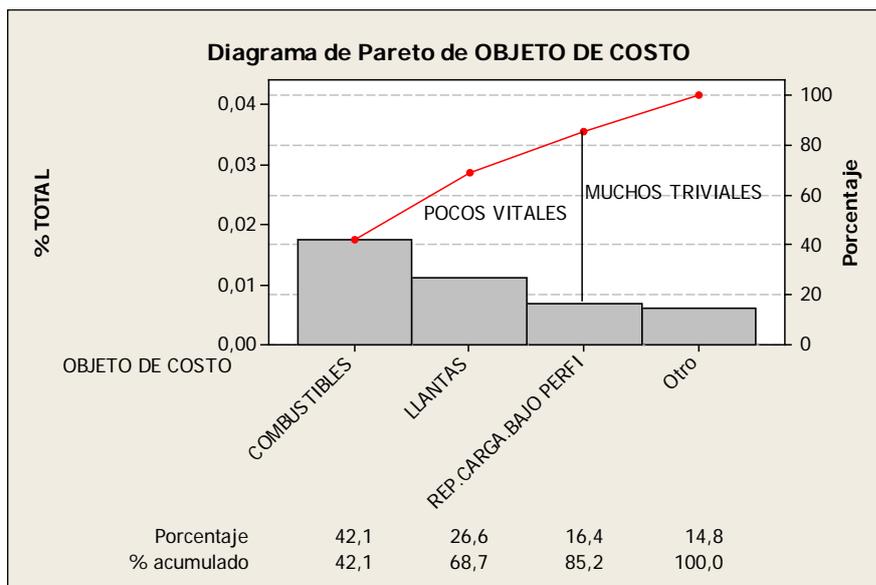
La figura 3.25, nos muestra la distribución del costo de los Objetos de Costo dentro de la Actividad de Sostenimiento; también podemos observar el valor porcentual de cada Objeto de Costo que representan en el Costo Total.



**Figura 3.25: Gráfica de los Objetos de Costo para la Actividad de Sostenimiento**

**e) Análisis por Objeto de Costo de Cuenta Equipos Mina**

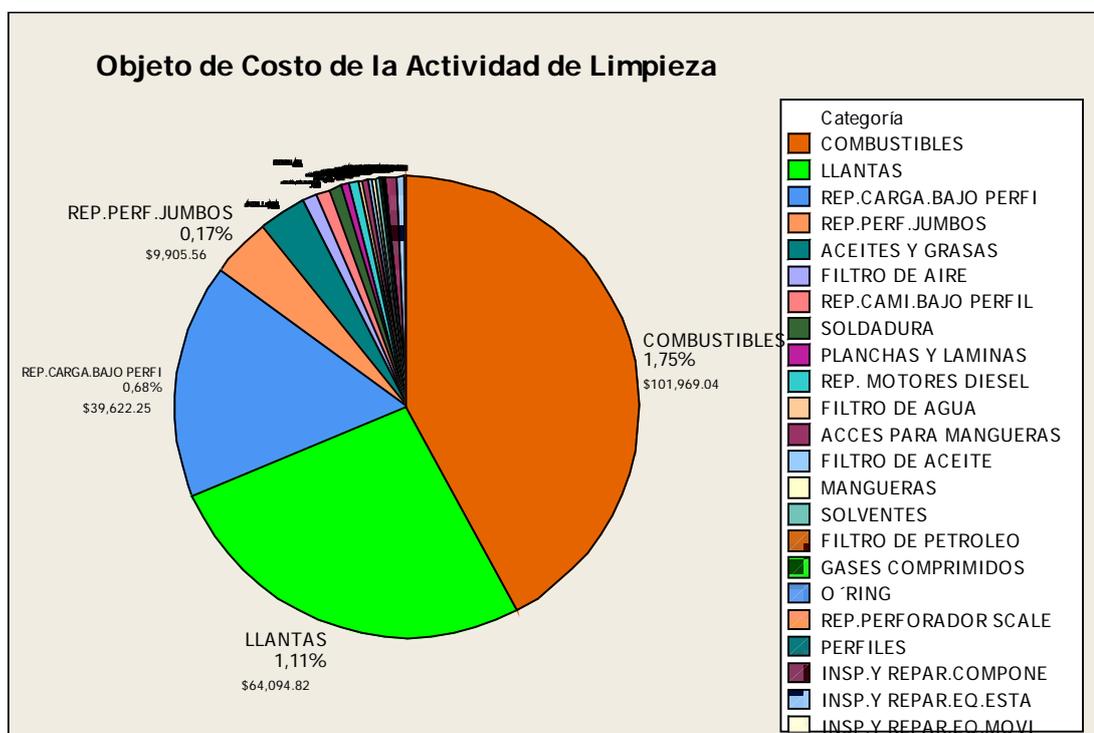
Este análisis lo realizamos en base a los datos de la Tabla 3.13, la cual está limitada solamente a la Actividad de Limpieza.



**Figura 3.26: Diagrama de Pareto de los Objetos de Costo para la Actividad de Limpieza**

De la figura 3.26, podemos observar que los Pocos Vítales dentro de la Cuenta de Equipos Mina y la Actividad de Limpieza está representado por un 85,2% y definido por Los Objetos de Costo: Combustibles, Llantas y Rep. Carga. Bajo PerFi.

La figura 3.27, nos muestra la distribución del costo de los Objetos de Costo dentro de la Actividad de Limpieza; también podemos observar el valor porcentual de cada Objeto de Costo que representan en el Costo Total.



**Figura 3.27: Gráfica de los Objetos de Costo para la Actividad de Limpieza**

## CONCLUSIONES

El trabajo realizado en la presente memoria muestra las ventajas conceptuales y prácticas del uso de costeo por actividades:

- Con este análisis se puede Generar la Coordinada de Costos conformada  $(X,Y,Z) = (\%Costo\ Total, Elemento\ de\ Costo, Actividad)$
- La aplicación de conceptos ABC incentiva la evaluación de todos los Materiales de Costo y su asignación de ellos a las actividades principales y secundarias realizadas en la operación minera.
- Los principales Objetos de Costo que requieren análisis y control para la reducción de costos en la Cuenta Operación Mina: Sostenimiento con Shotcrete (7,49%, Servicios, Sostenimiento), Dispositivo de Sujeción (1,8%, Suministro, Sostenimiento) y Sostenimiento con Pernos (1,71%, Servicios, Sostenimiento)
- Los principales Objetos de Costo que requieren análisis y control para la reducción de costos en la Cuenta Servicios Mina: Cemento (3,33%, Suministro, Sostenimiento), Aditivos/Pegamentos (3,21%, Suministro, Sostenimiento), Prefab. Construcción (1,82%, suministros, Sostenimiento), Agregados (1,70%, suministros, Sostenimiento).
- Los principales Objetos de Costo que requieren análisis y control para la reducción de costos en la Cuenta Equipos Mina: Combustible (1,75%,

suministro, Limpieza), Llantas (1,11%, Suministros, limpieza) y Reparación Carga Bajo Perfi (0,68%, Suministro, Limpieza)

- El modelo permite estimar los costos de los materiales requeridos para los siguientes meses o para elaborar el presupuesto anual para el siguiente año manteniendo fijas las variables operacionales.
- Los sistemas ABC constituyen un complemento esencial, complementario pero no sustitutivo de la contabilidad tradicional. La aplicación de sistema ABC tiene una orientación operativa y de gestión de calidad de ejecución.

## RECOMENDACIONES

- Establecer un análisis de costo bajo el nuevo concepto de Coordinadas de Costos ABC, en la Industria Minera.
- Tomar como tamaño de Muestra un año para que nuestro análisis se acerque más a la realidad y nos proporcione mejores proyecciones.

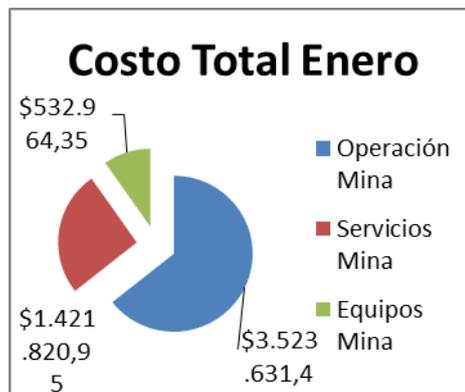
## BIBLIOGRAFIA

1. Charles T. Horngren, Srikant M. Datar, Madhav V. Rajan, "Contabilidad de costos-Un Enfoque Gerencial, Decimocuarta edición, Editorial PERSON
2. Ralph S. Polimeni, Frank J. Fabozzi, Arthur H. Adelberg, Michael A. Kole, "CONTABILIDAD DE COSTOS-Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales", Tercera Edicion, Editorial McGRAW-HILL
3. Eduardo Bendersky, "ABC-ABM Gestion de Costos por Actividades", Editorial de las Ciencias, Ciudad de Buenos Aires.
4. Robert S. Kaplan, Robin Cooper, "Coste y Efecto-Cómo usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad", Publicado Harvard Business School Press Boston, Massachussets, 1998.
5. Joaquin Cuervo Tafur, Jair A. Osorio Agudelo, "Costeo Basado en Actividades-ABC-Gestión Basada en Actividades-ABM-", ECOE EDICIONES

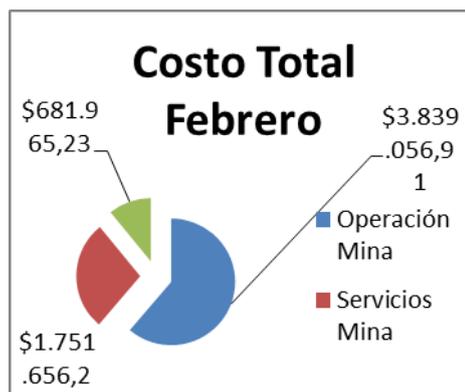
## ANEXOS

Anexo N° 1: Costo Total por Cuenta: ENERO, FEBREO y MARZO

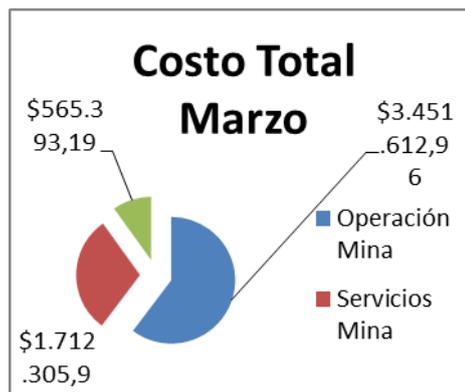
Cuenta	Costo Enero
Operación Mina	\$ 3.523.631,49
Servicios Mina	\$ 1.421.820,95
Equipos Mina	\$ 532.964,35
Costo Total	\$ 5.478.416,79



Cuenta	Costo Febrero
Operación Mina	\$ 3.839.056,91
Servicios Mina	\$ 1.751.656,24
Equipos Mina	\$ 681.965,23
Costo Total	\$ 6.272.678,38



Cuenta	Costo Marzo
Operación Mina	\$ 3.451.612,96
Servicios Mina	\$ 1.712.305,90
Equipos Mina	\$ 565.393,19
Costo Total	\$ 5.729.312,05



## Anexo N° 2: Costeo por Elemento de Costo: Enero Febrero y Marzo

## CUENTA DE OPERACIÓN MINA

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL ENERO(\$)
LIMPIEZA	Servicios		\$477.129,5
	Mano de Obra		\$129.304,1
	Suministros		\$4.591,2
PERFORACION	Servicios		\$309.900,5
	Mano de Obra		\$100.839,5
	Suministros		\$4.081,7
RELLENO	Servicios		\$57.523,6
	Mano de Obra		\$46.405,7
	Suministros		\$18.856,9
SERVICIOS	Servicios		\$238.634,7
	Suministros		\$118.954,6
	Mano de Obra		\$84.117,8
SOSTENIMIENTO	Servicios		\$580.641,8
	Suministros		\$95.916,8
	Mano de Obra		\$50.936,6
SUPERVISION	Mano de Obra		\$100.232,5
	Servicios		\$5.728,5
TRANSPORTE	Servicios		\$598.258,7
	Mano de Obra		\$49.890,7
VOLADURA	Suministros		\$203.690,3
	Mano de Obra		\$132.274,1
	Servicios		\$115.721,7
Total general			\$3.523.631,5

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL FEBRERO(\$)
LIMPIEZA	Servicios		\$616.610,6
	Mano de Obra		\$142.547,1
	Suministros		\$13.178,6
PERFORACION	Servicios		\$361.494,4
	Mano de Obra		\$92.441,4
	Suministros		\$6.072,2
RELLENO	Servicios		\$59.160,7
	Mano de Obra		\$40.086,7
	Suministros		\$3.239,6
SERVICIOS	Servicios		\$300.284,8
	Suministros		\$81.276,2
	Mano de Obra		\$75.448,8
SOSTENIMIENTO	Servicios		\$590.271,4
	Suministros		\$115.481,0
	Mano de Obra		\$52.999,1
SUPERVISION	Mano de Obra		\$152.344,2
	Servicios		\$5.183,5
	Misceláneos		\$383,5
TRANSPORTE	Servicios		\$641.009,8
	Mano de Obra		\$48.344,6
	Suministros		\$9,2
VOLADURA	Suministros		\$186.065,0
	Servicios		\$133.710,9
	Mano de Obra		\$121.413,8
Total general			\$3.839.056,9

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL MARZO (\$)
LIMPIEZA	Servicios		\$406.605,2
	Mano de Obra		\$125.146,2
	Suministros		\$10.118,1
PERFORACION	Servicios		\$310.790,3
	Mano de Obra		\$100.838,6
	Suministros		\$3.868,0
RELLENO	Servicios		\$66.400,7
	Mano de Obra		\$44.832,8
	Suministros		\$6.760,7
SERVICIOS	Servicios		\$203.431,8
	Mano de Obra		\$101.740,4
	Suministros		\$67.263,1
SOSTENIMIENTO	Servicios		\$612.584,0
	Suministros		\$145.494,4
	Mano de Obra		\$55.400,6
SUPERVISION	Mano de Obra		\$96.742,8
	Servicios		\$5.431,0
TRANSPORTE	Servicios		\$589.275,0
	Mano de Obra		\$46.726,8
	Suministros		\$2.185,3
VOLADURA	Suministros		\$205.097,2
	Mano de Obra		\$129.468,7
	Servicios		\$115.411,5
Total general			\$3.451.613,0

## CUENTA DE SERVICIOS MINA

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL ENERO(\$)
SOSTENIMIENTO	Suministros		\$527.337,1
	Servicios		\$50.895,8
	Mano de Obra		\$23.181,2
SERVICIOS	Servicios		\$272.464,8
	Suministros		\$83.660,2
	Mano de Obra		\$21.631,2
	Misceláneos		\$40,8
VENTILACION	Suministros		\$54.542,3
	Mano de Obra		\$45.745,6
	Servicios		\$13.445,1
SUPERVISION	Mano de Obra		\$76.140,2
	Suministros		\$31.736,6
	Servicios		\$4.111,5
GEOLOGIA	Mano de Obra		\$54.415,2
	Servicios		\$41.871,0
	Suministros		\$6.593,7
BOMBEO/DRENAJE	Mano de Obra		\$42.050,4
	Suministros		\$12.289,1
	Servicios		\$1.453,5
RELLENO	Servicios		\$29.983,1
TOPOGRAFIA	Mano de Obra		\$24.524,0
	Servicios		\$1.287,0
	Suministros		\$480,3
AIRE COMPRIMIDO	Servicios		\$1.582,0
	Suministros		\$359,0
Total general			\$1.421.821,0

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL FEBRERO(\$)
SOSTENIMIENTO	Suministros		\$615.678,0
	Servicios		\$48.417,9
	Mano de Obra		\$23.180,1
	Misceláneos		\$163,8
SERVICIOS	Servicios		\$383.669,9
	Suministros		\$106.035,0
	Mano de Obra		\$21.247,1
VENTILACION	Misceláneos		\$1.829,0
	Suministros		\$96.490,3
	Mano de Obra		\$45.599,8
	Servicios		\$9.720,0
GEOLOGIA	Misceláneos		\$63,4
	Mano de Obra		\$69.501,3
	Servicios		\$45.072,5
SUPERVISION	Suministros		\$5.678,8
	Misceláneos		\$2.759,8
	Mano de Obra		\$91.128,8
	Suministros		\$20.113,5
BOMBEO/DRENAJE	Servicios		\$8.835,4
	Misceláneos		\$766,2
	Suministros		\$47.318,9
RELLENO	Mano de Obra		\$37.541,0
	Servicios		\$38.543,1
TOPOGRAFIA	Mano de Obra		\$28.010,6
	Servicios		\$2.228,4
	Suministros		\$1.009,2
AIRE COMPRIMIDO	Suministros		\$1.054,5
Total general			\$1.751.656,2

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL MARZO (\$)
SOSTENIMIENTO	Suministros		\$635.975,8
	Servicios		\$48.696,2
	Mano de Obra		\$20.533,0
SERVICIOS	Servicios		\$277.838,0
	Suministros		\$100.268,1
	Mano de Obra		\$21.046,0
VENTILACION	Misceláneos		\$756,9
	Servicios		\$75.046,9
	Mano de Obra		\$44.492,3
BOMBEO/DRENAJE	Suministros		\$36.937,6
	Suministros		\$73.815,9
	Mano de Obra		\$65.330,6
	Servicios		\$11.801,5
SUPERVISION	Misceláneos		\$196,1
	Mano de Obra		\$81.792,6
	Suministros		\$20.821,1
	Servicios		\$11.521,1
GEOLOGIA	Misceláneos		\$5,3
	Mano de Obra		\$66.932,0
	Servicios		\$40.933,1
	Suministros		\$4.109,4
RELLENO	Misceláneos		\$165,9
	Servicios		\$33.749,2
TOPOGRAFIA	Mano de Obra		\$28.025,0
	Suministros		\$1.794,5
	Servicios		\$1.386,0
AIRE COMPRIMIDO	Suministros		\$8.336,1
Total general			\$1.712.305,9

## CUENTA DE EQUIPOS MINA

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL ENERO(\$)
LIMPIEZA	Suministros		\$250.264,8
	Servicios		\$1.085,0
PERFORACION	Suministros		\$102.619,4
	Servicios		\$8.575,0
TRANSPORTE	Suministros		\$65.338,6
SOSTENIMIENTO	Suministros		\$56.867,2
	Servicios		\$5.210,0
CARGUIO	Suministros		\$39.682,6
SERVICIOS	Suministros		\$3.321,7
<b>Total general</b>			<b>\$532.964,4</b>

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL FEBRERO (\$)
LIMPIEZA	Suministros		\$228.572,4
	Servicios		\$5.545,8
PERFORACION	Suministros		\$133.623,2
	Servicios		\$33.787,3
SERVICIOS	Servicios		\$104.254,3
	Suministros		\$4.393,1
TRANSPORTE	Suministros		\$63.624,9
SOSTENIMIENTO	Suministros		\$53.015,3
	Servicios		\$3.460,0
CARGUIO	Suministros		\$51.689,0
<b>Total general</b>			<b>\$681.965,2</b>

ACTIVIDAD	ELEMENTO DE COSTO	OBJETO DE COSTO	TOTAL MARZO(\$)
LIMPIEZA	Suministros		\$237.611,5
	Servicios		\$3.727,9
PERFORACION	Suministros		\$133.216,7
	Servicios		\$22.917,7
SOSTENIMIENTO	Suministros		\$67.401,8
TRANSPORTE	Suministros		\$46.858,7
SERVICIOS	Suministros		\$28.560,0
	Servicios		\$693,9
CARGUIO	Suministros		\$24.405,1
<b>Total general</b>			<b>\$565.393,2</b>

Anexo N° 2: Costeo total por Objetos de Costo: Enero, Febrero y Marzo

Este anexo se tiene en reserva ya que son datos pertenecientes a la Mina San Cristóbal.