

Elementos del costeo en compañías mineras

Autores:

Paola Elizabeth Vargas Cruz

Estudiante del noveno ciclo de la facultad de Ciencias Contables en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Coordinadora del área de Tributación de la Revista Lidera.

Flor de María Olivera

Estudiante del séptimo ciclo de la facultad de Ciencias Contables en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Miembro del área de NIFF de la revista Lidera

Diego Ricardo Luyo Enciso

Estudiante del noveno ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Director Adjunto de la revista Lidera.

Jesús Sandoval Imán

Estudiante del décimo ciclo de la Universidad Nacional de Piura. Estudiante de intercambio estudiantil por la Red Peruana de Universidades.



La Dirección de Promoción Minera del Ministerio de Energía y Minas informó respecto de la evolución de la producción de metales acumulados de enero a junio de 2014 lo siguiente:

Es notorio el incremento de la producción de cobre en 9.36%, plata en 4.13%, plomo en 0.18%, hierro en 9.75%, estaño en 0.28% y molibdeno en 7.14%. Por otro lado, el oro y el zinc mantienen niveles negativos del -16.23% y -13.42%, respectivamente respecto al año anterior (Ministerio de Energía y Minas, 2014,1).

Las cifras señaladas tienen gran trascendencia en el desenvolvimiento de nuestra economía, dado que aportan significativamente al PIB. Según datos del BCRP, el PIB minero alcanzó, en 2013, 56 221 millones de dólares. Así mismo, genera miles de puestos de trabajo para muchos peruanos, y mejora la calidad de vida a través del consumo y la inversión. Desde otra perspectiva, incentiva al incremento de las inversiones corporativas; por ende, las compañías mineras realizan todo un conjunto de actividades previas para determinar la factibilidad de un proyecto minero y posteriormente lograr su explotación.

Por todo lo expuesto, en esta ocasión damos a conocer los principales componentes del costo de producción minera

con el objetivo de ampliar el panorama en dicho sector y sus efectos de la contabilización de costos en los estados financieros. Para ello, en primer lugar, se realizará un análisis general del sector. Luego, se describirán los elementos de costo.

Existen diferentes variables que afectan el comportamiento del sector minero, como las siguientes:

i) La inflación, pues, según los indicadores económicos mostrados por el BCRP, al primer trimestre del año alcanzó una variación porcentual de 3.4% en los últimos doce meses. Esto afecta en el incremento de los costos cuando las empresas realizan adquisiciones (es decir, se encarecen).

ii) La fluctuación del tipo de cambio, con una tendencia a la alza, pues en el primer trimestre se obtuvo como promedio 2.81 por dólar. Su efecto se da en las operaciones de importación de bienes y/o servicios y las exportaciones principalmente.

iii) Commodities constituidos por metales, que se negocian en los mercados financieros internacionales, pues sus valores son altamente volátiles, que llegan a afectar a los ingresos de las empresas. Otro factor importante es el impacto ambiental que ejerce la minería, dado que agrava poco a poco a nuestro entorno socio-ambiental. <Es por ello que el gobierno peruano a través del Ministerio de Energía y Minas (Minem) regula las políticas del sector minero, fiscaliza el cumplimiento de las normas ambientales y a la vez promueve las inversiones mineras> (Ministerio de Energía y Minas, 2014, 21). Los principales destinos de exportaciones mineras, <concentra principalmente China con el 22% de la demanda de minerales peruanos, seguidos por Suiza, Canadá, Japón, Estados Unidos y Corea del Sur. Dichos países representan el 71% del destino de los minerales> (PWC, 2013, p. 23).

En esta segunda parte, detallaremos los costos de producción minera, clasificados como materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de producción. A continuación, presentamos algunos ejemplos de costos asociados al sector minero: <los materiales directos son: dinamita, barrenos, guía de seguridad, fulminantes, guía de seguridad, entre otros> (Torres, 2006, p.356). Respecto de la mano de obra directa, se señala lo siguiente:

Se encuentran los trabajadores que trabajan dentro de la mina extrayendo o arrancado los minerales, así como el personal especializado encargado de resolver problemas técnicos en el arranque de mineral, perforación y acarreo de mineral a la superficie. Luego de haber trasladado el mineral a la bocamina, ésta pasa a la Planta Concentradora, donde el personal verificará el proceso de separación de la ganga de las sustancias generalizadas, gracias al uso de los reactivos adecuados y de la maquinaria localizada en la planta, con el fin de obtener el concentrado para la venta (Torres, 2006, p. 356).

Finalmente, los costos indirectos de fabricación, <están representados por los servicios de explotación de los minerales, por ejemplo: energía eléctrica, depreciación de activos, seguros tomados para cada departamento, los cuales son aplicados a los centros de producción> (Torres, 2006, p. 356). A continuación, se muestra el siguiente cuadro respecto de las bases de distribución del costo indirecto.

Cuadro N° 01 Bases de Distribución del CIF

Áreas de servicio	Base de distribución
Energía eléctrica	KW consumidos en cada departamento
Laboratorio	Número de muestras
Garaje	Número de vehículos
Servicios auxiliares de mina	Horas- máquina laboradas en cada centro
Seguridad, ingeniería, topografía, geología, mantenimiento de planta	Número de horas-hombre laboradas

Fuente: Los costos en la industria minera. CPC Gustavo Torres Orihuela

Elaboración: Propia

Las bases de distribución descritas responden a según las necesidades de cada empresa, es decir a las estrategias, planeamientos y otros, para el logro de los objetivos organizacionales. Como bien sabemos, la finalidad de la contabilidad de costos es determinar el costo unitario del objeto de costo para posteriormente determinar el precio de venta. Por lo tanto, se aplican fórmulas de Costo Minero, tal como se muestra en el Cuadro N° 02.

Cuadro N° 02 Fórmulas de Costeo Minero

Costos de Producción por Unidad Minera = Costo de extracción del mineral + Costos de planta concentradora + Costo total de energía + Costo de unidades de servicio
Costo Total de la Empresa Minera = Costos de producción de la unidad minera + Gastos de administración + Gastos de ventas + Gastos Financieros
Costos de Extracción del Mineral = Costos de exploración + Costos de preparación + Costos de explotación + Costos de obtención de minerales + Mantenimiento de mina + Costos de servicios auxiliares a la producción + Depreciación de la mina
Costos de Planta Concentradora = Costo de operación de la planta concentradora + Costo de mantenimiento de la planta + Costo de administración de la planta + Depreciación de la planta

Fuente: Los costos en la industria minera. CPC Gustavo Torres Orihuela

Elaboración propia

Fórmulas de Costo Minero

A continuación, presentaremos las fórmulas del costo minero descritas por Gustavo Torres Orihuela en el libro Tratado de contabilidad por sectores económicos:

Costos de Producción por Unidad Minera = Costo de extracción del mineral + Costo de planta concentradora + Costo total de energía + Costo de unidades de servicio
Costo Total de la Empresa Minera = Costos de producción de la unidad minera + Gastos de administración + Gastos de ventas + Gastos Financieros
Costos de Extracción del Mineral = Costos de prospección + Costos de exploración + Costos de preparación + Costos de explotación + Costos por mantenimiento de mina + Costos de servicios auxiliares a la producción + Depreciación de la mina
Costos de Planta Concentradora = Costo de operación de la planta concentradora + Costo de mantenimiento de la planta + Costo de administración de la planta + Depreciación de la planta

Fuente: Los costos en la industria minera. CPC Gustavo Torres Orihuela

Centros de Costos Mineros

Sobre los centros de costos, Ralph Polimeni, Frank Fabozzi y Arthur Adelberg indican en el libro Contabilidad de costos que <un departamento es una división funcional principal en una fábrica donde se realizan procesos de manufactura relacionados. Cuando dos o más procesos se ejecutan en un departamento, puede ser conveniente dividir la unidad departamental en centros de costos> (2010, 223). Así, notamos que la acumulación de costos por cada proceso ya no se realizaría en los departamentos, sino en los centros de costos.

Por otro lado, es importante recordar que las medianas y grandes compañías mineras, como El Brocal y Yanacocha, respectivamente, cuentan con dos etapas bastante diferenciadas en la extracción de minerales: mina y planta concentradora. En ese sentido, consideramos oportuno tratar a los centros de costos de una empresa minera tanto en la mina, como en la planta concentradora

A. Para la mina:

a. Centro de costos por cateo y prospección

La Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (en adelante, SNMPE) señala en el Manual de aplicación práctica de las Normas Internacionales de Información Financiera en el sector minero que el cateo busca identificar, visualmente, anomalías geológicas, las cuales sirvan como una primera referencia sobre si en determinada área se pueden encontrar minerales.

De igual modo, se menciona que la prospección persigue el mismo objetivo que el cateo, pero se emplea de la tecnología. Algunos de los desembolsos que podrían incluirse en este proceso son los relacionados con la toma de fotos aéreas, el empleo de técnicas geofísicas y geoquímicas, la transmisión de datos, entre otros. Gracias a ambos procesos se determinará si, en cierta zona, se deben realizar estudios más detallados para verificar la existencia de minerales.

b. Centro de costos por exploración y evaluación:

La explotación es, para la SNMPE, la fase más significativa en el ciclo de una mina, pues los estudios que se realizan en ella establecerán la magnitud y calidad del mineral. Asimismo, se menciona que en la presente fase se determinará el costo en que se incurrirá al recuperar el mineral.

Por su parte, la NIIF 6 “Exploración y evaluación de recursos minerales” lista algunos desembolsos en los que se podría incurrir en la presente fase. Entre ellos encontramos a los originados por la adquisición de derechos de exploración: estudios topográficos, geológicos, geoquímicos y geofísicos; perforaciones exploratorias; excavaciones; toma de muestras; y actividades relacionadas con la evaluación de la factibilidad técnica y la viabilidad comercial de la extracción de un recurso mineral

c. Centro de costos de desarrollo y construcción (preparación):

Según la SNMPE, con el desarrollo y la construcción <se culmina la planificación y se ejecutan trabajos de infraestructura necesaria para realizar la explotación> (2011, 24). Asimismo, indica que este es el momento en el que se determina cuál será el método de extracción de los minerales: subterráneo o tajo abierto. Por ello, lo desembolsado por los estudios de factibilidad, que establecerán la idoneidad de uno de los dos métodos, formará parte del presente centro de costos.



Por otro lado, Gustavo Torres, antes de referirse a una fase de “construcción”, alude a una etapa de “preparación”. Sobre ella señala que <en esta etapa se elaboran sub-niveles, chimeneas, tolvas, buzones y escaleras; en esta fase deja lista la mina para que se empiece con el arranque de mineral> (2006, 359). Así, lo invertido en la infraestructura señalada debería formar parte de este centro de costos.

En los Estados financieros al 31 de diciembre de 2013 y de 2012 junto con el dictamen de los auditores independientes de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. podemos encontrar un ejemplo de lo señalado anteriormente. La Sociedad tuvo el proyecto de ampliar sus operaciones; gracias al mencionado proyecto lograría tratar mineral a partir del primer trimestre de 2014 a un volumen de 18,000 TMS/día. Por ello, con el objetivo de preparar a la mina para la extracción y tratamiento de las 18,000 TMS/día, <la Gerencia de la Compañía decidió acumular material con contenido metálico en los stocks aledaños al Tajo Norte de tal manera que pueda ser tratado cuando se termine la ampliación de la capacidad de la planta> (2013, 53). En ese sentido, consideramos que los desembolsos relacionados, por ejemplo, con la adecuación de los mencionados stocks para recibir el material metálico deberían ser considerados en el presente centro de costos.

d. Centro de costos de explotación:

La SNMPE señala que <la explotación minera es en sí misma una etapa más específica y particular> (2011, 24). Asimismo, la Sociedad menciona que la presente fase <es la que más años de duración tiene, influenciada por los costos de operación, el precio de los minerales y el volumen de reservas> (2011, 24).

Un ejemplo de los costos de operación en la presente fase puede encontrarse en el Resumen ejecutivo del estudio de impacto ambiental para el reinicio de operaciones de la Mina Marcapunta Norte realizado para la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. Gracias al mencionado documento podemos notar que <durante la explotación de la Mina Marcapunta Norte se construyeron una serie de chimeneas de diferentes longitudes y diámetros que fueron excavadas para permitir la ventilación de las labores de explotación, además de los dos accesos principales o bocaminas> (2007, p. 23). De igual modo, resaltamos que en esta fase es importante estimar los costos de arranque del mineral, transporte en la propia mina y transporte hacia la Planta (Torres, 2006, p. 359).

B. Para la planta concentradora:

En la planta concentradora se transforma lo extraído de la mina en concentrados de minerales. Sobre ello, la SNMPE señala que <los dos procesos [las cursivas son nuestras] de concentración más usados en minería son la concentración (en sentido estricto) y la lixiviación (hidrometalurgia); en algunas minas se usan ambos métodos de manera independiente o a veces combinada> (2011, 26). Por lo mencionado, consideramos oportuno referirnos, en la presente etapa, a los centros de costos generados por esos dos procesos.

a. Centro de costos de concentración:

Para que el proceso de concentración se complete, los minerales deben pasar por ciertas fases. A continuación, explicaremos brevemente algunas de ellas. La SNMPE señala que el proceso inicia con la recepción de minerales, donde, a nuestro criterio, se debería considerar tanto los costos incurridos por el acondicionamiento del lugar donde los minerales provenientes de la mina serán recibidos, como los desembolsos por el transporte de los minerales.

Luego, se procede al chancado. El objetivo de la presente fase es reducir el tamaño del mineral; por ello, lo desembolsado por la compra de máquinas chancadoras giratorias, de cono standard o de cono de cabeza corta debe ser incluido en el presente centro de costos.

Después del chancado y molienda (proceso que busca reducir aún más el tamaño de las partículas que componen los minerales), el mineral pasa por la flotación donde, según la SNMPE, el mineral molido se mezcla con reactivos, cal y agua antes de pasar a las celdas de flotación. Gracias a dicha fase, se <forma una especie de burbujas que sale a la superficie

“Como bien sabemos, la finalidad de la contabilidad de costos es determinar el costo unitario del objeto de costo para posteriormente determinar el precio de venta.”

llevando consigo partículas de sulfuros de mineral, formando una espuma o nata que rebasa las celda de flotación, la que es recogida para ser espesada o sedimentada y filtrada para obtener el concentrado final>(2011, 27). Así, los costos incurridos por la compra de reactivos y cal, por ejemplo, deben incluirse en el presente centro de costos

b. Centro de costos de lixiviación

Al igual que en la concentración, los minerales deben pasar por ciertas fases para que el proceso de lixiviación se complete. A continuación, desarrollaremos, brevemente, algunas de ellas. Según la SNMPE, el presente proceso empieza con el chancado; por ello, al igual que en el proceso de concentración, se deben tomar en cuenta los costos relacionados con la compra de máquinas chancadoras.

Luego de ello, la SNMPE indica que se procede a la fase de lixiviación, donde algunos minerales son <rociados con una determinada solución, la cual disuelve los contenidos metálicos valiosos, formando una solución enriquecida con contenidos metálicos disueltos> (2011, 27). Por ello, en el presente centro de costos debemos considerar lo desembolsado por la adquisición o elaboración de las soluciones



Infografía del proceso minero metalúrgico en la minera EL BROCAL

“Los costos pueden ser asignados a los centros de costos de producción mina y planta. Sin embargo, existen ciertos costos que no pueden ser directamente asignados a ninguno de estos dos centros.”

Finalmente, se pasa por la fase de extracción por solventes, donde, según la SNMPE, <se purifica y concentra el metal de la solución obtenida por el proceso de lixiviación. La solución es puesta en contacto con reactivos químicos que extraen el metal>(2011, 27). Gracias a lo mencionado, podemos afirmar que los desembolsos realizados por la adquisición de reactivos químicos y elementos purificadores deberían ser incluidos en este centro de costos.

Como hemos analizado, los costos pueden ser asignados a los centros de costos de producción mina y planta. Sin embargo, existen ciertos costos que no pueden ser directamente asignados a ninguno de estos dos centros. Por ello, los costos incurridos en servicios de apoyo serán distribuidos a ambos centros de costos, de acuerdo con la cantidad de servicios prestados a dichos centros. Algunos de estos son los siguientes:

I. Investigaciones:

En el presente apartado se acumulan los gastos desembolsados por las investigaciones realizadas por profesionales independientes. Por ejemplo, las investigaciones de impacto ambiental son determinantes al iniciar operaciones o continuarlas. Otro rubro de erogaciones por investigaciones son las auditorías medioambientales. Asimismo, los servicios de las investigaciones geológicas determinarán las vetas más adecuadas para la explotación de la mina.

II. Planta de bombeo:

En el presente apartado se acumularían todos los gastos en los que incurre la empresa para bombear agua desde el río hasta el campamento minero, la cual, posteriormente, será utilizada en la explotación de la mina y en la planta de concentración, así como para el propio uso de los trabajadores.

III. Laboratorio de ensayos:

Aquí se acumulan aquellos gastos necesarios para realizar los análisis del mineral extraído o concentrado.

IV. Taller de mecánica:

Para aquellos gastos en los que la empresa incurre para la reparación de todos los equipos y maquinarias de las diversas secciones y centros de costos de la minera

V. Compresoras:

En este apartado se acumulan los gastos incurridos para generar aire comprimido, el cual será empleado tanto en la explotación de la mina como en la planta concentradora.

Reflexión final

La economía peruana tiene como un pilar fundamental de crecimiento al sector Minería e Hidrocarburos. Debido a ello, las empresas pertenecientes a este sector económico buscan posicionarse y ser líderes en el mercado nacional e internacional. Para lograrlo, cada una de estas empresas tiene que incurrir en diferentes costos tanto de producción y de ventas. La incertidumbre que se presenta en cada una de estas empresas es el sistema de costeo a utilizar que le permitan reducir sus costos y costear de una manera en que se refleje mejor la realidad económica de los elementos del costo: materia prima, mano de obra y los costos indirectos de fabricación. Los principales centros de costo mineros se adecuan a la naturaleza de cada mina. Por ejemplo, en esta oportunidad, estudiamos y los dividimos en dos grupos los que están en la mina en sí y los que son de la planta concentradora.

Bibliografía

Banco Central de Reserva del Perú (2014). Indicadores Económicos I Trimestre 2014. Banco Central de Reserva del Perú. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/indicadores-trimestrales.pdf>. Fecha de consulta: 21 de agosto de 2014.

Ministerio de Economía y Finanzas (2006). Norma Internacional de Información Financiera 6: Exploración y Evaluación de Recursos Minerales. Lima.

Ministerio de Energía Y Minas (2014) En el primer semestre del año, la producción metálica nacional viene creciendo en cobre, hierro, molibdeno y plata oro y zinc mantienen niveles negativos de producción. Ministerio de Energía y Minas. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/ESTADISTICA/PRODUCCION/2014/junio/junio.pdf>. Fecha de consulta: 30 de junio de 2014.

Polimeni, Ralph, Frank Fabozzi y Arthur Adelberg (2010). Contabilidad de Costos. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill Interamericana S.A.

Pricewaterhousecoopers (2013) Industria minera, guía de negocios en el Perú. Pricewaterhousecoopers. <http://www.pwc.com/pe/es/doing-business/assets/pwc-doing-business-mining-espanol.pdf>. Fecha de consulta: 21 de agosto de 2014.

Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

2013 Estados financieros al 31 de diciembre de 2013 y de 2012 junto con el dictamen de los auditores independientes. Lima

2007 Resumen ejecutivo del estudio de impacto ambiental para el reinicio de operaciones de la Mina Marcapunta Norte. http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/inicio/resumen/RE_1704161.PDF. Lima. Fecha de consulta: 30 de agosto del 2014.

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (2011). Manual de aplicación práctica de las Normas Internacionales de Información Financiera en el sector minero. Lima: Grambs Corporación Gráfica

Torres Orihuela, Gustavo (2006). Tratado de Contabilidad de Costos por Sectores Económicos. Lima: Marketing Consultores