

**Identificación y evaluación de modelos de costos de extracción de mineral aurífero puedan aplicarse a la pequeña minería. Caso: Sociedad Minera La Vega Gold en Segovia, Antioquia**

**Adrián Alexis Hernández Granda.**

**ID: 426960**

**Opción de grado**

**Facultad de educación a distancia.**

**Uniminuto.**

**2018.**

**Tabla de contenido.**

<b>Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>7</b>
<b>Formulación del problema .....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>10</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>11</b>
<b>Hipótesis .....</b>	<b>12</b>
<b>Marco contextual .....</b>	<b>13</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>16</b>
<b>Marco normativo .....</b>	<b>18</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>19</b>
<b>Análisis de datos y resultados .....</b>	<b>22</b>
<b>Cuadro de control de costos por procesos, experimental y actualmente en desarrollo .....</b>	<b>24</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>24</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>24</b>

## **Resumen**

Este trabajo que trata sobre costos en el sector minero, haciendo énfasis en la pequeña minería en Segovia y Remedios Antioquia Como en cualquier proyecto u operación de cualquier actividad económica, el análisis de los costos en tiempo real es indispensable para su funcionamiento y el estudio de viabilidad en futuras estrategias. En el sector de la minería se afrontan grandes problemas y retos en el momento que un proyecto minero requiere calcular los costos, pues en el momento que se calculan, estos no se están obteniendo antes del ciclo de producción, sino que generalmente son un dato que se obtiene después de este. Además de esto, el dato obtenido sobre costos es impreciso, y aunque la minería es una actividad de constante riesgo de capital, esa imprecisión que hace que la operación pueda llegar a ser más riesgosa aun. Haciendo un análisis a la operación minera La Vega Gold, ubicada en el municipio de Remedios, aunque es una mina muy tecnificada puede resaltarse el problema que generalmente tienen todas las operaciones mineras en cuanto a costos e inventarios: datos imprecisos y dificultades para hacer proyecciones a corto y largo plazo. Por esto es necesario implementar un sistema contable que registre y contabilice minuciosamente todos los movimientos, procesos y subprocesos inherentes a la operación, de esta manera se podrá proceder a realizar proyecciones y estimar presupuestos de una forma más certera, además de que ayuda a hacer de un proyecto minero, algo más duradero y sostenible a través del tiempo.

## Introducción

La minería es una actividad muy criticada en diversos lugares de Colombia, a tal punto que en muchas ocasiones se le relaciona con la palabra destrucción. El Ministerio de Minas y Energía (2015) define la minería como “Ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales”. La minería de extracción de oro se divide en distintos grupos: Minería a cielo abierto, subterránea y aluvial. Minería a cielo abierto se refiere a “Actividades y operaciones mineras desarrolladas en superficie”, minería subterránea que se refiere a “Actividades y operaciones mineras desarrolladas bajo tierra o subterráneamente” y minería aluvial se refiere a “Actividades y operaciones mineras adelantadas en riberas o cauces de los ríos” (Ministerio de Minas y Energía, 2015). En cuanto a la parte administrativa, teniendo en cuenta que como cualquier actividad económica requiere un manejo y seguimiento contable con el fin de tomar decisiones, y haciendo énfasis en el costo de producción, es de tener en cuenta que este en la minería relativamente alto en comparación con otros sectores de la economía. Entre tantos conceptos que se tienen sobre costos, Laporta (2016) en su libro Costos y gestión empresarial, indica que el “Costo es el valor monetario sacrificado o su equivalente, por productos y servicios, que se espera que brinden un beneficio corriente o futuro a la organización”. Dentro del sector minero se puede contemplar la “Pequeña minería”, la cual es a pequeña escala, puede ser formal e informal, utiliza métodos de explotación artesanales y avanzados, y en temas contables su información es básica y con valores que generalmente son imprecisos.

El análisis del costo de producción en las organizaciones es necesario para tener claro cuántas son las ganancias de la empresa, además mediante este se puede tener claridad cuánto es el valor

equivalente de cada proceso que participa en un ciclo de producción. En el caso de la minería, los costos se aplican a la explotación, pues esta es una actividad de extracción de recursos naturales, los cuales no son renovables. Un buen análisis del costo en una empresa debe indicar valores reales y fiables para poder tomar decisiones y hacer presupuestos, como es el caso de las industrias manufactureras que tienen claro cuánto es el valor de la inversión y del beneficio económico a obtener. En la minería, se diría que el método de análisis del costo es el mismo, pero los resultados son diferentes, lo que hace difícil tener claridad y precisión sobre cuánto es el costo de explotación, pues este tiende a variar junto con el nivel de extracción del mineral en el que esté enfocada la operación. Dicha imprecisión ha hecho que muchos pequeños mineros emprendedores fracasen en sus exploraciones y explotaciones, lo que obliga a abandonar proyectos con gran potencial de crecer y generar empleo. Esto obliga a replantear un método más minucioso que determine un valor del costo más exacto en este sector.

En Segovia y Remedios, Antioquia, existen más de 300 pequeñas operaciones mineras, las más reconocidas son El Castillo, Cogote, La Veta, San Nicolás, La Roca y La Vega Gold. Las personas que participan en la pequeña minería se les conoce como pequeños mineros, estos conforman una sociedad en la que cada uno hace su aporte económico, inversión que nunca deja de ser riesgosa, pues como lo afirma Viera (2015) “esta función tan delicada de explorar son las que engendran el mayor riesgo del negocio minero, porque se enfrenta con la incertidumbre geológica día a día, un verdadero capital de riesgo”. Las exploraciones generalmente las guía una persona que se supone, tiene experiencia en la minería, aunque en algunos casos lo hace alguien con títulos en minería. Los ciclos básicos producción en la minería de oro inician con la perforación y voladura, luego el sostenimiento del área de trabajo para evitar derrumbes, el posterior descargue y transporte de mineral hacia superficie, trituración o pulverización,

molienda y por último la recuperación de oro en la planta de beneficio. Luego de todo este ciclo, se procede a vender el oro y posteriormente se restan los costos y gastos al monto obtenido por dicha venta. El objetivo principal de esta investigación es implementar un sistema de costos por procesos en el que se registre, contabilice el consumo de materia prima, mano de obra y costos indirectos en la explotación, así como sus activos depreciados y genere información más precisa sobre los costos de producción en la operación minera La Vega Gold S.A.S.

A pesar de que en esta operación se cuenta con personal calificado, contadores públicos, tecnólogos en minería bajo tierra, apoyo externo de geólogos, topógrafos e ingenieros en minas, tiene el mismo problema en el momento de interpretar los costos de explotación, pues las perspectivas que se tienen en cuanto a los costos y proyección en presupuestos para futuros ciclos de producción siempre es incierta. El área contable no tiene cifras precisas de cuánto cuesta un proceso de producción específico, solamente tiene valores de las compras que se hicieron en el periodo a analizar, esto sin tener en cuenta inventarios anteriores, compras específicas para determinadas áreas, pagos atrasados o movimientos que no tengan que ver con ese periodo. Además, las salidas de inventarios no se causan contablemente y este es otro dato irreal, ya que estas se hacen generalmente cuando se hace un inventario físico. De manera que en La Vega Gold a pesar de tener un alto grado de técnicas de trabajo, incurre en el mismo error que cualquier mina artesanal en cuanto al análisis de costos. Aunque en cualquier actividad económica generalmente se apunta al lucro, estos últimos no tienen intenciones de enriquecerse, sino de generar empleo y desarrollo sostenible, es aquí donde entra la importancia de la aplicación y evaluación de costos en la pequeña minería.

Desde que no se cuente con bases de administración financiera, los costos no se calculan técnicamente, sino que al inicio se hace una supuesta proyección de cuánto capital y tiempo se

necesitará para la interceptación de la veta o yacimiento de mineral aurífero. En algunos casos esta se intercepta antes de lo proyectado pero en otros ni siquiera se intercepta. En los casos la veta sí se intercepta, sigue una nueva cuestión y es si el tenor o cantidad de oro por tonelada de mineral sí es lo suficientemente elevado como para iniciar con su extracción. Por esto es tan importante analizar el costo, y en esta clase de economía hay que ser minucioso, así que inicialmente lo primordial debe ser analizar los costos por procesos y ser muy minucioso en los estados de costos, en las causaciones de las salidas de inventarios, tener muy en cuenta en dichas salidas y consumos de materia prima para qué se van a utilizar, contabilizar tiempos y relacionar todo esto con el ciclo de producción que generalmente dura diez días. Debido a la poca proyección de algunos pequeños mineros en cuanto al costo en la pequeña minería, se han abandonado muchas exploraciones con gran potencial de extracción de oro y generación de empleo, pero han sido retomadas por empresarios que tienen una visión más diferente, los cuales tienen otra perspectiva sobre lo que es la sostenibilidad de la minería a pequeña escala.

## **Antecedentes**

Este es el caso de la Sociedad minera La Vega Gold S.A.S, una mediana empresa formal que lleva más de seis años apuntándole a la extracción de mineral con bajo tenor de oro, a generar empleo y a hacer una minería con bajo impacto ambiental. Aunque cuenta con contratos de operación con una empresa multinacional y registros contables legales, no cuenta con un modelo de costeo de producción en el que pueda apoyarse para poder hacer proyecciones a corto o a largo plazo. El contrato de producción es con la multinacional canadiense Grancolumbia Gold, la cual es propietaria del título minero de la zona y establece periodos de producción que oscilan entre siete y once días. Esta titular se encarga de procesar el mineral, de realizar la recuperación

del oro, de su posterior venta y de pagar el porcentaje correspondiente a cada unidad minera que tenga contrato de producción con esta.

Las únicas bases para La Vega Gold hacer proyecciones son las comparaciones de ingresos y costos históricos, los cuales no son muy fiables teniendo en cuenta que en la minería las cantidades de oro por tonelada tienden a variar constantemente y hay ocasiones en las que se generan sobrecostos debido a fallas mecánicas, errores humanos o externalidades.

La aplicación de sistemas de costeo para la pequeña minería tiene la misma importancia para todas las operaciones que extraen mineral, ya sea de bajos o altos tenores, pues no se debe confundir el beneficio por grandes contenidos de oro, con beneficio por buena interpretación, comparación de costos de extracción. Lo que en contabilidad y administración financiera se interpreta como flujo de efectivo.

### **Formulación del problema.**

¿Por qué es tan importante la implementación de sistemas de costeo de producción lo más reales y precisos en La Vega Gold?

Todo procedimiento que se realice en la minería tiene un costo, incluso cuando un trabajador se toma su tiempo para descansar, o aun cuando la operación finaliza actividades y entra en proceso de cierre.



Una correcta causación de salida de insumos del inventario, costos y gastos por mano de obra, costos fijos y todos los costos variables en los que se incurren, son la base principal para tener claro el concepto del costo real de un ciclo de producción en la Operación La Vega Gold.

Se requiere de una causación contable en tiempo real de cada insumo que se utiliza en cada proceso de extracción de una tonelada de mineral. Analizar realmente cuánto cuesta enviar las mínimas unidades de trabajo y tiempo necesarios para llevar a cabo cualquier proceso por insignificante que sea. Desde el inicio del ciclo hasta su finalización.

Es muy poco probable que exista un tenor de oro por tonelada, desempeño del trabajador, consistencia del terreno, rendimiento y durabilidad de maquinaria y capacidad de recuperación de oro con una tendencia a una cantidad fija, incluso, en ocasiones ocurren muchos imprevistos, incluso es importante tener en cuenta que los periodos de producción son determinados por la empresa multinacional y que mientras más largos sean, menor será el desempeño de La Vega Gold en cuanto a su flujo de efectivo. Pero existe la posibilidad de que establecer unos estándares ideales con los que se puedan controlar los sobrecostos y poder hacer proyecciones y presupuestos más precisos.

La implementación y evaluación de costos de producción en procesos y subprocesos de La Vega Gold también podría aplicarse a las demás unidades mineras de la región, siendo esta un gran aporte a esta actividad económica haciéndola más sostenible.

## **Objetivo General**

Implementar un sistema en el que se registre, contabilice el consumo de materia prima e insumos consumidos y genere información más precisa sobre los costos de producción en la operación minera La Vega Gold S.A.S.

## **Objetivos específicos**

Identificar un sistema en el que se registre y se contabilice el consumo de materia prima e insumos utilizados en la operación minera La Vega Gold.

Aplicar una adecuada contabilización del costo por periodo en los libros de contabilidad de la operación.

Analizar la información obtenida en cifras con el fin de interpretar el costo real que implica un ciclo de extracción de mineral en dicha operación.

Formular bases para aplicación de costo y sus variaciones que conllevan los diferentes procesos y subprocesos y alternativas para extraer una tonelada de mineral.

## **Justificación**

La identificación de costos de producción en la operación minera La Vega Gold se realizará con el fin de aportar información real que muestre el verdadero valor en pesos colombianos de lo que cuesta a la empresa extraer mineral en un periodo de producción. A partir de esta información, se tendrán bases para proceder a realizar el cálculo del costo por procesos en los que incurre dicha empresa para extraer una tonelada de mineral.

Esto sería un gran aporte a la empresa, pues en el momento no se cuenta con un modelo de costos establecido para calcular costos reales en la minería.

El mayor beneficio de este proyecto es la información que se puede obtener sobre el valor del costo de los procesos que se realizan en La Vega Gold, la cual servirá para hacer proyecciones más precisas en el momento de realizar presupuestos. Adicional a esto, sería un gran aporte para el sistema económico de la región, la cual está basada mayormente en la minería.

Mediante esto, se disminuirían los costos hundidos; un gran problema en la empresa y en la minería en la región, pues la mayoría de las veces en las que se realizan inversiones, procesos o proyectos mineros, su presupuesto está basado en especulaciones. También aportaría en la disminución de costos en los procesos, pues se tendrían bases para hacer comparaciones y analizar costos elevados. De esta manera, en el momento de emprender un proyecto minero se tendría en cuenta su alcance y una base más acercada a la realidad en cuanto a su financiación, logrando así un desarrollo sostenible con el que se puedan generar empleos y aunque en la minería los recursos no son renovables y tienden a acabarse, apuntarle a sostener los empleos un periodo de tiempo más largo.

Entre tantos componentes del costo, es necesario incluir la disminución al impacto ambiental que aunque es obligatorio, desde el punto de vista ético forma parte de generar consciencia ya sea

destinando un fondo para reforestación en el futuro o disminuyéndolo inmediatamente, aunque la segunda opción generaría más empleo en el presente.

Este trabajo es muy útil para La Vega Gold, ya que es de gran importancia tener información a la mano sobre costos específicos y conocer puntos de equilibrio de la operación. También lo es para el pequeño minero en el momento de iniciar una sociedad y según sus proyecciones, tener un conocimiento más aproximado a las cifras en pesos de lo que podría costar cada operación o proceso que realice. De esta manera se podrá disminuir la especulación e imprecisión en los posibles costos y el problema en el momento de calcular presupuestos.

Es muy significativo porque aporta mecanismos con los cuales se puedan identificar los costos en los periodos, procesos, subprocesos y procesos indirectos en la pequeña minería, lo cual es bastante complicado debido a que en esta actividad aunque cada día se realicen los mismos procesos, estos no van a tener el mismo costo debido a las variaciones en el terreno.

Se implementaría un modelo de costos que se acomode a la pequeña minería, el cual no existe patentado en la región.

Puede que no se generalicen completamente los resultados, pero actualmente se está trabajando en un formato que maneja un modelo de costos que arroja resultados muy aproximados al valor real del costo en la minería y que pueda aplicarse a diferentes operaciones mineras.

### **Hipótesis**

Si en las operaciones mineras no se realiza un cálculo adecuado del costo de sus periodos de producción, procesos y subprocesos, esto representa un riesgo para el desarrollo sostenible de estas y de la economía de una región.

Además, el no calcular los costos en los que se incurra en un proyecto o proceso minero puede generar espacio para actos indebidos o mala administración de recursos para llevar a cabo una operación.

Logrando implementar un modelo de cálculo de costos aplicable a La Vega Gold, se lograría tener más control sobre presupuestos a corto y largo plazo en cuanto a sus proyecciones, además, este modelo lo podrían aplicar algunas operaciones mineras de la región.

### **Marco contextual**

La Sociedad Minera La Vega Gold S.A.S. es una empresa dedicada a la explotación de un yacimiento de mineral aurífero tabular con una inclinación promedio de 85 grados, ubicado en el corregimiento de La Cruzada, de Remedios, Antioquia. Inició sus operaciones en el 2010 con el nombre de Sociedad Minera La Nevera, la cual realizó los procedimientos de exploración del terreno, interceptación de la veta y su posterior explotación.

La Sociedad Minera La Nevera tuvo varias complicaciones en el transcurso de sus operaciones, los cuales se deben al poco capital de financiación, pocos conocimientos en administración en minería y en gerencia financiera, pues el modelo artesanal de trabajo que implementaron no era el adecuado para el tipo de yacimiento, el cual tiene un tenor promedio de 6 gramos de oro por tonelada.

Sus expectativas eran interceptar una reserva de al menos 30 gramos por tonelada dentro del yacimiento ya interceptado, en pocas palabras seguir explorando, pero la falta de recursos

económicos obligó a la sociedad a tomar la decisión de buscar inversionistas y en el 2011 hicieron la propuesta de trabajar en sociedad a nuevos inversionistas conocidos de la región. Con ellos se hizo el acuerdo de trabajo y el método de participación y a partir de ese momento la microempresa pasó a llamarse Barsa Gold.

Barsa Gold hizo unos cambios en el método de trabajo, pero el enfoque seguía siendo el mismo, exploración minera dentro de una veta ya interceptada buscando reservas ricas en oro para procesarlas de forma artesanal. Pasó un año y la operación empezó a decaer por el mismo problema que tuvo La Nevera, pocos recursos económicos y un panorama de costos hundidos de al menos 150.000.000 de pesos.

En una reunión de socios de la operación minera, se acordó buscar nuevos inversionistas, pues realmente se sentían asfixiados económicamente y sin expectativas de lograr el objetivo que buscaban. Así que en el 2012 recurrieron a la Sociedad Minera Tierraadentro, una empresa dedicada a exploración y explotación minera de la región con amplia experiencia en el manejo de explotaciones de yacimientos de mineral aurífero con tenores bajos, la cual aceptó seguir adelante con la operación y llegaron al acuerdo de que estos últimos inversionistas iban a dirigir el proyecto y que quedaban con una participación del 51% de la nueva sociedad la cual tuvo por nombre Sociedad Minera La Vega Gold.

Se realizaron muchas modificaciones, entre las que destacan el contrato de operación con la empresa Gran Colombia Gold, dueña del título minero, además del cambio del método de explotación proyectado, el cual fue la extracción de mineral sin discriminación, con altos y bajos tenores para su posterior procesamiento en una gran planta de beneficio llamada Mariadama, la cual es propiedad de la empresa dueña del título.

Con esto se logró algo muy importante para la región, pues se generaron alrededor de 130 empleos directos y 40 indirectos, pues aunque entre los principales proyectos de la nueva sociedad era la mecanización, mientras esto se lograba, se realizó el transporte del mineral de forma artesanal, el cual consiste en empacarlo en sacos y llevarlos a superficie en la espalda sostenidos con cargaderas como una especie de morral.

Con su modelo de trabajo, la empresa ha seguido sus operaciones, ha tenido sus altos y bajos debido a los cambios en el precio del oro y en los cambios en las condiciones del terreno de operación, lo cual se debe a aumento y disminución de la cantidad de oro por tonelada, pero ha crecido como una mina muy bien tecnificada y proyectada implementando estrategias de explotación viables, experimentando nuevos métodos y procesos y analizando su eficiencia, capacitando su personal y teniendo un gran enfoque en el desarrollo sostenible y en ocasiones su modelo de trabajo se ha tomado como ejemplo para aplicarlo en varias minas y operaciones que se destacan dentro de la pequeña minería en la región.

El socavón tiene 450 metros de profundidad, 3 niveles de explotación, 17 frentes de trabajo, vías internas por carrilera, excavación en contracielo<sup>1</sup>, abundante agua subterránea, terreno con poca solidez y bajo contenido de gases peligrosos.

La operación tiene como única fuente de ingresos el pago que hace GranColombia Gold por concepto de Porcentaje en venta de oro recuperado en planta. Sus costos son elevados en casi todos sus procesos, aunque se han disminuido notoriamente, pero algunos costos elevados son inherentes

---

<sup>1</sup> Contracielo Excavación subterránea vertical o inclinada que fue realizada desde el fondo hacia arriba. *Glosario Técnico minero.*

como el sostenimiento con madera y el consumo de electricidad, constantemente se están analizando para determinar si pueden controlar o disminuir.

El gerente general de la empresa es Contador Público, el director operativo es Tecnólogo en minería bajo tierra con énfasis en Administración de empresas. Implementó el cargo de Auxiliar de costos, lo cubre un Tecnólogo en minería bajo tierra, en el cual actualmente se está desarrollando un modelo que ayude a precisar los costos con el fin de tener más control sobre estos y tener bases para hacer presupuestos más precisos.

### **Marco teórico**

Cualquier persona u organización tiene cierto grado de tendencia a saber cuál es el costo que tiene una compra, inversión o cualquier transacción por más sencilla que sea, pues aunque se sienta indiferencia en cuanto al costo de alguna de estas, existe un grado de razonabilidad en cuanto a su valor actual y el valor nominal regido por el mercado. Pero analizando el trasfondo del costo, puede que haya factores que no se tengan en cuenta, y si se advierten, puede que tengan cierto grado de complejidad para su cálculo.

En la minería, aunque se hagan estudios, análisis de terrenos y se tenga un cálculo aproximado sobre la cantidad de reservas de un yacimiento, la duración de este y de un proyecto minero a través del tiempo es incierta y por ende, su costo. La operación minera La Vega Gold es una mina bastante tecnificada, cuenta con apoyo en geología por parte la empresa Gran Colombia Gold, tiene personal capacitado para operar y entre tantas fortalezas que ayudan en el control operativo, pero no hace la excepción en cuanto a operaciones mineras que tienen complicaciones en el



momento de hacer un cálculo real de sus procesos, incluso carece de un plan minero bien estructurado.

El Ministerio de Minas y Energía (2015) define un plan minero como “el prediseño de la distribución detallada, principales carreteras y vías, y frentes de trabajo de una mina o un grupo de minas. El esquema usualmente incluye la introducción de equipo minero para las actividades de minería y transporte del carbón o mineral explotado. La selección de métodos y maquinaria minera apropiadamente adaptados a las condiciones locales son parte del plan minero”.

Lo más parecido a un plan minero, con lo que cuenta La Vega Gold es el conocimiento técnico combinado con experiencia aplicados para el cálculo de la duración de las reservas del yacimiento según su contextura y formaciones geológicas del terreno, y aunque se tuviera la información y bases para estructurar un plan minero, se encontraría con otra incógnita la cual es el cálculo de su costo.

En cuanto a los costos, el Ministerio de Minas y Energía los define como “la medida de lo que se debe dar o sacrificar para obtener o producir algo. El cálculo básico del costo según Gómez (2012, p12), es igual a “inventario inicial más compras netas menos inventario final”. La anterior es una fórmula aplicable a cualquier área, pero analizando su trasfondo en la minería, existen infinidad de variables que hacen que esta fórmula no muestre su costo real, pues “no existe una estimación de cómo se comportará el costo en el tiempo y cómo éste variará a medida que se desarrolla el programa de producción” (Muñoz, 2012).

Por lo anterior, es necesario apoyarse en un cálculo muy minucioso de los procesos y subprocesos que participan en la minería, “el comportamiento del costo mina depende varias operaciones

unitarias como son perforación, tronadura, carguío, transporte, y movimiento de tierra, en la literatura estándar se pueden asociar porcentajes de costo a cada una de ellas” (Muñoz, 2012).

### **Marco normativo.**

Dentro de este se comprende la aplicación de la norma a conceptos como los activos dentro de los cuales se manejan principalmente los inventarios y los yacimientos, además, se comprenden los costos, en los que se hará un enfoque en los costos de extracción de oro. Para un apoyo en la norma en cuanto al sector minero, se hace un enfoque en el Código de minas de Colombia.

Según el Plan Único de Cuentas en el decreto 2650 de 1993, los inventarios se comprenden dentro de los activos en el grupo 14, en la cuenta 1435 la cual se “registra el valor de los bienes adquiridos para la venta por el ente económico que no sufren ningún proceso de transformación o adición y se encuentran disponibles para su enajenación”. También en este decreto se contemplan los yacimientos dentro del grupo de propiedades, planta y equipos en el grupo 15, en la cuenta 1580 en el que se “registra el costo de las formaciones subterráneas o reservas probadas de minerales e hidrocarburos existentes en un campo agotable”.

En cuanto a los costos de producción o de operación, en el Plan Único de Cuentas se describen como “el conjunto de las cuentas que representan las erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la elaboración o la producción de los bienes o la prestación de servicios, de los cuales un ente económico obtiene sus ingresos. Comprende los siguientes grupos: Materiales directos, Mano de Obra Directa, Costos Indirectos y Contratos de Prestación de Servicios.

Las cuentas que integran esta clase tendrán siempre saldo de naturaleza débito, los cuales al finalizar el período (mes), deberán cancelarse contra las cuentas del grupo 14 - Inventarios, tanto

en proceso como en producto terminado, según sea el caso, para aquellos entes que utilizan como método de contabilización el sistema de inventario permanente”.

Es de aclarar que este trabajo también tiene enfoque en el desarrollo sostenible, además de que se contempla en el Código Minero, ley 685 de 2011, artículo 195, en el que se habla de la inclusión de la gestión ambiental dentro del costo.

## **Metodología**

Inicialmente se realizaron configuraciones a la aplicación contable Magister, la cual es la utilizada por la Sociedad Minera La Vega Gold. Dichas configuraciones consistieron en hacer que la cuenta de inventarios (14) trabajara enlazada con la cuenta de costos de producción o de operación (7).

El inventario de activos corrientes, los cuales son insumos utilizados a diario para realizar la extracción de mineral estaba inflado. Según el sistema, había \$2.245.399.122 en insumos disponibles, pero después de hacer las correcciones y empezar a realizar salidas del inventario, esta cantidad disminuyó a \$1.047.951.352, y tiene tendencia a seguir disminuyendo.



Imagen 1 Ingreso a programa contable Magister.

Había una sola bodega disponible en el sistema; se implementaron dos para hacer requisiciones de una a otra.

Artículo Destino			Artículo Origen																																										
Referencia	Descripción del artículo	Unidad	Referencia	Descripción	Unidad	Factor x Unidad																																							
Digite aquí el texto a buscar			Click aquí para definir u filtro																																										
.H#32	CONTROL HANDLE #32 YT28	Unidad	<No data to display>																																										
.PL#154	CONTROL PLATE #154	Unidad																																											
V#25	CONTROL VALVE #25 YT29	Unidad																																											
.VYT29#17	CONTROL VALVE YT29 #17	Unidad																																											
.V	CONVERTIDOR	Unidad																																											
OP.STAN	COPA 1 13/16 STANLEY 3/4	Unidad																																											
.:23(1/2 CUADRANTE)	COPA 23 (1/2 CUADRANTE)	Unidad																																											
.B40MM	COPA BOTON 40MM PALA BARRENA	Unidad																																											
.:Y80UND	COPITO YOKY X80UND	Unidad																																											
.:#58M5202	CORONA #58 MAKITA 5202	Unidad																																											
.D.B56	CORREA B-56	Unidad																																											
.:B79	CORREA B79	Unidad																																											
.:CRLC76	CORREA CARLISE C76	Unidad																																											
.:OPTC76	CORREA OPTIBELT VB C76	Unidad																																											
.:CMP	CORREA PARA COMPRESOR	Unidad																																											
.:AMARRE	CORREAS DE AMARRE	Unidad																																											
.:CNT	CORRECTO DE CINTA	Unidad																																											
.:LQP	CORRECTOR LIQUID PAPER	Unidad																																											
.:M.R.MKT	CORRERIZA METALICA PARA ROTO M	Unidad																																											
.:F	CORTA FRIO	Unidad																																											
.:SED	COSEDORA	Unidad																																											
.:OST004	COSTALES DE FIBRA	Unidad																																											
.:CSHMKT #89	CRAN SHAFT MKT #89	Unidad																																											
1,945 Artículos			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Artículos Disponibles</th> </tr> <tr> <th>Referencia</th> <th>Descripción del artículo</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Digite aquí el texto a buscar</td> </tr> <tr> <td>A.P.M1,1/2</td> <td>ACOPLE PLASTICO MANGUERA 1,1/2</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>AC.AL1.1/2</td> <td>ACOPLE RAPIDO ALUMINIO 1/1/2</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>A.R.H2"</td> <td>ACOPLE RAPIDO HEMBRA 2"</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>AC.R.P</td> <td>ACOPLE RAPIDO PARA PISTOLA</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>A.R4"</td> <td>ACOPLE RAPIDO POLIE ALTA PRESION</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>A.R.P3"02054560</td> <td>ACOPLE RAPIDO POLIPROP 3"</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>A.R4X2"P</td> <td>ACOPLE REDUCCION DE 4X2" FOLIETIL</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>AC.V4"</td> <td>ACOPLE VITAULIC 4"</td> <td>Unidad</td> </tr> <tr> <td>COMB002</td> <td>ACPM</td> <td>Galon</td> </tr> <tr> <td>A.P.C</td> <td>ACRILICO PARA CARROZA</td> <td>Unidad</td> </tr> </tbody> </table>				Artículos Disponibles			Referencia	Descripción del artículo	Unidad	Digite aquí el texto a buscar			A.P.M1,1/2	ACOPLE PLASTICO MANGUERA 1,1/2	Unidad	AC.AL1.1/2	ACOPLE RAPIDO ALUMINIO 1/1/2	Unidad	A.R.H2"	ACOPLE RAPIDO HEMBRA 2"	Unidad	AC.R.P	ACOPLE RAPIDO PARA PISTOLA	Unidad	A.R4"	ACOPLE RAPIDO POLIE ALTA PRESION	Unidad	A.R.P3"02054560	ACOPLE RAPIDO POLIPROP 3"	Unidad	A.R4X2"P	ACOPLE REDUCCION DE 4X2" FOLIETIL	Unidad	AC.V4"	ACOPLE VITAULIC 4"	Unidad	COMB002	ACPM	Galon	A.P.C	ACRILICO PARA CARROZA	Unidad
Artículos Disponibles																																													
Referencia	Descripción del artículo	Unidad																																											
Digite aquí el texto a buscar																																													
A.P.M1,1/2	ACOPLE PLASTICO MANGUERA 1,1/2	Unidad																																											
AC.AL1.1/2	ACOPLE RAPIDO ALUMINIO 1/1/2	Unidad																																											
A.R.H2"	ACOPLE RAPIDO HEMBRA 2"	Unidad																																											
AC.R.P	ACOPLE RAPIDO PARA PISTOLA	Unidad																																											
A.R4"	ACOPLE RAPIDO POLIE ALTA PRESION	Unidad																																											
A.R.P3"02054560	ACOPLE RAPIDO POLIPROP 3"	Unidad																																											
A.R4X2"P	ACOPLE REDUCCION DE 4X2" FOLIETIL	Unidad																																											
AC.V4"	ACOPLE VITAULIC 4"	Unidad																																											
COMB002	ACPM	Galon																																											
A.P.C	ACRILICO PARA CARROZA	Unidad																																											
1,945 Artículos			1,944 Artículos																																										

Imagen 2 Traslado entre bodegas.

Consultar desde 01/01/2018 Hasta 30/01/2018 Consultar Vista Por Referencia General

Movimiento por Bodega... Movimiento por Producto...

Bodega: BODEGA OPERACION VEGA Artículo: INDUGEL PLUS AP TIPO B 26X250

Lista de bodegas		Cantidad	Acumulado	
F. Elab	PRINCIPAL LA VEGA	oyecti	Entr	Costo
		Costo	Existencia	C.Promedio
		Costo Total		
BODEGA OPERACION VEGA			4,185.00	9,417.80
			39,413,493.00	

0.0 0.0 0.0 0.0

Consulta de Movim...

Imagen 3 Insumos disponibles en Operación La Vega Gold.

**LÍNEAS DE PRODUCTOS**

Todas las líneas

- MATERIAL EXPLOSIVO
- MADERA
- COMBUSTIBLE
- FERRETERIA DE CONSUMO
- HERRAMIENTA
- ACTIVOS FIJOS PRODUCTIVOS
- ACTIVOS FIJOS MUEBLES Y ENSERES
- ACTIVOS FIJOS EQUIPOS DE COMPUTO
- PAPELERIA E INSUMO DE OFICINA
- FERRETERIA DE CONSUMO DEL 5
- PAPELERIA
- MATERIAL EXPLOSIVO (OTROS)
- SERVICIOS VARIOS MINA
- SERVICIOS VARIOS ADMINISTRATIVOS
- SERVICIOS PROFESIONALES ABOGADO
- SRSVICIO DE FLETES
- ARRENDAMIENTO OFICINA
- SERVIDUMBRES
- DOTACION
- INSUMOS ELECTRICOS
- INSUMOS PARA COMPRESORES
- INSUMOS PARA MAQUINAS NEUMATICAS D
- INSUMOS PARA MARTILLOS ROTOPERCUTC

Datos del Producto						Saldo, Movimientos y Costos				
Id	Tipo	Arancel	Saldo Inicia	Costo Inici	Entradas	C. Entra	Existencia	C. Unitario	Costo Total	Saldo Proyec
Click aquí para definir u filtro										
Normal			8,381,177.00	-100,296.62	0.00		-12,178.61	-11.97	145,740.05	-12,178.61
Normal			3,578,870.00	-15,830,958	0.00		-21,130.00	-4.42	93,467.53	-21,130.00
Normal			131,345.00	-620,662.76	0.00		-20.00	-4.73	94.51	-20.00
Normal			86,775.20	-154,134.00	0.00		-118.00	-1.78	209.60	-118.00
Normal			47,274,185.00	-196,031.50	0.00		-16,630.00	-4.15	68,959.50	-16,630.00
Normal			1,163,966.00	-2,032,965.4	0.00		-34.00	-1.75	59.38	-34.00
Normal			113,789.08	-113,793.08	0.00		-4.00	-1.00	4.00	-4.00
Normal			32,312.55	-32,327.55	0.00		-15.00	-1.00	15.01	-15.00

Descripción	Bodega	Cantidad	Cant Fect	Cant Pend	Vr Unitario	Vr Total
<No data to display>						

Pedidos pendientes por facturar ...

Imagen 4 Salida de insumos utilizados en procesos de operación.

Consultar desde 01/01/2018 Hasta 30/04/2018 Consultar documentos ...

Doc		Nombre		Documentos registrados					
Documento	Numero	No Interno	Fecha	Tercero	Valor Total				
Click aquí para definir un filtro									
IF	000000000002	000000000000	01/01/2018	SOCIEDAD MINERA LA VEGA GOLD SAS	1,047,951,352.88				

1.047.951.352.88

Uno exclusivo de SOCIEDAD MINERA TIERRA ADENRO S.A.S. N° 1.1.C. 800.496.086.0

Imagen 5 Saldo actual en insumos disponibles para uso en la operación.

## Análisis de datos y resultados

Las dificultades encontradas en el momento de llevar a cabo el trabajo en la operación minera La Vega Gold fueron las siguientes:

- Es sistema contable Magister no estaba configurado con las cuentas de costos enlazadas directamente con las cuentas de inventarios.
- El estado de resultados que se obtenía era basado en las compras globales de insumos y no en lo que realmente se utilizó en los procesos y subprocesos.
- Las cuentas de inventarios estaban infladas y por lo tanto sobrevaloradas.
- Realmente no se cuenta con un dato exacto sobre lo que cuesta un ciclo de producción, proceso o subproceso en la operación.

- La operación no cuenta con un sistema o software que arroje información sobre lo que realmente cuesta un ciclo de producción, un proceso o subproceso de la empresa.

- No existe información ni cifras fiables que se puedan utilizar para realizar presupuestos.

Las dificultades anteriormente mencionadas no solamente las tiene la empresa en la que se trabajó, sino que también se encuentran en la mayoría de operaciones mineras de la región.

Para abordar estas dificultades se procedió de la siguiente manera:

- Se realizó la configuración adecuada al sistema contable Magister con el fin de que las cuentas de inventarios quedaran enlazadas con las de costos.

- Se designó personal que se encargara con darle salida a los inventarios que según el sistema había existencia, pero realmente ya se habían utilizado en algún proceso de la operación. Luego se procedió a realizar salida de inventarios en tiempo real del ciclo de producción.

- El problema más dificultoso es obtener la información más precisa sobre lo que le cuesta a la empresa cada proceso, pues el programa contable Magister solamente arroja información sobre lo que cuesta un ciclo de producción según la salida de inventarios que se realice en cada ciclo de producción, de manera que se procedió a elaborar un cuadro detallado con procesos que se llevan a cabo en la operación. El cuadro como tal se enfoca en el uso de insumos para cada proceso y en determinar su costo, el cual al final mediante la suma del costo de cada uno dará como resultado el costo total de cada ciclo. Actualmente el proceso está en desarrollo y en su perfeccionamiento, el cual está enfocado en que en el cuadro se ingrese y se haga salida de inventarios de la forma más básica y sencilla.

## Cuadro de control de costos por procesos, experimental y actualmente en desarrollo:



Experimental de  
costos en La Vega.xl

### Conclusiones

Un gran aporte a la empresa fue haber realizado la salida de inventarios. Primero porque esta cuenta estaba inflada, mostraba información irreal y tenía tendencia a seguir inflándose. Segundo porque empezó a realizarse la salida de los inventarios en tiempo real.

En cuanto al cuadro de ingreso y salida de inventarios, hasta el momento ha brindado información útil a la empresa para realizar análisis sobre sus principales costos y alternativas para disminuirlos de manera que no haya efectos negativos. También ha servido para tomar decisiones en cuanto a prioridades en procesos y se empezaron a hacer presupuestos más precisos basados en valores que arrojaba en cuadro de costos por procesos.

### Referencias bibliográficas

- Gómez, O. (2005) Contabilidad de costos, Bogotá, Colombia
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (1993) Plan Único de Cuentas, *Decreto 2650*, Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía (2015). *Glosario técnico minero*. Bogotá D.C. Minminas.  
Recuperado de  
<https://www.minminas.gov.co/documents/10180/698204/GLOSARIO+MINERO+FINA+L+29-05-2015.pdf/cb7c030a-5ddd-4fa9-9ec3-6de512822e96>



- Muñoz, G. (2012). Modelo de costos para valorización de planes mineros, *Universidad de Chile*. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112524/cf-munoz\\_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112524/cf-munoz_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Viera, M. (2015). La pequeña minería, un eterno prospecto de la exploración minera. *Portal minero*, Recuperado de <http://www.portalminero.com/pages/viewpage.action?pageId=96749711>