



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**PARÁMETROS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LA  
ELABORACIÓN DE COSTOS UNITARIOS DE UNA ACTIVIDAD  
MINERA**

**EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:**

**JEMY ALEXANDER CUTIPA RAMOS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE MINAS**

**PUNO – PERÚ**

**2019**



## DEDICATORIA

*A mi padre Felipe Zacarías Cutipa Vargas, a mi madre Nieves Dominga Ramos Cala, a mis hermanos Luz Piedad, Mirian Paola y Luis Felipe por la confianza depositada en mi persona y haber logrado encaminarme por el buen camino, además por ser mi punto de apoyo en mi formación profesional y personal,*

***Jemy Alexander.***



## AGRADECIMIENTOS

*Primeramente agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi vida.*

*Agradezco a la Universidad Nacional del Altiplano - Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, a los docentes, por sus conocimientos impartidos desde el inicio de mis estudios superiores, por haber aportado muchísimo en mi crecimiento como profesional y como ser humano. Lo que ha permitido enriquecer mis saberes y principios imperecederos en el recorrer de mi vida académica.*

***Jemy Alexander.***



## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE DE GRAFICOS**

**ÍNDICE DE CUADROS**

**ÍNDICE DE ACRONIMOS**

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	8
<b>I. INTRODUCCIÓN:</b> .....	9
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	12
<b>III. HIPOTESIS</b> .....	12
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	12
<b>4.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	12
<b>4.2. APUMAYO S.A.C.</b> .....	12
4.2.1. Ciclo de minado labores mecanizadas.....	12
4.2.2. Análisis Apumayo S.A.C. costo operativo .....	14
4.2.3. Análisis de costo unitario por actividad. ....	14
<b>4.3. EXCAVACIONES PORACOTA –BUENAVENTURA S.A.A</b> .....	16
4.3.1. Contrato por administración .....	16
4.3.2. Contrato por precios unitarios.....	17
4.3.3. Valorización contrato por administración .....	19
4.3.4. Valorización contrato por precios unitarios.....	22
<b>V. ANALISIS DE RESULTADOS</b> .....	23
<b>5.1. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE APUMAYO S.A.C</b> .....	23
<b>5.2. ANÁLISIS EXCAVACIONES PORACOTA –BUENAVENTURA S.A.A</b> .....	23
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	24
<b>VII. AGRADECIMIENTOS</b> .....	25
<b>VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	25

**TEMA:** Parámetros importantes a considerar en la elaboración de costos unitarios de una actividad minera.

**ÁREA:** Ingeniería de Minas

**FECHA DE SUSTENTACION:** 30 de octubre del 2019



## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico N° 1</b>	Comparación de jornal .....	17
---------------------	-----------------------------	----

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1</b>	Costo por unidad de obra del área de geología.....	14
<b>Cuadro N° 2</b>	Costo por unidad de obra del área de operación mina. ....	14
<b>Cuadro N° 3</b>	Costo por unidad de obra del área de planta.....	14
<b>Cuadro N° 4</b>	Costo por unidad de obra de gastos indirectos. ....	14
<b>Cuadro N° 5</b>	Costo unitario de perforación anco 4112. ....	15
<b>Cuadro N° 6</b>	Costo unitario de carguío banco 4112.....	15
<b>Cuadro N° 7</b>	Costo unitario de transporte banco 4112.....	15
<b>Cuadro N° 8</b>	Costo unitario de perforación banco 4096.....	15
<b>Cuadro N° 9</b>	Costo unitario de carguío banco 4096.....	15
<b>Cuadro N° 10</b>	Costo unitario de transporte banco 4096.....	15
<b>Cuadro N° 11</b>	Costo operativo Apumayo setiembre 2019. ....	15
<b>Cuadro N° 12</b>	Estado de resultados Apumayo setiembre 2019. ....	15
<b>Cuadro N° 13</b>	Tarifas de mano de obra por jornal diario .....	17
<b>Cuadro N° 14</b>	Costo total febrero de contrato por administración.....	21
<b>Cuadro N° 15</b>	Valorización global febrero de contrato por administración .....	22
<b>Cuadro N° 16</b>	Utilidad neta febrero de contrato por administración .....	22
<b>Cuadro N° 17</b>	Costo de mano de obra febrero por precios unitarios. ....	22
<b>Cuadro N° 18</b>	Costo total febrero por precios unitarios. ....	23
<b>Cuadro N° 19</b>	Utilidad febrero por precios unitarios. ....	23
<b>Cuadro N° 20</b>	Optimización en la perforación. ....	23
<b>Cuadro N° 21</b>	Optimización en el carguío.....	23
<b>Cuadro N° 22</b>	Optimización en el transporte.....	23
<b>Cuadro N° 23</b>	Indicadores a cuidar para la mejora de costos unitarios.....	23
<b>Cuadro N° 24</b>	Análisis de resultados .....	24



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

<b>EPP</b>	: Equipo de protección personal
<b>U.E.A.</b>	: Unidad Económicamente Administrativa
<b>P.U.</b>	: Precio unitario
<b>Kg</b>	: Kilogramo
<b>Und.</b>	: Unidad
<b>pp</b>	: Pies perforados



## PARÁMETROS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LA ELABORACIÓN DE COSTOS UNITARIOS DE UNA ACTIVIDAD MINERA.

Jemy Alexander Cutipa Ramos

Bachiller en Ingeniería de Minas

Facultad de Ingeniería de Minas. Universidad Nacional del Altiplano– Puno-Perú.

[a.cutiparamos@gmail.com](mailto:a.cutiparamos@gmail.com)

### RESUMEN

La viabilidad de los proyectos mineros en la actualidad, así como el beneficio económico en las operaciones mineras, buscan como uno de sus objetivos principales la reducción de costos debido a que está directamente relacionados con la utilidad de la empresa, esta relación nos lleva a la investigación de los parámetros más importantes o de mayor influencia en el proceso de los costos unitarios, lo cual nos lleva a explicar cuáles son los parámetros más importantes a tomar en una explotación minera en la empresa Apumayo S.A.C., como también ver las diferencias de márgenes económicos existentes entre Contratos por Precios Unitarios y por Administración directa en las Excavaciones Poracota – Cía. de Minas Buenaventura S.A.A. 2019. Se justificó el presente trabajo de investigación tomando como premisa que toda empresa de cualquier índole, porque busca mantener una utilidad económica cada vez mejor, por lo que surgió la necesidad de realizar un estudio general y de comparación contractual para la implementación de un contrato por precios unitarios en lugar del Contrato establecido por Administración. En la metodología de trabajo se hizo la descripción y rendimientos en el ciclo de minado, Se hizo la descripción del Contrato por Administración y Precios Unitarios en la Unidad Poracota. Concluyendo que la evaluación de los parámetros más importantes encontrados en la actividad minera de la empresa Apumayo S.A.C., sería la eficiencia, eficacia y rendimiento de cada aspecto a realizar y en el aspecto comparativo entre los márgenes económicos de los Contratos por Precios Unitarios y por Administración, encontrándose utilidades de valorizaciones ambos, durante el mes de febrero del 2013, las cuales fueron Utilidad del Contrato por Administración: US\$ 64 482,15 ó 10,61 %. Utilidad del Contrato por Precios Unitarios: US\$ 113 367,17 o 17,26 % Por lo que se determina que es más rentable un Contrato por Precios Unitarios.

**Palabras clave:** Rendimientos del ciclo de actividad, eficiencia, eficacia, costos, evaluación comparativa.



## ABSTRACT

The viability of mining projects at present, as well as the economic benefit in mining operations, seeks as one of its main objectives the reduction of costs because it is directly related to the utility of the company. This relationship leads us to the investigation of the most important or most influential parameters in the unit cost process, which leads us to explain which are the most important parameters to take in a mining operation at the company Apumayo SAC, as well as to see the differences in economic margins existing between Contracts for Unit Prices and for direct Administration in the Excavations Poracota - Cía. de Minas Buenaventura S.A.A. 2019. The present research work was justified taking as a premise that every company of any kind because it seeks to maintain an increasingly better economic profit, for which the need arose to carry out a general study and a contractual comparison for the implementation of a contract for unit prices instead of the Contract established by the Administration. In the work methodology, the description and yields in the mining cycle were made, the description of the Administration Contract and Unit Prices in the Poracota Unit was made. It is concluding that the evaluation of the most important parameters found in the mining activity of the company Apumayo S.A.C. would be the efficiency, effectiveness, and performance of each aspect to be carried out and in the comparative aspect between the economic margins of the Contracts by Unit Prices and by Administration, finding profits from both valuations, during the month of February 2013, which were Profit from the Contract for Administration: US \$ 64,482.15 or 10.61%. The utility of the Unit Price Contract: US \$ 113,367.17 or 17.26%. Therefore, it is determined that a Unit Price Contract is more profitable.

**Keywords:** Yields, efficiency, effectiveness, costs, comparative evaluation.



## **I. INTRODUCCIÓN:**

En nuestro país en la actualidad, si hablamos de cualquier proyecto minero que sea viable, nos lleva a hablar de utilidades económicas ya sea de un proyecto minero en operación o futuro, con esta finalidad se tomó la presente investigación donde hablaremos de como minimizar costos detectando los parámetros importantes a considerar en una elaboración de precio unitarios, que nos lleva a generar un beneficio económico.

El presente trabajo estudio; de costos operacionales en la U.E.A. Recuperada – Huancavelica está enfocado en el estudio de costos de la Unidad Económico Administrativa de Recuperada,

Dentro del área de costos, se debe mencionar que se encontró que la unidad no contaba con un centro de control para establecer un monitoreo eficaz. Sin embargo, si existe un centro de costeo en el que se han venido reportando las partidas generadas para la producción. El mencionado sistema de centro de costeo debe migrar a un centro de control de costos, para lo cual se deben clasificar los mismos para su posterior tratamiento y finalmente llegar a una reducción considerable y optimización de los mismos. (Echegaray Palma, 2015)

En el presente trabajo de investigación se aborda los problemas en la operación de voladura encontrados en los tajos de Minado, la mala fragmentación obtenida después de la voladura, que causaban problemas en el transporte y tratamiento del mineral y el consiguiente incremento de costos en estas operaciones, los cuales motivaron el estudio y verificación de los parámetros de perforación y voladura. Cuyo objetivo es; optimización de la perforación y voladura y reducción de los costos de la Operación de voladura, en los tajos de explotación, cuyas conclusiones son: Se disminuye la cantidad de explosivos por metro lineal, en la columna explosiva en los taladros de 25 kg/ml a 20 kg/ml.). Mejoró notablemente la calidad de la granulometría ya que no requiere de voladura secundaria. Se reducirán costos con el nuevo diseño de perforación y voladura. Donde se elevará la producción de 13 000 a 26 000 Tn/día. (Gaona Gonzales, 2015)

La tesis “Reducción de costos operativos en desarrollos mediante actualización de estándares en perforación y voladura, caso de la empresa especializada MINCOTRALL S.R.L.”, se empezó por el área de perforación y voladura, estableciendo una línea base para poder medir los



costos por metro lineal de acuerdo al avance que se produce en la perforación y voladura en el tajo Valeria II, según los indicadores respectivos. Se actualizó los estándares, de 6 pies a 8 pies, en la operación unitaria de perforación y voladura influyó positivamente para la disminución de 348 a 311 US\$/ML en frente de avance. En base a los nuevos estándares actualizados se logró disminuir en un 10%, respecto a los costos unitarios de perforación y voladura, monto significativo. En forma indirecta también hubo una repercusión en la calidad de trabajo consecuencia de la supervisión y control de las operaciones para este caso específico, (Pacahuala Aguirre, 2015)

El presente trabajo de investigación titulado “Optimización de costos de acarreo, con equipo mecanizado en la unidad minera Tambomayo” el objetivo del trabajo de investigación es optimizar el costo de acarreo del equipo mecanizado en las labores de exploración de la unidad minera. En su etapa inicial se ha analizado el costo del equipo, el ciclo de acarreo del equipo utilizado en las operaciones del Nivel 4590 Crucero 339 NW, y se ha determinado el rendimiento del equipo, antes de realizar la investigación y posterior a ella. Se ha logrado determinar

los tiempos óptimos tales como: tiempo de limpieza de un frente, tiempo de ida (sin carga), tiempo de retorno (con carga), rendimiento del equipo LHD 3.2 yd3 (Scoop) en el crucero 339 NW del Nivel 4590. Los resultados alcanzados son que a Mayor a esta distancia el rendimiento de la maquina se reduce. (Quispe Mamani, 2017).

El presente trabajo de investigación titulado “Optimización de Costos Unitarios en la Explotación de la Veta la Raja - Minera El Solitario S.A.C. Vitor - Arequipa”, tiene como objetivo principal explicar la reducción de los costos del avance de labores de desarrollo del método de corte y relleno ascendente, seleccionando la tecnología adecuada en función de las características geológicas, geométricas y geomecánicas del macizo rocoso, de tal manera que garantice una producción constante y de buena calidad.

Con el rediseño de la malla de perforación y la distribución de la carga explosiva en la ejecución de la Galería 2230 se han reducido los costos de la voladura, disminuyendo el número de cartuchos de dinamita de 197 a 180 por disparo. (Pari Quispe, 2016),

El presente trabajo de investigación se ha desarrollado con la finalidad de reducir los costos de explotación en la Mina



Huancapeti, donde se efectúa la evaluación del método de explotación de corte y relleno ascendente semimecanizado, determinando las causas que originan un alto costo y se propone su reducción de los costos de perforación y voladura en tajeos. (Gomez Roca, 2017).

La coyuntura actual y los cambios regulatorios sufre la minería en Perú hace que sea de vital importancia el ahorros de costos, más aun de partidas de gran significancia en los estados financieros como lo es el rubro de Inmueble, maquinaria y equipo, y particularmente al mantenimiento de estos, referido a los equipos de operación , los cuales solo se podrán controlar y reducir su costeo si se tiene información real, diferenciada y fehaciente de cuantos recursos se usaron para dichos mantenimientos. Si bien es cierto la correcta planificación operativa de equipos es importante para el cuidado y conservación de estos, no se podría dar sin tener los números claros y el presupuesto (Quille Mamani, 2017).

La presente investigación desarrolla una propuesta alterna de reducción de costos por medio del control de indicadores en las actividades de perforación y voladura en la Minera Yanaquihua S.A.C., con el objetivo de optimizar y reducir los costos

en el proceso de perforación y voladura proponiendo un nuevo diseño de malla, de esta manera reducir el número de taladros dando como consecuencia el aumento de la producción y reducir los costos. (Reyes Marroquin, 2019),

En la actualidad para la ejecución del inclinado -180 de Valeria norte, se tiene problemas de avance lineal y los altos costos en perforación y voladura, por ende se planteado como objetivo optimizar la malla de perforación y voladura en el inclinado -180 de Valeria norte, mediante la aplicación del modelo matemático del algoritmo de Holmberg, (Morales Curo, 2019),

El trabajo de ingeniería comprende en el tema de los precios unitarios, precios que sirven de base para el pago de las valorizaciones mensuales en la Contratista Minera, los cuales realizan trabajos de preparación con labores de avance como galerías, cruceros, cortadas y otros que son parte de la operación mina. El uso de Precios Unitarios aparte de resultar ser más rentable que un Contrato por Administración, este resulta más versátil y cómodo, minimizando el tiempo invertido en el proceso de valorización. (Enrique L. & Huisa P., 2019).



## II. OBJETIVOS

### Objetivo general.

Determinar los parámetros importantes a considerar para la reducción de costos unitarios en una actividad minera.

### Objetivos específicos.

Definir los rendimientos existentes en una actividad productiva de la empresa minera Apumayo S.A.C.

Explicar las diferencias de márgenes económicos existentes entre Contratos por Precios Unitarios y por Administración en un proyecto minero

## III. HIPOTESIS

### Hipótesis general.

Se genera una diferencia económica existente cuando hay un uso adecuado y eficiente de los parámetros importantes para una reducción de costos en una actividad minera de la compañía Apumayo S.A.C.

### Hipótesis específicas.

Los rendimientos descritos de los Precios Unitarios para la operación minera de la empresa Apumayo S.A.C. son rentables.

La evaluación comparativa entre los márgenes económicos de los precios unitarios de contratos es menor a un contrato por Administración.

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 5.1. MÉTODO DE

#### INVESTIGACIÓN.

El tipo de investigación es descriptivo, donde realizamos un análisis de la empresa minera Apumayo S.A.C. y complementamos con la recolección de información de diferente tesis y artículos referidos a costos unitarios

El trabajo de campo es la descripción de labores trabajo de la empresa, para el presente estudio se considerarán las labores principales de exploración y desarrollo. Este tipo de labores fueron designadas por el Departamento de operación mina de la empresa para ser avanzadas con la finalidad de recolectar muestras.

Descripción del ciclo de minado de los tipos de operación.

### 5.2. APUMAYO S.A.C.

#### 5.2.1. Ciclo de minado labores mecanizadas

En la operación minera de Apumayo S.A.C., este tipo de labores la conformaban a tajo abierto, tales como Rampas, acceso minero, bancos, talud y bermas.

En esta parte hablaremos de algunas labores de bancos de explotación, como su importancia y características, primeramente como la Rampa (Ivana),



labor de desarrollo que tenía por finalidad permitir el minado de los bancos 4200 a 4008 de tajo abierto Ayahuanca donde se extraía mineral para su complementación de las metas mensuales de explotación, luego tenemos la Rampa (Principal), labor de desarrollo que tenía por finalidad permitir el minado de los bancos 4192 a 3984 de tajo abierto Apumayo, labor de desarrollo que brindaba acceso para equipos tanto Excavadoras 374 – 385 - 336 - 345 hacia los niveles de los bancos de mina a tajo abierto; donde los equipos son la Excavadoras 374 que trabaja con una cantidad de 12 volquetes de  $22 m^3$  Mercedes-Benz actros 4144, para el carguío de mineral al Pad de lixiviación y con 06 unidades de volquetes de la misma características para el botadero de Apumayo Sur.

### **Perforación y voladura**

La perforación para este tipo de bancos ya sea mineral o desmonte se realizaba con un equipo de perforación DM-45-01 de diámetro de broca de  $6 \frac{3}{4}$ ", alternando con equipos de perforación de DM-45-08 y complementando con un equipo de perforación Rock Drill de diámetro de 2", El explosivo usado es emulsión gasificada (Famesa) La cantidad de taladros realizados y cargados, dependía de la sección del

banco y del tipo de roca que se tenía por mineral o desmonte.

La sección del banco variaba mediante la producción proyectada, pero teníamos una malla de perforación triangular de  $4.2 \times 4.8$  m de burden y espaciamiento respectivamente, donde la altura de banco a perforar era de 8 m y con una sobre perforación de 0.5 m, Roca Tipo andesita, en dicha labor se perforaban un promedio de un total 287 taladros, donde 191 son producción y 96 de amortiguamiento.

### **Perfilado**

Una vez realizada la voladura del banco detallado, se procede a la verificación de la voladura, así programar una voladura secundaria o el respectivo perfilado con los equipos excavadora 336 con la pala hidráulica en el perfilado o con el martillo hidráulico para la rotura de rocas de gran tamaño.

### **Limpieza y acarreo**

La limpieza y acarreo del banco se realizan con Excavadoras 374 – 385, alternando con Excavadoras auxiliares 336 – 345, que tiene dos diferentes destinos, ya sean de mineral o desmonte.

En el caso de mineral la Excavadoras 374 – 385, trabaja con una cantidad de

12 volquetes de 22 m<sup>3</sup> Mercedes-Benz, a la zona del Pad de lixiviación.

En el caso de desmonte la Excavadoras 374 – 385, trabaja con una cantidad de 06 volquetes de 22 m<sup>3</sup> Mercedes-Benz, a la zona de botadero de Apumayo Sur.

### 5.2.2. Análisis Apumayo S.A.C. costo operativo

Cuadro N° 1 Costo por unidad de obra del área de geología.

	GEOLOGIA	Costo x UO	Costo \$/tmt
<b>20.00.00</b>	<b>Exploraciones</b>		<b>0.22</b>
20.11.00	Levantamiento Geológico	0.00	0.00
20.12.00	Geoquímica	0.00	0.00
20.14.00	Perforación Diamantina	0.00	0.00
20.15.00	Perforación de Circulación Inversa	0.00	0.00
20.16.00	Geotecnia	0.00	0.00
20.17.00	Muestreo de Sedimentos	0.00	0.00
20.18.00	Gastos Generales Exploraciones	0.00	0.00
20.19.00	Geología - Exploraciones Lima	0.01	0.01
20.20.00	Exploraciones Regionales	0.00	0.00
20.21.00	Exploraciones Huamanloma Sur	0.00	0.00
20.22.00	Geoquímica	0.00	0.00
20.23.00	Geofísica	0.00	0.00
20.25.00	Perforación DM	0.18	0.18
20.27.00	Muestreo de Sedimentos	0.00	0.00
20.28.00	Gastos Generales Exploraciones	0.01	0.01
20.99.00	Distribución de Laboratorio Químico	0.02	0.02

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 2 Costo por unidad de obra del área de operación mina.

	OPERACIÓN MINA	Costo x UO	Costo \$/tmt
<b>21.00.00</b>	<b>Operaciones Mina</b>		<b>5.97</b>
<b>21.11.00</b>	<b>Operaciones Mina</b>		<b>5.22</b>
21.11.01	Perforación	8.32	0.50
21.11.02	Voladura	0.34	0.69
21.11.03	Carguío	0.27	0.72
21.11.04	Transporte de Mineral	0.86	0.86
21.11.05	Transporte de Desmonte	0.48	0.82
21.11.06	Botaderos	0.15	0.26
21.11.07	Drenaje, Estabilidad Tajo y Accesos	0.76	0.76
21.11.08	Empuje de Mineral - Inpit	0.00	0.00
21.11.09	Perforación Secundaria	0.21	0.21
21.11.10	Voladura Secundaria	0.00	0.00
21.11.11	Estabilización de Tajo	0.40	0.40
<b>21.12.00</b>	<b>Gastos Generales Mina</b>		<b>0.68</b>
21.12.01	Supervisión	0.14	0.14
21.12.02	Planeamiento	0.02	0.02
21.12.03	Mapeo Geológico	0.00	0.00
21.12.05	Topografía Mina	0.06	0.06
21.12.06	Muestreo Geología Mina	0.11	0.11
21.12.07	Distribución de Indirectos	0.18	0.18
21.12.08	Mantenimiento de Carreteras	0.18	0.18
21.12.10	Gastos Generales Mina no Deducibles	0.00	0.00
<b>21.99.00</b>	<b>Distribución Laboratorio y Mto</b>		<b>0.07</b>
21.99.01	Distribución de Laboratorio Químico	0.06	0.06
21.99.02	Distribución Servicio Mantenimiento	0.01	0.01

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 3 Costo por unidad de obra del área de planta.

	PLANTA	Costo x UO	Costo \$/tmt
<b>22.00.00</b>	<b>Planta de Procesos</b>		<b>2.37</b>
<b>22.11.00</b>	<b>Pad de Lixiviación</b>		<b>1.14</b>
22.11.01	Extendido Y Escarificado De Mineral - P	0.13	0.13
22.11.02	Aglomeración De Mineral	0.00	0.00
22.11.03	Riego De Mineral	0.99	0.99
22.11.04	Tuberías De Distribución	0.00	0.00
22.11.05	Poza Intermedia	1.05	0.02
22.11.06	Chancadora Movil N#2	0.00	0.00
22.11.07	Zaranda	0.00	0.00
22.11.08	Monitoreo Geotecnico Pad	0.00	0.00
22.11.09	Control Y Refacción De Canales De Pad	0.00	0.00
<b>22.12.00</b>	<b>Planta Merrill Crowe</b>		<b>0.51</b>
22.12.01	Poza de Operaciones	3.07	0.06
22.12.02	Filtros Clarificadores	3.24	0.07
22.12.03	Torre de Vacío	0.29	0.01
22.12.04	Precipitación	17.68	0.37
22.12.05	Análisis de Muestras	0.00	0.00
<b>22.13.00</b>	<b>Refinación</b>		<b>0.30</b>
22.13.01	Fundición	4.17	0.09
22.13.02	Gastos Generales Fundición/Refinería	9.81	0.21
22.13.03	Retorta HG	0.38	0.01
<b>22.14.00</b>	<b>Tratamiento de Soluciones</b>		<b>0.00</b>
22.14.01	Poza de Grandes Eventos	0.05	0.00
22.14.02	Destrucción de Cianuro	0.00	0.00
22.14.03	Abastecimiento de Agua	0.00	0.00
22.14.04	Tratamiento de Tanques	0.00	0.00
<b>22.15.00</b>	<b>Gastos Generales Planta</b>		<b>0.34</b>
22.15.01	Supervisión	10.32	0.22
22.15.02	Distribución Indirectos	5.38	0.11
22.15.03	Taller De Pruebas Metalúrgicas	0.45	0.01
22.15.04	Plan de cierre de mina Apumayo - Plan	0.00	0.00
22.15.05	Gastos Generales Planta no Deducibles	0.00	0.00
<b>22.99.00</b>	<b>Distribución Laboratorio y Mantenimiento</b>		<b>0.08</b>
22.99.01	Distribución Laboratorio Químico	0.04	0.00
22.99.02	Distribución Servicio Mantenimiento	3.70	0.08

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 4 Costo por unidad de obra de gastos indirectos.

	GASTOS INDIRECTOS	Costo x UO	Costo \$/tmt
<b>23.00.00</b>	<b>Gastos Indirectos</b>		<b>1.54</b>
23.11.00	Administración	0.80	0.80
23.12.00	Oficinas de Coordinación	0.01	0.01
23.13.00	Servicios al Personal	377.85	0.45
23.14.00	Servicio Médico y Hospitalario	36.73	0.04
23.15.00	Seguridad y Medio Ambiente	0.41	0.41
23.16.00	Promoción y Desarrollo Social	-0.59	-0.59
23.17.00	Convenios con Comunidades	0.76	0.76
23.19.00	Distribución de Indirectos	0.15	0.15
23.99.00	Distribución Gastos Indirectos	-0.50	-0.50

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

### 5.2.3. Análisis de costo unitario por actividad.

Realizamos un análisis de costo unitario por actividad del proceso de perforación, carguío y transporte del mineral del banco 4112 y del banco 4096

Banco 4112 – rendimiento mínimo.

Cuadro N° 5 Costo unitario de perforación banco 4112.

PERFORACION DM45						
MATERIALES	21.02	gln/hr	3.52	\$/gln	73.99	\$/hr
MANO DE OBRA	1.00	unid.	4.43	\$/hr	4.43	\$/hr
SERVICIOS	140.00	\$/hr			140.00	\$/hr
GASTOS GENERALES	43.68	\$/hr			43.68	\$/hr
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>262.11</b>	<b>\$/hr</b>
RENDIMIENTO DM45	47.51	mp/hr				
C.U. por Actividad	5.52	\$/mp				

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 6 Costo unitario de carguío banco 4112.

CARGUIO Excavadora 365						
MATERIALES	15.67	gln/hr	3.52	\$/gln	55.16	\$/hr
MANO DE OBRA	1.00	unid.	3.70	\$/hr	3.70	\$/hr
SERVICIOS	120.00	\$/hr			120.00	\$/hr
GASTOS GENERALES	35.77	\$/hr			35.77	\$/hr
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>214.62</b>	<b>\$/hr</b>
RENDIMIENTO Exc. 365	808.91	t/hr				
C.U. por Actividad	0.27	\$/t				

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 7 Costo unitario de transporte banco 4112.

TRANSPORTE Mercedes-Benz actros 4144						
MATERIALES	4.98	gln/hr	3.52	\$/gln	17.53	\$/hr
MANO DE OBRA	0.00	unid.	0.00	\$/hr	0.00	\$/hr
SERVICIOS	40.45	\$/hr			40.45	\$/hr
GASTOS GENERALES	11.60	\$/hr			11.60	\$/hr
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>69.58</b>	<b>\$/hr</b>
RENDIMIENTO 4144	95.65	t/hr				
C.U. por Actividad	0.73	\$/t				

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Con la capacidad de mejorar al personal mediante capacitaciones continuas, para que su rendimiento en equipos sea más eficientes, vemos que los costos disminuyen en el Banco 4096

Cuadro N° 8 Costo unitario de perforación Banco 4096.

PERFORACION DM45						
MATERIALES	21.02	gln/hr	3.52	\$/gln	73.99	\$/hr
MANO DE OBRA	1.00	unid.	4.43	\$/hr	4.43	\$/hr
SERVICIOS	140.00	\$/hr			140.00	\$/hr
GASTOS GENERALES	43.68	\$/hr			43.68	\$/hr
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>262.11</b>	<b>\$/hr</b>
RENDIMIENTO DM45	50.1	mp/hr				
C.U. por Actividad	5.23	\$/mp				

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 9 Costo unitario de carguío banco 4096.

CARGUIO Excavadora 365						
MATERIALES	15.67	gln/hr	3.52	\$/gln	55.16	\$/hr
MANO DE OBRA	1.00	unid.	3.70	\$/hr	3.70	\$/hr
SERVICIOS	120.00	\$/hr			120.00	\$/hr
GASTOS GENERALES	35.77	\$/hr			35.77	\$/hr
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>214.62</b>	<b>\$/hr</b>
RENDIMIENTO Exc. 365	858.64	t/hr				
C.U. por Actividad	0.25	\$/t				

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 10 Costo unitario de transporte banco 4096.

TRANSPORTE Mercedes-Benz actros 4144						
MATERIALES	4.98	gln/hr	3.52	\$/gln	17.53	\$/hr
MANO DE OBRA	0.00	unid.	0.00	\$/hr	0.00	\$/hr
SERVICIOS	40.45	\$/hr			40.45	\$/hr
GASTOS GENERALES	11.60	\$/hr			11.60	\$/hr
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>69.58</b>	<b>\$/hr</b>
RENDIMIENTO 4144	99.56	t/hr				
C.U. por Actividad	0.70	\$/t				

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Estado de resultados de Apumayo del mes de setiembre del 2019

Cuadro N° 11 Costo operativo Apumayo setiembre 2019.

COSTO OPERATIVO			
	\$/	\$/t	\$/onz
GEOLOGIA	46822.44	0.22	10.43
MINA	1279383.47	5.97	284.88
PLANTA	508275.29	2.37	113.18
GASTOS INDIRECTOS	330426.79	1.54	73.58
<b>TOTAL</b>	<b>2164907.99</b>	<b>10.10</b>	<b>482.06</b>

<b>COSTO OPERATIVO</b>	2164907.99	\$/
<b>COSTO LIMA</b>	1276910.756	\$/
<b>COSTO TOTAL</b>	3441818.746	\$/

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 12 Estado de resultados Apumayo setiembre 2019.

ESTADO DE RESULTADOS SETIEMBRE 2019		
VENTAS	5062104	\$/
COSTO TOTAL	3441818.746	\$/
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>1620285.254</b>	<b>\$/</b>
IR 30%	486085.5762	\$/
PARTICIPACIONES 8%	129622.8203	\$/
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>1004576.857</b>	<b>\$/</b>

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

### **5.3. EXCAVACIONES PORACOTA –BUENAVENTURA S.A.A.**

A continuación se dará una breve descripción de la diferencia por el contrato de precios unitarios y contrato por administración.

#### **5.3.1. Contrato por administración**

En la Excavaciones Poracota fue la empresa GyM S.A. la iniciadora de dicho proyecto bajo la modalidad de un Contrato por Administración celebrado con la empresa Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., contrato que fue adoptado en el mes de marzo del 2012 por la empresa donde le fueron cedidos todos los poderes y derechos para continuar la ejecución del proyecto.

#### **Estructura de valorización de contrato por administración**

Las valorizaciones realizadas se encontraban con tarifas únicas negociadas con el cliente Compañía de Minas Buenaventura, los cuales se pudieron dividir de la siguiente manera.

#### **Mano de obra**

Equipo mayor

Equipo menor

Materiales

Gastos generales

Las tarifas negociadas de cada rubro no eran absolutas, es decir no incluían todo

costo, poseían restricciones y acuerdos llegados con el cliente para su reconocimiento y reembolso.

#### **Mano de obra**

Es un importante rubro en la operación minera y para su valorización, siendo su participación de un aproximado del 30% del total valorizado.

En la obra Excavaciones Poracota se contaba con colaboradores distribuidos:

Capataz (09 colaboradores)

Operador Equipo Pesado (25 colaboradores)

Operador Equipo Mediano (39 colaboradores)

Operador Equipo Liviano (04 colaboradores)

Operario (20 colaboradores)

Oficial (51 colaboradores)

Peón (12 colaboradores)

Las tarifas de mano de obra incluían los siguientes ítems: Jornales y leyes sociales, Implementos de Seguridad, Alimentación, alojamiento, pasajes., Seguro, Bonificaciones.

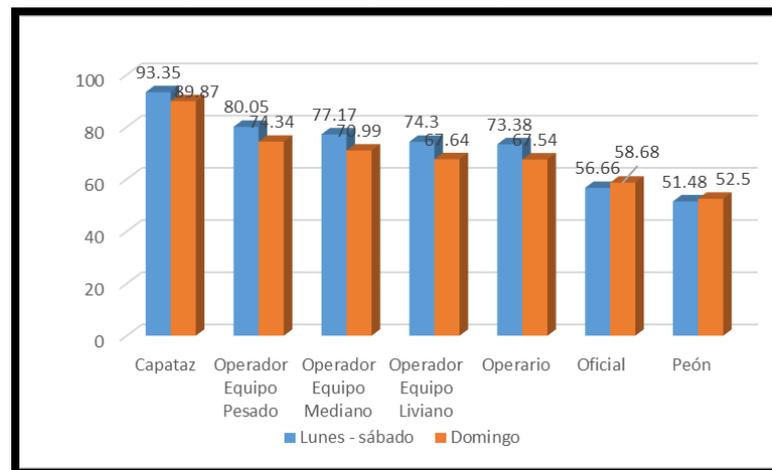
A continuación se muestran las tarifas de Mano de obra por jornal diario y jornal por hora de trabajo:

*Cuadro N° 13 Tarifas de mano de obra por jornal diario*

	LUNES - SABADO		DOMINGO	
	Tarifa \$/dia	Tarifa \$/hora	Tarifa \$/dia	Tarifa \$/hora
Capataz	<b>93.35</b>	<b>8.49</b>	<b>89.87</b>	<b>8.17</b>
Operador equipo pesado	<b>80.05</b>	<b>7.28</b>	<b>74.34</b>	<b>6.76</b>
Operador equipo mediano	<b>77.17</b>	<b>7.02</b>	<b>70.99</b>	<b>6.45</b>
Operador equipo Liviano	<b>74.3</b>	<b>6.75</b>	<b>67.64</b>	<b>6.15</b>
Operario	<b>73.38</b>	<b>6.67</b>	<b>67.54</b>	<b>6.14</b>
Oficial	<b>56.66</b>	<b>5.15</b>	<b>58.68</b>	<b>5.33</b>
Peon	<b>51.48</b>	<b>4.68</b>	<b>52.5</b>	<b>4.77</b>

*Fuente: Llenera Diaz, 2013*

*Grafico N° 1 Comparación de jornal*



*Fuente: Llenera Diaz, 2013*

### 5.3.2. Contrato por precios unitarios

En el mes de Julio del 2012 la obra Excavaciones Poracota por decisión del cliente pasó de una etapa de explotación a una etapa de exploración, debido a la disminución de la producción por falta de reservas disponibles, lo que les conllevaba a un sobrecosto de operación. Debido a este suceso la obra Excavaciones Poracota dejó de auto solventarse y pasó a ser parte del centro de costos de la oficina principal de Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. de la ciudad de Lima.

En base a esto la exigencia en el avance de las labores resultó mayor y debido a que un Contrato por Administración bajo estas condiciones resultaba poco viable, se optó por realizar un cambio de contrato para pasar a un régimen por Precios Unitarios.

### Estructura valorización por Precios Unitarios

Teniendo en cuenta que una valorización por un Contrato por Administración se llevaba a cabo en base a tarifas únicas por rubros de trabajo (Mano de obra, equipos, materiales y gastos generales),



las mismas que no estaban sujetas a los avances obtenidos mensualmente, es que se decide realizar el cambio a un sistema de valorización que se encuentre relacionada directamente al avance realizado, optándose por la siguiente estructura:

Partidas de Precios Unitarios

Partidas de excavación

Partidas de Costos Fijos

Partidas Costos diversos

Gastos Generales

Ayuda de Memoria

### **Partidas de Precios Unitarios**

Las partidas de Precios Unitarios son la síntesis de los rendimientos y proporciones de recursos a utilizarse en la realización de una tarea específica, las cuales son expresadas en una unidad de costo por unidad de medida.

### **Partidas de excavación**

En base a los rendimientos descritos de avance de las labores típicas en la obra Excavaciones Poracota es que se realizaron las siguientes partidas de Precios Unitarios:

Excavación tipo Trackless 4.00 x 3.50 IIIB Frente simple – Jumbo, Excavación tipo Trackless Profundización – Jumbo, Labores 4,00 x 3,50 IIIB Labores 4,00 x

3,50 IVA Labores 4,00 x 3,50 IVB , Excavación convencional Labores 3,00 x 3,00 IVB frente simple – Perforadora Jackleg

### **Partidas de Costos Fijos**

Las partidas de costos fijos se determinaron de esta manera debido a que su medición mensualmente mediante un costo unitario no sería conveniente para la Empresa Contratista,

Costo fijo: Evacuación de desmote

Costo fijo: Transporte de shotcrete

Costo fijo: Carga de baterías y compresora

Costo fijo: Limpieza de comedor Nv 4600

Costo fijo: Limpieza de baños DISAL

### **Materiales**

Los costos de materiales representaban un 6% del costo total aproximado; en este rubro se incluyen todos los insumos, materiales, herramientas y equipos de protección personal que hacen posible el desarrollo de las actividades mineras con normalidad

### **Costos de materiales**

El costo de materiales correspondiente al mes de marzo del 2013 de la obra



Excavaciones Poracota fue el siguiente:

Costo

### **Equipos**

El costo incurrido en los equipos representa el 34% del costo total y se subdivide de la siguiente manera:

Costo por equipo mayor

Costo por equipo menor

Costo equipos terceros

### **Costo Equipo mayor**

Si bien es cierto la empresa Stracon GyM S.A. es única, esta misma posee su Dpto de Equipos que administra sus propios costos como una empresa independiente teniendo su sede principal en la ciudad de Lima, mismos que facturan a la empresa Stracon GyM S.A. por conceptos de alquiler de equipos.

### **Costo Equipo menor**

Al igual que el Equipo mayor que laboraba en obra era administrado por el Dpto de Equipos de la empresa Stracon GyM S.A., de la misma manera el equipo menor era administrado directamente por la oficina principal de equipos de la empresa GyM S.A., quienes facturaban los equipos por conceptos de alquiler a la empresa Stracon GyM S.A. A continuación se detallará los rubros de equipo menor con sus respectivos costos

### **Costo equipos terceros**

Son los costos incurridos en el alquiler de equipos de terceros contratados por déficit de la empresa para optimizar las operaciones mineras. Dentro de la obra Excavaciones Poracota se contaba con los siguientes equipos tercerizados con sus respectivos costos.

### **Gastos Generales**

Estos costos representan un aproximado de un 20% del costo total incurrido en la obra integrando este grupo todos los gastos indirectos; subdividiéndose de la siguiente manera.

### **Provisiones De Costo**

Se le llama provisiones de costos a todos aquellos costos correspondientes al mes de valorización no desembolsados, considerándose un costo a considerarse en la suma total.

### **Costo total**

Una vez descrito el costo total incurrido en la obra Excavaciones Poracota, podemos brindar un resumen del costo total.

### **5.3.3. Valorización contrato por administración**

A continuación realizaremos un ensayo de la valorización resultante mediante la modalidad contractual por



Administración, aclarando algunas consideraciones a tomar y recurriendo a las tarifas ya detalladas. Se deberá tener presente que la valorizaciones no se realizaban a mes cerrado (30 días).

### **Valorización Mano de obra**

Se tomará en cuenta las siguientes consideraciones para realizar la valorización de mano de obra:

Solo se incluirán las horas normales, horas extras simples y las horas extras dobles, debido a que los bonos de socavón, contacto con agua, alojamiento, alimentación y reembolso de pasajes se encuentran contempladas en la tarifa de Mano de obra.

### **Valorización de Materiales**

Se tomará en cuenta las siguientes consideraciones para realizar la valorización de materiales:

El costo de fletes por transporte de los materiales a obra no se encuentra incluidos en la valorización por materiales del cliente. Los mismos serán cobrados como parte de facturas reembolsables.

Los EPPs no se encuentran incluidos en la valorización, debido a que forman parte de la tarifa de mano de obra

Los repuestos de equipos mayores no se encuentran incluidos en la valorización, debido a que forman parte de la tarifa de mantenimiento de equipos.

### **Valorización de equipos**

La valorización de equipos era una de las valorizaciones que tomaba mucho más tiempo su revisión y sustentación total. La sustentación era en base a los reportes de equipos realizados por los operadores.

### **Valorización de equipo mayor**

Para realizar la valorización de equipo mayor se tenían en cuenta las siguientes consideraciones:

La estructura de valorización de equipo mayor era muy distinto tanto para nuestros proveedores como para nuestro cliente.

En la valorización realizada se consideraban equipos sin horómetros, los mismos que eran valorizados en base a unas horas mínimas ya establecidas

### **Valorización de equipo menor**

Para la adquisición de nuevos equipos menores por necesidad de obra, se debía contar con la aprobación previa del cliente.

El primero consistía en la aprobación de tarifas de alquiler del equipo en



negociación, equipo que la Empresa Contratista utilizaría en obra y sería cobrado en cada valorización de fines de mes hasta que ambas partes decidan no seguir utilizándolo.

La segunda manera consistía en el reconocimiento de traer un equipo a obra bajo el costo total de El Cliente, es decir que El Cliente reembolsaría a la Empresa Contratista el costo total de compra y traslado de dicho equipo a obra que sería utilizado por la Empresa Contratista y una vez terminado su periodo de uso, este equipo pasaría a ser un activo de El Cliente. Los costos de compra y transporte a obra son cobrados como factura reembolsable.

### **Valorización de Gastos Generales**

Como se había descrito anteriormente la valorización de gastos generales se encontraba integrada por los siguientes ítems:

**Costos Fijos.-** Son montos constantes valorizados mensualmente que fueron negociados y aprobados por El Cliente.

**Facturas Reembolsables.-** Son todos los costos aprobados y reconocidos por El Cliente que son sustentados por medio de Facturas para su cobro en cada valorización de fin de mes (materiales eléctricos, fletes de transporte de

materiales y equipos a obra, recarga de extintores, etc.

### **Valorización global Contrato por Administración**

Una vez realizada la sustentación de las partes correspondientes a la valorización mensual por un Contrato por Administración, daremos a conocer el total valorizado teniendo en cuenta lo siguiente:

Por conceptos de gastos administrativos toda valorización mensual realizada bajo la modalidad contractual por Administración se adicionará un 10% del monto total valorizado.

### **Cálculo Utilidad Valorización Por Administración**

Una vez realizada la valorización ante el cliente y conociendo nuestro costo total podremos realizar el cálculo de nuestra utilidad neta correspondiente al mes de Febrero 2013

*Cuadro N° 14 Costo total febrero de contrato por administración*

<b>Costo total Febrero 2013</b>	
<b>Descripcion</b>	<b>Monto \$</b>
Mano de obra	182,101.68
Materiales	40,503.94
Equipos	172,181.25
Gastos generales	107,164.99
Provision de costo	41,485.86
<b>TOTAL</b>	<b>543,437.72</b>

*Fuente: Llenera Diaz, 2013*

Cuadro N° 15 Valorización global febrero de contrato por administración

Valorización global Febrero 2013	
Descripción	Monto \$
Mano de obra	200,195.39
Materiales	24,426.91
Equipo mayor	169,178.04
Equipo menor	44,226.15
Gastos Generales	114,627.94
Sub Total	552,654.43
Utilidad 10 %	55,265.44
<b>TOTAL</b>	<b>607,919.88</b>

Fuente: Llenera Diaz, 2013

### Utilidad neta:

Cuadro N° 16 Utilidad Neta febrero de contrato por administración

Utilidad Febrero 2013	
Descripción	Monto \$
Costo Febrero 2013	543,437.72
Venta Febrero 2013	607,919.88
<b>Utilidad \$</b>	<b>64,482.16</b>
<b>Utilidad %</b>	<b>10.61%</b>

Fuente: Llenera Diaz, 2013

### 5.3.4. Valorización contrato por precios unitarios

Una vez realizada la valorización mediante el Contrato por Administración procederemos a realizar una valorización mediante el Contrato por Precios Unitarios implementado en el mes de Marzo del 2013, para lo cual necesitaremos los siguientes datos:

### Valorización Costos fijos y diversos

#### Valorización Costos fijos

Tratándose de costos fijos, estos montos no serán alterados y serán valorizados con el monto negociado con El Cliente.

### Valorización gastos generales

La valorización de gastos generales es aplicable de la misma manera que los costos fijos, son inalterables. Por lo tanto su valorización simplemente sería:

### Valorización de adicionales

Como se había descrito en la Ayuda de Memoria, existen algunos costos de mano de obra que serían cobrados como adicionales en cada valorización por precios unitarios. A continuación daremos los adicionales a cobrar mediante esta modalidad contractual

### Valorización global Contrato por Precios Unitarios

Una vez realizada la valorización mediante la modalidad contractual por Precios Unitarios, daremos a conocer el total valorizado teniendo en cuenta lo siguiente:

Cuadro N° 17 Costo de mano de obra febrero por precios unitarios.

Costo Mano de obra Febrero 2013	
Descripción	Monto \$
P.U. Excavacion	154,781.20
P.U. Sostenimiento	80,495.25
Costos fijos	125,814.00
Costos diversos	31,294.00
Gastos Generales	129,518.00
Adicionales	64,530.50
Sub Total	586,432.95
Utilidad 12 %	70,371.95
<b>TOTAL</b>	<b>656,804.90</b>

Fuente: Llenera Diaz, 2013

## Cálculo utilidad valorización por Precios Unitarios

Una vez realizada la valorización por Precios Unitarios y conociendo nuestro costo total podremos realizar el cálculo de nuestra utilidad neta correspondiente al mes de Febrero 2013:

Cuadro N° 18 Costo total febrero por precios unitarios.

Costo total Febrero 2013	
Descripcion	Monto \$
Mano de obra	182,101.68
Materiales	40,503.94
Equipos	172,181.25
Gastos generales	107,164.99
Provision de costo	41,485.86
<b>TOTAL</b>	<b>543,437.72</b>

Fuente: Llenera Diaz, 2013

### Utilidad neta:

Cuadro N° 19 Utilidad febrero por precios unitarios.

Utilidad Febrero 2013	
Descripcion	Monto \$
Costo Febrero 2013	543,437.72
Venta Febrero 2013	656,804.90
<b>Utilidad \$</b>	<b>113,367.18</b>
<b>Utilidad %</b>	<b>17.26%</b>

Fuente: Llenera Diaz, 2013

## V. ANALISIS DE RESULTADOS

### 5.4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE APUMAYO S.A.C.

Una vez realizado el cálculo de cada costo unitario de cada actividad, ya realizado en el banco 4112 y banco 4098, donde para la primera actividad del banco 4112 no hubo una mejor continua, ni capacitación al personal operador o

mejora de la calidad de trabajo, mientras posteriormente a estas actividad de dicho banco, se capacito al personal continuamente y mejora la calidad de vías para el transporte, lo que nos llevó una mejora en rendimiento siendo así más eficiente y reduciendo el costo por unidad operativa.

Cuadro N° 20 Optimización en la perforación.

PERFORACION DM45					
BANCO 4112			BANCO 4096		
RENDIMIENTO DM45	47.51	mp/hr	RENDIMIENTO DM45	50.1	mp/hr
C.U. por Actividad	5.52	\$/mp	C.U. por Actividad	5.23	\$/mp

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 21 Optimización en el carguío.

CARGUIO Excavadora 365					
BANCO 4112			BANCO 4096		
RENDIMIENTO Exc. 365	808.91	t/hr	RENDIMIENTO Exc. 365	858.6	t/hr
C.U. por Actividad	0.27	\$/t	C.U. por Actividad	0.25	\$/t

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Cuadro N° 22 Optimización en el transporte.

TRANSPORTE Mercedes-Benz actros 4144					
BANCO 4112			BANCO 4096		
RENDIMIENTO 4144	95.65	t/hr	RENDIMIENTO 4144	99.56	t/hr
C.U. por Actividad	0.73	\$/t	C.U. por Actividad	0.70	\$/t

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

Con la mejora de cada aspecto en los costos unitarios, llegamos a ver cuáles son los indicadores a cuidar en cada actividad de perforación, voladura, carguío, transporte.

Cuadro N° 23 Indicadores a cuidar para la mejora de costos unitarios.

ACTIVIDAD	PRODUCTO	MAYOR INCIDENCIA	CUIDAR - MEJORAR
PERFORACION	Metros perforados	Perforadora	RENDIMIENTO
VOLADURA	Toneladas rotas	Explosivos	FACTOR DE POTENCIA
CARGUIO	Toneladas extraidad	Excavadora	RENDIMIENTO
TRANSPORTE	Toneladas transportadas	Volquetes	CICLO DE VELOCIDAD
BOTADERO	Toneladas empujadas	Tractor	RENDIMIENTO

Fuente: Apumayo S.A.C. 2019

### 5.5. ANÁLISIS EXCAVACIONES PORACOTA – BUENAVENTURA S.A.A.

Las diferencias De Utilidad Entre Contrato Por Administración Y Contrato

Por Precios Unitarios, realizando ambas valorizaciones y conociendo las utilidades netas de cada tipo de contrato respecto al costo incurrido durante el mes de Febrero del 2013, podremos discernir qué tipo de contrato resulta ser más rentable para la empresa.

*Cuadro N° 24 Analisis de resultados*

Costo total Febrero 2013		
Descripción	CONTRATO POR PRECIOS UNITARIOS	CONTRATO POR ADMINISTRACION
Costo Febrero 2013	543,437.72	543,437.72
Venta Febrero 2013	656,804.90	607,919.88
Utilidad Monto Dolares	113,367.18	64,482.16
<b>UTILIDAD %</b>	<b>17.26%</b>	<b>10.61%</b>

*Fuente: Llenera Diaz, 2013*

Finalmente, las utilidades de valorizaciones son: Utilidad neta del Contrato por Administración: US\$ 64 482,15 ó equivalente al 10,61% y Utilidad neta del Contrato por Precios Unitarios: US\$ 113 367,17 ó equivalente al 17,26 %

## **VI. CONCLUSIONES.**

En el analisis realizado por costos de proceso de cada actividad tomada como perforación, carguío y transporte, logramos hacer una comparación de costos por actividad donde llegamos a determinar los principales parámetros importantes como el rendimiento, eficacia y eficiencia del personal a operar cada actividad, generando una mejora continua mediante capacitaciones al personal, mejora de equipos, mejora de vías y otros.

Se determinó mejor de rendimientos mediante la eficiencia del operador en el cual tuvo una variación de costos unitarios ípor actividad, en el carguío con Excavadora 365 en el banco 4112 de 0.27 \$/t y el banco 4096 de 0.25 \$/t, en el transporte con volquete mercedes Benz en el banco 4112 de 0.73 \$/t a 0.70 \$/t, donde se generó una mejora en los costos.

Se hizo un analisis mediante contrato de administración y precios unitarios, donde el primer analisis fue por administración donde se tomaron puntos de materiales, equipos, mano de obra y en el analisis de Precios Unitarios se tomaron costos unitarios de cada actividad, viendo su rentabilidad mayor de lo proyecto, logrando así una utilidad en Contrato por Administración: US\$ 64 482,15 ó 10,61 % Utilidad del Contrato por Precios Unitarios: US\$113 367,17 ó 17,26 % Lo cual nos lleva a la conclusión de que es mucho mejor un Contrato por Precios Unitarios que un Contrato por Administración,

Además de ser más rentable el Contrato por Precios Unitarios resulta ser más versátil, minimizando el tiempo invertido en el proceso de valorización que un Contrato por Administración



## VII. AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a la facultad de Ingeniería de Minas de la UNA PUNO, a los docentes quienes con su sabiduría y experiencia.

Agradezco también a la oficina de coordinación de investigación y así sirva de aporte a las Instituciones que administran la actividad minera en nuestro País, finalmente agradezco a nuestro señor todo poderoso por permitirme culminar mis estudios satisfactoriamente.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Echegaray, P. A. (2015). "Estudio de costos operacionales en LA U.E.A. Recuperada – Huancavelica". Universidad Nacional Mayor De San Marcos - Lima.
- Ganoa Gonzales, (2015). "Optimización De La Voladura, Mina La Virgen - De La Compañía Minera San Simón S.a.- Huamachuco Trujillo". Universidad Nacional De Piura
- Pacahuala Aguirre, M. (2015). *Reducción De Costos Operativos En Desarrollos Mediante Actualización De Estándares En Perforación Y Voladura, Caso De La Empresa Especializada Mincotrall S.R.L. (Universidad Nacional del Centro del Peru)*
- Pari Quispe, D. A. (2016). "Optimización De Costos Unitarios En La Explotación De La Veta La Raja - Minera El Solitario S.a.C. Vitor - Arequipa" Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Quispe Mamani, W. (2017). "Optimización de costos de acarreo, con equipo mecanizado en la unidad minera Tambomayo. Cia. De Minas Buenaventura" Universidad Nacional Del Altiplano.
- Gomez Roca J. (2017). *Reducción de Costos de Explotación Mediante la Mejora de los Parámetros de Perforación Y Voladura en la Mina Huancapeti.* Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Quille Mamani, J. (2017), "Las provisiones como herramienta de control de costos de mantenimiento de equipos en una empresa minera (caso Cia Minera Ares-Unidad Minera Arcata", Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
- Reyes Marroquin, P. (2019). "Reducción de costos operativos por medio del control de indicadores en el proceso de perforación y voladura en Minera Yanaquihua S.A.C. – Estudio de caso" Universidad Tecnológica del Perú.
- Morales Curo, K. (2019). "Reducción De Costos Unitarios Mediante la Optimización de la Malla de Perforación y Voladura en el Inclinado -180 Valeria Norte de la Empresa Minera Vicus Sac" Universidad Nacional Del Centro del Perú.
- Enrique L. & Huisa P. (2019). "Implementación de Precios Unitarios Frente a la Evaluación del Contrato por Administración Indirecta y su Influencia en Márgenes de Utilidad de la Contratista Minera Amantina Perú S.A.C. - 2018" Universidad Nacional de Huancavelica.