

FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

Carrera de Ingeniería de Minas

IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DE UN PROCESO DE MEJORA DE UN CICLO DE CARGUIO SOBRE LOS COSTOS OPERATIVOS EN UNA EMPRESA MINERA”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería de Minas

Autores:

Nilton Jose Clerque Briceño

Asesor:

Ing. Daniel Alejandro Alva Huamán

Cajamarca - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Daniel Alejandro Alva Huamán, Docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería de Minas, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del(os) estudiante(s):

- Clerque Briceño Nilton Jose

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DE UN PROCESO DE MEJORA DE UN CICLO DE CARGUÍO SOBRE LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA MINERA para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas por lo cual **AUTORIZA** su presentación.

Ing. Daniel Alejandro Alva Huamán

Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El comité del trabajos de investigación, conformado por: Héctor Vladimir Yataco Dueñas, Miguel Ricardo Portilla Castañeda y Oscar Arturo Vásquez Mendoza.; designados mediante Dirección de Educación Pre-Grado (PG) ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): Nilton Jose Clerque Briceño para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: " IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DE UN PROCESO DE MEJORA DE UN CICLO DE CARGUÍO SOBRE LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA MINERA"

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido los miembros del jurado acuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo: Excelente [18 -20]

Calificativo: Excelente [18 -20]

Sobresaliente [15 - 17]

Sobresaliente [15 - 17]

Buena [13 - 14]

Buena [13 - 14]

Desaprobación

Firman en señal de conformidad

Ing Héctor Vladimir Yataco Dueñas

Miembro del Comité

Ing.Miguel Ricardo Portilla Castañeda

Miembro del Comité

Ing.Oscar Arturo Vásquez Mendoza

Miembro del Comité

DEDICATORIA

A mi madre, mi padre, tíos y mi esposa; quien cada día me impulsa a ser mejor profesional
y ser un mejor ser humano.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Privada del Norte que mediante sus aulas, sus laboratorios y su calidad en la plana docente han podido brindarme una educación de excelencia durante mi preparación universitaria.

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	10
1.3. Objetivos	10
1.4. Hipótesis (Supuestos)	10
1.5. Antecedentes	10
1.6. Bases Teóricas	11
1.7. Definición de términos básicos	14
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	15
CAPÍTULO III RESULTADOS	19
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES	22
REFERENCIAS	23
ANEXOS	24

ÍNDICE DE TABLAS

DATOS SIN SIMULACIÓN DE UNA MINERA X

Tabla 1. Ruta de acarreo de desmonte 19

Tabla 2. Ruta de acarreo de mineral 19

DATOS CON SIMULACIÓN DE UNA MINERA X

Tabla 1. Ruta de acarreo de desmonte 20

Tabla 2. Ruta de acarreo de mineral 20

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla 1. Minera X	20
Tabla 2. Carguio en una minera X	21
Tabla 3. Cola de ruta en una minera X	21

RESUMEN

La minería superficial es una actividad extractiva muy importante en el Perú y es económicamente rentable cuando hay una optimización de recursos en todas sus áreas, sin embargo en el proceso de carguío es donde se invierte más dinero y en muchos casos son inversiones perdidas por un mal manejo logístico y gestión, es por ello que en este proyecto se enfocará en la optimización de costos operativos de ciclo de carguío en una empresa x. Para obtener ese resultado se planteará e implementará el plan idóneo para la mejora del proceso de carguío por consiguiente se determinara sus costos operativos para obtener de esta manera la optimización idónea.

Es una investigación aplicada con diseño pre-experimental donde se tiene el siguiente proceso: Formulación del problema, la recolección de la información, la adquisición de resultados, desarrollar el modelo de simulación, verificar dicho modelo, validarlo, realizar el diseño de experimentos, la ejecución y el análisis de resultados. La aplicación de la simulación para el análisis de los costos operativos es fructífero ya que los resultados que acompañan son óptimos porque ayuda a mejorar las colas en los carguíos, rutas, total de turnos o tiempo de espera.

PALABRAS CLAVES: Optimización.- Accion y efecto de optimizar, simulación.- Accion y efecto de simular, mejora.- medra, adelantamiento y aumento de algo y costo.- Cantidad que se da o se paga por algo.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La minería tiene diferentes problemáticas por ejemplo problemas sociales, ambientales, salud y la parte interna como problemas de logística, problemas de gestión, problemas de producción y sobretodo toma de decisiones en las ejecuciones, este problema, conlleva perdidas gigantescas de dinero a la minera, por lo general, estas pérdidas son enfocados al proceso de carguío, donde se conlleva perdidas de dinero y desempleo, un claro ejemplo es la minera Shoungang Hierro Perú S.A.A, que en el 2009 por problemas de gestión, logística y la toma de decisiones, tuvo problemas en su operación de carguío, donde tuvo pérdidas económicas y despido de personal, es por ello que optaron por la contratación de la empresa Cosapi para que realice dicha operación, es por ello que este proyecto brinda algunas soluciones como el mejoramiento del carguío de materiales en minería superficial.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la implementación de un proceso de mejora de un ciclo de carguío sobre los costos operativos en la empresa minera?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Plantear un plan de mejora en el ciclo de carguío para la disminución de costos operativos de una empresa minera.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar los costos operativos en el ciclo de carguío en una empresa minera.
- Implementar un plan de mejora en los costos operativos de un ciclo de carguío de una empresa minera.

1.4. Hipótesis (Supuestos)

Si se implementa un plan de mejora en el sistema de carguío en la empresa minera, entonces se reducirá los costos operativos de la misma.

1.5 Antecedentes

Sturgul y Yi (1987) realizaron un modelo más complicado, tomando como base la publicación de Cross y Williamson, en donde consideraban la aleatoriedad estocástica de los

tiempos en la operación. A diferencia del trabajo anterior, esta simulación se hizo en el lenguaje GPSS cuya codificación se realizó en menos de 100 líneas y tomó menos de una hora para escribirlas.

Cross y Williamson (1969) aplicaron un modelo en una operación minera a cielo abierto de cobre al suroeste de los Estados Unidos. La operación tenía un sistema Pala-Camión. En el cual 5 palas cargaban a los camiones con mineral o desmonte para que sean trasladados a la chancadora, botadero de desmonte o al área de lixiviación. En esta simulación se asumió que todos los tiempos de operación eran de naturaleza determinística. Se codificó en el lenguaje de programación Fortran y se usaron miles de líneas de código, además de un tiempo considerable para la escritura.

Falkie y Mitchell (1965) construyeron un modelo para simular un sistema de fajas transportadoras como tema de tesis para su maestría en la universidad de Pensilvania. Seguido por Morgan y Peterson que mostraron como realizar una simulación estocástica de una operación minera a cielo abierto.

Falkie y Mitchell (1964) demostraron cómo incorporar la simulación Monte Carlo en los modelos de simulación estocástica aplicado a minería en Madge, que fue capaz de simular el movimiento de los camiones de una operación minera a cielo abierto en Canadá. Sanford.

Rist (1961) publicó uno de los modelos de simulación para la determinación del número óptimo de trenes necesarios en un sistema de acarreo en una mina subterránea de molibdeno en USA.

1.6 Bases Teóricas

Hernández (2014) determinó que para la optimización de costos operativos debe de haber un punto de equilibrio; es aquel nivel de actividad (volumen de ingresos) en que se igualan los ingresos totales y los costos totales, esto es, en donde el ingresos de operación en igual a cero y no sólo en el volumen de ingresos donde no existe ni pérdidas ni ganancias como se ha definido sin que es el punto que determinan la porción del valor de egresos que queda después de deducir los gastos variables disponible para cubrir los gastos fijos y dar beneficios.

El análisis del punto de equilibrio facilita a los administradores el evaluar que tan conveniente resultan nuevos proyectos o inversiones, aporta información relativa al mínimo de egresos requerido para conservar la rentabilidad actual de la empresa. Para la determinación del punto de equilibrio existen tres métodos que son:

a) Método de ecuación

Se expresa mediante una ecuación matemática y es empleado para cualquier manipulación de los términos individuales al estudiar el efecto de los cambios en ese término sobre las utilidades globales. Esta ecuación sería la siguiente forma:

$$\text{Ingresos} - \text{Variables} - \text{Fijos} = (\text{Beneficios Netos})$$

$$x \text{ PV} - x \text{ CV} - \text{Costos Fijos} = \text{Utilidad Neta}$$

$$V - CV - CF = U$$

Donde x es la cantidad o volumen de unidades.

b) Método de margen de contribución

Es igual a los egresos menos todos los gastos variables representa un replanteamiento del método de la ecuación.

$$P. E. (\text{Unidades}) = \text{Costos Fijos Totales}$$

$$P.E. (\$/.) = \text{Costos Fijos Totales}$$

Nota:

b.1. Si se preguntase por el número de unidades para conseguir una utilidad esperada de ingresos de operación objetiva, se deberá emplear la siguiente fórmula:

$$P. E. (\text{Unidades}) = \text{Costos Fijos Totales} + \text{Utilidad Esperada}$$

b.2. Si se introdujese el factor de impuestos, es decir, se preguntase por la utilidad esperada después de impuestos, se deberá emplear la siguiente fórmula:

$$P. E. (\text{Unidades}) = \text{Costos fijos totales} + \text{Utilidad esperada} / (1-t)$$

Donde t: tasa del impuesto

c) Método gráfico

Se traza líneas de costos totales e ingresos totales para obtener su punto de intersección, que es el punto de equilibrio. Se conoce como gráfica del punto de equilibrio. Este enfoque utiliza los siguientes procedimientos:

- Se marcan los costos fijos, los variables y los ingresos sobre la escala vertical.
- El volumen se marca sobre la escala horizontal y puede expresarse en términos de importes y volumen en unidades, porcentajes de capacidad, horas de mano de obra directa o algún otro índice de volumen apropiado.

Se dibujan tres líneas sobre estas gráficas y donde se crucen las líneas del costo total y de los ingresos por ventas, es el punto de equilibrio, donde no existen ni utilidades ni pérdidas.

Ramos (2006) definió que los costos operativos de carguío en una mina son los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un periodo dado, estos costos deben ser calificados como estratégicos, ya que entorno a ello se determinará sobre la viabilidad de la empresa. Para que se llegue a una optimización de costos operativos se debe seguir la siguiente cadena de trabajo que es: Identificar, evaluar, analizar, perfeccionar y controlar. A su vez determina que hay dos tipos de costos las cuales se deben identificar que son los costos fijos (mantenimiento, equipo) y costos variables (combustible, neumáticos) y la suma de estos dos costos me da el costo total.

Meza, M (2011) determinó que para la mejora de reducción de costos en el ciclo de carguío es el desarrollo de un modelo de aplicación de simulación porque posee diferentes ventajas que son:

- Es ideal cuando se desea implementar algún cambio o variar las condiciones en las que se encuentra funcionando un sistema permitiendo ahorrar en recursos (dinero, personal, equipos, etc.).
- Se ahorra tiempo y se tiene flexibilidad para variar las condiciones.
- Se pueden hacer cambios en el sistema sin tener que parar la operación actual.
- Se pueden comprobar las hipótesis de por qué y cómo es que ocurren ciertos fenómenos.
- Se puede comprimir o expandir el tiempo.
- Mejora el entendimiento de las variables del sistema, la interacción que hay entre ellas y la importancia que tienen en el desempeño del sistema.
- Permite realizar análisis de cuello de botella para identificar donde hay demoras en un determinado proceso.
- Preguntas del tipo “¿qué pasa si?” pueden ser resueltas.

Maxera (2005) determino que para la optimización de acarreo de mineral es importante aplicar un software de simulación ya que es un programa compacto y fácil de entendimiento para el usuario pero sobretodo son rápidos en la ejecución y de fácil modificamiento. El modelo que hace énfasis tiene los siguientes objetivos:

- Lograr las metas de producción de acarreo tanto de mineral y desecho.
- Ahorro por la disminución en los costos en Alquiler de maquinaria y equipos.
- Determinar los equipos para obtener una optimización en el match pala-camión.
- Disminución de tiempos ociosos en los equipos (camiones y palas eléctricas).

1.7 Definición de términos básicos

Acarreo.- Es el traslado de material de un lugar a otro en tramo corto.

Productividad.- Capacidad de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada, etc.

Costos operativos.- Es el valor de un bien o servicio, para emplearlo en la elaboración de un producto, el cual generará una renta futura.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Según el propósito.

Aplicada.

Según el diseño de investigación.

Pre Experimental.

Población

Minera X.

Muestra

Minera X.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos y análisis de datos

Para el desarrollo de este modelo de aplicación de simulación se procede de la siguiente manera:

1.-Formular el problema y planificar el estudio

Se procede a la identificación del problema donde nos permite delimitar el horizonte de estudio y diagnosticar si está funcionando bien el sistema o que se debe mejorar.

2.-Recolectar la información y definir el modelo conceptual

Se obtiene datos confiables que representen lo que realmente está pasando en el sistema real, es tan importante como tener la lógica del sistema correctamente comprendida.

Si estos datos no se toman correctamente es difícil que el modelo se pueda validar con la realidad del sistema. En los modelos de simulación los datos que comúnmente se suelen adquirir son:

- Tiempo entre llegadas
- Demandas
- Tiempos de carga y descarga
- Tiempos de procesamiento
- Tiempos entre fallas
- Número de servidores
- Tiempos de reparación

- Tiempos de viaje
- Porcentaje de partes que no pasan la inspección
- Porcentaje de entidades que requieren distintos servicios, entre otros.

Procedimiento para la adquisición de datos

Para realizar una gestión eficiente de recolección de datos habría que seguir los siguientes pasos:

3.1. Recolección de Datos

Cuando la operación existe se puede obtener datos de la operación actual, datos históricos provenientes de reportes de producción, estudios de tiempos y movimientos, ventas, paradas de máquina y todo tipo de información que se tenga disponible. En caso contrario es válido utilizar opinión experta o se puede inferir de sistemas similares.

Dentro de la recolección de datos un aspecto a tomar en cuenta es la determinación de tamaño de muestra mínimo a recolectar el cual nos asegure un cierto nivel de confiabilidad y certeza.

3.2. Identificar la distribución de probabilidad

Luego de haber adquirido los datos se empieza a construir la distribución de frecuencias o histograma para en base a ella poder escoger una familia de distribuciones.

3.3. Evaluar la bondad de ajuste a la distribución escogida

Luego de tener una familia de distribuciones de donde elegir se realizan la prueba de bondad de ajuste para determinar la calidad de nuestro ajuste

4. Desarrollar el modelo

En esta etapa se refiere a la abstracción del modelo real de tal forma que nos permita representarlo por medio de bloques en el software. Estos bloques son construidos en base a la lógica del modelo real.

Previamente a la construcción del modelo habría que identificar previamente:

- Entidades y recursos
- La lógica de los procesos
- Indicadores de desempeño
- Definir supuestos

5. Verificación del modelo

Verificar el modelo se refiere a determinar si la construcción de dicho modelo es correcta. Es decir, cerciorarse si la lógica operacional corresponde a la lógica del diseño identificando corrigiendo errores que puedan existir en la programación.

6. Validación del modelo

Los resultados que arroje el modelo nos servirá para obtener conclusiones del sistema real lo cual nos permitirá plantear diferentes alternativas o escenarios, por lo que es muy importante que se pueda confiar en el modelo.

La validación se refiere a determinar si el modelo, como abstracción es una buena representación del sistema. Es decir, si los resultados que arroja el modelo tienen lógica y son similares a la realidad.

7. Diseño de experimentos

Luego de tener la certeza de que el modelo está validado y verificado es aquí donde se plantean las alternativas de mejora.

Se diseñan variantes al modelo de bloques con el objetivo de mejorar el performance de indicadores previamente establecidos.

8. Ejecución de experimentos

Una vez diseñado las alternativas al modelo original se realizan corridas y réplicas que nos permitan poder evaluar los distintos escenarios.

9. Análisis de resultados

Esta es la etapa donde se analizan los beneficios de las alternativas planteadas verificando que sean consecuentes con el sistema real.

Para la aplicación de este modelo es necesario la cantidad de datos que son:

- Tiempo de operación por turno.
- Tipo de material (mineral o desecho) a ser cargado.
- El ratio del mineral con respecto al total de material de minería.

En la Simulación se obtiene la siguiente información:

Estadísticas de producción:

- ✓ Número de turnos.
- ✓ Tipos de camión en cada estación de carga.
- ✓ Tipo de pala asignado a cada proceso.
- ✓ Número de camiones asignados a cada pala.
- ✓ Número de carguíos (mineral y desecho) o franjas realizadas en cada ruta por cada camión.

- ✓ Toneladas de carguíos (mineral y desecho) por turno transportados por cada camión.

Colas en los carguíos:

- ✓ Tipo de pala asignada a cada proceso.
- ✓ Tiempo de ocio para cada pala.
- ✓ Time de espera total de los camiones frente en cada pala.

Colas en rutas y descarga:

- ✓ Tipo de pala, en cada proceso.
- ✓ Localización de cada sección usadas en el monitoreo.
- ✓ Tiempo de espera de los camiones durante las operaciones.

Total de turnos:

- ✓ Total de producción para el sistema (mineral y desecho).
- ✓ Total de tiempo de espera de los palas por turno.
- ✓ Total de tiempo de espera.

Tiempos esperados en travesía:

- ✓ Tiempo esperado de travesía desde la carga en mina hasta los echaderos o stock piles.
- ✓ Tiempo esperado de travesía vacío del stock-piles a la mina.

CAPÍTULO III RESULTADOS

Aplicación del primer método

En una operación minera la ganancia de una minera X en un mes es de 1000000 de dólares, las cuales que tiene dos tipos de gastos que son los gastos fijos (mantenimiento, equipo) y los gastos variables (combustible, neumáticos), en ello invierte 10000 dólares y 8000 dólares respectivamente. Hallar los beneficios netos.

$$\text{Ingresos} - \text{Variables} - \text{Fijos} = (\text{Beneficios Netos})$$

$$1000000 - 10000 - 8000 = 982000$$

Aplicando el software de simulación en el ciclo de carguío referente al costo fijo que es el equipo, tenemos el siguiente resultado.

$$\text{Ingresos} - \text{Variables} - \text{Fijos} = (\text{Beneficios Netos})$$

$$1000000 - 10000 - 3000 = 987000$$

Interpretando los resultados, deducimos que con la implementación del plan de mejora de simulación de carguío hay una optimización de 5000 dólares mensual y anual 60000 dólares.

Datos sin simulación de una minera X

Tabla 1: Ruta de acarreo de desmonte

Ruta de Acarreo de Desmonte			
Tramo	Distancia (m)	Pendiente Promedio	Tiempo (min)
Banco 3-Punto 1	1170	10	15
Punto 1- Punto 2	270	7	10
Punto 2 - Botadero	1040	-5	9

Tabla 2: Ruta de acarreo de mineral

Ruta de Acarreo de Mineral			
Tramo	Distancia (m)	Pendiente Promedio	Tiempo
Banco 7-Punto 1	1120	10	14
Punto 1- Punto 2	490	6	10.5
Punto 2 - Punto 3	200	12.5	12
Punto 3- Pad	88	5	3

Datos con simulación de una minera X

Tabla 3: Ruta de acarreo de desmonte

Ruta de acarreo de Desmonte			
Tramo	Distancia (m)	Pendiente Promedio	Tiempo (min)
Banco 3-Punto 1	1170	10	12
Punto 1- Punto 2	270	7	9
Punto 2 - Botadero	1040	-5	7

Tabla 4: Ruta de acarreo de mineral

Ruta de Acarreo de Mineral			
Tramo	Distancia (m)	Pendiente Promedio	Tiempo
Banco 7-Punto 1	1120	10	11
Punto 1- Punto 2	490	6	8
Punto 2 - Punto 3	200	12.5	10
Punto 3- Pad	88	5	1.5



Fig.1 Minera X



Fig.2 Carguío en una minera X



Fig.3 Cola en ruta en una minera X

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES

- Se planteó un plan de mejora en el ciclo de carguío para la disminución de costos operativos de una empresa minera.
- Se determinó los costos operativos en el ciclo de carguío en una empresa minera.
- Se implementó un plan de mejora en los costos operativos de un ciclo de carguío de una empresa minera.

REFERENCIAS

- Hernandez, D. (2014). Análisis de los costos operativos y financieros y su incidencia en la rentabilidad en una actividad minera. Tesis de Magíster Scientiarum en Ciencias Administrativas, Mención Finanzas. Universidad de la Sabana, Colombia.
- Maxera, C. (2005). Aplicación de la simulación para la atomización de acarreo de mineral. Tesis de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Meza, J. (2011). Desarrollo de un modelo para la aplicación de simulación a un sistema de carguío y acarreo de desmonte en una operación minera a tajo abierto. Tesis de Ingeniería de Minas. Pontificia Universidad Católica Del Perú. Lima, Perú.
- STURGUL John. Mine Design Examples Using Simulation. Littleton, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2000. 366p.
- Ramos, M. (2006). Optimización de costos operativos de carguío en la minera Sayapullo. Tesis de Ingeniería Civil. Universidad Nacional Federico Villareal.

ANEXOS

**ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

El asesor Daniel Alejandro Alva Huamán, Docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería de Minas, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del(os) estudiante(s):

- Clerque Briceño Nilton Jose

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DE UN PROCESO DE MEJORA DE UN CICLO DE CARGUÍO SOBRE LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA MINERA para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas por lo cual **AUTORIZA** su presentación.



Ing. Daniel Alejandro Alva Huamán

Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El comité del trabajos de investigación, conformado por: Héctor Vladimir Yataco Dueñas, Miguel Ricardo Portilla Castañeda y Oscar Arturo Vásquez Mendoza.; designados mediante Dirección de Educación Pre-Grado (PG) ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): Nilton Jose Clerque Briceño para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: " IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DE UN PROCESO DE MEJORA DE UN CICLO DE CARGUÍO SOBRE LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA MINERA"

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido los miembros del jurado acuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo: Excelente [18 -20]

Calificativo: Excelente [18 -20]

Sobresaliente [15 - 17]


Sobresaliente [15 - 17]

Buena [13 - 14]

Buena [13 - 14]

Desaprobación

Firman en señal de conformidad



Ing Héctor Vladimir Yataco Dueñas

Miembro del Comité



Ing.Miguel Ricardo Portilla Castañeda

Miembro del Comité



Ing.Oscar Arturo Vásquez Mendoza

Miembro del Comité