

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Minas

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO  
ECONÓMICA PARA DETERMINAR LA  
RENTABILIDAD DEL YACIMIENTO, APURÍMAC,  
2018”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

**Bachiller en Ingeniería de Minas**

**Autor:**

Adelmar Alex Contreras Garcia

**Asesor:**

Ing. Jesús Gabriel Vilca Pérez

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

*A Dios,*

*Por darme la oportunidad de haber llegado  
hasta esta etapa de mi vida, y así poder  
llenar de orgullo a mi madre y  
hermanas.*

*A mi madre Enma,*

*Cuyo esfuerzo incesante y motivación constante,  
hacen posible el desarrollo de mi segunda carrera.*

## AGRADECIMIENTO

*Le agradezco a Dios por haberme bendecido con tan hermosa familia, quienes me apoyan constantemente para mi desarrollo personal y profesional.*

*Le agradezco a mi madre Enma porque sin ella no hubiera podido ser posible el profesional que pretendo ser, ya que con su esfuerzo incasable me dio la oportunidad de una excelente educación en el transcurso de mi vida.*

*Agradezco también a mis hermanas Carmen y Noelia, por ser parte de importante de mi vida al representar unidad familiar y ser un claro ejemplo de excelencia académica.*

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>42</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	24
Tabla 2 .....	25
Tabla 3 .....	27
Tabla 4 .....	28
Tabla 5 .....	29
Tabla 6 .....	30
Tabla 7 .....	31
Tabla 8 .....	32
Tabla 9 .....	32
Tabla 10 .....	35
Tabla 11 .....	35
Tabla 12 .....	36
Tabla 13 .....	37
Tabla 14 .....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	43
Figura 2.....	45
Figura 3.....	46
Figura 4.....	47
Figura 5.....	48
Figura 6.....	49
Figura 7.....	50

## RESUMEN

En el presente trabajo se tuvo como objetivo principal realizar un estudio de factibilidad teórico económica para determinar la rentabilidad del yacimiento.

Se analizó e identificó los estimados de producción de 2000 Tm mensuales, calculando un costo total \$230,000.00, que se tendrá en la extracción, transporte y proceso y un valor de venta de concentrado de \$761,218.55, obteniendo una Utilidad bruta de \$ 531,218.55.

Al evaluar la rentabilidad de los yacimientos, se pretende obtener un financiamiento de \$1,800,000.00, que se terminará pagando con el resultado del segundo año, tras obtener un monto de \$2,497,268.00 según el flujo de caja, y en la proyección al quinto año el saldo neto es de \$22,157,268.00, demostrando que no hay riesgo en invertir en estos yacimientos.

Entonces primero se debe tener en cuenta el total de compras como maquinaria y equipos, teniendo un valor de \$9,226,600.00. También se debe tener en cuenta los Costos Directos en producción y planillas con una proyección a 2 meses, teniendo como montos de \$32,400.00 y \$137,578.00. Además, también se tuvo en cuenta el monto del transporte de las máquinas y equipos adquiridos, teniendo un costo de \$63,780.00. Por consiguiente, analizando el costo de infraestructura, se estima un valor de \$28,530,000.00, y por último en caso de imprevistos se estima un monto de \$2,009,642.00.

Todos estos montos de requerimientos dan un total de \$40,000,000.00 los que serán cubiertos en el trayecto del tiempo

Tanto el VAN Económico y Financiero tienen un valor de \$16,426,268.60, porque el Flujo Neto Económico y financiero no varía, ya que las deudas del préstamo se considerarán a partir del segundo año y con una tasa de 1.10% mensual. Entonces el TIR (Tasa de Interés de Retorno) será de 41% y de esta manera el PRI (Periodo de Recuperación de Inversión) será en 7.15 meses y B/C (Beneficio Costo) será de 4.83 aproximadamente, comparando de forma directa los beneficios y los costos.

Con estos resultados podemos determinar que el proyecto es viable por las ganancias sustanciales.

## ABSTRACT

The main objective of this work was to carry out a theoretical and economic feasibility study to determine the profitability of the deposit.

The production estimates of 2,000 tons per month were analyzed and identified, calculating a total cost of \$ 230,000.00, which will be incurred in the extraction, transportation and process, and a sale value of \$ 761,218.55 for the concentrate, obtaining a gross profit of \$ 531,218.55.

When evaluating the profitability of the fields, it is intended to obtain financing of \$ 1,800,000.00, which will end up being paid with the result of the second year, after obtaining an amount of \$ 2,497,268.00 according to the cash flow, and in the projection to the fifth year the net balance is of \$ 22,157,268.00, showing that there is no risk in investing in these deposits.

Then, first, the total purchases such as machinery and equipment must be taken into account, having a value of \$ 9,226,600.00. The Direct Costs in production and payroll with a 2-month projection must also be taken into account, having as amounts of \$ 32,400.00 and \$ 137,578.00. In addition, the amount of transportation of the purchased machines and equipment was also taken into account, at a cost of \$ 63,780.00. Therefore, analyzing the cost of infrastructure, a value of \$ 28,530,000.00 is estimated, and finally, in case of unforeseen events, an amount of \$ 2,009,642.00 is estimated.

All these amounts of requirements give a total of \$ 40,000,000.00 which will be covered over time.

Both the Economic and Financial NPV have a value of \$ 16,426,268.60, because the Net Economic and Financial Flow does not vary, since the loan debts will be considered from the second year and with a monthly rate of 1.10%. Then the IRR (Return Interest Rate) will be 41% and in this way the PRI (Investment Recovery Period) will be in 7.15 months and B / C (Benefit Cost) will be approximately 4.83, directly comparing the benefits and costs.

With these results we can determine that the project is viable due to the substantial profits.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad, practicada en muchos lugares del mundo, dedicada a la exploración y explotación o extracción de recursos minerales, ya sea minerales metálicos (cobre, oro, plata, aluminio, plomo, hierro, mercurio, etc) o no metálicos (arcilla, cuarzo, zafiros, esmeralda, granito, mármol, mica, etc). Otro tipo de minería, es la extracción de los minerales energéticos o combustibles, empleados principalmente para generar energía como, por ejemplo: petróleo, gas natural y carbón o hulla. (Howard L, 1992)

Hoy en día la minería es la fuente vital de la economía del Perú, debido a que en él existen zonas con gran fuente de recursos minerales que aún están por descubrirse.

Durante los últimos años en el Perú la creación de empresas del sector minero, a las que denominan empresas mineras junior, ha crecido de forma exponencial, de tal manera que, en la actualidad, en todo el mundo existen miles compañías. Durante muchos años, los inversionistas reconocieron a las Mineras Junior como una buena oportunidad para invertir sus capitales, ya que sus rentabilidades podrían incrementar de manera significativa. (Lazarte, 2016)

En el boom de la minería, las Empresas Mineras no tenían dificultad para la obtención de financiamiento, que se necesitaba para poder poner en marcha los proyectos de aquel entonces, y se fueron convirtiendo en las principales responsables de los descubrimientos minerales a nivel mundial; no obstante, una vez llegada la crisis financiera del 2008 la situación cambió por completo. El ritmo de crecimiento de

China disminuyó, los precios de los commodities empezaron a caer y los costos de exploración comenzaron a subir.

Otro aspecto que ocasionó problemas de financiamiento en las Mineras Junior, fueron los riesgos en la etapa de exploración, pues es complicado poder encontrar un depósito económicamente explotable, y la situación política y social propició aún más el desinterés de los inversionistas de colocar sus capitales para el beneficio de este rubro.

La situación y los riesgos mencionados han logrado tener como efecto de crear un gran temor en invertir en el sector minero junior, y si a esto se le añade la gran cantidad de empresas existentes, da como resultado que muy pocas de estas mineras puedan llegar a obtener el financiamiento suficiente y que las demás no puedan avanzar debido a falta de capital. (Bendezú De La Cruz, 2014)

Las empresas Mineras Junior están enfocadas en explotar sus yacimientos de forma limitada, para luego vender sus proyectos a una empresa privada que continuará con la extracción de los minerales con métodos más sofisticados. En el rubro de la minería existen grandes riesgos en donde la inversión puede generar enormes ganancias o pérdidas. Sin embargo, otro factor muy notorio por el que se ha visto afectado este sector, fue la caída del precio de los metales durante el 2013. El oro y la plata cayeron 28% y 34%, respectivamente, por los anuncios del inicio del *tapering* en Estados Unidos, mientras que el precio del cobre tuvo una caída moderada por la desaceleración de China, que consume cerca del 40% del metal. (Samardzich, 2014)

Las Empresas Mineras enfrentan problemas principales, uno de los problemas es Restricciones de financiamiento, y se plantea que las empresas mineras no producen

ni venden un bien como las empresas tradicionales. Sus ingresos son necesarios para continuar con sus programas de exploración y dependen de su éxito para recaudar capitales (sea a través de una bolsa de valores o de un inversionista privado).

Sin embargo, actualmente “el sentimiento del mercado es tremendamente adverso al riesgo”. El capital de riesgo (venture capital) –asociado a inversiones de riesgo como la minería junior– se ha contraído de manera considerable.

El capital recaudado en los mercados bursátiles, donde las empresas mineras cotizan, fue bastante limitado. “Las colocaciones (emisión de acciones para atraer inversionistas) en la Bolsa de Valores de Lima fueron “casi inexistentes”. La caída en los precios de los metales golpeó a las acciones junior, lo que desincentivó la emisión de acciones: como el precio de cada acción emitida sería bajo, “emitiríamos muchas acciones para captar muy poco dinero, y diluyendo mucho a los accionistas (originales)”, explica el ejecutivo.

Ante el escaso financiamiento, los programas de exploración se han paralizado. “Los contratos para servicios de perforación diamantina –etapa inicial de todo proyecto minero, sea uno nuevo o la ampliación de uno existente– cayeron más de 60% en el 2013, respecto al año anterior, sostiene Francisco Medina, presidente la Asociación de Exploradores del Perú (AEPE). (Pezo, 2014)

Otro problema es falta de liquidez, y como toda empresa minera, tienen gastos corrientes que pagar continuamente, desde personal hasta auditorías que certifiquen sus recursos minerales principal gasto es el derecho de vigencia por cada concesión que mantienen. Estos pagos pueden alcanzar los US\$100,000 anuales, Humberto León, analista del sector junior de Kallpa SAP. Se trata de un gasto significativo para una junior con liquidez limitada. Mantener el derecho de vigencia es fundamental: si

las empresas no lo pagan por dos años consecutivos, pierden la concesión y con ello pierden el proyecto. Ello sería desastroso para la empresa.

Las restricciones de financiamiento empeoran la situación, ya que como las empresas mineras paralizan o retrasan sus planes de exploración que permitan encontrar mayores recursos minerales, su valor tampoco aumenta.

“El presupuesto mínimo de muchas *empresas mineras* no está asegurado” (Pezo, 2014)

Un último problema que presentan las empresas mineras es la permisología, en donde se afirma que el Estado cada vez se pone más difícil. La burocracia legal que dificulta el avance de estos proyectos. “Los procesos de evaluación para inicio de operaciones demoran de 6 a 8 meses, sin tomar en cuenta que ello incrementa los costos y genera conflictos en los inversionistas que trabajan con presupuestos anualizados”, señala Medina.

Las fiscalizaciones ambientales y de seguridad de las actividades de exploración generan costos adicionales, “olvidando que la actividad de exploración no garantiza el hallazgo un depósito económicamente rentable de mineral”, critica el ejecutivo.

Sin financiamiento que permita desarrollar actividades de exploración, ni liquidez que asegure la marcha de la empresa, y con demoras en procesos burocráticos, se genera un círculo vicioso que ha puesto en entredicho la sobrevivencia del sector. (Pezo, 2014)

Las expectativas de una recuperación del precio de los metales recién serían hacia el 2017. Scotiabank estima que la menor producción hacia ese año (debido a la menor oferta en el mercado físico del oro) y la culminación de subida de tasas de interés de la Fed fortalecerán el precio. El consenso de analistas de Bloomberg espera precios de US\$1,226 la onza de oro para el 2017, respectivamente. (Ichikawa, 2015).

A largo plazo, la menor oferta mejorará el precio incluso si la demanda no se recupera significativamente. México y el Perú, el primer y segundo productor en el mundo, moderarán su producción, según la consultora británica Capital Economics. El costo de producción (cash cost) promedio de las principales argentíferas del mundo, US\$15.39/oz, está por encima del precio actual de la plata (cerca de US\$15/oz). Ello llevará a que algunas productoras empiecen a suspender sus operaciones y desarrollen nuevos proyectos. “La oferta se contraerá y, a mayor plazo, impulsará el precio del metal”, señala Sebastián Cruz, analista de Kallpa SAB.

Otro factor que alentaría contra la recuperación de la plata es la cotización del oro, dada la correlación en el desempeño de ambos metales. El consenso de analistas de Bloomberg proyecta que la plata cotizará a US\$18.24 en el 2017, respectivamente. (Ichikawa, 2015).

La oferta de cobre continuará aumentando a medida que una serie de proyectos, como Constancia y Las Bambas en el Perú y Sentinel en Zambia, inicien producción. La oferta crecerá el 5% en el 2017, según Liberum. Tanto este banco como Goldman Sachs coinciden en que el exceso de oferta continuará hasta el 2019.

La depreciación de las monedas de los países productores y la caída del precio del petróleo ayudan a las mineras a reducir sus costos y a continuar produciendo. Ello evitará recortes en la oferta necesarios para que el precio suba. El consenso de analistas de Bloomberg proyecta precios de US\$5,143/tm para el 2017, respectivamente. (Ichikawa, 2015).

Apurímac es uno de los departamentos en donde se desarrollan los proyectos mineros más importantes del Perú, y por consiguiente, éste departamento se posicionó como el de mayor crecimiento a nivel nacional por segundo trimestre consecutivo.

El Instituto Peruano de Economía (IPE), indica que hacia el tercer trimestre del 2016, Apurímac hace algunos años era el departamento más pobre del Perú, lideró el crecimiento a nivel regional, con una tasa del 223%. Siendo antes los ojos de los inversionistas un lugar muy atractivo para poder colocar sus capitales y así obtener una amplia rentabilidad. (Saavedra, 2016)

Según Ramos (2005), plantea como objetivo principal obtener toda la información objetiva necesaria para promover el financiamiento para la ejecución del estudio de factibilidad del yacimiento, y que sirva como referencia para el desarrollo de yacimientos auríferos de pequeña envergadura. Concluye afirmando que según el estudio geológico realizado el yacimiento cuenta en una primera etapa con una cubicación de 11080 TM. de mineral probado con una ley promedio de 10.4 gr. de Au/tm lo que garantiza la explotación del mismo, el precio del oro se mantiene estable y en crecimiento. En los últimos 10 años que garantiza que a corto y mediano plazo no habrá caídas bruscas en el precio de este metal, los equipos a utilizar y las compras de los mismos se realizarán de acuerdo a las necesidades reales y racionales

de la operación, permitiéndonos trabajar con baja inversión, de acuerdo al VAN en el primer caso se tiene mayor liquidez. Pero la ventaja del segundo caso es que se tienen equipos propios en la empresa, el TIR en ambos casos son aproximados al 25 por ciento, esto significa que en 17 meses se recuperó la inversión con utilidades en un 25 por ciento. Finalmente podemos concluir que este proyecto es viable y atractivo para invertir en pequeña minería sin contar con grandes capitales económicos, que puede servir como modelo para la formalización de pequeños mineros y mineros artesanales.

León (2006), plantea como objetivo principal analizar la inversión y rentabilidad del proyecto aurífero para la explotación del yacimiento en el nivel de estudio de factibilidad. Concluye afirmando que, dada la situación del país, donde se requiere desarrollar actividad productiva para el bienestar de la población, este proyecto es de necesidad técnica, económica y social; debido a que la minería es contribuyente al fisco, brinda valor agregado y es una actividad descentralizada, el análisis de inversión se orienta a la mina ubicada en Cajabamba – Cajamarca, el cual es un yacimiento aurífero, (entre sulfuros y óxidos), en la que se han cubicado 66 millones de toneladas de reserva, cuyas leyes son de 0,52 g/t Au y 23,97 g/t de Ag, explotable para un horizonte que comprende: 2 años de construcción, 14 años de operación y 2 años para cierre de mina, la explotación será mediante tajo abierto convencional, para entrar al tratamiento a través de pilas de lixiviación, y la planta Merrill Crowe, obteniéndose al final de las operaciones barras de doré. Se estima producción de 13.500 toneladas diarias, con una relación de desbroce de 2,36:1, equivalente a 219

onzas diarias de contenido fino de oro, además del subproducto. Para ello se adecuará infraestructuras de producción y de servicios auxiliares, respectivamente, los costos de capital estimados, según las cotizaciones de los proveedores alcanzan los US \$ 34 millones, de los cuales el 64 % serán cubiertas mediante préstamos de los organismos financieros. El monto total será invertido durante dos años.

Zegarra (2015), plantea como objetivo principal la investigación tiene por objetivo principal analizar la viabilidad técnica – económica de explotar, transformar y comercializar mármol en un yacimiento minero no metálico, ubicado en la sierra central del Perú, con la finalidad de generar rentabilidad a mediano y largo plazo para la empresa. Concluye afirmando que el proyecto de explotación de mármol tiene un costo de operación de 33.04 US\$/m<sup>3</sup> con una recuperación de material del 60 % en condiciones más desfavorables. Con un tiempo de vida de 80 años, explotando en promedio 3000 m<sup>3</sup>/mes, para la extracción de bloques se considera un mix de métodos de explotación: el desbroce y preparación de plataformas se ejecutará por el método convencional (perforación y voladura), y la extracción de bloques con el método mecanizado (hilo diamantado), la inversión para instalación de la planta, sin considerar costos sociales y administrativos externos es de US\$ 3,802,390. Con una tasa interna de retorno de 37.87 %, que está por encima del costo de oportunidad de 28 %, lo cual indica la rentabilidad del proyecto

Alfaro (2011), plantea como objetivo principal determinar la Factibilidad para la instalación de una empresa minera aurífera en la localidad de Huangabal, distrito de



Curgos, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad. Concluye afirmando que se demostró que el proyecto es totalmente viable, mediante herramientas financieras que demuestran ganancias sustanciales en el proyecto minero EL EDEN I, se demostró la sostenibilidad ambiental del proyecto minero EL EDÉN I, por la amplia capacidad de recursos de los yacimientos. Se demostró la rentabilidad económica financiera del proyecto minero, por las leyes arrojadas en los análisis metalúrgicos.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo el estudio de factibilidad técnico económica logrará determinar la rentabilidad del yacimiento, Apurímac, 2018?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Realizar el estudio de factibilidad técnico económica para determinar la rentabilidad del yacimiento, Apurímac, 2018

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un cálculo metalúrgico y liquidez de 2000 Tm, para determinar el valor de la venta del concentrado y así tener una mejor proyección de la rentabilidad de los yacimientos.
- Realizar el estudio de factibilidad técnico económico para lograr una mejor extracción y comercialización de los minerales extraídos en el departamento de Apurímac.
- Determinar el B/C, VAN, TIR, PRI, para determinar viabilidad y retorno de la inversión del proyecto.

## 1.4 Hipótesis

### 1.4.1 Hipótesis General

Los yacimientos en los distritos de Pomahuanca, Sabino y Chalhuanca son rentables para la extracción y comercialización de cobre, ya que posee leyes de 4.5% .

### 1.4.2 Hipótesis Específicas

- La venta de concentrado está en un valor de \$761,268.55, tomando en cuenta el costo de transporte y proceso.
- Se mejoró la extracción de minerales con el estudio de factibilidad técnico económico propuesto.
- El VAN Económico y financiero en el primer año es de \$16,426,468.60, ya que el Flujo Neto es el mismo, y un TIR de 41%, obteniendo un PRI de 7.15 meses y el B/C de un resultado de 4.83.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de Investigación

En la presente investigación se determina que es de tipo Aplicada – Descriptiva.

### 2.2 Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

#### 2.2.1 Población y Muestra

Se planteó como población los estudios geológicos realizados en todos los proyectos mineros de Perú. Y como muestra se planteó los resultados de los estudios geológicos obtenidos de los yacimientos de Pomahuanca, Sabino y Chalhuanca.

### 2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

**2.3.1 Método:** Exploración y muestreo

**2.3.2 Instrumentos:** Tableros de control, Pc

**2.3.3 Verificación de la rentabilidad de los yacimientos en las localidades ya mencionadas**

**2.3.4 Análisis de las muestras obtenidas de los yacimientos.**

### 2.4 Procedimiento

La investigación se realizó empezando por la Prospección en las localidades de Chalhuanca, Pomahuanca y Sabino, localizando anomalías geológicas en la corteza terrestre, en donde posiblemente exista un depósito mineral.

Para este procedimiento se hizo uso de Planos de la Geología regional, mapas e información de las minas cercanas, geoquímica, geofísica. Luego de eso se encontró anomalías minerales, desconociendo aún el tamaño del depósito mineral y su rentabilidad.

Después de la prospección, se pasó a la etapa de Exploración, con el objetivo de lograr un conocimiento más detallado del depósito mineral, para obtener dimensiones exactas y la rentabilidad del depósito mineral.

Para esta etapa de Exploración se hizo uso de muestreos y sondajes. Con esto culminado se obtuvo un modelo geológico y un modelo de recursos del depósito.

Como tercera etapa se realizó la Evaluación del Proyecto, con el objetivo de realizar un Estudio de Factibilidad (técnico – económico), y en esta etapa se desglosa en más etapas como:

- Selección del tamaño de la mina
- Selección del método de explotación
- Determinación de reservas (rentabilidad)
- Planificación para el desarrollo, extracción y producción de la mina.
- Determinación de equipos, infraestructura e inversión
- Aspectos legales y sociales
- Estudio de impacto ambiental.

La siguiente es del desarrollo y construcción, en donde se desarrollará los trabajos necesarios en la mina para alcanzar el cuerpo mineralizado. Después de ello se establece las instalaciones para la extracción, procesamientos, transporte, abastecimiento, área para el personal.

Dando lugar a la quinta etapa que es Producción o Explotación, consiste en iniciar la alimentación sostenida del mineral.

Para poder realizar esta etapa se tiene que llevar a cabo la extracción, procesamiento, fundición y refinación.

Y como etapa final se tiene el cierre de la Mina, cuyo objetivo consiste en la reparación de las actividades iniciadas, para restaurar las áreas afectadas por la explotación minera.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

- Estimando una producción de 2000 Tm mensuales, se calcula el costo total que habrá en extracción, transporte y proceso, teniendo como resultado \$230,000.00 y un valor de venta del concentrado de \$761,218.55.
- Con un financiamiento de \$1,800,000.00, y con inicio de pagos a partir del segundo año se obtiene un saldo neto de \$2,497,268.00 en primer año, y en la proyección al quinto año el saldo neto es de \$22,157,268.00, demostrando de esta manera que invertir en estos yacimientos es rentable.
- Tanto el VAN Económico y Financiero tienen un valor de \$16,426,268.60, porque el Flujo Neto Económico y financiero no varía, ya que las deudas del préstamo se considerarán a partir del segundo año y con una tasa de 1.10% mensual. Entonces el TIR (Tasa de Interés de Retorno) será de 41% y de esta manera el PRI (Periodo de Recuperación de Inversión) será en 7.15 meses y B/C (Beneficio Costo) será de 4.83 aproximadamente, comparando de forma directa los beneficios y los costos.

Con estos resultados podemos determinar que el proyecto es viable por las ganancias sustanciales.

- Para dar inicio al proyecto de factibilidad técnico económico se determinó los requerimientos.

Primero teniendo en cuenta el total de compras que involucra a la adquisición de maquinaria y equipos, donde el valor total es de \$9,226,600.00.

Segundo, se tiene en cuenta los Costos Directos en producción y planillas proyectados a 2 meses, donde el valor es de \$32,400.00 para los costos directos y \$137,578.00 para las planillas.

Tercero, se tiene en cuenta el transporte de las maquinarias y equipos adquiridos, teniendo un monto total de \$63,780.00.

Cuarto, se tiene en cuenta el costo de la infraestructura, estimando el valor de \$28,530,000.00, y por último un valor de \$2,009,642.00 en caso de imprevistos.

Todos estos montos de requerimientos dan un total de \$40,000,000.00 los que serán cubiertos en el trayecto del tiempo.

**Tabla 1: Cálculo Metalúrgico 2,000 Tm – Ratios**

**TONELAJE 2,000.00 Tm**

CONCEPTO	PRECIO \$	COSTO TOTAL \$
EXTRACCION	25.00 Tm	50,000.00
TRANSPORTE MINA A CHALHUANCA	20.00 Tm	40,000.00
TRANSPORTE CHALHUANCA A NAZCA	40.00	80,000.00
PROCESO	30.00 Tm	60,000.00
GASTOS	0.00 Tm	0.00
		<b>230,000.00</b>

	LEYES	PRECIOS INTERNACIONALES \$		VALOR LEY DE CABEZA \$
		DIA: 07/01/2017		
Ag	4.00 ONZAS X Tm	18.02 ONZA	18.02 ONZA	72.08
Au	2.00 GRAMOS X Tm	1,238.30 ONZA	39.81 GRAMO	79.62
Pb	%	LIBRA	0.00 Tm	0.00
Zn	%	LIBRA	0.00 Tm	0.00
Cu	4.50 %	2.7336 LIBRA	6,026.55 Tm	271.19
				<b>422.90</b>

	RATIOS	CONCENTRADO			
		Tm	LEY (RECUPERADO 90 %)	VALOR POR Tm \$	VALOR TOTAL DE VENTA \$
Ag	8.00 a 1	250.00	28.80 ONZAS X Tm	518.98	129,744.00
Au	8.00 a 1	250.00	14.40 GRAMOS X Tm	573.30	143,324.06
Pb	1.00 a 1	2,000.00	0.00 %	0.00	0.00
Zn	1.00 a 1	2,000.00	0.00 %	0.00	0.00
Cu	8.00 a 1	250.00	32.40 %	1,952.60	488,150.49
					<b>761,218.55</b>



**Tabla 2: Pre – Liquidación 2,000 Tm**

PRECIOS	DIA:	7/01/2017
Ag	18.02 Lb.	18.0200 Oz.
Au	1,238.30 Oz.	1,238.3000 Oz.
Pb	0.0000 Oz.	0.00 Tm.
Zn	0.0000 Lb.	0.00 Tm
Cu	2.7336 Lb.	6,026.55 Tm

Liquidación :

Productor : **CORIMSA: "METAL EMPORIUM 2088 III**

Proyecto : **HUANSO - ANTILLA**

Producto : **Concentrados de Cobre, Oro y Plata**

Lote :

Contrato :

Entrega:

F/valor :

TMH : **250.000**

Humedad: 8.00 %

TMS : **230.000**

Merma : 0.750 %

TMNS : **228.275**

Ensayes :	Cu %
	32.400

Ag Oz/TC	Au Oz/TC	As %	Sb %	Bi %	Pb %	Zn %
28.800	0.463	2.000				

Hg ppm
--------

Cotizaciones:	Cu c\$/Lb "A"
	6,026.55
	+Baja 4LME

Ag \$/Oz	Au \$/Oz
18.02	1,238.30
L.Spot	L.Final

<b>US\$</b>
-------------

**Pagos por Contenidos**

Cu: (	32.400	x	96.500	( DM	1.400	) =	31.000	x	6,026.55	=	1,868.230
Ag: (	31.747	x	90.000	( DM	50.000	) =	28.572	x	18.02	=	514.865
Au: (	0.510	x	90.000	( DM	1.500	) =	0.459	x	1,238.30	=	568.755

**Total Pagos**

<b>2,951.851</b>
------------------

**Deducciones**

**- Gastos de Tratamiento (Entrega Callao) 155.000**

**- Escalador Cobre** ( 6,026.549 - 200.000 ) x 12% x 31.000 = 216.748

**-Refinación**

Cu : 1.406 % = 31.000 Lb x 0.155 \$/LB = 4.805  
 Ag : 28.572 Oz = 28.572 Oz x 0.65 \$/Oz = 18.572  
 Au : 0.459 Oz = 0.459 Oz x 10.00 \$/Oz = 4.593

**-Penalidades**

As : ( 2.000 % -0.200 % ) x 2.500 \$/TMS 0.100 % = 45.000  
 Sb : ( 0.000 % -0.200 % ) x 2.500 \$/TMS 0.100 % = 0.000  
 Bi : ( 0.000 % -0.050 % ) x 2.500 \$/TMS 0.010 % = 0.000  
 Pb+Zn : ( 0.000 % -3.000 % ) x 3.000 \$/TMS 1.000 % = 0.000  
 Hg : ( 0.000 ppm -30.000 ppm ) x 10.000 \$/TMS 30.000 ppm = 0.000  
 H2O : ( 8.000 % -10.000 % ) x 3.000 \$/TMS 1.000 % = 0.000

**Total Deducciones**

(444.717)

**Valor por TMNS**

**2,507.133**

En 228.275 TMNS 572,315.79

I.G.V. 18 % 103,016.84

**TOTAL 675,332.63**

**Tabla 3: Flujo de Caja – Año 1 en Dólares los Próximos 5 años**

	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SALDO ANTERIOR		294,405	257,770	564,766	871,763	1,178,759	1,485,755	1,792,752	2,099,748	2,406,745	2,713,741	3,020,737
<b>INGRESOS</b>												
VENTAS		0	675,333	675,333	675,333	675,333	675,333	675,333	675,333	675,333	675,333	675,333
PRESTAMO	1,800,000											
<b>1. TOTAL INGRESOS</b>	<b>1,800,000</b>	<b>294,405</b>	<b>933,103</b>	<b>1,240,099</b>	<b>1,547,096</b>	<b>1,854,092</b>	<b>2,161,088</b>	<b>2,468,085</b>	<b>2,775,081</b>	<b>3,082,078</b>	<b>3,389,074</b>	<b>3,696,070</b>
<b>EGRESOS</b>												
COMPRAS	469,160		40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100
COSTO DIRECTO DE PRODUCCION	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589
PLANILLAS	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046
TRANSPORTE MAQ., EQUIPOS	4,800											
TRANS. DE MINERAL A CHALHUANCA			40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
TRANS. DE MINERAL A PLANTA			80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
PROCESO			60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
INFRAESTRUCTURA	995,000											
IMPUESTOS			111,602	111,602	111,602	111,602	111,602	111,602	111,602	111,602	111,602	111,602
<b>2. TOTAL EGRESOS</b>	<b>1,505,595</b>	<b>36,635</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>	<b>368,337</b>
<b>3. FLUJO NETO ECONOMICO</b>	<b>294,405</b>	<b>257,770</b>	<b>564,766</b>	<b>871,763</b>	<b>1,178,759</b>	<b>1,485,755</b>	<b>1,792,752</b>	<b>2,099,748</b>	<b>2,406,745</b>	<b>2,713,741</b>	<b>3,020,737</b>	<b>3,327,734</b>
<b>EGRESOS DEUDAS</b>												
GASTO FINANCIERO												
PAGO PRESTAMO												
INTERESES DE PRESTAMO												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>4. FLUJO NETO FINANCIERO</b>	<b>294,405</b>	<b>257,770</b>	<b>564,766</b>	<b>871,763</b>	<b>1,178,759</b>	<b>1,485,755</b>	<b>1,792,752</b>	<b>2,099,748</b>	<b>2,406,745</b>	<b>2,713,741</b>	<b>3,020,737</b>	<b>3,327,734</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>												830,465
<b>5. SALDO NETO</b>	<b>294,405</b>	<b>257,770</b>	<b>564,766</b>	<b>871,763</b>	<b>1,178,759</b>	<b>1,485,755</b>	<b>1,792,752</b>	<b>2,099,748</b>	<b>2,406,745</b>	<b>2,713,741</b>	<b>3,020,737</b>	<b>2,497,268</b>

**Tabla 4: VAN, TIR, PRI, B/C – Año 1**

TASAS DE INTERES	14.00%	FINANCIAMIENTO		\$1,800,000.00									
TASA MENSUAL	1.10%												
		<b>AÑO 1</b>											
MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. TOTAL INGRESOS		1,800,000.00	294,405.00	933,103.00	1,240,099.36	1,547,095.72	1,854,092.08	2,161,088.44	2,468,084.80	2,775,081.16	3,082,077.52	3,389,073.88	3,696,070.24
2. TOTAL EGRESOS		1,505,595.00	36,635.00	368,336.64	368,336.64	368,336.64	368,336.64	368,336.64	368,336.64	368,336.64	368,336.64	368,336.64	368,336.64
3. FLUJO NETO ECONOMICO	-\$1,800,000.00	294,405.00	257,770.00	564,766.36	871,762.72	1,178,759.08	1,485,755.44	1,792,751.80	2,099,748.16	2,406,744.52	2,713,740.88	3,020,737.24	3,327,733.60
4. FLUJO NETO FINANCIERO	-\$1,800,000.00	294,405.00	257,770.00	564,766.36	871,762.72	1,178,759.08	1,485,755.44	1,792,751.80	2,099,748.16	2,406,744.52	2,713,740.88	3,020,737.24	3,327,733.60

VAN INGRESOS	\$23,146,231.86	DÓLARES
VAN EGRESOS	\$4,919,945.26	DÓLARES
PRI (Per de Recup. de Inver.)	7.15	MESES

VAN ECONÓMICO	\$16,426,286.60
VAN FINANCIERO	\$16,426,286.60
TIR	41%
B/C	4.83012259

**Tabla 5: Flujo de Caja – Año 2 en Dólares los Próximos 5 años**

	<b>AÑO 2</b>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>SALDO ANTERIOR</b>	2,497,268	3,037,995	3,578,722	4,119,449	4,660,176	5,200,903	5,741,629	6,282,356	6,823,083	7,363,810	7,904,537	8,445,264
<b>INGRESOS</b>												
VENTAS	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665
PRESTAMO												
<b>1. TOTAL INGRESOS</b>	<b>3,847,933</b>	<b>4,388,660</b>	<b>4,929,387</b>	<b>5,470,114</b>	<b>6,010,841</b>	<b>6,551,568</b>	<b>7,092,294</b>	<b>7,633,021</b>	<b>8,173,748</b>	<b>8,714,475</b>	<b>9,255,202</b>	<b>9,795,929</b>
<b>EGRESOS</b>												
COMPRAS	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100
COSTO DIRECTO DE PRODUCCION	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589
PLANILLAS	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046
TRANSPORTE MAQ.,EQUIPOS												
TRANS. DE MINERAL A CHALHUANCA	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
TRANS. DE MINERAL A PLANTA	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
PROCESO	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
INFRAESTRUCTURA												
IMPUESTOS	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203
<b>2. TOTAL EGRESOS</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>
<b>3. FLUJO NETO ECONOMICO</b>	<b>3,187,995</b>	<b>3,728,722</b>	<b>4,269,449</b>	<b>4,810,176</b>	<b>5,350,903</b>	<b>5,891,629</b>	<b>6,432,356</b>	<b>6,973,083</b>	<b>7,513,810</b>	<b>8,054,537</b>	<b>8,595,264</b>	<b>9,135,991</b>
<b>EGRESOS DEUDAS</b>												
PAGO PRESTAMO	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
INTERESES DE PRESTAMO												
<b>4. FLUJO NETO FINANCIERO</b>	<b>3,037,995</b>	<b>3,578,722</b>	<b>4,119,449</b>	<b>4,660,176</b>	<b>5,200,903</b>	<b>5,741,629</b>	<b>6,282,356</b>	<b>6,823,083</b>	<b>7,363,810</b>	<b>7,904,537</b>	<b>8,445,264</b>	<b>8,985,991</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>												1,573,723
<b>5. SALDO NETO</b>	<b>3,037,995</b>	<b>3,578,722</b>	<b>4,119,449</b>	<b>4,660,176</b>	<b>5,200,903</b>	<b>5,741,629</b>	<b>6,282,356</b>	<b>6,823,083</b>	<b>7,363,810</b>	<b>7,904,537</b>	<b>8,445,264</b>	<b>7,412,268</b>

**Tabla 6: Flujo de Caja – Año 3 en Dólares los Próximos 5 años**

	<b>AÑO 3</b>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
SALDO ANTERIOR	7,412,268	7,952,995	8,493,722	9,034,449	9,575,176	10,115,903	10,656,629	11,197,356	11,738,083	12,278,810	12,819,537	13,360,264
<b>INGRESOS</b>												
VENTAS	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665
PRESTAMO												
<b>1. TOTAL INGRESOS</b>	<b>8,762,933</b>	<b>9,303,660</b>	<b>9,844,387</b>	<b>10,385,114</b>	<b>10,925,841</b>	<b>11,466,568</b>	<b>12,007,294</b>	<b>12,548,021</b>	<b>13,088,748</b>	<b>13,629,475</b>	<b>14,170,202</b>	<b>14,710,929</b>
<b>EGRESOS</b>												
COMPRAS	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100
COSTO DIRECTO DE PRODUCCION	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589
PLANILLAS	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046
TRANSPORTE MAQ.,EQUIPOS												
TRANS. DE MINERAL A CHALHUANCA	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
TRANS. DE MINERAL A PLANTA	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
PROCESO	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
INFRAESTRUCTURA												
IMPUESTOS	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203
<b>2. TOTAL EGRESOS</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>
<b>3. FLUJO NETO ECONOMICO</b>	<b>8,102,995</b>	<b>8,643,722</b>	<b>9,184,449</b>	<b>9,725,176</b>	<b>10,265,903</b>	<b>10,806,629</b>	<b>11,347,356</b>	<b>11,888,083</b>	<b>12,428,810</b>	<b>12,969,537</b>	<b>13,510,264</b>	<b>14,050,991</b>
<b>EGRESOS DEUDAS</b>												
PAGO PRESTAMO	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
INTERESES DE PRESTAMO												
<b>4. FLUJO NETO FINANCIERO</b>	<b>7,952,995</b>	<b>8,493,722</b>	<b>9,034,449</b>	<b>9,575,176</b>	<b>10,115,903</b>	<b>10,656,629</b>	<b>11,197,356</b>	<b>11,738,083</b>	<b>12,278,810</b>	<b>12,819,537</b>	<b>13,360,264</b>	<b>13,900,991</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>												<b>1,573,723</b>
<b>5. SALDO NETO</b>	<b>7,952,995</b>	<b>8,493,722</b>	<b>9,034,449</b>	<b>9,575,176</b>	<b>10,115,903</b>	<b>10,656,629</b>	<b>11,197,356</b>	<b>11,738,083</b>	<b>12,278,810</b>	<b>12,819,537</b>	<b>13,360,264</b>	<b>12,327,268</b>

**Tabla 7: Flujo de Caja – Año 4 en Dólares los Próximos 5 años**

	AÑO 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SALDO ANTERIOR	12,327,268	12,867,995	13,408,722	13,949,449	14,490,176	15,030,903	15,571,629	16,112,356	16,653,083	17,193,810	17,734,537	18,275,264
<b>INGRESOS</b>												
VENTAS	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665
PRESTAMO												
<b>1. TOTAL INGRESOS</b>	<b>13,677,933</b>	<b>14,218,660</b>	<b>14,759,387</b>	<b>15,300,114</b>	<b>15,840,841</b>	<b>16,381,568</b>	<b>16,922,294</b>	<b>17,463,021</b>	<b>18,003,748</b>	<b>18,544,475</b>	<b>19,085,202</b>	<b>19,625,929</b>
<b>EGRESOS</b>												
COMPRAS	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100
COSTO DIRECTO DE PRODUCCION	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589
PLANILLAS	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046
TRANSPORTE MAQ., EQUIPOS												
TRANS. DE MINERAL A CHALHUANCA	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
TRANS. DE MINERAL A PLANTA	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
PROCESO	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
INFRAESTRUCTURA												
IMPUESTOS	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203
<b>2. TOTAL EGRESOS</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>
<b>3. FLUJO NETO ECONOMICO</b>	<b>13,017,995</b>	<b>13,558,722</b>	<b>14,099,449</b>	<b>14,640,176</b>	<b>15,180,903</b>	<b>15,721,629</b>	<b>16,262,356</b>	<b>16,803,083</b>	<b>17,343,810</b>	<b>17,884,537</b>	<b>18,425,264</b>	<b>18,965,991</b>
<b>EGRESOS DEUDAS</b>												
PAGO PRESTAMO	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
INTERESES DE PRESTAMO												
<b>4. FLUJO NETO FINANCIERO</b>	<b>12,867,995</b>	<b>13,408,722</b>	<b>13,949,449</b>	<b>14,490,176</b>	<b>15,030,903</b>	<b>15,571,629</b>	<b>16,112,356</b>	<b>16,653,083</b>	<b>17,193,810</b>	<b>17,734,537</b>	<b>18,275,264</b>	<b>18,815,991</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>												<b>1,573,723</b>
<b>5. SALDO NETO</b>	<b>12,867,995</b>	<b>13,408,722</b>	<b>13,949,449</b>	<b>14,490,176</b>	<b>15,030,903</b>	<b>15,571,629</b>	<b>16,112,356</b>	<b>16,653,083</b>	<b>17,193,810</b>	<b>17,734,537</b>	<b>18,275,264</b>	<b>17,242,268</b>

**Tabla 8: Flujo de Caja – Año 5 en Dólares**

	<b>AÑO 5</b>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
SALDO ANTERIOR	17,242,268	17,782,995	18,323,722	18,864,449	19,405,176	19,945,903	20,486,629	21,027,356	21,568,083	22,108,810	22,649,537	23,190,264
<b>INGRESOS</b>												
VENTAS	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665	1,350,665
PRESTAMO												
<b>1. TOTAL INGRESOS</b>	<b>18,592,933</b>	<b>19,133,660</b>	<b>19,674,387</b>	<b>20,215,114</b>	<b>20,755,841</b>	<b>21,296,568</b>	<b>21,837,294</b>	<b>22,378,021</b>	<b>22,918,748</b>	<b>23,459,475</b>	<b>24,000,202</b>	<b>24,540,929</b>
<b>EGRESOS</b>												
COMPRAS	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100	40,100
COSTO DIRECTO DE PRODUCCION	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589	12,589
PLANILLAS	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046	24,046
TRANSPORTE MAQ., EQUIPOS												
TRANS. DE MINERAL A CHALHUANCA	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
TRANS. DE MINERAL A PLANTA	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
PROCESO	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
INFRAESTRUCTURA												
IMPUESTOS	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203	223,203
<b>2. TOTAL EGRESOS</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>	<b>659,938</b>
<b>3. FLUJO NETO ECONOMICO</b>	<b>17,932,995</b>	<b>18,473,722</b>	<b>19,014,449</b>	<b>19,555,176</b>	<b>20,095,903</b>	<b>20,636,629</b>	<b>21,177,356</b>	<b>21,718,083</b>	<b>22,258,810</b>	<b>22,799,537</b>	<b>23,340,264</b>	<b>23,880,991</b>
<b>EGRESOS DEUDAS</b>												
PAGO PRESTAMO	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
INTERESES DE PRESTAMO												
<b>4. FLUJO NETO FINANCIERO</b>	<b>17,782,995</b>	<b>18,323,722</b>	<b>18,864,449</b>	<b>19,405,176</b>	<b>19,945,903</b>	<b>20,486,629</b>	<b>21,027,356</b>	<b>21,568,083</b>	<b>22,108,810</b>	<b>22,649,537</b>	<b>23,190,264</b>	<b>23,730,991</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>												<b>1,573,723</b>
<b>5. SALDO NETO</b>	<b>17,782,995</b>	<b>18,323,722</b>	<b>18,864,449</b>	<b>19,405,176</b>	<b>19,945,903</b>	<b>20,486,629</b>	<b>21,027,356</b>	<b>21,568,083</b>	<b>22,108,810</b>	<b>22,649,537</b>	<b>23,190,264</b>	<b>22,157,268</b>

**Tabla 9: Requerimiento para inicios de Operaciones**



## PROYECTO MINERO CORIMSA: HUANSO-ANTILLA

### REQUERIMIENTOS PARA INICIO DE OPERACIONES

UNID.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO TOTAL S/.	T/C	
				PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
<b>EXPLOSIVOS</b>					
1,000	Cajas de TNT (250 carretera, 250 polvorin y 500 mina)	442.00	442,000.00	130.00	130,000.00
400	Guia o mecha	952.00	380,800.00	280.00	112,000.00
1,500	Fulminantes	64.60	96,900.00	19.00	28,500.00
2,000	Bolsa de anfo	91.80	183,600.00	27.00	54,000.00
<b>CAMPAMENTOS Y ALIMENTACION</b>					
1	30 Campamentos	6,800,000.00	6,800,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00
5	Hangares	20,400.00	102,000.00	6,000.00	30,000.00
100	Juegos de dormitorios incluido tarimas, colchones, frazadas, etc.	680.00	68,000.00	200.00	20,000.00
1	Cocina y menaje para 100 personas	20,400.00	20,400.00	6,000.00	6,000.00
6	termas solares	3,400.00	20,400.00	1,000.00	6,000.00
<b>COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES</b>					
30,000	Galones de petroleo	11.22	336,600.00	3.30	99,000.00
1	Aditivos	68,000.00	68,000.00	20,000.00	20,000.00
<b>UNIDADES DE TRANSPORTE</b>					
3	Camion de 4, 6 Y 8 Tm., para apoyo logistico interno	102,000.00	306,000.00	30,000.00	90,000.00
8	Camionetas Destroyer o Mazda 4x4	74,800.00	598,400.00	22,000.00	176,000.00
1	Volquete de 12 Tm., para apoyo interno de mina	156,400.00	156,400.00	46,000.00	46,000.00
6	Tracto camion, con carreta, marca Macq	612,000.00	3,672,000.00	180,000.00	1,080,000.00
14	Volquetes Man 8 x 4	612,000.00	8,568,000.00	180,000.00	2,520,000.00

<b>MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
24	Perforadoras neumaticas nuevas, marca Atlas Copco	21,080.00	505,920.00	6,200.00	148,800.00
100	Juegos de barras exagonales de 2, 4, 6 y 8 pies	1,088.00	108,800.00	320.00	32,000.00
1200	brocas para cabeza de barreno	125.80	150,960.00	37.00	44,400.00
1	Herramientas: llaves, tecles, winches, carretillas, combas, etc.	51,000.00	51,000.00	15,000.00	15,000.00
1	Taller de asistencia mecanica: soldadura, torno, banco, etc.	136,000.00	136,000.00	40,000.00	40,000.00
2	Dumper de 8 Tm.	68,000.00	136,000.00	20,000.00	40,000.00
2	Bob cat grande	156,400.00	312,800.00	46,000.00	92,000.00
2	Grupo electrogeno de 120 Kw	85,000.00	170,000.00	25,000.00	50,000.00
1	Excavadora Volvo grande	1,190,000.00	1,190,000.00	350,000.00	350,000.00
1	Cargador frontal 4 mts.3	1,088,000.00	1,088,000.00	320,000.00	320,000.00
1	Bulldoser equivalente al D7	850,000.00	850,000.00	250,000.00	250,000.00
2	Jumbo	680,000.00	1,360,000.00	200,000.00	400,000.00
2	Scoop de 3 yardas	680,000.00	1,360,000.00	200,000.00	400,000.00
2	Compresoras de 6 martillos c/u.	272,000.00	544,000.00	80,000.00	160,000.00
1	Perforadora Diamantina 500 mts. Profundidad	1,020,000.00	1,020,000.00	300,000.00	300,000.00
2	Retro excavadora multifuncional	221,000.00	442,000.00	65,000.00	130,000.00
<b>IMPLEMENTOS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>					
100	Implementos de seguridad	1,020.00	102,000.00	300.00	30,000.00
12	Pararayos	680.00	8,160.00	200.00	2,400.00
<b>VARIOS</b>					
3	Camionadas de madera redonda (delgada, mediana y gruesa)	5,100.00	15,300.00	1,500.00	4,500.00
<b>TOTAL COMPRAS</b>			<b>31,370,440.00</b>		<b>9,226,600.00</b>

**Tabla 10: Requerimientos – Costos directos en producción y Planillas por 2 meses**

<b>COSTOS DIRECTOS EN PRODUCCION POR 2 MES</b>					
100	Alimentacion de personal (S/. 15 por persona x 60 dias)	1,101.60	110,160.00	324.00	32,400.00
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS EN PRODUCCION POR MES</b>			<b>110,160.00</b>		<b>32,400.00</b>
<b>PLANILLAS por 2 meses</b>					
1	Gerente General	27,200.00	27,200.00	8,000.00	8,000.00
1	Gerente de Planeamiento y desarrollo	20,400.00	20,400.00	6,000.00	6,000.00
2	Ingeniero residente	20,400.00	40,800.00	6,000.00	12,000.00
1	Jefatura logistico	4,080.00	4,080.00	1,200.00	1,200.00
2	Capataz	4,080.00	8,160.00	1,200.00	2,400.00
1	Cocinero y ayudante	3,060.00	3,060.00	900.00	900.00
32	12 choferes para carros ligeros y 20 para carro pesado	5,100.00	163,200.00	1,500.00	48,000.00
10	Operarios para maquinaria pesada	3,400.00	34,000.00	1,000.00	10,000.00
2	Mecanico especialista en motores Diesel	3,400.00	6,800.00	1,000.00	2,000.00
33	Obreros (S/. 45 x 30 dias)	3,284.40	108,385.20	966.00	31,878.00
1	Almacenero	4,080.00	4,080.00	1,200.00	1,200.00
12	Perforistas	3,400.00	40,800.00	1,000.00	12,000.00
2	Compresorista	3,400.00	6,800.00	1,000.00	2,000.00
100	<b>SALDO PLANILLAS</b>		<b>420,165.20</b>		<b>137,578.00</b>

**Tabla 11: Requerimiento – Costo de transporte de maquinaria, equipos y otros**

UNID.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO TOTAL S/.	T/C	
				PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
					3.4
<b>COSTOS TRANSPORTE: MAQUINARIA, EQUIPOS Y OTROS</b>					
1	Transporte de retro excavadora	2,720.00	2,720.00	800.00	800.00
1	Transporte de excavadora Volvo grande	14,688.00	14,688.00	4,320.00	4,320.00
1	Transporte de Cargador frontal	14,688.00	14,688.00	4,320.00	4,320.00
1	Transporte de Bulldoser equivalente al D7	14,688.00	14,688.00	4,320.00	4,320.00
2	Grupo electrogeno de 120 Kw (junto a los Bob Cat)	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Bob cat grande	14,688.00	29,376.00	4,320.00	8,640.00
2	Dumper de 8 Tm.	14,688.00	29,376.00	4,320.00	8,640.00
2	Transporte de Jumbo	14,688.00	29,376.00	4,320.00	8,640.00
2	Transporte de Scoop	14,688.00	29,376.00	4,320.00	8,640.00
1	Transporte de Perforadora Diamantina 500 mts. Profundidad	14,688.00	14,688.00	4,320.00	4,320.00
2	Transporte de 2 compresoras de 6 martillos c/u	14,688.00	29,376.00	4,320.00	8,640.00
1	Transporte de campamentos y equipos (Lima)	5,100.00	5,100.00	1,500.00	1,500.00
1	Transporte de combustible (local)	3,400.00	3,400.00	1,000.00	1,000.00
<b>SALDO COSTOS TRANSPORTE: MAQUINARIA, EQUIPOS Y OTROS</b>			<b>216,852.00</b>		<b>63,780.00</b>

**Tabla 12: Requerimiento – Costo directo de infraestructura**

<b>COSTO DIRECTO: INFRAESTRUCTURA</b>				
Construcción de 6.5 Kms de carretera, la que sera dirigida directamente por CORIMSA, para economizar costos.	680,000.00	680,000.00	200,000.00	200,000.00
1 Tolva de 120 mts.3 Mina	272,000.00	272,000.00	80,000.00	80,000.00
1 Tolva de 120 mts.3 Mina transoceanica	272,000.00	272,000.00	80,000.00	80,000.00
Preparacion y desarrollo de 6 frentes de labor minera	612,000.00	612,000.00	180,000.00	180,000.00
Polvorin (40 mts. De profundidad, con boveda de 120 mts.3)	204,000.00	204,000.00	60,000.00	60,000.00
Construccion de servicios higienicos	102,000.00	102,000.00	30,000.00	30,000.00
Contratación de empresa consultora en Geología y perforación Diamantina para evaluar 7 Kms.2 de área superficial	476,000.00	476,000.00	140,000.00	140,000.00
Preparación de trochas, plataformas y pozas de perforación en 20 puntos que ya están ubicados	1,700,000.00	1,700,000.00	500,000.00	500,000.00
Carretera extremo Sur del petitorio, hacia el extremo Norte donde existen 11 Betas de Molibdeno, con alta ley comercial (3.5 %) 5 Kms., 80 % tractorable y 20 % roca sókida competente, 4 meses	1,360,000.00	1,360,000.00	400,000.00	400,000.00
Implementacion de oficina en Lima	204,000.00	204,000.00	60,000.00	60,000.00
Implementacion de oficina en Chalhuanca	68,000.00	68,000.00	20,000.00	20,000.00
Planta de concentración por flotación, de 3 circuitos para proceso diferenciado, de 1,200 Tm por día, para mineral de Cobre, Oro, Plata y Molibdeno	81,600,000.00	81,600,000.00	24,000,000.00	24,000,000.00
Campamentos, dormitorios, cocina, comedores, depositos, hangares, lozas, servicios higienicos para 100 personas, construido en material noble	6,800,000.00	6,800,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00
Para 20 perforaciones de 300 mts. En promedio	2,040,000.00	2,040,000.00	600,000.00	600,000.00
Construccion de laboratorio implementado (absorcion atomica)	612,000.00	612,000.00	180,000.00	180,000.00
<b>SALDO COSTO DIRECTO: INFRAESTRUCTURA</b>		<b>97,002,000.00</b>		<b>28,530,000.00</b>

**Tabla 13: Resumen de Requerimientos**

<b>RESUMEN</b>				
TOTAL COMPRAS		31,370,440.00		9,226,600.00
COSTOS DIRECTOS EN PRODUCCION POR 2 MES		110,160.00		32,400.00
PLANILLAS por 2 meses		420,165.20		137,578.00
COSTOS TRANSPORTE: MAQUINARIA, EQUIPOS Y OTROS		216,852.00		63,780.00
COSTO DIRECTO: INFRAESTRUCTURA		97,002,000.00		28,530,000.00
IMPREVISTOS		6,832,782.80		2,009,642.00
<b>TOTAL REQUERIMIENTOS</b>		<b>135,952,400.00</b>		<b>40,000,000.00</b>

**Tabla 14: Cronograma**

<b>PROYECTO MINERO CORIMSA: "METAL EMPORIUM 2008 III" HUANSO-ANTILLA</b>													
<b>CRONOGRAMA DE OPERACIONES</b>													
<b>DETALLE</b>	<b>SEMANAS</b>												
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Planificación, organización, compras, alquileres y transporte de maquinaria, equipos y otros a la mina.	x												
Inicio de ejecución del tramo final de carretera		x											
En Lima se efectuarán compras de campamentos y otros			x										
Compra de maquinaria pesada			x										
Transporte de maquinaria pesada a Mina				x									
Se presentará la solicitud de Inicio de Operaciones a la Dirección Regional de Energía y Minas				x									
Finalización de construcción de la carretera					x								
Instalación de campamentos y servicios básicos en el lugar de trabajo, además de instalación de maquinaria y equipos de producción.						x							
Inicio de producción (extracción de mineral) y construcción de tolvas- inicio de exploración geológica y construcción de planta. Se comienza perforación diamantina							x						
Producción de mineral 1,200 Tm por día								x					
Producción de mineral									x				
Producción de mineral										x			
Producción de mineral											x		
Mineral seleccionado, hasta instalar planta												x	x

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

Tras describir y analizar los diferentes resultados obtenidos en los estudios del yacimiento descubierto en el departamento de Apurímac, en el objetivo general que planteamos en nuestra investigación, logramos demostrar que el proyecto minero ubicado en el departamento de Apurímac es técnica y económicamente rentable, pues con la proyección de ventas y la constante estabilidad de los precios de los metales, se espera obtener ganancias muy fructíferas una vez se ponga en marcha el proyecto minero.

En el resultado que se plantea de cálculo metalúrgico se analiza tomando en cuenta el costo de transporte y de procesos hasta el valor que se obtendría por las ventas de los concentrados con una ley de recuperación del 90%, pero Alfaro (2011), solo tiene en cuenta las leyes para determinar la rentabilidad de colocar una empresa minera, mas no considera el hecho de tomar en cuenta los costos de transporte y proceso, lo que en este caso se da el riesgo de un desbalance en su flujo de caja.

Para la ejecución del estudio de factibilidad para el mejorar la extracción y comercialización, se requiere de un préstamo de un monto de \$1,800,000.00, con un PRI de 7.15 meses, pero Zegarra (2015) requiere de un préstamo de \$ 3,802,390. Con una tasa interna de retorno de 37.87 %, que está por encima del costo de oportunidad de 28 %, lo cual indica la rentabilidad del proyecto

En el análisis de VAN (Valor Actual Neto) se calculó un VAN Económico y Financiero tomando en cuenta un Flujo Neto Económico y Financiero, ya que al ser un proyecto que



se ejecutará mediante préstamo se tendrá que considerar los intereses del préstamo y el impuesto a la renta, pero León (2006), calcula el VAN Económico y Financiero sin considerar el Flujo Neto Económico y Financiero, lo que llevará un cálculo incorrecto del VAN Económico y Financiero.

## 4.2 Conclusiones

- Se determinó la rentabilidad del yacimiento para la ejecución del estudio de factibilidad técnico económica e iniciar la extracción y comercialización de Cobre en Pomahuanca, Sabino y Chalhuanca – Apurímac, 2018
- Se realizó el cálculo metalúrgico y liquidez de 2000 Tm, para determinar el valor de la venta del concentrado y así tener una mejor proyección de la rentabilidad de los yacimientos.
- Se realizó el estudio de factibilidad técnico económico logrando mejorar la extracción y comercialización de minerales.
- Se determinó el B/C, VAN, TIR, PRI del primer año, para determinar viabilidad y retorno de la inversión del proyecto.

## REFERENCIAS

1. ALLARD, Pablo (2013). El desafío de la sustentabilidad urbana. Hubsustentabilidad. Recuperado: <http://www.hubsustentabilidad.com/el-desafio-de-la-sustentabilidad-urbana/>
2. ANDERSON, Scott (2013). Gold bug McEwen still sees \$5,000 bullion. Business News Network. Recuperad: <http://www.bnn.ca/News/2013/4/18/Gold-bull-McEwen-still-sees-5000-bullion.aspx>
3. AUSIMM (2012). The JORC Code. Recuperado: [http://www.jorc.org/docs/JORC\\_code\\_2012.pdf](http://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf)
4. COCHILCO (2013). Cochilco rebaja a US\$3,27 por libra proyección para el precio de cobre este año. La Tercera. Recuperado: <http://www.latercera.com/noticia/negocios/2013/07/655-531989-9-cochilco-rebaja-a-us327-por-libra-proyeccion-para-el-precio-de-cobre-este-ano.shtml>
5. COCHILCO (2013). Mecanismos de Financiamiento para la Exploración Minera en el Mundo. Recuperado: [http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/exploracion/Minuta-financiamiento-exploracion-de-juniors\\_VF.pdf](http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/exploracion/Minuta-financiamiento-exploracion-de-juniors_VF.pdf)
6. COOPERACIÓN (2013). Actualidad Minera del Perú. Recuperado: [http://www.cooperacion.org.pe/BoletinAMP/171\\_AMP\\_Agosto\\_2013.pdf](http://www.cooperacion.org.pe/BoletinAMP/171_AMP_Agosto_2013.pdf)
7. SEMANA ECONÓMICA (2016). Panorama de precios: las perspectivas del oro, la plata y el cobre son poco alentadoras. Recuperado: <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/mineria/170326-panorama-de-precios-las-perspectivas-del-oro-la-plata-el-cobre-y-el-zinc-son-poco-alentadoras/>
8. SEMANA ECONÓMICA (2016). Mejoran pronósticos de los precios de los metales para el 2017. Recuperado: <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/mineria/202881-mejoran-pronosticos-de-los-precios-de-los-metales-para-el-2017/>
9. Benedezú De la Cruz, Mario Alejandro (2014). Cómo Identificar un Minera de Éxito. Recuperado: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5581>

## ANEXOS

### ANEXO N°1: Análisis del precio de la onza de oro desde 2008 hasta 2019

En la figura se muestra como el precio de la onza de Oro tuvo un crecimiento notable desde año 2008 hasta el año 2012 alcanzando un precio por encima de los \$1,600.00 la onza, y desde ese año bajó de precio, manteniéndose por debajo de \$1,200.00 la onza entre los años 2015 y 2016. Luego tiene un ligero crecimiento para los años 2017 y 2018.

Desde el pico del 2012, el precio se ha reducido. A partir del 2017 se proyecta una leve recuperación.

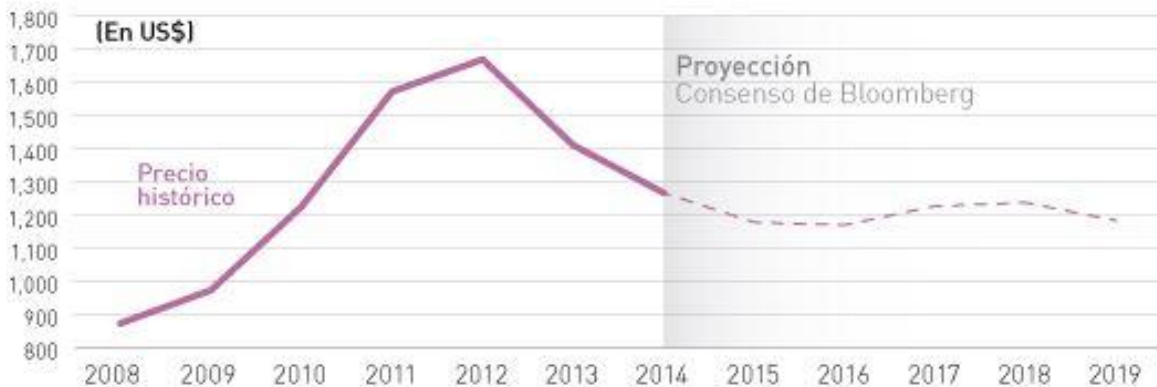


Figura 1: Crecimiento del precio de la onza de ORO para el año 2017

Fuente: Ichikawa, 2015.

## ANEXO N°2: Análisis del precio de la onza de Plata desde 2008 hasta 2019

En la figura se muestra como el precio de la onza de Plata tuvo un crecimiento notable desde año 2008 hasta el año 2011 alcanzando un precio por encima de los \$35.00 la onza, y desde ese año bajó de precio, manteniéndose por debajo de \$20.00 la onza entre los años 2014 y 2015. Luego tiene un ligero crecimiento para los años 2017 y 2018.

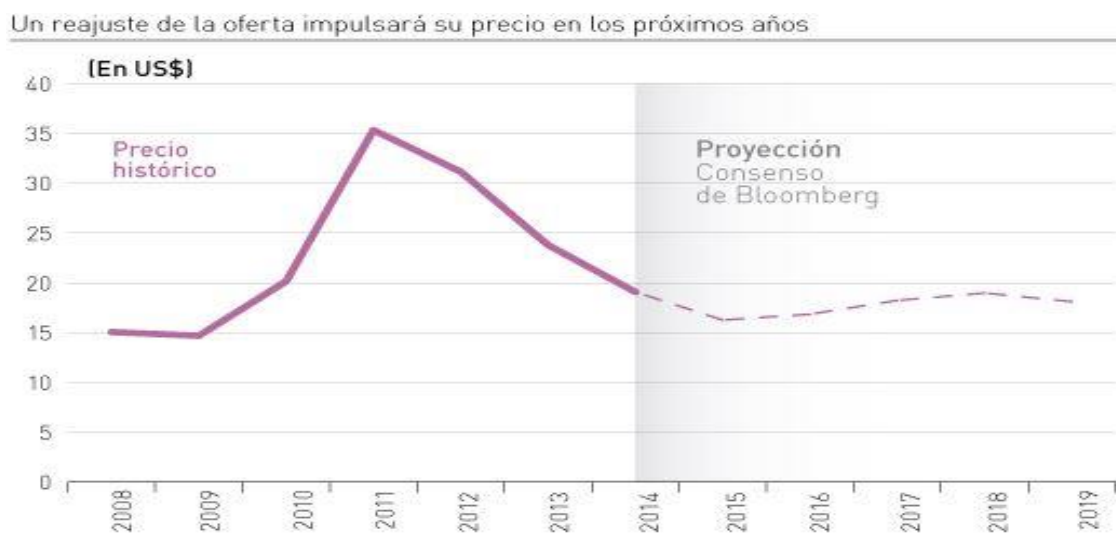


Figura 2: Crecimiento del precio de la onza de PLATA para el año 217

Fuente: Ichikawa, 2015.

### ANEXO N°3: Análisis del precio de la Tm de Cobre desde 2009 hasta 2019

En la figura se muestra como el precio de la Tm de Cobre tuvo un crecimiento notable desde año 2009 hasta el año 2011 alcanzando un precio por encima de los \$8,000.00 la Tm, y desde ese año bajó de precio, manteniéndose por debajo de \$5,500.00 la Tm en el año 2015. Luego se mantiene constante para los años 2016, 2017 y 2018.

La menor demanda desde China y la sobreoferta del metal empujan el precio a la baja.

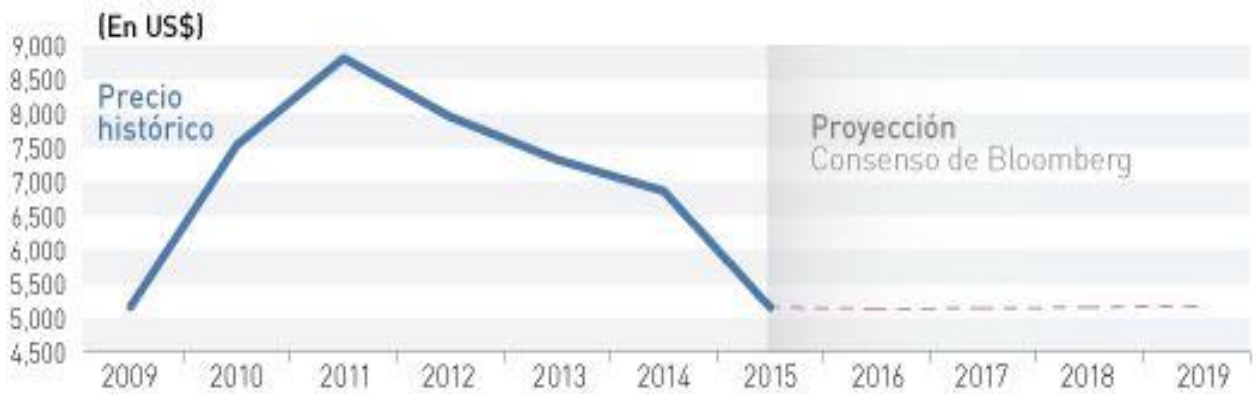


Figura 3: Precio de la TONELADA MÉTRICA (tm) para el año 2017

Fuente: Ichikawa, 2015.

## ANEXO N°4

Mineral Acumulado en cancha. Nótese el contenido rico en calcopirita y arsenopirita dentro de una textura brechosa con cuarzo en venillas.



Figura 4: *Mineral acumulado en la cancha*

Fuente propia

## ANEXO N°5

Vista panorámica donde apreciamos la ubicación de las estructuras mineralizadas, tienen una ligera orientación al Noreste

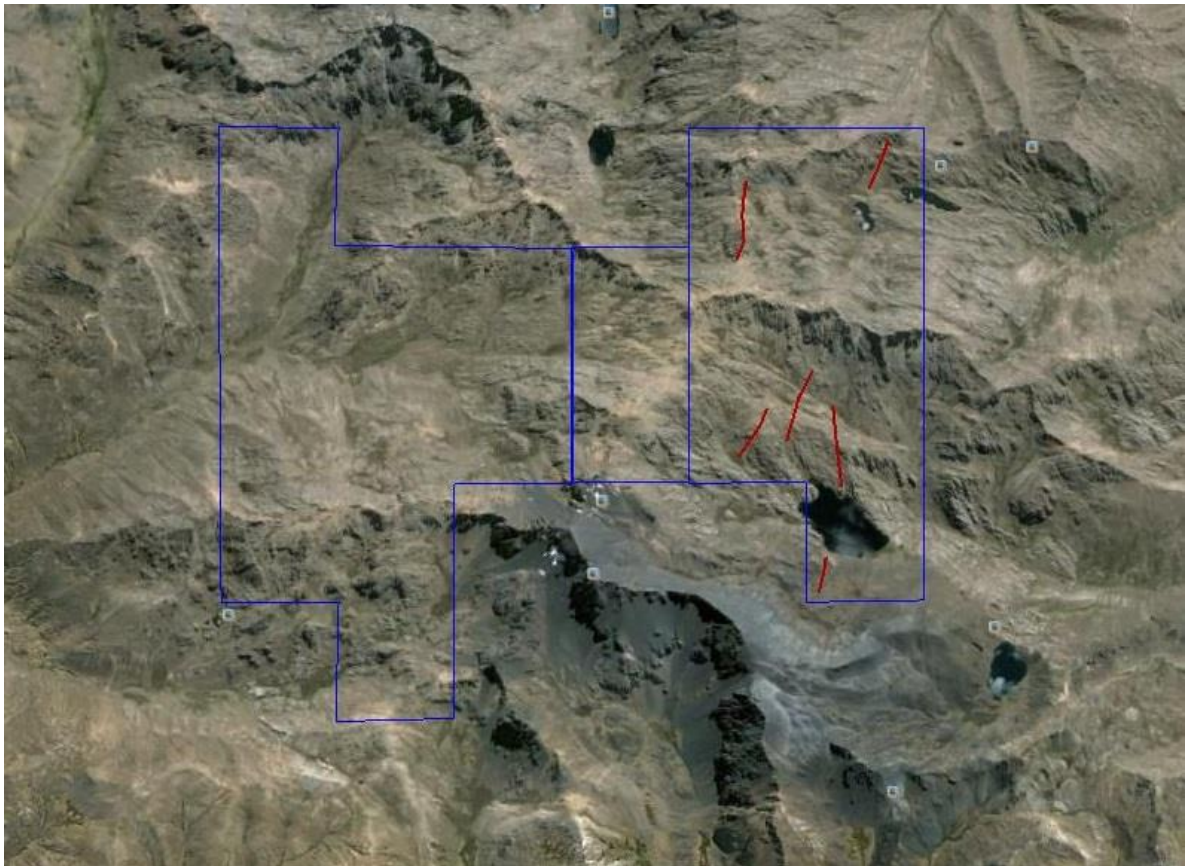


Figura 5: *Vista panorámica con orientación Noreste*

Fuente propia

## ANEXO N°6

Rajo superficial en veta de 6.50 m. de potencia



Figura 6: *Superficie de veta de 6.5 m de potencia.*

Fuente propia



## ANEXO N°7

Vista de veta de 4.80 m.



Figura 7: Vista lateral de veta 4.8 m de potencia

Fuente propia