

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial**

**“Propuesta de un modelo de presupuesto de capital de inversión en el reemplazo de activos fijos tangibles para incrementar la rentabilidad financiera en la empresa Contrata Minera Arca SAC.”**

**AUTOR(ES):**

**Br. Velásquez Fernández, Greicy Alessandra.**

**Br. Contreras Mayhuay, Yoselin Dayam.**

**ASESOR:**

**Ing. Velásquez Contreras, Segundo.**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2019**



## ACREDITACIONES

**TÍTULO:** “Propuesta de un modelo de presupuesto de capital de inversión en el reemplazo de activos fijos tangibles para incrementar la rentabilidad financiera en la empresa Contrata Minera Arca SAC.”

**AUTOR(ES):** Br. Velásquez Fernández, Greicy Alessandra.

Br. Contreras Mayhuay, Yoselin Dayam.

### APROBADO POR:

---

Ing. Walter Fernando Moncada Carcamo.

**PRESIDENTE**

**N° CIP: 33829**

---

Ing. Victor Manuel del Castillo Miranda.

**SECRETARIO**

**N° CIP: 68626**

---

Ing. Lily Margot Villar Tiravantti

**VOCAL**

**N° CIP: 55429**

---

Ing. Segundo Manuel Velásquez Contreras

**ASESOR**

**N° CIP: 27355**

**“Propuesta de un modelo de presupuesto de capital de inversión en el reemplazo de activos fijos tangibles para incrementar la rentabilidad financiera en la empresa Contrata Minera Arca SAC.”**

## DEDICATORIA

A mis queridos padres, Narciso y Yenne por su gran ejemplo y sabiduría para seguir adelante. A mis hermanos, Luis y Ximena por las alegrías del día a día. Gracias por siempre darme la fuerza y el apoyo en todo momento. Todo esto es por y para ustedes. Son los mejores, los amo.

**Yoselin Dayam Contreras Mayhuay.**

Primero agradecer a Dios porque todo se lo debo a él. A mis padres por su ejemplo de perseverancia y su apoyo para poder sobresalir como profesional. A mis hermanos porque siempre confiaron en mí. Gracias por motivarme a ser cada día mejor.

**Greicy Alessandra Velásquez  
Fernández.**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios, por darnos la sabiduría, la fuerza y las oportunidades de crecer como personas de bien, encaminándonos en este reto día a día, y enseñándonos a ser mejores, por nunca abandonarnos y por poner en nuestras vidas a grandes y bellas personas.

A nuestros padres, por brindarnos su apoyo y fuerza para cumplir nuestros sueños y metas, gracias a ellos continuamos lográndolo, los queremos mucho. Todo esto es por y para ustedes.

A la Universidad Privada Antenor Orrego, y a nuestros maestros por los conocimientos brindados en todo el proceso de aprendizaje para nuestra carrera profesional.

A un agradecimiento especial, para nuestro asesor, el Ingeniero Segundo Manuel Velásquez Contreras, por aceptar asesorarnos y guiarnos en este camino como lo es el desarrollo de nuestra tesis de título profesional, por brindarnos sus conocimientos y apoyo total. Gracias por ser un excelente asesor y sobre todo un excelente amigo.

Los autores.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general proponer un modelo de presupuesto de capital de inversión en el remplazo de activos fijos tangibles para incrementar la rentabilidad financiera en la Empresa Contrata Minera Arca S.A.C. Para ello se desarrolló un modelo de capital de inversión óptimo para el reemplazo de activos (perforadoras) y tal forma incrementar la rentabilidad financiera de dicha empresa, se identificaron las perforadoras con los más altos gastos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, basándose también en su uso (pies- perforados), de dicha forma se obtuvo una muestra de 21 perforadoras de la Clase A, según el diagrama de Pareto, de un total de 45 perforadoras actualmente en uso de la empresa Contrata Minera ARCA SAC. En base a esta muestra se realizó un estudio con y sin proyecto de inversión, es decir, con y sin reemplazo de activos tangibles (perforadoras), y utilizando conocimientos de finanzas, tales como: presupuesto de capital de inversión, flujo de efectivo operativo relevante contable y terminal, utilidad operativa, valor económico agregado, rentabilidad económica y financiera, depreciación de saldo doble decreciente, regresión lineal, servicio de deuda, flujo de caja económico y financiero, se determinó que realizándose el reemplazo de activos la rentabilidad financiera relevante aumentara en un 462.48% solo en el primer año. Esta mejora se debe al modelo de presupuesto de capital óptimo aplicado en esta investigación.

**Palabras clave:** Presupuesto de capital, rentabilidad económica y financiera, curva de Pareto, flujo de caja económico y financiero.

## ABSTRACT

The general purpose of this research was to propose an investment capital budget model in the replacement of tangible fixed assets to increase financial profitability in the Company Contrata Minera Arca S.A.C. To this end, an optimal investment capital model was developed for the replacement of assets (drilling rigs) and in such a way to increase the financial profitability of said company, the drillers were identified with the highest maintenance costs, both preventive and corrective, also based on their Use (feet-drilled), of this form a sample of 21 drills of Class A was obtained, according to the Pareto diagram, from a total of 45 drilling rigs currently in use by Contrata Minera ARCA SAC. Based on this sample, a study was carried out with and without investment project, that is, with and without replacement of tangible assets (drilling rigs), and using knowledge of finance, such as: investment capital budget, relevant operating cash flow accounting and terminal, operating income, economic value added, economic and financial profitability, depreciation of double declining balance, linear regression, debt service, economic and financial cash flow, it was determined that by realizing the replacement of assets the relevant financial profitability will increase in 462.48% only in the first year. This improvement is due to the optimal capital budget model applied in this research.

**Key words:** Capital budget, economic and financial profitability, Pareto curve, economic and financial cash flow.



## **PRESENTACIÓN:**

Señores miembros del jurado calificador:

Dando cumplimiento a las disposiciones del Reglamento de Grados y Títulos y reglamento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, se pone a vuestra consideración el presente trabajo de tesis titulado: “PROPUESTA DE UN MODELO DE PRESUPUESTO DE CAPITAL DE INVERSIÓN EN EL REEMPLAZO DE ACTIVOS FIJOS TANGIBLES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD FINANCIERA EN LA EMPRESA CONTRATA MINERA ARCA SAC.”, esperando el veredicto y sus comentarios pertinentes que enriquecerán la presente investigación, pidiendo disculpas de antemano de los posibles errores involuntarios cometidos en el desarrollo del mismo.

Trujillo, 01 de Junio del 2019

Br. Velásquez Fernández, Greicy Alessandra.

Br. Contreras Mayhuay, Yoselin Dayam.

## INDICE DE CONTENIDO

TITULO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRESENTACION.....	viii
INDICE DE CONTENIDOS.....	ix
INDICE DE TABLAS.....	xi
INDICE DE GRAFICOS.....	xiv
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	2
a) Descripción de la realidad problemática.....	2
b) Formulación del problema.....	4
1.2. OBJETIVOS.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	4
2. CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA.....	6
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	7
2.2. MARCO TEORICO.....	9
2.2.1. Presupuesto de capital de inversión.....	9
2.2.2. Inversión inicial de capital de inversión.....	10
2.2.3. Activo fijo.....	10
2.2.4. Capital de trabajo.....	10
2.2.5. Activo corriente.....	10
2.2.6. Gastos de mantenimiento.....	10
2.2.7. Modelo de presupuesto de capital de inversión en activos fijos tangibles.....	10
2.2.8. Flujo de efectivo operativo relevante contable.....	11
2.2.9. Flujo de efectivo neto relevante terminal contable.....	12
2.2.10. Variación en el capital de trabajo contable.....	13
2.2.11. Utilidad operativa.....	14

2.2.12. Diagrama de Pareto.....	14
2.2.13. Rentabilidad económica.....	14
2.2.14. Rentabilidad financiera.....	14
2.2.15. Valor económico agregado.....	15
2.2.16. Flujo de caja económico y financiero.....	15
2.2.17. Modelo de regresión lineal.....	15
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	15
2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	17
2.5. VARIABLES E INDICADORES.....	17
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA EMPLEADA.....	20
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION.....	20
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACION.....	20
3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACION.....	20
3.2. POBLACION Y MUESTRA.....	20
3.2.1. POBLACION.....	20
3.2.2. MUESTRA.....	20
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACION.....	20
3.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION.....	21
3.5. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	22
4. CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	23
4.1. RESULTADO DEL OBJETIVO ESPECIFICO Nº 01.....	24
4.2. RESULTADO DEL OBJETIVO ESPECIFICO Nº 02.....	39
4.3. RESULTADO DEL OBJETIVO ESPECIFICO Nº 03.....	56
5. CAPÍTULO V: DISCUSION DE RESULTADOS.....	66
6.1. DISCUSION DEL OBJETIVO ESPECIFICO Nº 01.....	67
6.2. DISCUSION DEL OBJETIVO ESPECIFICO Nº 02.....	68
6.3. DISCUSION DEL OBJETIVO ESPECIFICO Nº 03.....	69
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	76
ANEXOS.....	79

## INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Rentabilidad Económica y financiera sin proyecto periodos 2012-2017.....	3
Tabla 02: Formato para determinar la inversión inicial Relevante Incremental.....	11
Tabla 03: Formato básico para determinar el flujo de efectivo operativo Incremental contable.....	12
Tabla 04: Formato básico para determinar el flujo de efectivo operativo terminal Relevante contable.....	13
Tabla 05: Formato básico para determinar la variación del capital de trabajo contable.....	13
Tabla 06: Operacionalización de variables.....	15
Tabla 07: Descripción de técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
Tabla 08: Descripción de las técnicas y análisis de datos.....	21
Tabla 09: Relación de máquinas seleccionadas mediante el análisis de Pareto-2017.....	24
Tabla 10: Costos de producción del proyecto -- periodo 2017.....	26
Tabla 11: Inversiones del proyecto sin reemplazo -- periodo 2011.....	26
Tabla 12: Depreciación anual de las maquinas antiguas.....	27
Tabla 13: Estructura financiera y costo de capital promedio ponderado del proyecto sin reemplazo periodo 2011.....	28
Tabla 14: Servicio de deuda del proyecto sin reemplazo.....	29
Tabla 15: Información técnica del proyecto.....	30
Tabla 16: Estado de resultados histórico del proyecto sin reemplazo periodos 2012-2017.....	31

Tabla 17: Índice de gestión histórico del proyecto sin reemplazo periodos 2012-2017.....	31
Tabla 18: Flujo de caja 2012-2017 del proyecto sin reemplazo—empresa contrata minera Arca SAC.....	34
Tabla 19: Índice financiero del proyecto sin reemplazo.....	46
Tabla 20: Perfiles técnicos nuevas máquinas a comprarse en el proyecto.....	40
Tabla 21: Inversiones de capital en activos fijos tangibles periodo 2017.....	41
Tabla 22: Depreciación anual de las nuevas inversiones en activos fijos.....	41
Tabla 23: Monto gravable e impuesto a la renta de la inversión inicial 2017....	42
Tabla 24: Inversión inicial del proyecto con reemplazo-- periodo 2017.....	42
Tabla 25: Costo de capital patrimonial del proyecto periodo 2017.....	42
Tabla 26: Costo de capital patrimonial del proyecto periodo 2017.....	43
Tabla 27: Servicio de deuda del proyecto con reemplazo.....	43
Tabla 28: Información técnica del proyecto 2017.....	44
Tabla 29: Pronostico de los gastos de mantenimiento del proyecto con reemplazo.....	45
Tabla 30: Porcentaje de los gastos de mantenimiento real y proyectado con respecto a las ventas del proyecto sin reemplazo.....	46
Tabla 31: Estado de resultados proyectado del proyecto sin reemplazo.....	48
Tabla 32: Índices económicos financieros proyectado del proyecto sin reemplazo.....	48
Tabla 33: Factores del proyecto del proyecto sin reemplazo.....	49
Tabla 34: Estado de resultados proyectado 2018-2027 del proyecto con reemplazo.....	49

Tabla 35: Índices económicos financieros del proyecto con reemplazo.....	50
Tabla 36: Flujo de caja económico financiero del proyecto con reemplazo.....	51
Tabla 37: Flujo de efectivo terminal del proyecto con reemplazo.....	52
Tabla 38: Estado de resultados relevante proyectado del proyecto con y sin reemplazo.....	54
Tabla 39: Rentabilidad económica con y sin proyecto.....	55
Tabla 40: Rentabilidad financiera con y sin proyecto.....	56
Tabla 41: Valor económico agregado con y sin proyecto.....	58
Tabla 42: Flujo de caja relevante del proyecto con y sin reemplazo.....	60

## ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico 1: Evolución histórica del ROI y ROE del proyecto sin reemplazo Periodos 2012 – 2017.....	3
Gráfico 2: Diagrama de Pareto.....	14
Gráfico 3: Curva ABC de los gastos de mantenimiento del proyecto sin reemplazo -- Periodo 2017.....	25
Gráfico 4: Depreciación anual y valor residual contable del proyecto sin reemplazo.....	28
Gráfico 5: Volatilidad del ROI y ROE 2012-2017 del proyecto sin reemplazo...	37
Gráfico 6: Evolución de los gastos de mantenimiento vs utilidad operativa.....	38
Gráfico 07: Evolución del valor económico agregado (EVA).....	38
Gráfico 08: Volatilidad de los gastos de mantenimiento real y proyectado.....	46
Gráfico 09: Volatilidad del ROI con y sin proyecto.....	55
Gráfico 10: Volatilidad del ROI relevante.....	56
Gráfico 11: Volatilidad del ROE con y sin proyecto.....	57
Gráfico 12: Volatilidad del ROE relevante.....	57
Gráfico 13: Volatilidad del EVA con y sin proyecto.....	58
Gráfico 14: Volatilidad del EVA relevante.....	59

# **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**



## **1.1. Problema de la Investigación:**

### **a. Descripción de la realidad problemática:**

De acuerdo con S&P Global, el presupuesto asignado a exploración minera en los cinco continentes del mundo sumaron US\$10,1 mil millones en el 2018 (19% más que en 2017), monto que tuvo como principales receptores a Canadá (14%), Australia (13%), EE.UU. (8%), Perú (6%) y México (6%), en ese orden. (Global, 2019)

Según el INEI, en el mes de marzo del 2018, el sector de Minería e Hidrocarburos tuvo un incremento de la producción 5.24%, de los cuales el molibdeno (+38.6%), hierro (+8%), zinc (+7.2%), cobre (+6%) y estaño (+4.5%), lo que favoreció a la ley del mineral. Sin embargo la producción de plata (-2.8%), oro (-4.9%) y plomo (-10.6%). (INEI, 2018)

La Dirección General de Minería (DGM) del Ministerio de Energía y Minas informó que las inversiones mineras peruanas en el periodo enero-junio del 2018 aumentaron a 1,995 millones de dólares, lo que supera en un 31.4% respecto al mismo periodo del año anterior. (MINEM, 2018)

Según informó la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, La Libertad lidera el ranking de las regiones productoras de oro en el Perú, con una producción de 8.8 toneladas de oro al cierre del primer trimestre del 2018. (Sociedad Nacional de Minería, 2018)

Una manera de incrementar la rentabilidad de un negocio es aumentando su productividad vía mayor eficiencia en el uso de sus activos y para lograrlo dependen en razón inversa a los costos variables generados por los gastos de mantenimiento. (Vega, 2009)

La empresa CONTRATA MINERA ARCA SAC, viene ejecutando actividades relacionadas con cateo, exploración, explotación y comercialización de recursos minerales tales como oro, plata y cobre, utilizando maquinarias muy costosas, y por el uso que se les da conlleva a tener gastos de operación y mantenimiento bastante elevados, especialmente cuando han excedido el 60% de su vida útil lo que viene

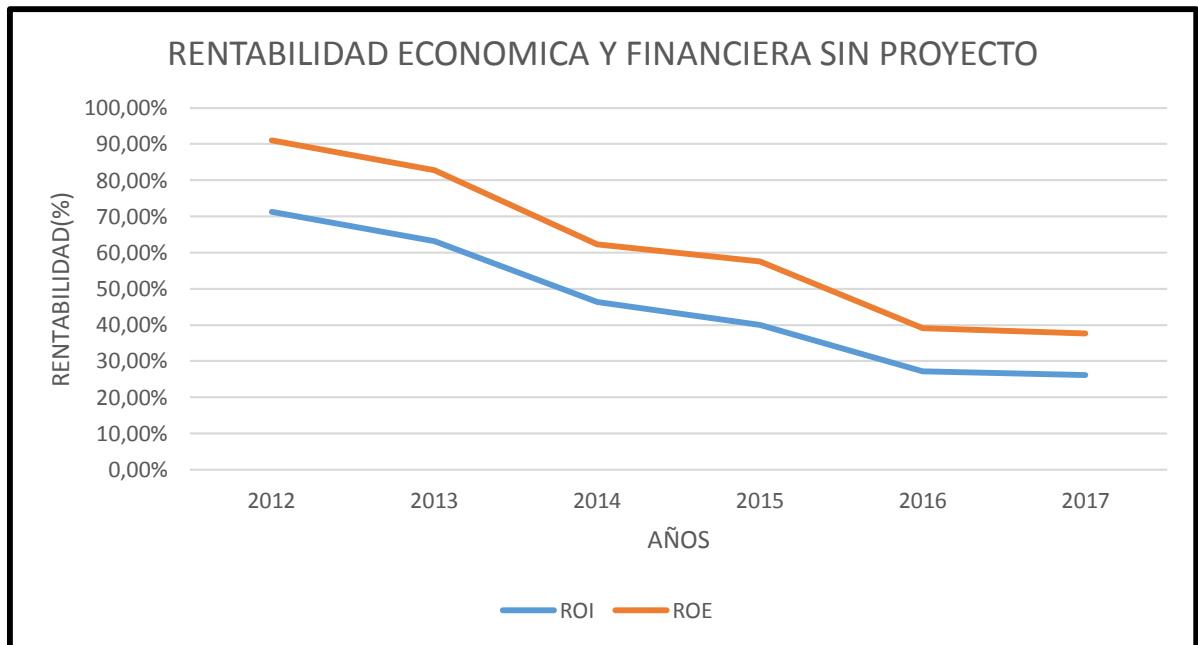
originando una disminución constante en la rentabilidad económica y financiera de la empresa tal como se muestra en el Tabla 01 y Gráfico 01.

**Tabla 1: Rentabilidad Económica y financiera sin proyecto–periodos 2012-2017.**

CUADRO RESUMEN PARA LA REALIDAD PROBLEMÁTICA					
AÑO	ROI	ROE	GASTOS DE MTTTO	UTILIDAD OPERATIVA	EVA
2012	71.24%	91.08%	81,389.66	213,320.52	168,221.85
2013	63.16%	82.71%	86,006.96	189,127.49	144,028.82
2014	46.28%	62.22%	90,594.91	138,592.83	93,494.15
2015	39.93%	57.50%	95,426.64	119,581.42	74,482.74
2016	27.19%	39.15%	101,466.30	81,416.16	36,317.49
2017	26.13%	37.62%	109,868.98	78,239.37	33,140.70

**Nota:** Fuente: Minera Contrata Minera Arca SAC – Elaboración: El Autor

**Gráfico 1: Evolución histórica del ROI y ROE del proyecto sin reemplazo 2012 – 2017.**



**Nota:** Fuente: Minera Contrata Minera Arca SAC – Elaboración: El autor

Por lo expuesto anteriormente se considera necesario proponer un modelo de presupuesto de capital de inversión para el reemplazo de

activos basado en los flujos de efectivo económicos financieros relevantes incrementales a fin de mejorar la rentabilidad financiera de la empresa.

## **b. Formulación del Problema**

¿En qué medida la propuesta de un modelo de presupuesto de capital de inversión en el remplazo de activos fijos tangibles permitirá incrementar la rentabilidad financiera en la Empresa Contrata Minera Arca S.A.C.?

### **1.2. Objetivos**

- **Objetivo general:**

- Proponer un modelo de presupuesto de capital de inversión en el remplazo de activos fijos tangibles para incrementar la rentabilidad financiera en la Empresa Contrata Minera Arca S.A.C.

- **Objetivos específicos:**

- Elaborar un diagnóstico económico financiero del proyecto sin reemplazo de los activos fijos tangibles de la Empresa Contrata Minera Arca SAC.
- Desarrollar un modelo de presupuesto de capital de inversión basado en los flujos de efectivo relevantes para el proyecto con reemplazo.
- Determinar la rentabilidad financiera relevante del proyecto con reemplazo y evaluar su impacto en la empresa.

### **1.3. Justificación**

- **Teórica:**

Permitirá aplicar los conocimientos de Ingeniería de costos, Finanzas Operativas, Ingeniería Económica y Formulación y Evaluación de proyectos de inversión en el reemplazo de activos fijos tangibles (máquinas perforadoras) a fin de incrementar la eficiencia en el uso de los mismos y así elevar la rentabilidad financiera de la empresa CONTRATA MINERA ARCA SAC.

- **Metodológica:**

Se realizará un análisis de la documentación relacionada básicamente con los gastos de operación y mantenimiento de las máquinas perforadoras usando diferentes instrumentos de recolección de datos (ver anexo) para determinar el grado de eficiencia de las mismas y así poder desarrollar un modelo de presupuesto de capital.

- **Práctica:**

El proyecto de investigación permitirá encontrar una solución a una realidad problemática actual relacionada con la eficiencia de las máquinas perforadoras y así poder incrementar su rentabilidad financiera de la empresa Contrata Minera Arca SAC.

# **CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA**

## 2.1. Antecedentes del estudio

***Salgado, (2014) en su tesis titulada “Análisis y Modelos de Reemplazo”, realizada en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional, México.***

El objetivo principal de este estudio fue desarrollar un estudio de reemplazo de equipos donde se utilizaron métodos de predicción para el cálculo del Flujo de Efectivos pro forma y además se realizaron diversas estrategias básicas para el análisis de reemplazo de activos fijos, siendo los más relevantes los métodos de Valor Anual Equivalente y de Valor presente neto económico y financiero, asimismo se usó un modelo de programación dinámica a fin de determinar la vida económica de los activos.

**APORTE:** El antecedente descrito nos aporta un aspecto importante para la evaluación de la mejor estrategia de reemplazo que es la depreciación del Activo, así como la estructura financiera de la inversión.

***Barreto (2008) en su tesis titulada “Criterios de selección y reemplazamiento de equipo para la construcción de accesos y plataformas en la zona de San Antonio, provincia de Yauli-Junín”, desarrollada en la Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima-Perú.***

La presente investigación tuvo como fin establecer modelos para seleccionar y reemplazar oportunamente los equipos para mantener e incrementar la producción. Además, busca dar a conocer los criterios adecuados para la selección óptima y el reemplazamiento oportuno de los equipos de carga y acarreo. Asimismo, se realiza un análisis de los factores que influyen sobre estos a fin de obtener la información necesaria que permita el ahorro de tiempo y reducir los costos. También muestra dos propuestas para el remplazo: mediante alquiler o compra de equipos. Una de las herramientas que se utiliza en esta investigación es el método francés para el servicio de deuda de los equipos a adquirir según la opción de compra.

**APORTE:** La mejor forma de reemplazo es mediante compra de equipos y no por alquiler, debido a los costos futuros elevados.

***Palacios (2013) en su tesis titulada “El presupuesto participativo basado en resultados como instrumento para la toma de decisiones en la asignación y ejecución del presupuesto de inversiones de la municipalidad distrital de Casa Grande, 2012”, desarrollada en la Universidad Privada Antenor Orrego, en la Facultad de Ciencias Económicas, Trujillo, Perú.***

El objetivo principal del proyecto de investigación fue diseñar un modelo de El presupuesto participativo basados en resultados de la Municipalidad Distrital de Casa Grande, analizado de acuerdo a la normativa vigente emanada por la Dirección Nacional de Presupuesto Público. El modelo planteado estriba en los siguientes pasos: Planeación estratégica, Oportunidades de Inversión, Evaluación económica y Financiera, lo cual le permitió tener un enfoque del proyecto y tomar decisiones oportunas de inversión y financiamiento.

**APORTE:** En sus bases teóricas presentaron un formato para la elaboración del flujo de caja necesario para el desarrollo de esta investigación, siendo este aspecto el que se tomará en cuenta para el mismo.

***Barboza & Piminchumo (2014) en su tesis titulada “Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECON PERÚ S.A.C. en la ciudad de Trujillo, 2013”, desarrollada en la Universidad Privada Antenor Orrego, en la Facultad de Ciencias Económicas, Trujillo, Perú.***

El objetivo principal de este estudio fue determinar los costos de Producción de la empresa Artecon Perú S.A.C en el año 2013, encontrándose que en dos de las obras, el costo indirecto asciende a S/. 372,957.65 esto debido, a la mayor utilización de maquinaria pesada en el desarrollo de las obras. Además, se identificó los componentes del

Presupuesto de obra de la empresa Artecon Perú S.A.C en el año 2013, observando que los Gastos Generales son asignados por porcentajes, mas no se cuenta con un detalle que permita una estimación objetiva. Para ello utilizaron Pareto, a fin de priorizar los presupuestos a evaluar. De dicha forma, se concluyó que tales obras ya priorizadas podrían fallar debido a una mala planificación y elaboración de presupuestos. Sin embargo, un análisis económico y financiero usando indicadores estáticos y dinámicos adecuados permite valorar mejor en la selección de proyectos relacionados con reemplazo de equipos.

**APORTE:** Mediante la curva de Pareto, se seleccionó la muestra de estudio siendo 10 equipos los seleccionados. Esta herramienta será un aporte necesario para nuestra investigación.

*(Estrada, 2014) en su tesis titulada “Evaluación Económica del proyecto de sustitución de equipos de perforación en la Cuenca de Burgos”, desarrollada en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Nuevo León-México.*

El objetivo principal de este estudio fue determinar las herramientas más importantes en la evaluación de proyectos así como las técnicas de reemplazo y la aplicación del método anual equivalente en el reemplazo de equipos de perforación. Se concluyó que un análisis económico y financiero usando indicadores estáticos y dinámicos adecuados permite valorar mejor en la selección de proyectos relacionados con reemplazo de equipos.

**APORTE:** La herramienta que se tomará en cuenta para la presente investigación será el Método Francés para Servicio de deuda.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Presupuesto de capital de inversión**

Proceso de identificar, analizar y seleccionar proyectos de inversión cuyos rendimientos (flujos de efectivo) se espera que se extiendan más allá de un año. (Horner, 2010)



### **2.2.2. Inversión inicial de capital de inversión**

Desembolso de fondos por parte de la empresa, del cual se espera que genere beneficios durante un periodo mayor de 1 año. (Horner, 2010)

### **2.2.3. Activo Fijo**

Son aquellos bienes que la empresa adquiere para su cadena productiva y tienen una vida útil mayor de un año. Su depreciación se consigna en el estado de ganancias y pérdidas como un gasto del periodo. Se les llama también inversiones de capital. (Jaime, 2015)

### **2.2.4. Capital de trabajo**

Llamada también inversión operativa. Es la cantidad de dinero que se utiliza para el desarrollo de las operaciones en un horizonte de un año y permite mantener la operatividad de la empresa.

Se obtiene por la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente. (Gómez, 2001).

### **2.2.5. Activo corriente**

Constituye la inversión operativa de la empresa cuyo gasto se ejecuta en un periodo no mayor de un año. (Gómez, 2001).

### **2.2.6. Gastos de Mantenimiento**

Está relacionado con el uso que se le da a las inversiones de capital cuyo periodo de depreciación va mayor de 1 año contable. (Raúl, Ana, Rhonal, Katherine, & José, 2012)

### **2.2.7. Modelo de presupuesto de capital de inversión en activos fijos tangibles**

Es una modelo contable y de tesorería que permite en los proyectos de reemplazo de activos fijos tangibles determinar su viabilidad financiera mediante la determinación de su inversión inicial relevante incremental, los flujos económicos y financieros relevantes y el valor residual contable (Gitman, Principios de administración financiera, 2012)

Su análisis de basa en tres partes fundamentales:

**Inversión inicial Relevante Incremental:** Salida de efectivo relevante incremental de un proyecto de reemplazo, en la fecha de reemplazo, el cual se determinará usando la tabla 2.

**Tabla 2:** Formato para determinar la Inversión Inicial relevante incremental

Costo instalado de activo nuevo	XXXXX
Costo del activo nuevo	
(-) Costo de instalacion	XXXXX
(-) Ingreso despues de impuestos por la venta del activo viejo	XXXXX
Ingresos por la venta del activo viejo	XXXXX
(-) Impuestos sobre la venta del activo viejo	XXXXX
(+/-) Cambio en el capital de trabajo	XXXXX
(=) Inversion inicial del proyecto	XXXXX

*Editorial: Pearson – Laurence J. Gitman & Chad J. Zutter.*

**VALOR NETO EN LIBROS DE UN ACTIVO:**

$$VNL = \text{Costo de adquisición de activo} - \text{depreciación acumulada}$$

**IMPUESTO SOBRE LA VENTA DE UN ACTIVO ANTIGUO:**

$$\text{Impuesto} = (\text{Precio de venta} - VNL)(1 - t) , t = \text{tasa fiscal}$$

**CAMBIO EN LA INVERSIÓN DEL TRABAJO NETO:**

$$\text{Capital de trabajo} = \text{activo corriente} - \text{pasivo corriente}$$

**2.2.8. Flujo de efectivo operativo relevante contable**

Es la diferencia de los flujos de efectivo con y sin proyecto que se presentan después de la inversión inicial, pero que no incluyen el flujo de efectivo terminal producido por la venta de los mismos en

el periodo de reemplazo o por el valor residual al final de su vida útil.

Los flujos netos generados por una inversión de capital nueva se deben medir siempre con el criterio después de impuestos. El formato base de evaluación es que se ilustra en la tabla 3.

**Tabla 3:** Formato básico para determinar el flujo de efectivo operativo Incremental contable

Ingreso por ventas
(-) Costos de MOD
(-) Costo de materiales y suministros
(-) CIF
= EBITDA
(-) Depreciación
= Utilidad operativa antes de intereses e Impuestos (EBIT)
(-) gastos administrativos
(-) gastos de ventas
(=) BAI
(-) Impuestos
(=) Utilidad Operativa neta después de impuestos (UDII)
(+) Depreciación
<b>(=) FLUJO DE EFECTIVO OPERATIVO (FEO)</b>

**Nota:** Fuente: *Principios de la Administración Financiera – Decimotercera Edición – Editorial: Pearson – Laurence J. Gitman & Chad J. Zutter.*

### 2.2.9. Flujo de efectivo neto relevante terminal contable

Es la diferencia de los flujos netos terminales con y sin proyecto al final de la vida útil de los mismos. El formato a utilizar es el que se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4:** Formato básico para determinar el flujo de efectivo operativo terminal Relevante contable

Ingresos después de impuestos por la venta de un activo nuevo	XXXXX
Ingresos derivados de la venta del activo nuevo	
(+/-) Impuestos por la venta del activo nuevo	XXXXX
(-) Ingreso después de impuestos por la venta del activo viejo	XXXXX
Ingresos por la venta del activo viejo	XXXXX
(+/-) Impuestos sobre la venta del activo viejo	XXXXX
(+/-) Cambio en el capital de trabajo	XXXXX
(=) Inversión inicial del proyecto	XXXXX

**Nota:** Fuente: Principios de la Administración Financiera – Decimotercera Edición – Editorial: Pearson – Laurence J. Gitman & Chad J. Zutter.

#### 2.2.10. Variación en el capital de trabajo contable

Es el monto que resulta de la diferencia de las variaciones del activo y pasivo corriente debido al reemplazo de la maquinaria, el cual se sustenta en la necesidad de inversión operativa para la puesta en marcha del proyecto. Se obtiene usando la siguiente tabla.

**Tabla 5:** Formato básico para determinar la variación del capital de trabajo contable

Cuenta Corriente	Sub total	Total
Efectivo	xxx	
Cuentas por cobrar	xxx	
Inventario	xxx	
Total activo corriente (1)		xxxx
Cuentas por pagar	xxx	
Deudas acumuladas	xxx	
Total pasivo corriente (2)		xxxx
Cambio en el Capital de trabajo (1 - 2)		xxxxx

**Nota:** Fuente: Principios de la Administración Financiera – Decimotercera Edición – Editorial: Pearson – Laurence J. Gitman & Chad J. Zutter.

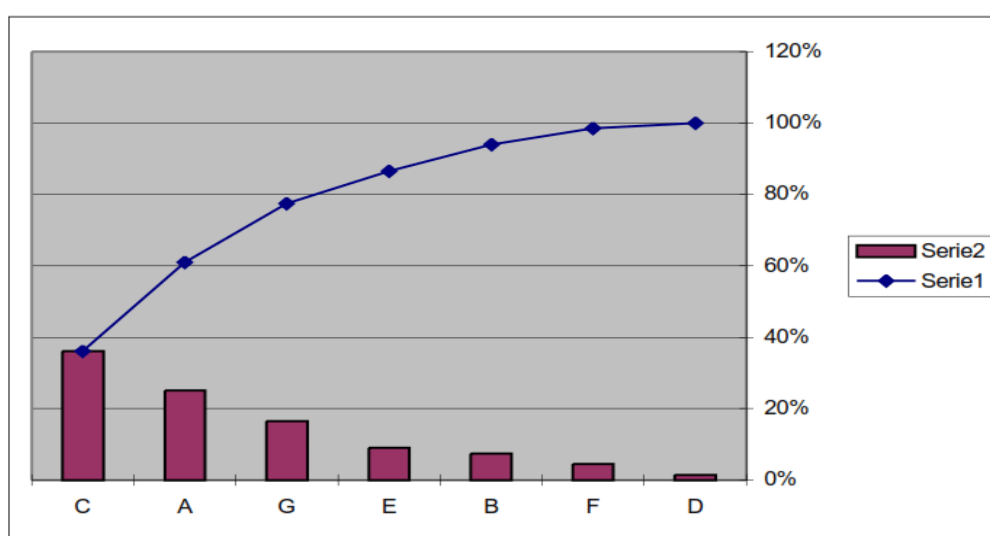
### 2.2.11. Utilidad Operativa (EBIT)

Es la utilidad del negocio y representa todos los beneficios operativos antes de intereses e impuestos. Sirve para calcular la rentabilidad económica del proyecto. (Porto & Merino, 2010).

### 2.2.12. Diagrama de Pareto

Es una técnica que permite determinar que rubros o productos son los más gravitantes en los ingresos, costos o beneficios de la empresa.

**Grafico 2: Diagrama de Pareto**



**Nota:** Fuente: *Principios de la Administración Financiera – Decimotercera Edición – Editorial: Pearson – Laurence J. Gitman & Chad J. Zutter.*

### 2.2.13. Rentabilidad Económica

Mide la eficiencia de la inversión sin tener en cuenta de donde provienen los recursos. Se obtienen mediante la siguiente formula:

$$RENTABILIDAD\ ECONOMICA = \frac{EBIT}{INVERSION}$$

### 2.2.14. Rentabilidad Financiera

Mide la eficiencia de los recursos propios teniendo en cuenta los gastos Financieros y el pago de impuesto a la renta. Mide la eficiencia del capital patrimonial.

Fórmula:

$$RENTABILIDAD\ FINANCIERA = \frac{UTILIDAD\ NETA}{CAPITAL\ CONTABLE}$$

### 2.2.15. Valor Económico Agregado /EVA)

Es un índice que representa la generación de valor en sus activos de una empresa. (Amar, 2002)

**Fórmula:**

$$EVA = CAPITAL\ EMPLEADO(ROI - WACC)$$

Si el ROI > WACC se genera valor

Si ROI < WACC se destruye valor

### 2.2.16. Flujo de caja económico y financiero

Son los flujos de tesorería y permiten determinar la disponibilidad de caja en cada uno de los periodos de planeamiento. Se dice que es económico porque no se considera los gastos por depreciación de activos puesto que no constituyen salida de dinero en efectivo. Se dice que es financiero porque si se consideran los montos provenientes del servicio de deuda originados por el apalancamiento financiero.

### 2.2.17. Modelo de regresión Lineal

Es un método causal en que una variable (variable dependiente) se relaciona con una o más variables independientes mediante una ecuación lineal (Krajewsky, 2013)

Fórmula  $Y = A + BX$

## 2.3. Marco Conceptual

- *Vida útil económica:* Está relacionada con el periodo de depreciación de un activo.
- *Mantenimiento correctivo:* Conjunto de actividades relacionadas con la reposición de un componente de un equipo.

- *Mantenimiento preventivo*: Conjunto de actividades relacionadas a obtener una mayor eficiencia de los equipos sin realizar reposiciones de los mismos.
- *Depreciación de activos*: Es el gasto que se deduce de la inversión inicial efectiva de un activo durante su vida útil.
- *Utilidad Bruta*: Es la utilidad del producto y se obtiene restando del ingreso por ventas el costo de ventas del bien o servicio.
- *Utilidad Neta*: Es el beneficio del periodo contable y se obtiene deduciendo los gastos financieros e impuestos de ley a la utilidad operativa.
- *Costo*: Es la erogación de dinero que está relacionada con la adquisición o fabricación directa del producto.
- *Gasto*: Es la erogación de dinero por el uso que se le da a un activo.
- *Valor de residual (VRC)*: Es el valor en libros del activo al final de un periodo determinado de su vida útil.  
(VRC = inversión de capital – Depreciación acumulada).
- *Valor de mercado (VM)*: Es el valor del equipo, que se puede vender en el mercado.
- *Inversión de capital*: Erogación de dinero en activos fijos cuya depreciación van más allá de un periodo contable (1 año).
- *Inversión operativa*: Erogación de dinero para el desarrollo de la cadena productiva. Se le llama también capital de trabajo y su consumo va como máximo un ejercicio contable de 1 año.
- *Costos hundidos*: Son erogaciones de efectivo que ya se realizaron y no se pueden recuperar y por lo tanto no producen efecto en el cálculo de los flujos de efectivo relevantes de una decisión de inversión. Estos costos no se deben de considerar en los flujos de efectivo incrementales de un proyecto.
- *Costos de oportunidad*: Son erogaciones de efectivo que no se generarán como resultado de la compra del activo nuevo y por tanto estos costos deben de considerarse como salidas de efectivo en la evaluación del proyecto.

## 2.4. Sistema de Hipótesis

El desarrollo de un modelo de presupuesto de capital de inversión en activos fijos tangibles incrementará la rentabilidad financiera de la empresa Contrata Minera Arca SAC.

## 2.5. VARIABLES E INDICADORES

Tabla 6: Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE: MODELO DE PRESUPUESTO DE CAPITAL	
DIMENSIONES	INDICADOR
X1= Costos y Gastos	CT= MOD + MD + CIF
X2= Capital de Trabajo	Ct= Activo Corriente - Pasivo Corriente
X3= WACC	$WACC = W_d(1-t) * K_d + W_p * K_p$ <p>Wd= Porcentaje de capital de deuda            Wa= Porcentaje de capital patrimonial            Kd= Costo de capital de deuda            Ka= Costo de capital patrimonial            t= tasa fiscal</p>
X4= Depreciación	$D = \frac{\text{Costo inicial} - \text{Valor de salvamento}}{\text{Vida útil}}$
X5= Estructura de Capital	$\text{Capital de deuda} = \frac{\text{Deuda}}{\text{Inversion}}$ <p>Capital patrimonial = capital social/inversión</p>
X6= Gastos Operativos	GO = Gastos de administrativos. + G. venta + G. financieros



VARIABLE DEPENDIENTE: RENTABILIDAD FINANCIERA	
Dimensiones	Indicadores
Y1= Valor actual neto Económico y Financiero	$VAN = \left[ -I + \frac{CF1}{(1+r)^1} + \frac{CF2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CFt}{(1+r)^t} \right]$
Y2= Tasa interna de retorno Económico y financiero	$TIR = \left[ -I + \left[ \frac{\text{Flujo de caja}}{(1 + \text{Tasa descuento})^{\text{periodos}}} \right] \right] = 0$
Y3= Rentabilidad Económica	$ROI = \frac{EBIT}{\text{Inversion}}$
Y4= Valor económico agregado (EVA)	$EVA = \text{INVERSION} * (ROI - WACC)$
Y5=Capital Contable	$\text{Capital Contable} = \text{Activo total} - \text{Pasivo Total}$
Y6= Utilidad Neta (UDDI)	UDDI = BAI - Impuesto a la renta BAI = Beneficio antes de Impuestos
Y7= Utilidad operativa antes de intereses e impuestos	$EBIT = \text{Ingresos por ventas} - \text{Costos y gastos operativos}$

# **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA EMPLEADA**

### 3.1. Tipo y nivel de investigación

#### 3.1.1. Tipo de Investigación

Es **APLICADA**, debido a que permitirá plasmar los conocimientos teóricos relacionados con el modelo presupuesto de capital de inversión en reemplazo de activos de la empresa Contrata Minera Arca SAC.

#### 3.1.2. Nivel de Investigación

Es **DESCRIPTIVA**, porque se tomarán y se analizarán los datos tal como se encuentran registrados en los anuarios estadísticos de la empresa y posteriormente ver el impacto económico y financiero que ocasionan.

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.2.1. Población

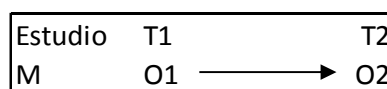
La población estará conformada por todas las máquinas perforadoras operativas pertenecientes a la empresa CONTRATA MINERA ARCA SAC.

#### 3.2.2. Muestra

Para este proyecto de investigación la muestra será no probabilística y se tomará en base al análisis de Pareto por conveniencia.

### 3.3. Diseño de investigación

Es Pre Experimental de tipo transversal, porque se tomarán datos sobre los gastos de mantenimiento preventivo y correctivo, las cuentas del balance general y estado de resultados tal como se encuentran en la documentación histórica con el propósito analizar su comportamiento, y así determinar su efecto en la variable dependiente.



### 3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 7: Descripción de las técnicas e instrumentos de recolección de datos

TECNICA	FORMA DE APLICACION	FORMA DE OBTENCION
<b>Observación directa</b>	<b>Guía de observación:</b> Visualizar el estado de las máquinas en el área de operaciones	Observación directa y registros filmicos
<b>Entrevista</b>	<b>Guía de entrevista:</b> Preguntas que se realiza a los maquinistas y jefe del área de operaciones relacionado con los programas de mantenimiento existentes	Preguntas abiertas
<b>Análisis documental</b>	<b>Formatos Resumen:</b> Documentos donde se plasma la información relacionada con los costos y gastos de operación y mantenimiento de las máquinas perforadoras	Formatos y fotos

*Nota. Elaboración Propia.*

### 3.5. Procesamiento y análisis de datos

Tabla 8: Descripción de las técnicas y análisis de datos

<b>TECNICA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>IMPORTANCIA EN EL ESTUDIO</b>
<b>Análisis de Pareto</b>	Técnica que permite discriminar productos o servicios en función al impacto económico en las organizaciones. Llamada también técnica 80-20.	Permite determinar que máquinas perforadoras producen mayores gastos de mantenimiento en la empresa.
<b>Excel</b>	Plataforma informática que permite realizar cálculos estadísticos, proyecciones y de índices financieros y económicos.	Permite determinar los índices económicos y financieros así como las proyecciones de los estados financieros.

*Nota. Elaboración propia.*

- El proyecto de investigación se inició con las entrevistas al jefe de operaciones de la planta, así como una visita al área de operaciones para ver el estado y funcionamiento de las máquinas, posteriormente se realizó el levantamiento de información relacionado a los costos y gastos de operación y mantenimiento de las maquinas objeto de estudio.
- Siguiendo con el proceso se realizó el levantamiento de información contable de las ventas, así como los gastos por depreciación y gastos financieros relacionados con el proyecto sin reemplazo.
- Posteriormente se realizó un diagnóstico técnico, económico y financiero para determinar la rentabilidad financiera actual del proyecto sin reemplazo.
- Finalmente se desarrolló el modelo de presupuesto de capital basado en los flujos de efectivo económicos y financieros relevantes para después evaluar el impacto económico financiero en la empresa.

# **CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### 4.1 Resultado del Objetivo específico 01:

“Elaborar un diagnóstico económico financiero del proyecto sin reemplazo de los activos fijos tangibles de la Empresa Contrata Minera Arca SAC”.

El primer filtro consistió en determinar todas las máquinas perforadoras que tenían una producción de mayor igual a 60,000 pies perforados (PP) el cual se puede ver en la tabla 01 del Anexo 01. De la muestra obtenida en el análisis anterior se aplicó el análisis de Pareto por conveniencia para determinar aquellas máquinas que tenían los más altos gastos de mantenimiento obteniéndose una muestra de 21 máquinas perforadoras según se muestran en la Tabla 9 y su evolución en el Gráfico 03.

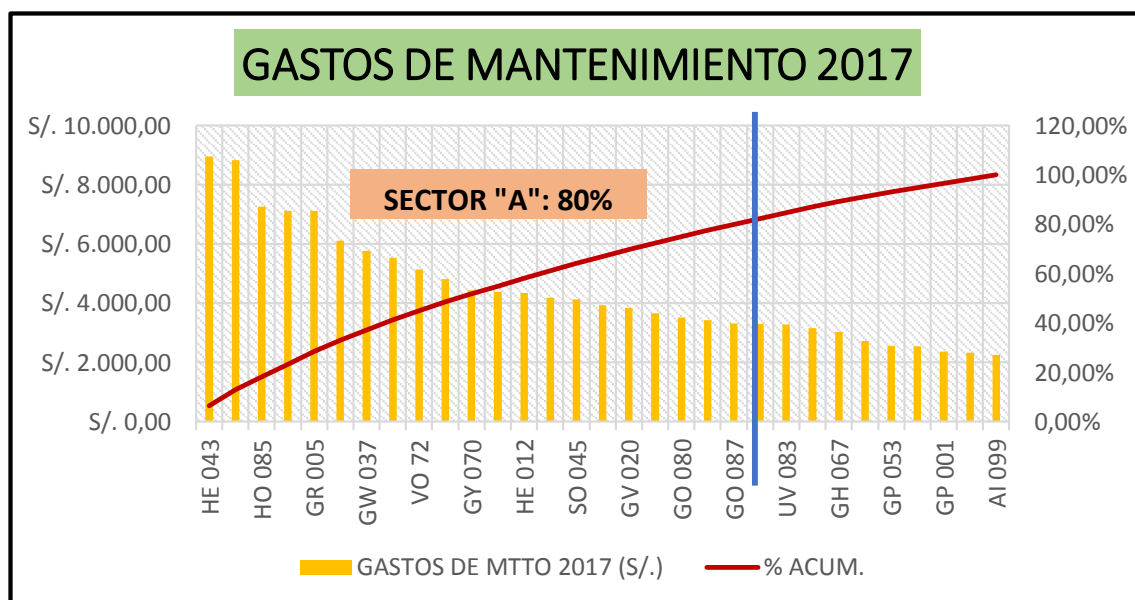
**TABLA 9: Relación de máquinas seleccionadas mediante el análisis de Pareto-2017**

Nº	CÓDIGO	GASTOS DE MTT0 2017 (S/.)	%	% ACUMULADO	CLASIF. ABC	TOTAL
1	HE 043	S/. 8,958.07	6.52%	6.52%	A	
2	HE 076	S/. 8,828.69	6.42%	12.94%		
3	HO 085	S/. 7,263.10	5.28%	18.23%		
4	HD 057	S/. 7,128.58	5.19%	23.41%		
5	GR 005	S/. 7,115.00	5.18%	28.59%		
6	ANI 3D	S/. 6,112.98	4.45%	33.04%		
7	GW 037	S/. 5,773.41	4.20%	37.24%		
8	GR 002	S/. 5,535.09	4.03%	41.27%		
9	VO 72	S/. 5,145.00	3.74%	45.01%		
10	GF 001	S/. 4,815.40	3.50%	48.52%		
11	GY 070	S/. 4,433.92	3.23%	51.74%		
12	V 083	S/. 4,379.20	3.19%	54.93%		
13	HE 012	S/. 4,345.32	3.16%	58.09%		
14	HJ 052	S/. 4,191.18	3.05%	61.14%		
15	SO 045	S/. 4,138.00	3.01%	64.15%		
16	GK 094	S/. 3,924.25	2.86%	67.01%		
17	GV 020	S/. 3,841.87	2.80%	69.80%		
18	AA 059	S/. 3,655.61	2.66%	72.46%		
19	GO 080	S/. 3,524.92	2.56%	75.03%		
20	GP 057	S/. 3,433.79	2.50%	77.53%		
21	GO 087	S/. 3,325.60	2.42%	79.95%		

22	GK 075	S/. 3,308.13	2.41%	82.35%	B	622.65%
23	UV 083	S/. 3,280.00	2.39%	84.74%		
24	AI 031	S/. 3,166.13	2.30%	87.04%		
25	GH 067	S/. 3,028.83	2.20%	89.25%		
26	RO 072	S/. 2,718.08	1.98%	91.23%		
27	GP 053	S/. 2,570.54	1.87%	93.10%		
28	AC 006	S/. 2,540.88	1.85%	94.94%		
29	GP 001	S/. 2,359.00	1.72%	96.66%		
30	GK 010	S/. 2,338.39	1.70%	98.36%		
31	AI 099	S/. 2,250.60	1.64%	100.00%		
TOTAL		S/. 137,429.56				

NOTA: FUENTE. Área de Mantenimiento de la empresa Contrata Minera Arca SAC  
ELABORACIÓN: Los Autores.

**GRAFICO 03: Curva ABC de los gastos de mantenimiento del proyecto sin reemplazo -- Periodo 2017**



NOTA: FUENTE. Área de Mantenimiento de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

Las máquinas antiguas tienen actualmente 6 años de vida útil y fueron compradas en bloque mediante licitación en el año 2011 con las características técnicas y de costeo que se muestran en la tabla 02 del Anexo 01.



El análisis de costos, gastos e inversión del proyecto al 2017 son los que se detallan en la tabla 10 y tabla 11.

**TABLA 10: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL PROYECTO -- PERIODO 2017**

Consumo de petroleo (gal/unid. X maquina)	14
Numero de dias promedio laborables por mes	26
Precio de petroleo por galon (sin IGV)	S/12.00
Numero de maquinas Perforadoras	21

RUBRO	COSTO DE PRODUCCION POR TURNO				COSTO TOTAL (US\$/año x 2)
	Costo (soles / mes)	Costo (soles año)	Costo Total (Soles x año)	Costo Total (US\$/año x turno)	
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
Maestro Perforista	2,500	30,000	630,000		
Ayudante perforista	2,200	26,400	554,400		
<b>TOTAL</b>	<b>4,700</b>	<b>56,400</b>	<b>1,184,400</b>	<b>\$ 358,909.09</b>	<b>\$ 717,818.18</b>
<b>MATERIALES Y SUMINIST</b>					
	<b>soles/unid x mes</b>	<b>soles/unidad/año</b>	<b>costo total(S/)</b>	<b>Costo total (\$)</b>	
Petroleo (12gal /unid x . dia )	4,368	52,416	1,100,736		
<b>TOTAL</b>	<b>4,368</b>	<b>52,416</b>	<b>1,100,736</b>	<b>\$ 333,556.36</b>	<b>\$ 667,112.73</b>
<b>CIF</b>					
	<b>Sueldo mensual</b>	<b>sueldo anual</b>	<b>sueldo total</b>		
Supervisor (Capataz) (2)	7,000	84,000	84,000		
Seguros maquinas antiguas	200	2,400	50,400		
<b>TOTAL</b>	<b>7,200</b>	<b>86,400</b>	<b>134,400</b>	<b>\$ 40,727.27</b>	<b>\$ 81,454.55</b>

NOTA: FUENTE. Área de Costos y Presupuestos de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 11: INVERSIONES DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO PERIODO 2011**

<b>INVERSIONES 2011</b>				
<b>EQUIPOS</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (S/)</b>
Perforadoras	<b>2,500.00</b>	<b>21.00</b>	<b>52,500.00</b>	<b>162,750.00</b>
Compresoras	1,200.00	21.00	<b>25,200.00</b>	<b>78,120.00</b>
Motor electrico	900.00	21.00	<b>18,900.00</b>	<b>58,590.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$4,600.00</b>	<b>\$63.00</b>	<b>\$96,600.00</b>	<b>S/ 299,460.00</b>

NOTA: FUENTE. Área de Costos y presupuestos de Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

Las depreciaciones de los equipos usados se realizaron considerando una vida útil de 10 años mediante un método acelerado (SDD) esto se debió básicamente a dos motivos; el primero para obtener un mayor escudo fiscal y que sirva de apalancamiento para el capital de trabajo inicial y el segundo porque los equipos estaban funcionando a dos turnos. El monto de los cargos por depreciación se ilustra en la tabla 12 y gráfico 04.

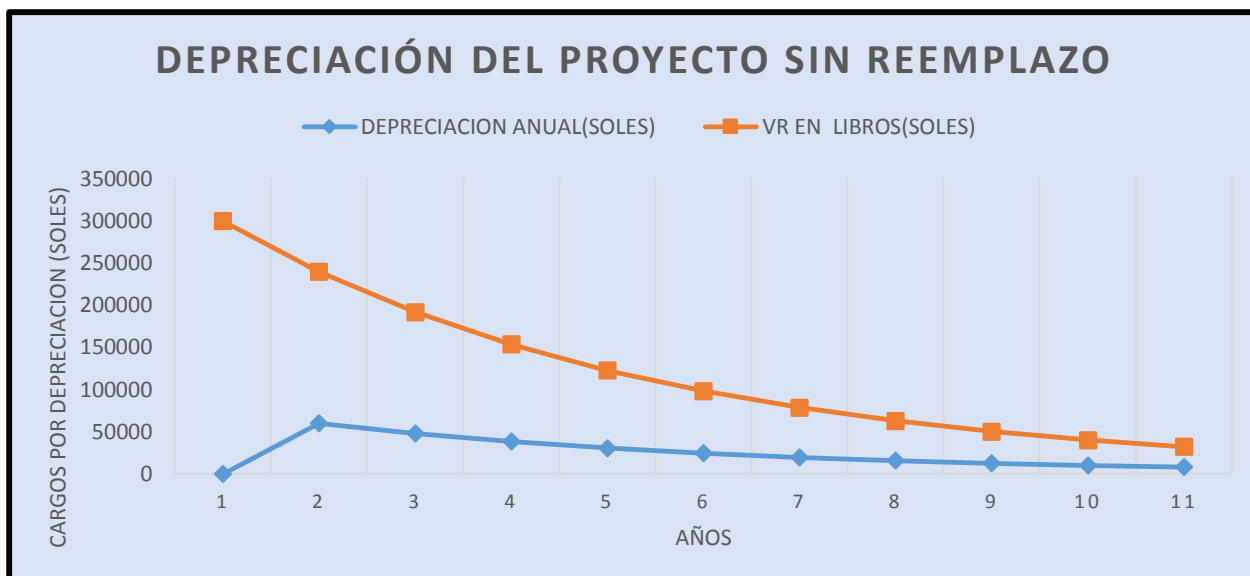
**TABLA 12: DEPRECIACIÓN ANUAL DE LAS MAQUINAS ANTIGUAS**

IGV=	18.00%
AÑOS A DEPRECIAR	10
METODO	SDD
INVERSION	S/. 299,460.00

CUADRO CONSOLIDADO DE DEPRECIACION DE LOS ACTIVOS (EN SOLES)							
EMPRESA CONTRATA MINERA ARCA S.A.C.							
AÑO	PERIODOS (AÑOS)	TASA DE DEPRECIACIÓN	INVERSION TOTAL	DEPRECIACION ANUAL(SOLES)	VR EN LIBROS(SOLES)		
2011	0		S/. 299,460.00	0 S/.	S/.	299,460.00	
2012	1	20%	S/. 299,460.00	S/. 59,892.00	S/.	239,568.00	
2013	2	20%	S/. 239,568.00	S/. 47,913.60	S/.	191,654.40	
2014	3	20%	S/. 191,654.40	S/. 38,330.88	S/.	153,323.52	
2015	4	20%	S/. 153,323.52	S/. 30,664.70	S/.	122,658.82	
2016	5	20%	S/. 122,658.82	S/. 24,531.76	S/.	98,127.05	
2017	6	20%	S/. 98,127.05	S/. 19,625.41	S/.	78,501.64	
2018	7	20%	S/. 78,501.64	S/. 15,700.33	S/.	62,801.31	
2019	8	20%	S/. 62,801.31	S/. 12,560.26	S/.	50,241.05	
2020	9	20%	S/. 50,241.05	S/. 10,048.21	S/.	40,192.84	
2021	10	20%	S/. 40,192.84	S/. 8,038.57	S/.	32,154.27	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>267,305.73</b>		

NOTA: FUENTE. Área de Mantenimiento de la empresa Contrata Minera Arca SAC  
Elaboración: Los Autores.

**GRAFICO 04: DEPRECIACIÓN ANUAL Y VALOR RESIDUAL CONTABLE DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**



NOTA: FUENTE. Área de Mantenimiento de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

El financiamiento se realizó considerando una estructura de capital 50% vía capital de deuda y 50% capital patrimonial resultando un costo de capital promedio ponderado (WACC) de 14.26% efectivo anual después de impuestos, según se muestra en la Tabla 13.

**TABLA 13: ESTRUCTURA FINANCIERA Y COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO PERIODO 2011**

INVERSION EN ACTIVOS	299,460.00				
TOTAL INVERSION	S/299,460.00				
Tasa Fiscal=	28.00%				
FUENTE	Monto	W	K	WACC(AI)	WACC(DI)
Deuda bancaria	149,730.00	50.00%	16.00%	8.00%	5.76%
Acciones comunes	149,730.00	50.00%	17.00%	8.50%	8.50%
Total	299,460.00	100.00%			14.26%

NOTA: FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

La deuda bancaria se realizó con el apoyo del BCP mediante un crédito a largo plazo de 3 años a una tasa efectiva anual para entidades corporativas del 16% y con un servicio de deuda mediante anualidades como se muestra en Tabla 14.

**TABLA 14: SERVICIO DE DEUDA DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**

RUBRO	VALOR
PRESTAMO	149,730.00
TIE ANUAL	16.00%
PLAZO(AÑOS)	3
ANUALIDAD	<b>S/. 66,668.46</b>

AÑO	PERIODO AÑOS	SALDO INICIAL DE DEUDA	AMORTIZACION (III)	INTERES (II)	CUOTA A PAGAR (I)	CAPITAL VIVO
2011	0	149,730.00			0	S/. 149,730.00
2012	1	149,730.00	S/. 42,711.66	23,956.80	S/. 66,668.46	S/. 107,018.34
2013	2	107,018.34	S/. 49,545.53	17,122.93	S/. 66,668.46	S/. 57,472.81
2014	3	57,472.81	S/. 57,472.81	9,195.65	S/. 66,668.46	S/. 0.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 149,730.00</b>	<b>S/. 50,275.38</b>	<b>S/. 200,005.38</b>	

NOTA: FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

La información técnica del proyecto es la que se muestra en la tabla 15.

**TABLA 15: INFORMACION TECNICA DEL PROYECTO**

<b>INFORMACION TECNICA DEL PROYECTO</b>	
<b>PRODUCCION ANUAL (PP) X PERFORADORA (DATO)</b>	<b>10,000 PP</b>
<b>PRODUCCION PROMEDIO MENSUAL X MAQUINA NUEVA 2 TURNOS(T M )</b>	<b>5</b>
<b>IGV</b>	<b>18.00%</b>
<b>NUMERO DE PERFORADORAS</b>	<b>21</b>
<b>FACTOR GASTOS DE ADMINISTRACION 2012-2017 (DATO)</b>	<b>31.00%</b>
<b>FACTOR GASTOS DE VENTAS 2012-2017 (DATO)</b>	<b>12.00%</b>
<b>FACTOR GASTOS DE ADMINISTRACION 2018-2027 (DATO)</b>	<b>32.00%</b>
<b>FACTOR GASTOS DE VENTAS 2018-2027 (DATO)</b>	<b>22.00%</b>
<b>TASA FISCAL</b>	<b>28.00%</b>
<b>INGRESO POR VENTAS TESORERIA EN EL PERIODO (DATO)</b>	<b>60.00%</b>
<b>INGRESO POR VENTAS TESORERIA EN EL SIGUIENTE PERIODO (DATO)</b>	<b>40.00%</b>
<b>PRODUCCION ANUAL PROMEDIO DEL PROYECTO - 21 MAQ ( EN TM )</b>	<b>1,260.00</b>
<b>GASTOS DE MANTENIMIENTO PERIODO 2017 ( DATO HISTORICO)</b>	<b>\$33,293.63</b>

NOTA: FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

Para determinar el valor de la producción anual promedio de las 21 máquinas a reemplazar se usó la siguiente relación:

P= Producción mensual promedio por máquina x 12 x 21 máquinas

P= 5 x 12 x 21 = 1,260 TM

En la tabla 16 se muestra el estado de resultados del proyecto sin reemplazo para los periodos 2012-2017 el cual se elaboró teniendo en cuenta los datos de la tabla 10 y tabla 17.

**TABLA 16: ESTADO DE RESULTADOS HISTORICO DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO PERIODOS 2012-2017**

RUBRO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
INGRESO POR VENTAS		8,648,640.00	8,644,734.00	8,573,040.00	8,560,440.00	8,596,224.00	8,854,045.20
(-) Mano de obra directa		2,239,592.73	2,253,949.09	2,261,127.27	2,268,305.45	2,297,018.18	2,368,800.00
(-) Materiales y suministros(*)		2,081,391.71	2,094,733.96	2,101,405.09	2,108,076.22	2,134,760.73	2,201,472.00
(-) Gastos de Mntto		81,389.66	86,006.96	90,594.91	95,426.64	101,466.30	109,868.98
(-) Depreciacion		59,892.00	47,913.60	38,330.88	30,664.70	24,531.76	19,625.41
(-) Costos indirectos de produccion		254,138.18	255,767.27	256,581.82	257,396.36	260,654.55	268,800.00
UTILIDAD BRUTA		3,932,235.72	3,906,363.11	3,825,000.03	3,800,570.62	3,777,792.48	3,885,478.81
(-) Gastos de Administracion (Nomina)		2,681,078.40	2,679,867.54	2,657,642.40	2,653,736.40	2,664,829.44	2,744,754.01
(-) Gastos de Ventas(nomina)		1,037,836.80	1,037,368.08	1,028,764.80	1,027,252.80	1,031,546.88	1,062,485.42
(=) Utilidad Operativa (EBIT)		213,320.52	189,127.49	138,592.83	119,581.42	81,416.16	78,239.37
(-) Gastos financieros		23,956.80	17,122.93	9,195.65	0.00	0.00	0.00
(=) BAI		189,363.72	172,004.56	129,397.18	119,581.42	81,416.16	78,239.37
(-) Impuestos		53,021.84	48,161.28	36,231.21	33,482.80	22,796.53	21,907.02
(=) Utilidad Neta		136,341.88	123,843.28	93,165.97	86,098.62	58,619.64	56,332.35

NOTA: FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 17: INDICES DE GESTION HISTORICO DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO PERIODOS 2012-2017**

Factor Confiabilidad de equipos	1.00	0.95	0.90	0.86	0.82	0.78
Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Precio del mineral x tonelada (LEY 2.312 OZ(TC))	\$2,200.00	\$2,300.00	\$2,400.00	\$2,500.00	\$2,600.00	\$2,730.00
TIPO DE CAMBIO	3.120	3.140	3.150	3.160	3.200	3.300

NOTA: FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

El factor de confiabilidad de los equipos mostrados de la tabla 17 se consideró con una disminución anual del 5% según datos de la empresa, siendo para el año 2012 igual a 1. Los montos de cada uno de los rubros para el periodo 2017 mostrados en la tabla 18 se determinaron de la siguiente manera:

$$\text{Ingresos por venta contable} = A \times B \times C \times D \dots\dots\dots ( I )$$

A= Producción promedio anual del proyecto en TM (tabla 17)

B= Precio por tonelada en dólares (tabla 19)

C= Tipo de cambio del periodo (tabla 19)

D= Factor de confiabilidad de equipo (tabla 19)

Luego reemplazando en (I) se tiene:

$$\text{Ingresos por venta contable} = 1,260 \text{ TM} \times \$2,650/\text{TM} \times \text{S/ } 3.3 / \text{dólar} \times 0.78 = \text{S/ } 8'854,045.20$$

$$\text{Mano de obra directa} = \text{MOD (2017)} \times \text{TC (2017)} = \$717,818.18 \times 3.3 = \text{S/ } 2'368,800$$

$$\text{Materiales y suministros} = \text{Materiales y suministros (2017)} \times \text{TC (2017)} = \$ \times 3.3 = \$667,112.73 \times 3.3 = \text{S/ } 2'201,472$$

$$\text{CIF} = \text{CIF (2017)} \times \text{TC} = \$81,454.88 \times 3.3 = \text{S/ } 268,800$$

$$\text{Gastos de mantenimiento} = \text{S/ } 109,868.98 \text{ (DATO)}$$

$$\text{Gastos administrativos} = 31\% \text{ de Ingresos } \times \text{ventas (2017)} = 0.31 \times \text{S/ } 8'854,045.20 = \text{S/ } 2'744,754.01$$

$$\text{Gastos de venta} = 12\% \text{ de ingresos por ventas (2017)} = 0.12 \times \text{S/ } 8'854,045.20 = \text{S/ } 1'062,485.42$$

Para el cálculo de la rentabilidad Económica y financiera del 2017 se utilizó el siguiente procedimiento:

#### **Fórmula de la Rentabilidad económica (ROI)**

$$ROI = \frac{\text{Utilidad operativa antes de intereses e impuestos (EBIT)}}{\text{Inversion del proyecto}}$$

#### **Fórmula para determinar la rentabilidad Financiera (ROE)**

$$ROR = \frac{\text{Utilidad neta despues de intereses e impuestos (UDDI)}}{\text{Capital contable}}$$

#### **Fórmula del Valor económico agregado (EVA)**

$$EVA = Inversion(ROI - WACC)$$

**Luego:**

$$ROI(2017) = \frac{78,239.37}{299,460} \times 100 = 26.13\% \%$$

$$ROE(2017) = \frac{56,332.55}{149,730} \times 100 = 37.62\% \%$$

$$EVA(2017) = 299,460(26.13\% - 14.26\%) = S / 35,536.38$$



**TABLA 18: FLUJO DE CAJA 2012-2017 DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO—EMPRESA CONTRATA MINERA ARCA SAC**

WACC=	14.26%	SAC					Costo de capital Patrimonial =	17.00%
RUBRO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Ingresos por ventas 60%		6,123,237.12	6,120,471.67	6,069,712.32	6,060,791.52	6,086,126.59	6,268,664.00	
Ingreso por ventas 40%			4,082,158.08	4,080,314.45	4,046,474.88	4,040,527.68	4,057,417.73	
Credito fiscal		374,650.51	377,052.11	378,252.92	379,453.72	384,256.93	396,264.96	
Valor residual contable								
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>6,497,887.63</b>	<b>10,579,681.87</b>	<b>10,528,279.68</b>	<b>10,486,720.12</b>	<b>10,510,911.20</b>	<b>10,722,346.69</b>	
Inversion total	299,460.00							
Gastos por compras contado (100%)		2,456,042.22	2,471,786.08	2,479,658.01	2,487,529.94	2,519,017.66	2,597,736.96	
Gastos administrativos (nomina)		2,681,078.40	2,679,867.54	2,657,642.40	2,653,736.40	2,664,829.44	2,744,754.01	
Gastos de venta (nomina)		1,037,836.80	1,037,368.08	1,028,764.80	1,027,252.80	1,031,546.88	1,062,485.42	
Retenciones (SUNAT)		934,053.12	1,556,333.35	1,548,309.17	1,541,786.40	1,544,743.87	1,575,165.01	
Impuesto a la renta sin deuda		59,729.75	52,955.70	38,805.99	33,482.80	22,796.53	21,907.02	
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>299,460.00</b>	<b>7,168,740.28</b>	<b>7,798,310.75</b>	<b>7,753,180.37</b>	<b>7,743,788.33</b>	<b>7,782,934.38</b>	<b>8,002,048.43</b>	
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	<b>-299,460.00</b>	<b>-670,852.66</b>	<b>2,781,371.12</b>	<b>2,775,099.32</b>	<b>2,742,931.78</b>	<b>2,727,976.83</b>	<b>2,720,298.26</b>	
(+) Prestamo bancario	149,730.00							
(-) Servicio de deuda ( C + I )		66,668.46	66,668.46	66,668.46	0.00	0.00	0.00	
(+) Escudo fiscal		6,707.90	4,794.42	2,574.78	0.00	0.00	0.00	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-149,730.00</b>	<b>-730,813.21</b>	<b>2,719,497.08</b>	<b>2,711,005.64</b>	<b>2,742,931.78</b>	<b>2,727,976.83</b>	<b>2,720,298.26</b>	

NOTA: FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

Los cálculos para cada uno de los rubros del flujo de caja (tabla 20) para el año 2017 se determinaron de la siguiente forma:

Los ingresos por ventas contables del periodo 2017 se hacen liquidas 60% en el año 2017 y 40% en el 2018 afectados por el IGV, como se muestra a continuación.

$$\mathbf{a. Ingresos x ventas (2017)} = \text{Ventas contables (2017)} \times 0.60 \times (1 + \text{IGV}) = S/8'854,045.20 \times 0.6 \times (1 + 0.18) = S/ 6'268,664$$

$$\mathbf{b. Ingresos x ventas (2018)} = \text{Ventas contables (2017)} \times 0.40 \times (1 + \text{IGV}) = S/ 8'854,045.20 \times 0.4 \times (1 + 0.18) = S/ 4'179,109.33$$

$$\mathbf{Crédito fiscal (2017)} = \text{Compras de materiales y suministros contables 2017} \times \text{IGV} = S/2'201,472 \times 0.18 = S/ 396,264.96$$

**Valor residual contable** = 0 (no constituye salida de dinero)

**Gastos por compras al contado (2017)** = Compras de materiales y suministros contables 2017 x (1+IGV)

$$\mathbf{Gastos por compras al contado (2017)} = S//2'201,472 \times (1+0.18) = S/ 2'597,736.96$$

**Gastos administrativos y de venta** = igual al registrado en el estado de resultados por pertenecer a nomina (no tiene IGV).

Las retenciones para el pago a la SUNAT en el periodo 2017 se evalúan de acuerdo a los ingresos de tesorería correspondiente al año 2017.

$$\mathbf{Retenciones 2017 (SUNAT)} = [\text{Ingresos por ventas tesorería (2017)} / (1+\text{IGV})] \times \text{IGV}$$

$$\mathbf{Retenciones 2017 (SUNAT)} = [(S/6'268,664+S/4'957,417.73) / (1+0.18)] \times 0.18 = S/ 1'575,105.01$$

$$\mathbf{Impuesto a la renta sin deuda (2017)} = \text{EBIT contable 2017} \times \text{tasa fiscal} = S/ 78,239.37 \times 0.28 = S/ 21,907.32$$

**Préstamo bancario** = lo financiado con el BCP (tabla 15)

**Escudo fiscal** = Impuesto a la renta sin deuda – Impuesto a la renta con deuda = S/21,907.02 – S/21,907.02 = S/ 0.0

El ROI, ROE y EVA se obtuvo con la información del estado resultados (tabla 16). Los resultados para el año 2017 se explicaron anteriormente. Todo ello se muestra en la tabla 19.

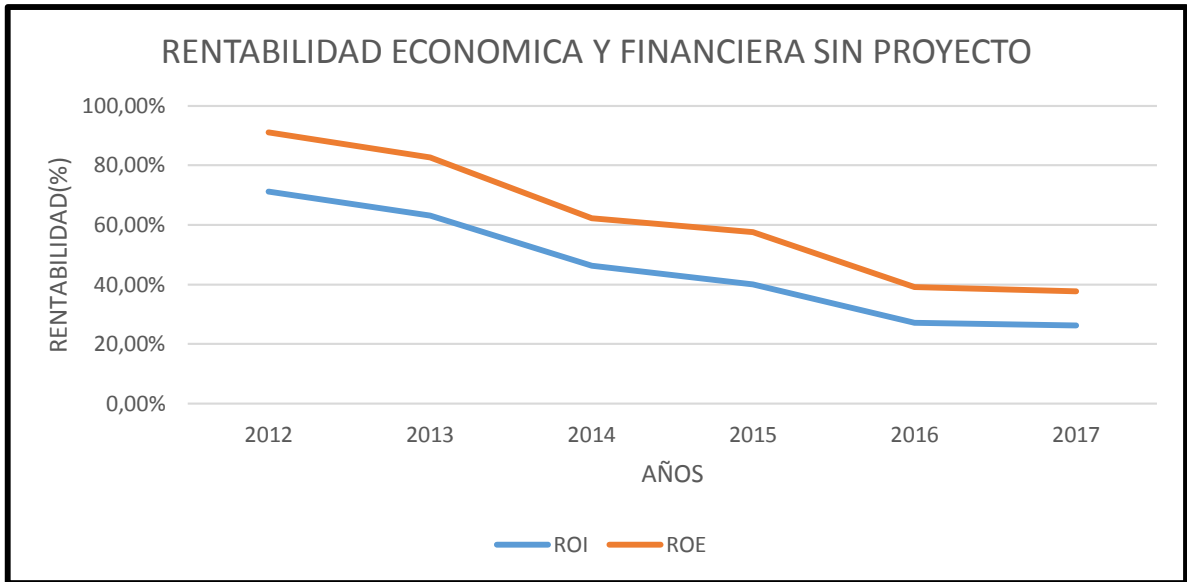
**TABLA 19: INDICES FINANCIEROS DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**

AÑO	ROI	ROE	GASTOS DE MNTTO	UTILIDAD OPERATIVA	EVA
2012	71.24%	91.06%	81,389.66	213,320.52	170,617.53
2013	63.16%	82.71%	86,006.96	189,127.49	146,424.50
2014	46.28%	62.22%	90,594.91	138,592.83	95,889.83
2015	39.93%	57.50%	95,426.64	119,581.42	76,878.42
2016	27.19%	39.15%	101,466.30	81,416.16	38,713.17
2017	26.13%	37.62%	109,868.98	78,239.37	35,536.38

FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

A continuación, se muestra la volatilidad de la rentabilidad económica y financiera del proyecto sin reemplazo

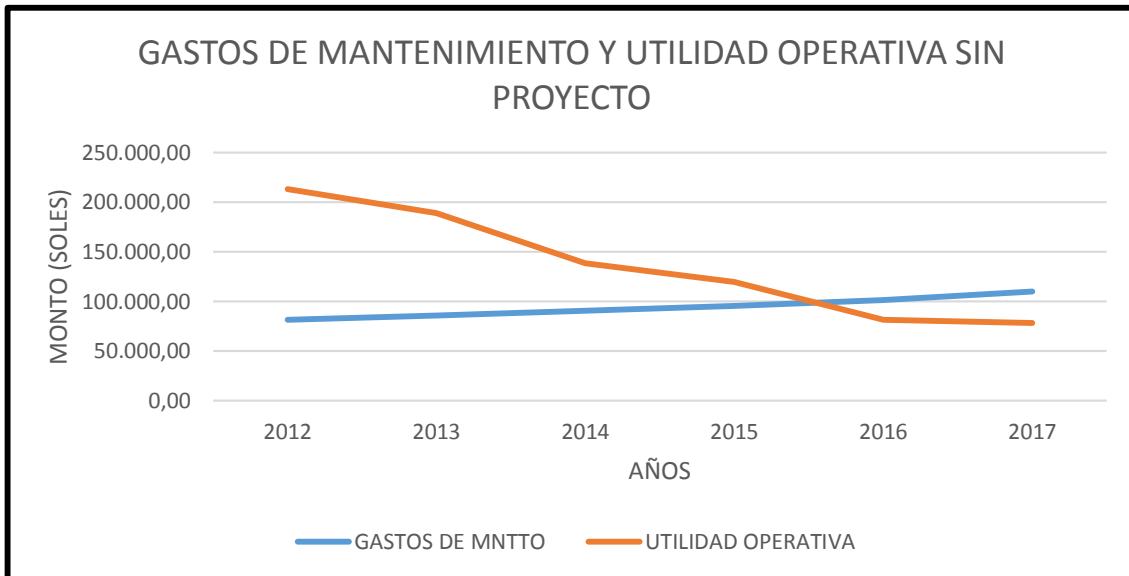
**GRAFICO 05: VOLATILIDAD DEL ROI Y ROE 2012-2017 DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**



FUENTE. Área de Contabilidad de la empresa Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

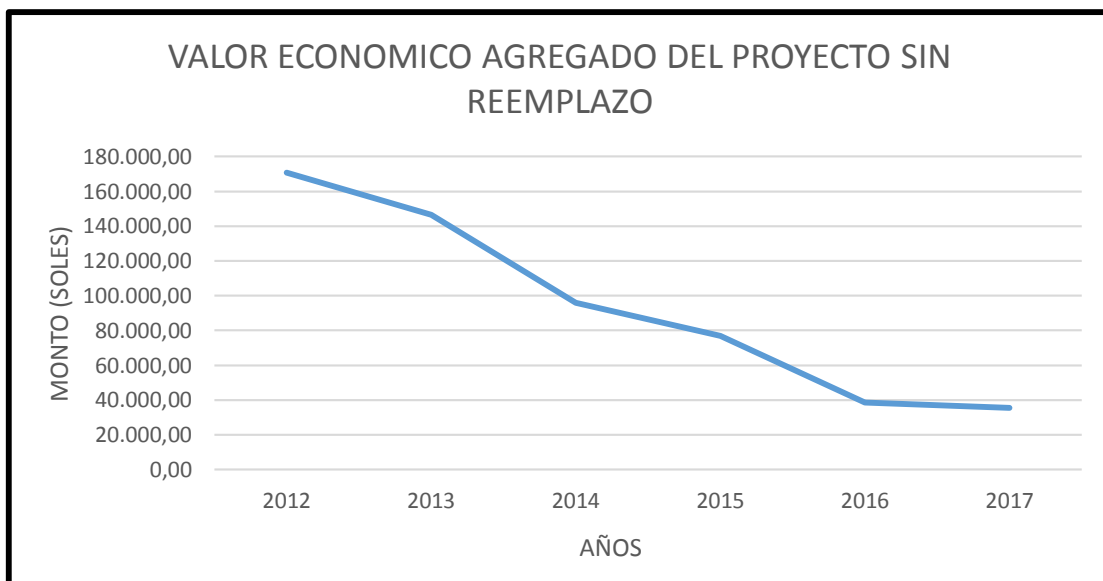
Así mismo se muestra la volatilidad de los gastos de mantenimiento, utilidad operativa (EBIT) y valor económico agregado del proyecto sin reemplazo.

**GRAFICO 06: EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS DE MANTENIMIENTO VS UTILIDAD OPERATIVA**



FUENTE. Área de Contabilidad de Contrata Minera Arca SAC  
Elaboración: Los Autores.

**GRAFICO 07: EVOLUCIÓN DEL VALOR ECONÓMICO AGREGADO (EVA)**



FUENTE. Área de Contabilidad de Contrata Minera Arca SAC  
Elaboración: Los Autores.

#### **4.2 Resultado del Objetivo específico 02:**

“Desarrollar un modelo de presupuesto de capital de inversión basado en los flujos de efectivo relevantes para el proyecto con reemplazo”.

Luego de haber realizado el diagnóstico del proyecto sin reemplazo se realizaron las cotizaciones de los equipos en el mercado los cuales se muestran en el siguiente Tabla 20.

**TABLA 20: PERFILES TECNICOS DE LAS NUEVAS MAQUINAS A COMPRARSE EN EL PROYECTO**

COTIZACIONES SIN IGC --AÑO 2017							
Nº	EMPRESA	MARCA	MODELO	VALOR DE VENTA(\$)	TIPO DE CAMBIO	VALOR DE VENTA(S/)	
1	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
2	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
3	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
4	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
5	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
6	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
7	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
8	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
9	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
10	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
11	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
12	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
13	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
14	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
15	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
16	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
17	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
18	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
19	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
20	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
21	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$58,800.00</b>	S/3.300	<b>S/.</b>	<b>194,040.00</b>

NOTA: FUENTE. Cotizaciones del Mercado 2017  
 Elaboración: Los Autores.

Asimismo, en la tabla 21 se muestran las inversiones de los equipos a comprarse.

**TABLA 21: INVERSIONES DE CAPITAL EN ACTIVOS FIJOS TANGIBLES**

<b>INVERSIONES 2017</b>				
<b>EQUIPOS</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (S/)</b>
Perforadoras	2,800.00	21.00	58,800.00	194,040.00
Compresoras	1,400.00	21.00	29,400.00	97,020.00
Motor eléctrico	1,000.00	21.00	21,000.00	69,300.00
<b>TOTAL</b>	\$5,200.00	\$63.00	\$109,200.00	S/ 360,360.00

FUENTE. Cotizaciones del Mercado 2017  
Elaboración: Los Autores.

La depreciación se realizó tomando el mismo método del proyecto sin reemplazo es decir el saldo doble decreciente (SDD) por las razones que se explicaron en el objetivo específico 01 cuyos cargos por depreciación anual y valor residual contable se muestran en el Tabla 22.

**TABLA 22: DEPRECIACION ANUAL DE LAS NUEVAS INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS**

<b>Inversión</b>	S/230,379.54
<b>Vida útil (años)</b>	10
<b>Método</b>	SDD
<b>Tasa de depreciación</b>	20.00%

<b>CUADRO CONSOLIDADO DE DEPRECIACION DE LOS EQUIPOS NUEVOS (EN SOLES)</b>					
<b>EMPRESA CONTRATA MINERA ARCA S.A.C.</b>					
<b>AÑO</b>	<b>PERIODOS (AÑOS)</b>	<b>TASA DE DEPRECIACIÓN</b>	<b>VALOR A DEPRECIAR</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL(SOLES)</b>	<b>VR EN LIBROS(SOLES)</b>
2017	0	0.00%	230,379.54	0.00	230,379.54
2018	1	20.00%	230,379.54	46,075.91	184,303.63
2019	2	20.00%	184,303.63	36,860.73	147,442.91
2020	3	20.00%	147,442.91	29,488.58	117,954.32
2021	4	20.00%	117,954.32	23,590.86	94,363.46
2022	5	20.00%	94,363.46	18,872.69	75,490.77
2023	6	20.00%	75,490.77	15,098.15	60,392.61
2024	7	20.00%	60,392.61	12,078.52	48,314.09
2025	8	20.00%	48,314.09	9,662.82	38,651.27
2026	9	20.00%	38,651.27	7,730.25	30,921.02
2027	10	20.00%	30,921.02	6,184.20	24,736.81

FUENTE. Área contable de empresa Minera Contratas Arca SAC SAC  
Elaboración: Los Autores.



Para el cálculo de la inversión inicial del proyecto con reemplazo se consideró la venta de las máquinas antiguas a fines del periodo de reemplazo (2017) a un valor de mercado S/150,000 además se consideró una la estructura de capital de 80% capital de deuda y 20% de capital propio cuyos resultados se muestran en la tabla 23, tabla 24 y tabla 25. Resultando una inversión inicial relevante del proyecto de S/ 230.379.54.

**TABLA 23: MONTO GRAVABLE E IMPUESTO A LA RENTA DE LA INVERSION INICIAL 2017**

Costo de adquisicion de Maquinas nuevas	195,300.00
Precio de venta de maquinas antiguas al final 2017	150,000.00
Valor neto en libros al final del 2017	78,501.64
Monto gravable	71,498.36
Impuesto a la renta	S/20,019.54

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 24: INVERSION INICIAL DEL PROYECTO CON REEMPLAZO PERIODO 2017**

Costo de Adquisicion de las maquinas nuevas		360,360.00
(-) Ingresos por venta de las maquinas antiguas		129,980.46
Ingresos por venta	150,000.00	
Impuesto a la renta	20,019.54	
(=) Total inversion en activos		230,379.54

FUENTE. Área contable de Minera Contrata SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 25: ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO CON REEMPLAZO PERIODO 2017**

INV. TOTAL	360,360.00				
INV. INICIAL	S/230,379.54				
Tasa Fiscal=	28.00%				
<b>FUENTE</b>	<b>Monto</b>	<b>W</b>	<b>K</b>	<b>WACC(AI)</b>	<b>WACC(DI)</b>
Deuda bancario	184,303.63	80.00%	12.00%	9.60%	6.91%
Acciones comunes	46,075.91	20.00%	14.08%	2.82%	2.82%
Total	230,379.54	100.00%			9.73%

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

Para el cálculo del costo de capital patrimonial se usó el modelo CAPM mediante la siguiente fórmula.

$$K_a = K_f + (R_m - R_f) \beta_{ajustado} + \lambda_{pais}$$

Obteniéndose un costo de capital patrimonial del 14.08% efectivo anual, siendo éste valor mayor que el costo de capital de deuda debido a que está expuesto a más riesgo y es menos exigible. Los datos y resultados después de aplicar la fórmula son los que se muestran a continuación:

**TABLA 26: COSTO DE CAPITAL PATRIMONIAL DEL PROYECTO PERIODO 2017**

Rentabilidad promedio del sector	25.00%
Tasa de rentabilidad libre de riesgo	2.94%
tasa de riesgo del sector (Beta)	0.45
Riesgo País	1.21%
Costo de capital patrimonial	14.08%

FUENTE: MERCADOS Y REGIONES.COM  
<http://www.betasdamodaran.com/betas-damodaran-2018/>

El servicio de deuda se determinó haciendo uso del modelo francés (anualidades) cuyos intereses son al rebatir y solamente en 3 años. Los resultados son los que se muestran en la tabla 27.

**TABLA 27: SERVICIO DE DEUDA DEL PROYECTO CON REEMPLAZO**

RUBRO	VALOR
PRESTAMO	184,303.63
TIE ANUAL	12.00%
PLAZO(AÑOS)	3
ANUALIDAD	<b>S/. 76,734.63</b>

AÑO	PERIODO AÑOS	SALDO INICIAL (II)	AMORTIZACION (III)	INTERES (II)	CUOTA A PAGAR (I)	CUOTA A VIVO
2017	0	184,303.63			0	S/. 184,303.63
2018	1	184,303.63	S/. 54,618.19	22,116.44	S/. 76,734.63	S/. 129,685.44
2019	2	129,685.44	S/. 61,172.38	15,562.25	S/. 76,734.63	S/. 68,513.06
2020	3	68,513.06	S/. 68,513.06	8,221.57	S/. 76,734.63	S/. 0.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 184,303.63</b>	<b>S/. 45,900.26</b>	<b>S/. 230,203.89</b>	

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
 Elaboración: Los Autores.

La información de carácter técnico utilizada para elaborar los estados de resultados son los que se muestran a continuación:

**TABLA 28: INFORMACION TECNICA DEL PROYECTO 2017**

<b>PRODUCCION ANUAL (PP) X PERFORADORA (DATO)</b>	<b>10,000 PP</b>
<b>PRODUCCION PROMEDIO MENSUAL X MAQUINA NUEVA 2 TURNOS(TM)</b>	<b>5</b>
<b>IGV</b>	<b>18.00%</b>
NUMERO DE PERFORADORAS	21
FACTOR GASTOS DE ADMINISTRACION 2012-2017 (DATO)	31.00%
FACTOR GASTOS DE VENTAS 2012-2017 (DATO)	12.00%
FACTOR GASTOS DE ADMINISTRACION 2018-2027 (DATO)	32.00%
FACTOR GASTOS DE VENTAS 2018-2027 (DATO)	22.00%
TASA FISCAL	28.00%
INGRESO POR VENTAS TESORERIA EN EL PERIODO (DATO)	60.00%
INGRESO POR VENTAS TESORERIA EN EL SIGUIENTE PERIODO (DATO)	40.00%
PRODUCCION ANUAL PROMEDIO DEL PROYECTO - 21 MAQ ( EN TM )	1,260.00
GASTOS DE MANTENIMIENTO PERIODO 2017 ( DATO HISTORICO)	\$33,293.63

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

Asimismo se proyectó los gastos de mantenimiento usando el modelo de regresión lineal y tomando como datos los obtenidos en forma anualizada de los periodos 2012-2017, cuyos resultados se muestran a continuación:

**TABLA 29: PRONOSTICO DE LOS GASTOS DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO CON REEMPLAZO**

PRONOSTICO MAQUINAS ANTIGUAS			
AÑO	PERIODO	Gastos de Mntto Real y proyectado	R/P
2012	1	81,389.66	R
2013	2	86,006.96	R
2014	3	90,594.91	R
2015	4	95,426.64	R
2016	5	101,466.30	R
2017	6	109,868.98	R
2018	7	113,486.21	P
2019	8	119,017.82	P
2020	9	124,549.43	P
2021	10	130,081.04	P
2027	11	135,612.65	P
2023	12	141,144.26	P
2024	13	146,675.87	P
2025	14	152,207.48	P
2026	15	157,739.09	P
2027	16	163,270.70	P

NOTA:  
R= Real  
P= Proyectado

$$A = 74,764.94$$

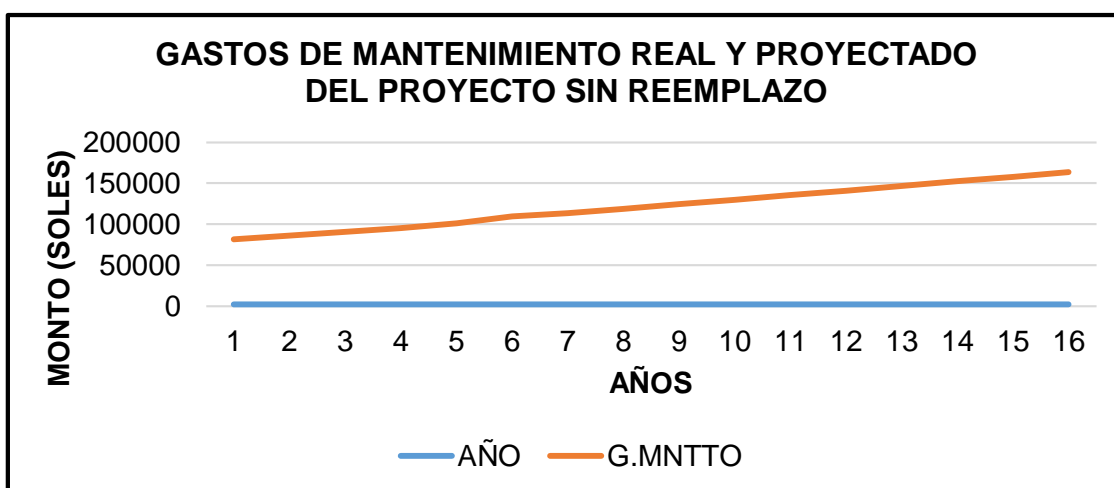
$$B = 5,531.61$$

$$Y = A + BX$$

$$Y = 74,76.94 + 5,535.21X$$

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC  
Elaboración: Los Autores.

**GRAFICO 08: VOLATILIDAD DE LOS GASTOS DE MANTENIMIENTO REAL Y PROYECTADO**



Elaboración: Los Autores.

A continuación, se presenta el porcentaje de los gastos de mantenimiento con respecto a los ingresos por ventas tanto reales como proyectadas.

**TABLA 30: PORCENTAJE DE LOS GASTOS DE MNTTO REAL Y PROYECTADO CON RESPECTO A LAS VENTAS DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**

GASTOS DE MANTENIMIENTO REAL Y PROYECTADO DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO				
PERIODO	AÑO	G. MNTTO REAL Y PROYECTADO	INGRESOS POR VENTAS REAL Y PROYECTADO	% der mntto con respecto a las ventas
1	2012	81,389.66	8,648,640.00	0.94%
2	2013	86,006.96	8,644,734.00	0.99%
3	2014	90,594.91	8,573,040.00	1.06%
4	2015	95,426.64	8,560,440.00	1.11%
5	2016	101,466.30	8,596,224.00	1.18%
6	2017	109,868.98	8,854,045.20	1.24%
7	2018	113,486.21	9,093,510.72	1.25%
8	2019	119,017.82	9,159,570.00	1.30%
9	2020	124,549.43	9,068,371.20	1.37%
10	2021	130,081.04	9,246,100.50	1.41%
11	2022	135,612.65	7,601,958.00	1.78%
12	2023	141,144.26	7,359,206.40	1.92%
13	2024	146,675.87	7,444,382.40	1.97%
14	2025	152,207.48	7,682,875.20	1.98%
15	2026	157,739.09	7,512,523.20	2.10%
16	2027	163,270.70	7,325,136.00	2.23%

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC  
Elaboración: Los Autores.

Luego se elaboró el estado de resultados proyectado con y sin proyecto y se determinó los valores porcentuales de la rentabilidad económica, financiera, así como el monto del valor económico agregado, todos los cálculos se realizaron tomando como información base de los cuadros de costos y gastos operativos (tabla 12), así como los valores consignados en la tabla 34. Toda la información resultante de los estados financieros proyectados se muestra en las tablas 31, 32, 33, 34 y 35.

Asimismo, en la tabla 36 se muestra el flujo de caja económico y financiero con proyecto el cual se realizó tomando como base el estado de resultados con proyecto.

Para la elaboración del flujo de caja económico financiero con proyecto se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Considera el IGV porque solo se registran entradas y salidas en efectivo.
- No considera los cargos por depreciación porque no constituye salida de dinero en efectivo.
- Se registra todos los montos provisionados en el estado de resultados.
- Se registran intereses y pagos de amortización del servicio de deuda.

Toda la información anteriormente expuesta se registra en la tabla 36.

**TABLA 31: ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**

RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
INGRESO POR VENTAS		9,093,510.72	9,159,570.00	9,068,371.20	9,246,100.50	7,601,958.00	7,359,206.40	7,444,382.40	7,682,875.20	7,512,523.20	7,325,136.00
(-) Mano de obra directa		2,397,512.73	2,404,690.91	2,411,869.09	2,419,047.27	2,426,225.45	2,426,225.45	2,426,225.45	2,426,225.45	2,426,225.45	2,426,225.45
(-) Materiales y suministros(*)		2,228,156.51	2,234,827.64	2,241,498.76	2,248,169.89	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02
(-) Gastos de Mntto		113,486.21	119,017.82	124,549.43	130,081.04	135,612.65	141,144.26	146,675.87	152,207.48	157,739.09	163,270.70
(-) Depreciacion		15,700.33	12,560.26	10,048.21	8,038.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) Costos indirectos de produccion		272,058.18	272,872.73	273,687.27	274,501.82	275,316.36	275,316.36	275,316.36	275,316.36	275,316.36	275,316.36
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		<b>4,066,596.76</b>	<b>4,115,600.64</b>	<b>4,006,718.43</b>	<b>4,166,261.91</b>	<b>2,509,962.51</b>	<b>2,261,679.30</b>	<b>2,341,323.69</b>	<b>2,574,284.88</b>	<b>2,398,401.27</b>	<b>2,205,482.46</b>
(-) Gastos de Administracion (Nomina)		2,909,923.43	2,839,466.70	2,811,195.07	2,866,291.16	2,356,606.98	2,281,353.98	2,307,758.54	2,381,691.31	2,328,882.19	2,270,792.16
(-) Gastos de Ventas(nomina)		1,091,221.29	1,099,148.40	1,088,204.54	1,109,532.06	912,234.96	883,104.77	893,325.89	921,945.02	901,502.78	879,016.32
(=) Utilidad Operativa (EBIT)		65,452.05	176,985.54	107,318.82	190,438.70	-758,879.43	-902,779.45	-859,760.74	-729,351.45	-831,983.70	-944,326.02
(-) Gastos financieros		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(=) BAI		65,452.05	176,985.54	107,318.82	190,438.70	-758,879.43	-902,779.45	-859,760.74	-729,351.45	-831,983.70	-944,326.02
(-) Impuestos		18,326.57	49,555.95	30,049.27	53,322.83	-212,486.24	-252,778.25	-240,733.01	-204,218.41	-232,955.44	-264,411.28
(=) Utilidad Neta		47,125.47	127,429.59	77,269.55	137,115.86	-546,393.19	-650,001.20	-619,027.73	-525,133.05	-599,028.27	-679,914.73

FUENTE. Área contable de Minera Contrata ARCA SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 32: INDICES ECONOMICOS FINANCIEROS PROYECTADO DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**

INDICE FINANCIERO PROYECTADO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
RENTABILIDAD ECONOMICA	21.86%	59.10%	35.84%	63.59%	-253.42%	-301.47%	-287.10%	-243.56%	-277.83%	-315.34%
RENTABILIDAD FINANCIERA	31.47%	85.11%	51.61%	91.58%	-364.92%	-434.12%	-413.43%	-350.72%	-400.07%	-454.09%
VALOR ECONOMICO AGREGADO	22,749.05	134,282.55	64,615.82	147,735.70	-801,582.42	-945,482.44	-902,463.73	-772,054.45	-874,686.70	-987,029.01

FUENTE. Área contable de Minera Contrata ARCA SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 33: FACTORES DEL PROYECTO DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO**

Factor Confiabilidad de equipos	1.00	0.95	0.90	0.86	0.82	0.78	0.74	0.70	0.68	0.67
Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Precio del mineral x tonelada (LEY 2.312 OZ(TC))	\$2,200.00	\$2,300.00	\$2,400.00	\$2,500.00	\$2,600.00	\$2,730.00	\$2,920.00	\$3,100.00	\$3,150.00	\$3,250.00
TIPO DE CAMBIO	3.120	3.140	3.150	3.160	3.200	3.300	3.340	3.600	3.360	3.600

FUENTE. Área contable de Minera Contrata ARCA SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 34: ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO 2018-2027 DEL PROYECTO CON REEMPLAZO**

RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
INGRESO POR VENTAS		12,288,528.00	12,430,845.00	12,002,256.00	11,868,129.00	12,222,756.00	11,958,710.40	11,975,745.60	12,222,756.00	12,163,132.80	12,269,602.80
(-) Mano de obra directa		2,652,567.27	2,660,509.09	2,668,450.91	2,676,392.73	2,684,334.55	2,684,334.55	2,684,334.55	2,684,334.55	2,684,334.55	2,684,334.55
(-) Materiales y suministros(*)		2,228,156.51	2,234,827.64	2,241,498.76	2,248,169.89	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02	2,254,841.02
(-) Gastos de Mntto		115,643.51	123,675.20	126,832.87	132,298.77	144,272.40	148,394.47	149,456.25	158,820.31	167,054.39	172,617.93
(-) Depreciacion		46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91
(-) Costos indirectos de produccion		272,058.18	272,872.73	273,687.27	274,501.82	275,316.36	275,316.36	275,316.36	275,316.36	275,316.36	275,316.36
UTILIDAD BRUTA		6,974,026.61	7,092,884.44	6,645,710.27	6,490,689.89	6,817,915.77	6,549,748.10	6,565,721.52	6,803,367.85	6,735,510.57	6,836,417.04
(-) Gastos de Administracion (Nomina)		3,932,328.96	3,977,870.40	3,840,721.92	3,797,801.28	3,911,281.92	3,826,787.33	3,832,238.59	3,911,281.92	3,892,202.50	3,926,272.90
(-) Gastos de Ventas		2,703,476.16	2,734,785.90	2,640,496.32	2,610,988.38	2,689,006.32	2,630,916.29	2,634,664.03	2,689,006.32	2,675,889.22	2,699,312.62
(=) Utilidad Operativa (EBIT)		338,221.49	380,228.14	164,492.03	81,900.23	217,627.53	92,044.48	98,818.89	203,079.61	167,418.86	210,831.53
(-) Gastos financieros		22,116.44	15,562.25	8,221.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(=) BAI		316,105.06	364,665.89	156,270.47	81,900.23	217,627.53	92,044.48	98,818.89	203,079.61	167,418.86	210,831.53
(-) Impuestos		88,509.42	102,106.45	43,755.73	22,932.06	60,935.71	25,772.46	27,669.29	56,862.29	46,877.28	59,032.83
(=) Utilidad Neta		227,595.64	262,559.44	112,514.73	58,968.16	156,691.82	66,272.03	71,149.60	146,217.32	120,541.58	151,798.70

FUENTE. Área contable de Minera Contrata ARCA SAC.  
Elaboración: Los Autores.



**TABLA 35: INDICES DE ECONOMICOS FINANCIEROS DEL PROYECTO CON REEMPLAZO**

<b>INDICADOR</b>	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>RENTABILIDAD ECONOMICA CON PROYECTO</b>	146.81%	165.04%	71.40%	35.55%	94.46%	39.95%	42.89%	88.15%	72.67%	91.51%
<b>RENTABILIDAD FINANCIERA CON PROYECTO</b>	493.96%	569.84%	244.19%	127.98%	340.07%	143.83%	154.42%	317.34%	261.62%	329.45%
<b>VALOR ECONOMICO AGREGADO CON PROYECTO</b>	315,811.56	357,818.20	142,082.09	59,490.29	195,217.59	69,634.54	76,408.95	180,669.67	145,008.92	188,421.59

FUENTE. Área contable de Minera Contrata SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 36: FLUJO DE CAJA ECONOMICO FINANCIERO DEL PROYECTO CON REEMPLAZO**

WACC=	9.73%		Costo de capital Patrimonial =			14.08%	TASA FISCAL=		28.00%	IGV=	18.00%
RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos por ventas 60%		8,700,277.82	8,801,038.26	8,497,597.25	8,402,635.33	8,653,711.25	8,466,766.96	8,478,827.88	8,653,711.25	8,611,498.02	8,686,878.78
Ingreso por ventas 40%			5,800,185.22	5,867,358.84	5,665,064.83	5,601,756.89	5,769,140.83	5,644,511.31	5,652,551.92	5,769,140.83	5,740,998.68
Credito fiscal		401,068.17	402,268.97	403,469.78	404,670.58	405,871.38	405,871.38	405,871.38	405,871.38	405,871.38	405,871.38
Valor Residual contable											57,326.31
<b>TOTAL INGRESOS</b>		9,101,346.00	15,003,492.45	14,768,425.87	14,472,370.74	14,661,339.52	14,641,779.18	14,529,210.58	14,712,134.55	14,786,510.24	14,891,075.16
Inversion total	230,379.54										
Gastos por compras contado (100%)		2,629,224.68	2,637,096.61	2,644,968.54	2,652,840.47	2,660,712.40	2,660,712.40	2,660,712.40	2,660,712.40	2,660,712.40	2,660,712.40
Gastos administrativos (nomina)		3,932,328.96	3,977,870.40	3,840,721.92	3,797,801.28	3,911,281.92	3,826,787.33	3,832,238.59	3,911,281.92	3,892,202.50	3,926,272.90
Gastos de venta(nomina)		2,703,476.16	2,734,785.90	2,640,496.32	2,610,988.38	2,689,006.32	2,630,916.29	2,634,664.03	2,689,006.32	2,675,889.22	2,699,312.62
Retenciones (SUNAT)		1,327,161.02	2,227,305.28	2,191,264.49	2,145,920.36	2,174,562.94	2,171,579.16	2,154,407.67	2,182,311.33	2,193,656.77	2,200,862.66
Impuesto a la renta sin deuda		94,702.02	106,463.88	46,057.77	22,932.06	60,935.71	25,772.46	27,669.29	56,862.29	46,877.28	59,032.83
<b>TOTAL EGRESOS</b>	230,379.54	10,686,892.84	11,683,522.07	11,363,509.04	11,230,482.56	11,496,499.29	11,315,767.63	11,309,691.99	11,500,174.26	11,469,338.17	11,546,193.40
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	-230,379.54	-1,585,546.85	3,319,970.38	3,404,916.83	3,241,888.19	3,164,840.23	3,326,011.55	3,219,518.59	3,211,960.29	3,317,172.07	3,344,881.75
(+) Prestamo bancario	184,303.63										
(-) Servicio de deuda ( C + I )		76,734.63	76,734.63	76,734.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(+) Escudo fiscal		6,192.60	4,357.43	2,302.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	-46,075.91	-1,656,088.87	3,247,593.19	3,330,484.24	3,241,888.19	3,164,840.23	3,326,011.55	3,219,518.59	3,211,960.29	3,317,172.07	3,344,881.75
<b>VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO (VANE)</b>	S/15,761,013.40										
<b>VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)</b>	S/12,613,347.96										
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA (TIRE)</b>	153.32%										
<b>TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA (TIRF)</b>	182.73%										

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

El proyecto con reemplazo es viable económicamente porque la TIRE es mayor que el WACC (9,73%) y es financieramente viable porque la TIRF es mayor el costo de capital patrimonial (14.08%). La liquidez del proyecto con reemplazo tanto económica como financiera es positiva aun cuando el efectivo por concepto de ventas se ve desfasado en un 40% de las ventas contables para el siguiente periodo.

Para el cálculo del flujo de efectivo terminal del proyecto con reemplazo se consideró un valor de venta de mercado de los equipos al final de su vida útil en S/70,000 al cual se le resta el impuesto a la renta (S/12,938.56) para luego poder consignarlo en la tabla 36. Los cálculos para determinar el flujo de efectivo terminal se muestran a continuación.

**TABLA 37: FLUJO DE EFECTIVO TERMINAL DEL PROYECTO CON REEMPLAZO**

FLUJO DE EFECTIVO TERMINAL PROYECTO CON REEMPLAZO		
RUBRO	PARCIAL	TOTAL
INGRESOS DESPUES DE IMPUESTOS POR LA VENTA DE LA MAQUINA NUEVA		S/ 57,326.31
Ingresos por la venta de la maquina nueva	S/ 70,000.00	
(-) Impuesto(28%)	S/ 12,673.69	
<b>(=) FLUJO DE EFECTIVO TERMINAL</b>		<b>S/ 57,326.31</b>

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**CALCULO DEL IMPUESTO POR LA VENTA DE LAS MAQUINAS NUEVAS  
DEL PROYECTO CON REEMPLAZO**

Precio de venta = S/70,000

Costo de adquisicion = S/230,379.54

VNL al final de su vida util = S/24,736.81

Monto gravable = Precio de venta - VNL = 70,000 - 24,736.81 = S/ 45,263.19

Impuesto a la renta =  $0.28 \times (45,263.19) = S/12,673.69$

#### **4.3. Resultado del Objetivo específico 03:**

Luego de haber desarrollado el modelo de presupuesto de capital donde se determinó la inversión inicial, el flujo operativo tanto económico y financiero del proyecto con y sin reemplazo de los equipos se procedió a evaluar el impacto del proyecto en la empresa haciendo uso de los indicadores: rentabilidad económica, rentabilidad financiera y valor económico agregado incremental.

Los resultados son los que se muestran a continuación:

**TABLA 38: ESTADO DE RESULTADOS RELEVANTE PROYECTADO DEL PROYECTO CON Y SIN REEMPLAZO**

RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
INGRESO POR VENTAS		3,195,017.28	3,271,275.00	2,933,884.80	2,622,028.50	4,620,798.00	4,599,504.00	4,531,363.20	4,539,880.80	4,650,609.60	4,944,466.80
(-) Mano de obra directa		255,054.55	255,818.18	256,581.82	257,345.45	258,109.09	258,109.09	258,109.09	258,109.09	258,109.09	258,109.09
(-) Materiales y suministros(*)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) Gastos de Mntto		2,157.30	4,657.38	2,283.44	2,217.73	8,659.75	7,250.21	2,780.38	6,612.83	9,315.30	9,347.23
(-) Depreciacion		30,375.58	33,515.65	36,027.70	38,037.34	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91	46,075.91
(-) Costos indirectos de produccion		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(=) UTILIDAD BRUTA		2,907,429.85	2,977,283.79	2,638,991.84	2,324,427.98	4,307,953.26	4,288,068.79	4,224,397.82	4,229,082.97	4,337,109.30	4,630,934.57
(-) Gastos de Administracion (Nomina)		1,022,405.53	1,138,403.70	1,029,526.85	931,510.13	1,554,674.94	1,545,433.34	1,524,480.05	1,529,590.61	1,563,320.30	1,655,480.74
(-) Gastos de Ventas(nomina)		1,612,254.87	1,635,637.50	1,552,291.78	1,501,456.32	1,776,771.36	1,747,811.52	1,741,338.14	1,767,061.30	1,774,386.43	1,820,296.30
(=) Utilidad Operativa (EBIT)		272,769.45	203,242.59	57,173.22	-108,538.47	976,506.96	994,823.93	958,579.63	932,431.06	999,402.56	1,155,157.54
(-) Gastos financieros		22,116.44	15,562.25	8,221.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(=) BAI		250,653.01	187,680.34	48,951.65	-108,538.47	976,506.96	994,823.93	958,579.63	932,431.06	999,402.56	1,155,157.54
(-) Impuestos		70,182.84	52,550.50	13,706.46	-30,390.77	273,421.95	278,550.70	268,402.30	261,080.70	279,832.72	323,444.11
(=) Utilidad Neta		180,470.17	135,129.85	35,245.19	-78,147.70	703,085.01	716,273.23	690,177.34	671,350.37	719,569.84	831,713.43

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

La tabla 38 se elaboró restando cada uno de los rubros del estado de resultados con proyecto y el estado de resultados sin proyecto perteneciente a cada periodo respectivo.

La filosofía de este estado financiero relevante es demostrar que al menos contablemente la utilidad neta relevante es positiva lo cual nos indica que el proyecto con reemplazo está generando más utilidades que el proyecto sin reemplazo, salvo en el año 2021 que es negativo debido al crecimiento de los gastos de mantenimiento y la disminución del grado de confiabilidad de los equipos producto de su obsolescencia haciendo que su eficiencia disminuya.

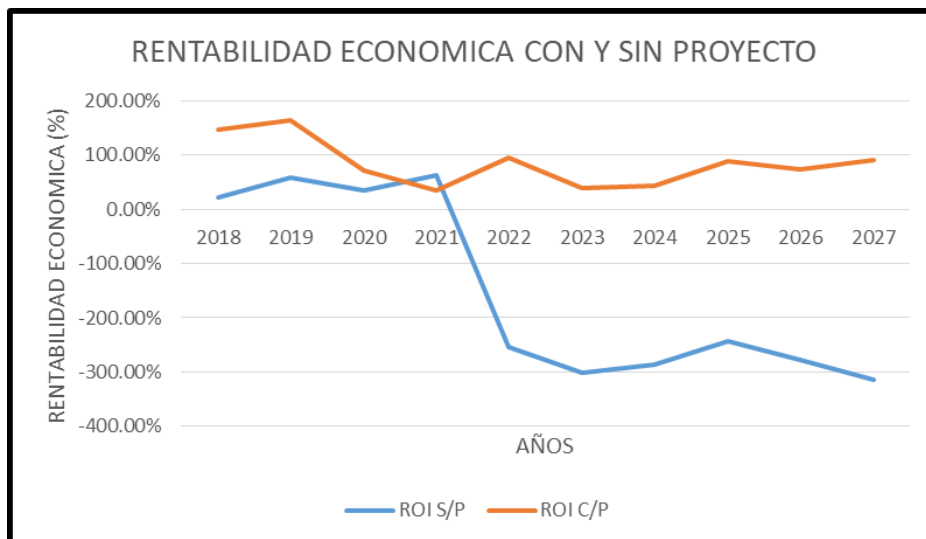
Es importante notar que la utilidad neta tiene un crecimiento aun cuando el proyecto con reemplazo tiene gastos por depreciación de activos, así como gastos financieros derivados del financiamiento.

**TABLA 39: RENTABILIDAD ECONOMICA CON Y SIN PROYECTO**

AÑO	ROI S/P	ROI C/P	ROI RELEVANTE
2018	21.86%	146.81%	124.95%
2019	59.10%	165.04%	105.94%
2020	35.84%	71.40%	35.56%
2021	63.59%	35.55%	-28.04%
2022	-253.42%	94.46%	347.88%
2023	-301.47%	39.95%	341.42%
2024	-287.10%	42.89%	330.00%
2025	-243.56%	88.15%	331.71%
2026	-277.83%	72.67%	350.50%
2027	-315.34%	91.51%	406.86%

FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

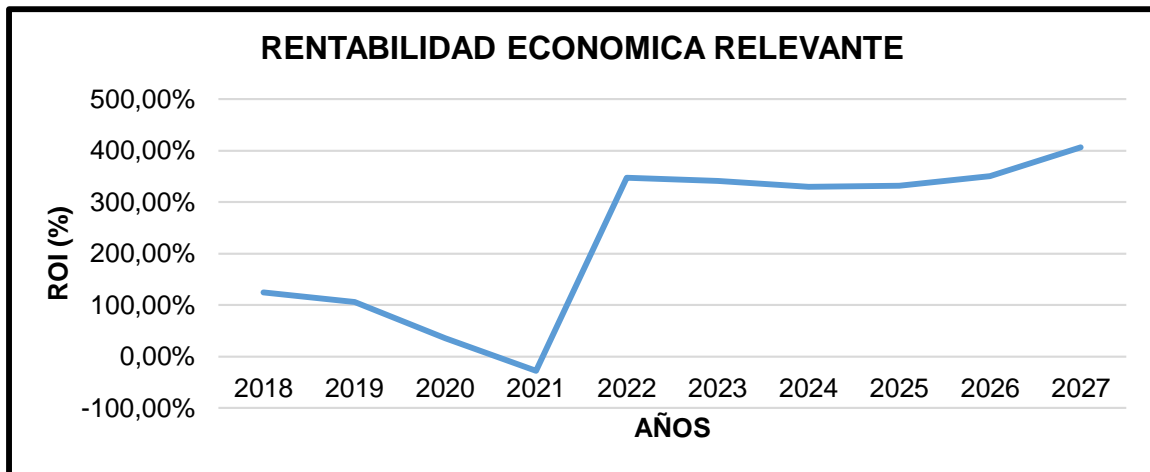
**GRAFICO 09: VOLATILIDAD DEL ROI CON Y SIN PROYECTO**



FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

En el gráfico 09 se observa que la rentabilidad económica del proyecto con reemplazo es mayor que la del proyecto sin reemplazo en todo el horizonte económico, salvo en el año 2021 por motivos que se explicó anteriormente. Es preciso notar que la rentabilidad económica mide el grado de eficiencia de la inversión total sin importar de donde se obtienen los fondos y es importante para contrastarlo con la rentabilidad financiera para medir que tan importante es conveniente el apalancamiento financiero.

**GRAFICO 10: VOLATILIDAD DEL ROI RELEVANTE**



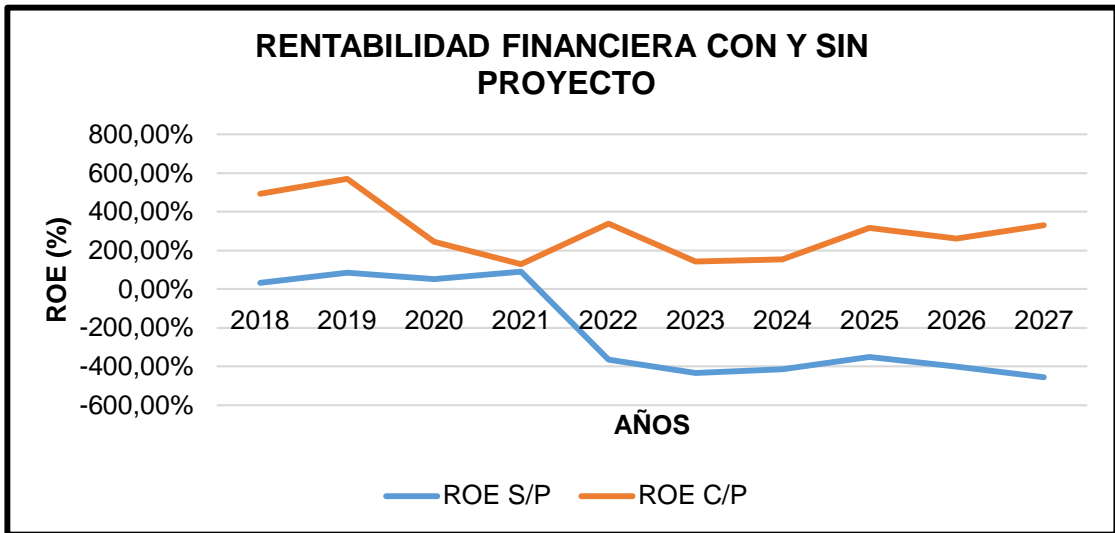
FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**TABLA 40: RENTABILIDAD FINANCIERA CON Y SIN PROYECTO**

AÑOS	ROE S/P	ROE C/P	ROE RELEVANTE
2018	31.47%	493.96%	462.48%
2019	85.11%	569.84%	484.73%
2020	51.61%	244.19%	192.59%
2021	91.58%	127.98%	36.41%
2022	-364.92%	340.07%	704.99%
2023	-434.12%	143.83%	577.95%
2024	-413.43%	154.42%	567.85%
2025	-350.72%	317.34%	668.06%
2026	-400.07%	261.62%	661.69%
2027	-454.09%	329.45%	783.55%

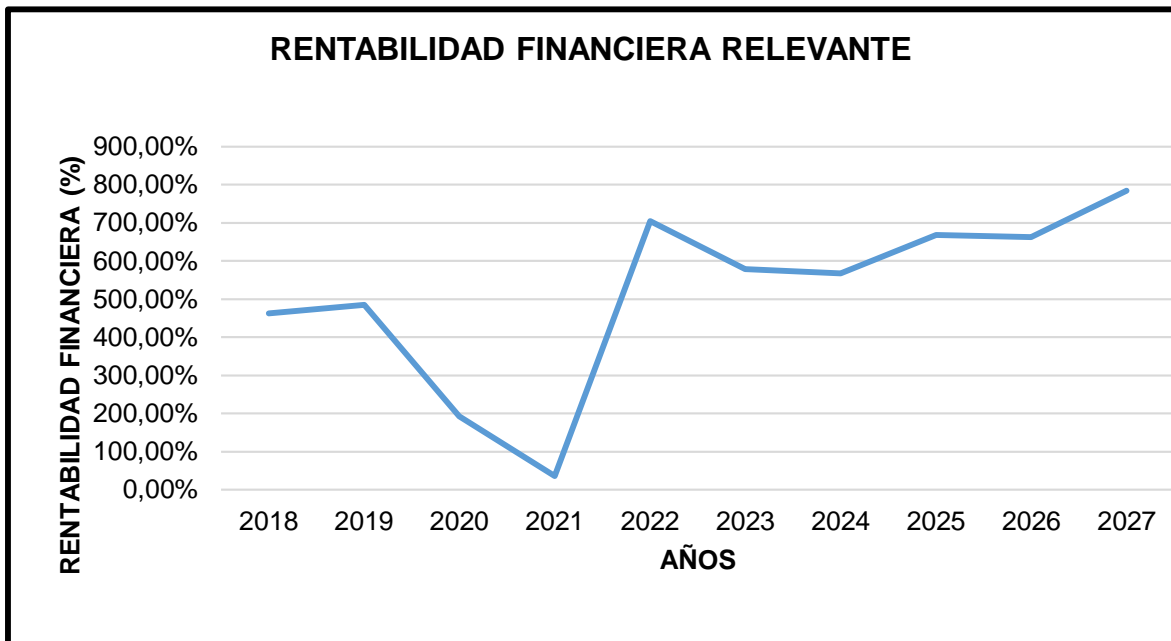
FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**GRAFICO 11: VOLATILIDAD DEL ROE CON Y SIN PROYECTO**



FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**GRAFICO 12: VOLATILIDAD DEL ROE RELEVANTE**



FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.



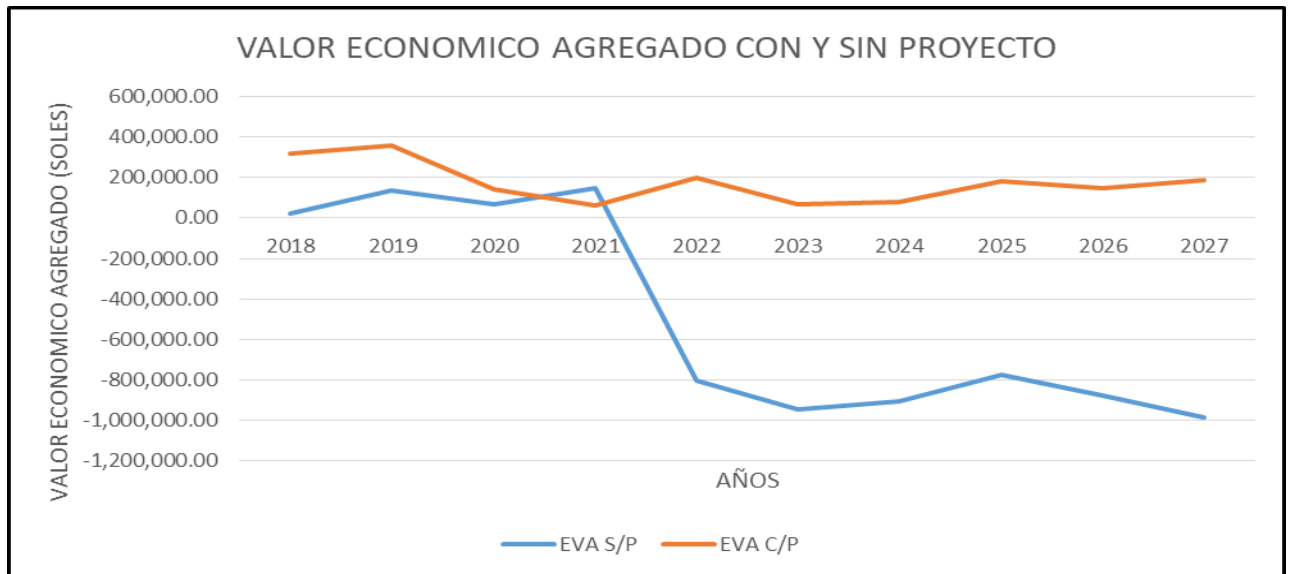
En el gráfico 12 se observa que la rentabilidad financiera del proyecto con reemplazo es mayor que la del proyecto sin reemplazo de equipos en todo el horizonte económico. Es preciso notar que la rentabilidad financiera mide el grado de eficiencia de los recursos propios del proyecto es decir la rentabilidad del accionista. Para este caso es notorio porque la estructura de financiamiento fue 80% capital de deuda y 20% capital patrimonial.

**TABLA 41: VALOR ECONOMICO AGREGADO CON Y SIN PROYECTO**

AÑO	EVA S/P	EVA C/P	EVA RELEVANTE
2018	22,749.05	315,811.56	293,062.50
2019	134,282.55	357,818.20	223,535.65
2020	64,615.82	142,082.09	77,466.27
2021	147,735.70	59,490.29	-88,245.41
2022	-801,582.42	195,217.59	996,800.01
2023	-945,482.44	69,634.54	1,015,116.99
2024	-902,463.73	76,408.95	978,872.69
2025	-772,054.45	180,669.67	952,724.12
2026	-874,686.70	145,008.92	1,019,695.62
2027	-987,029.01	188,421.59	1,175,450.60

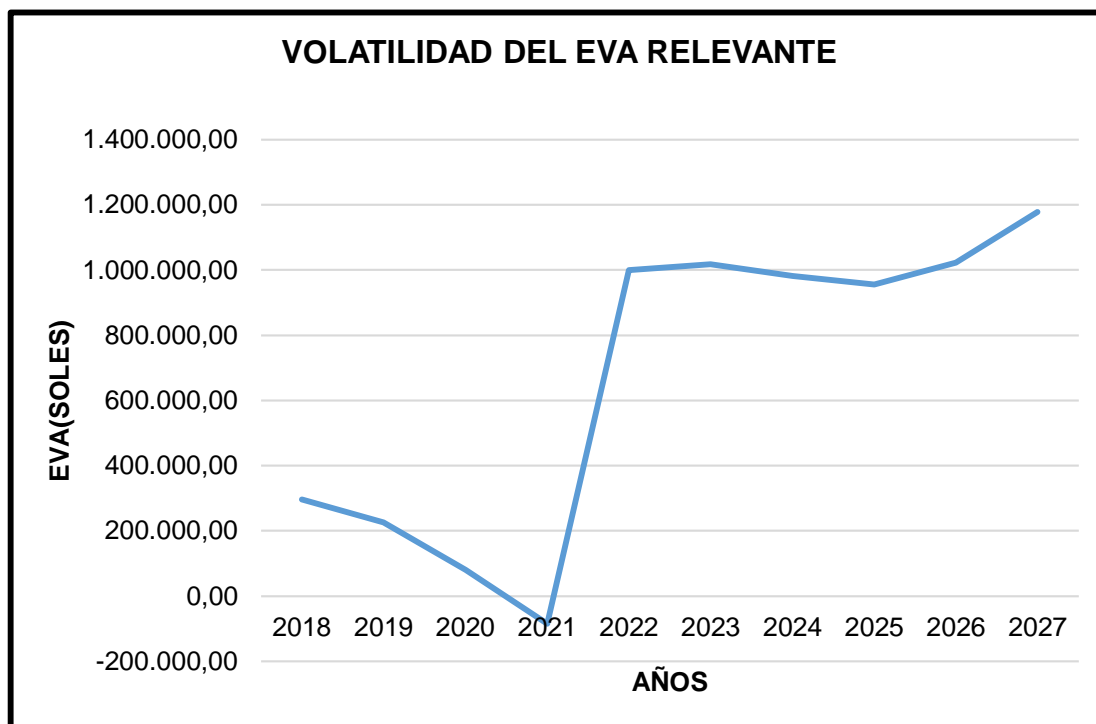
FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**GRAFICO 13: VOLATILIDAD DEL EVA CON Y SIN PROYECTO**



FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

**GRAFICO 14: VOLATILIDAD DEL EVA RELEVANTE**



FUENTE. Área contable de Minera Contrata Arca SAC.  
Elaboración: Los Autores.

En el gráfico 13 se observa que el EVA del proyecto con reemplazo es mayor que la del proyecto sin reemplazo de equipos en todo el horizonte económico. Esto nos indica que el proyecto con reemplazo genera valor en sus activos los cuales se observan en la renovación de la maquinaria, así como el incremento de las utilidades. Es importante recalcar que el EVA mide la generación de valor del proyecto y si lo comparamos éste con una unidad de negocio ésta se cotizaría más en el mercado.

**TABLA 42: FLUJO DE CAJA RELEVANTE DEL PROYECTO CON Y SIN REEMPLAZO**

RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos por ventas 60%		2,262,072.23	2,316,062.70	2,077,190.44	1,856,396.18	3,271,524.98	3,256,448.83	3,208,205.15	3,214,235.61	3,292,631.60	3,500,682.49
Ingreso por ventas 40%		-4,179,109.33	1,508,048.16	1,544,041.80	1,384,793.63	1,237,597.45	2,181,016.66	2,170,965.89	2,138,803.43	2,142,823.74	2,195,087.73
Credito fiscal		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor Residual contable		0.00	0.00	0.00	-32,154.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57,326.31
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>-1,917,037.10</b>	<b>3,824,110.86</b>	<b>3,621,232.24</b>	<b>3,209,035.53</b>	<b>4,509,122.44</b>	<b>5,437,465.49</b>	<b>5,379,171.03</b>	<b>5,353,039.04</b>	<b>5,435,455.33</b>	<b>5,753,096.53</b>
Inversion total		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos por compras contado (100%)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos administrativos (nomina)		1,022,405.53	1,138,403.70	1,029,526.85	931,510.13	1,554,674.94	1,545,433.34	1,524,480.05	1,529,590.61	1,563,320.30	1,655,480.74
Gastos de venta (nomina)		1,612,254.87	1,635,637.50	1,552,291.78	1,501,456.32	1,776,771.36	1,747,811.52	1,741,338.14	1,767,061.30	1,774,386.43	1,820,296.30
Retenciones (SUNAT)		-292,429.39	583,338.94	552,391.36	494,418.78	687,832.24	829,443.89	820,551.51	816,565.28	829,137.25	868,846.31
Impuesto a la renta sin deuda		76,375.45	56,907.93	16,008.50	-30,390.77	273,421.95	278,550.70	268,402.30	261,080.70	279,832.72	323,444.11
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>2,418,606.46</b>	<b>3,414,288.07</b>	<b>3,150,218.48</b>	<b>2,896,994.46</b>	<b>4,292,700.48</b>	<b>4,401,239.45</b>	<b>4,354,772.00</b>	<b>4,374,297.88</b>	<b>4,446,676.71</b>	<b>4,668,067.45</b>
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>		<b>-4,335,643.56</b>	<b>409,822.79</b>	<b>471,013.76</b>	<b>312,041.07</b>	<b>216,421.95</b>	<b>1,036,226.04</b>	<b>1,024,399.03</b>	<b>978,741.16</b>	<b>988,778.63</b>	<b>1,085,029.08</b>
(+) Prestamo bancario		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) Servicio de deuda ( C + I )		76,734.63	76,734.63	76,734.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(+) Escudo fiscal		6,192.60	4,357.43	2,302.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>-4,406,185.59</b>	<b>337,445.59</b>	<b>396,581.17</b>	<b>312,041.07</b>	<b>216,421.95</b>	<b>1,036,226.04</b>	<b>1,024,399.03</b>	<b>978,741.16</b>	<b>988,778.63</b>	<b>1,085,029.08</b>

FUENTE. Área contable de Minera Contrata SAC  
Elaboración: Los Autores.

Este estado financiero nos indica como varían los flujos de tesorería es decir la liquidez del proyecto con reemplazo menos sin reemplazo. Se observa que la liquidez del proyecto crece notoriamente del año 2019 al 2027 que es la vida útil del proyecto con reemplazo. En el año 2018 es negativo obviamente porque es el primer año de ejecución del proyecto y tiene:

- Los ingresos por ventas de tesorería en el 2018 solamente se capitalizan el 60% de las ventas contables del mismo periodo y el 40% ingresa recién el 2019.
- El escudo fiscal en el año 2018 se incrementa en S/6,192.60, monto que representa el ahorro en impuestos a la renta que el proyecto tiene por apalancarse financieramente y por tener nuevos cargos por depreciación.

# **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **5.1. Discusión del Resultado 01:**

En nuestro estudio para obtener la muestra del proyecto primero se seleccionó las máquinas que tenían más de 6 años de antigüedad para luego aplicar la clasificación ABC en función a los gastos de mantenimiento. Posteriormente se desarrolló los estados financieros del proyecto sin reemplazo utilizando los costos y gastos del periodo 2017, producción promedio anual por máquina en toneladas métricas (TM), tipo de cambio histórico, factores de confiabilidad de las máquinas tal como se muestran en la tabla 12 y tabla 17. Finalmente se desarrolló una evaluación económica financiera del proyecto sin reemplazo a fin de determinar cuál era el grado de efectividad y eficiencia del proyecto relacionado con los tiempos de producción y el grado de retorno de las utilidades con respecto a la inversión inicial. En la tesis de Salgado, (2014), “Análisis y Modelos de Reemplazo” utiliza el mismo modelo, pero para elaborar su diagnóstico no abstrae la información contable y financiera solamente del proyecto sino lo evalúa teniendo en cuenta toda la información de la empresa lo cual puede tener distorsiones porque el objeto de estudio es el proyecto y no el resto de áreas de la empresa. En la Tesis de Barreto, (2008) “Criterios de Selección y reemplazamiento de equipo para la construcción de accesos y plataformas en la zona de San Antonio, provincia de Yauli –Junín” busca determinar los factores críticos que originan el excesivo gasto de mantenimiento como parte del diagnóstico el cual se justifica debido a que las maquinarias están sujetas a diferentes tipos de trabajo. En nuestro caso este procedimiento se ha obviado debido a que los equipos están sujetos a la misma carga de trabajo y por tanto su depreciación fue considerada lineal. En la tesis de Barbosa & Piminchumo (2014) “Los presupuestos de Obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECON PERU S.A.C en la ciudad de Trujillo, 2013” pone bastante énfasis en la determinación de los costos y gastos de producción lo cual es importante pero no analiza conveniente la determinación de la inversión inicial relevante de la obra es decir ¿Cuánto dejo de ganar por realizar la obra?; los costos y gastos es posterior y está relacionado con el desarrollo de los flujos operativos del proyecto.

## 5.2. Discusión del Resultado 02:

El modelo de presupuesto desarrollado implica determinar la inversión inicial incremental del proyecto con y sin reemplazo después de impuestos teniendo en cuenta los costos y gastos ejecutados en la fase de pre inversión, así como sus flujos netos operativos incrementales del mismo. Barreto (2008) en su tesis “Criterios de selección y reemplazamiento de equipos para la construcción de accesos y plataformas en la zona de San Antonio, provincia de Yauli-Junin” determinó que la mejor alternativa es el reemplazo de equipos y no la tercerización, filosofía que no se aplica necesariamente a todos los proyectos porque esta decisión depende del tipo de proyectos que se tengan en cartera, así mismo utiliza el modelo francés para el servicio de deuda el cual usamos también en nuestro modelo porque permite el pago de anualidades y los intereses a rebatir el cual genera mayor escudo fiscal. Barbosa & Piminchumo, (2014) en su tesis “Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECOM PERU S.A.C en la ciudad de Trujillo” pone énfasis en los indicadores estáticos y dinámicos para la valoración de la rentabilidad económica y financiera de los proyectos de reemplazo de activos, situación que para nuestro caso lo hemos realizado solamente mediante indicadores estáticos debido a que los indicadores dinámicos están relacionados con el análisis vertical y horizontal de las cuentas de los estados financieros y es una técnica muy usada por las instituciones financieras para la concesión de créditos.

Nuestro trabajo evalúa tres indicadores financieros: ROI, ROE y EVA, este último muy importante hoy en día para la valoración de la gestión de proyectos además su cuantía permite determinar si los activos están generando valor. Todos los trabajos de investigación mencionados en los antecedentes no consideran este índice muy importante.

### **5.3. Discusión del Resultado 03:**

El impacto del proyecto se realizó tomando en cuenta la rentabilidad económica, financiera y el valor económico agregado relevante incremental, con resultados positivos como se mostró en los estados financieros anteriores, así mismo se determinó el VANE, VANF, TIRE y TIRF, como lo explicamos muy bien en el capítulo de las conclusiones. Es importante recalcar que el análisis relevante incremental representa cuanto verdaderamente económica y financiera nos contribuye el proyecto, es decir pone en relieve los costos hundidos y los costos de oportunidad del proyecto. Este modelo no es utilizado por ninguno de los tesisistas mencionados en los antecedentes y solamente se limitan a determinar la rentabilidad económica y financiera del proyecto y no la rentabilidad que se deja de tener por el reemplazo mismo. Barbosa & Piminchumo, (2014) en su tesis “Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECOM PERU SAC” puso en relieve que el éxito en la rentabilidad de las obras depende de la planificación y la elaboración de los presupuestos filosofía de trabajo muy importante y que compartimos debido a que no basta planificar bien el proyecto sino determinar los recursos económicos y financieros para su ejecución lo que implica una elaboración minuciosa de los presupuestos.



# **CONCLUSIONES**

### **Conclusión del Resultado 01:**

En la fase del diagnóstico se determinó que:

- El costo de capital promedio ponderado del proyecto fue de 14.26% bastante alto para el año 2012, debido a que se usó una mala estructura de financiamiento compuesta por 50% de capital de deuda y 50% de capital patrimonial asociado con costos del 16% y 17% efectivo anual respectivamente. Es decir, debió realizarse con mayor participación de capital de deuda debido a que la empresa pertenece al sector minero y tiene un crecimiento auto sostenido.
- La rentabilidad económica y financiera para el año 2017 fue del 26.13% y 37.62% respectivamente valores bajos por tratarse del sector minero y sobre todo teniendo en cuenta que no tiene gastos financieros derivados del proyecto, pero si gastos de mantenimiento en aumento por tener más de 6 años de uso de los equipos. Así mismo la rentabilidad financiera es baja por lo mismo que se empezó con una mala estructura de financiamiento lo que hace que la participación de los fondos propios sea del 50% de la inversión inicial. Es preciso recordar que la rentabilidad financiera se determina la utilidad neta entre los fondos propios. El ROI y ROE toman valores negativos a partir del año 2022.
- El valor económico agregado del proyecto sin reemplazo registró una disminución gradual desde el 2012 (S/170,617.53) producto básicamente del desgaste de las máquinas llegando a S/ 35,536.38 en el año 2017.

### **Conclusión del Resultado 02:**

El modelo de presupuesto de capital desarrollado permitió obtener.

- Un rentabilidad económica y financiera fue del 146.81% y 493.96% respectivamente en el primer año de ejecución del proyecto (2018) esto a pesar de tener cargos por depreciación de activos y gastos financieros derivados del servicio de la deuda mucho mayores que el proyecto sin reemplazo.

- El valor económico agregado del proyecto con reemplazo fue de S/315,811.56 en el primer año de ejecución del proyecto debido básicamente a su incremento en el valor de sus activos fijos derivados de la compra de los equipos.
- El valor actual neto económico y financiero del proyecto son positivos y alcanzaron valores de S/15'761,013.40 y S/ 12'613,347.96 respectivamente lo que demuestra que la suma de todos los flujos económicos y financieros con proyecto actualizados al 2017 a una tasa de descuento (WACC) y restados la inversión inicial del proyecto genera utilidades.
- La tasa interna de retorno económica y Financiera fue del 153.32% y 182.73% respectivamente y al ser mayor que el WAAC (9.73%) y el costo de capital patrimonial (14.08%) demuestra que el proyecto es viable económica y financieramente.

### **Conclusión del Resultado 03:**

El impacto del proyecto lo analizamos en función de sus flujos económicos financieros relevantes con respecto al proyecto sin reemplazo y se obtuvo las siguientes conclusiones:

- La rentabilidad económica relevante contable en el primer año de ejecución del proyecto (2018), fue de 124.95% mayor al obtenido en el proyecto sin reemplazo, representando una utilidad operativa neta (EBIT) adicional contable de S/ 272,769.45.
- La rentabilidad financiera contable relevante en el primer año de ejecución del proyecto (2018), fue de 462.48% mayor al obtenido en el proyecto sin reemplazo representando una utilidad neta después de intereses e impuestos adicional de S/ 180,470.17
- El Valor económico agregado relevante en el primer año de ejecución del proyecto se incrementó en S/ 293,062.50
- Todos estos índices fueron obtenidos desarrollando un presupuesto de capital donde en la inversión inicial se consideró el valor residual contable de los equipos en la fecha de reemplazo y su valor de

mercado para su venta correspondiente mediante un proceso de concurso de precios dado el nivel del monto base de negociación.

- Con respecto al flujo de efectivo relevante se determinó que el proyecto genera menos caja el año 2018 debido como es lógico al desfase de los ingresos de tesorería derivados de las ventas 60% en el año 2018 y 40% en el 2019.
- A partir del año 2019 el flujo de caja incremental es bastante positivo (S/ 337,445.59) lo que demuestra que el proyecto genera más liquidez. Llegando a S/ 396,581.17 en el año 2020.
- Todo lo anteriormente expuesto demuestra que el modelo de presupuesto de capital desarrollado hace del proyecto más efectivo y eficiente para bien de la empresa y sobretodo con generación de valor.

# **RECOMENDACIONES**

Después de realizado el proyecto de investigación se consideró necesario realizar las siguientes recomendaciones:

- ✓ Para proyectos de inversión con reemplazo de equipos se debe tener bastante cuidado en determinar la estructura de financiamiento debido a que es más conveniente realizarlo con baja participación de capital patrimonial por lo mismo que es un sector con crecimiento auto sostenido y sobre todo lo hace menos sensible a la rentabilidad financiera.
- ✓ Se debe determinar siempre la rentabilidad económica y financiera para poder comparar en qué medida conviene o no el apalancamiento financiero.
- ✓ Se debe determinar el valor económico agregado del proyecto para verificar si el proyecto revalora sus activos teniendo rentabilidades financieras altas.
- ✓ Para el cálculo de la inversión inicial del proyecto siempre se debe considerar los ingresos por venta de los equipos antiguos, costos y gastos de instalación, capital de trabajo entre otros.
- ✓ Cuando los equipos a reemplazar están expuestos a cargas aceleradas es conveniente elegir un modelo de depreciación acelerada porque permite hacer uso del escudo fiscal pagando menos impuesto a la renta.
- ✓ Los cargos por gastos de mantenimiento de los equipos nuevos deben realizarse teniendo como referencia el porcentaje de participación con respecto a los ingresos por ventas del proyecto sin reemplazo. No es conveniente asignar las proyecciones debido a que cuando se realiza un mantenimiento correctivo en un periodo determinado el gasto de mantenimiento del periodo siguiente baja por razones obvias.
- ✓ Para los proyectos con reemplazo de equipos siempre se debe considerar los costos de oportunidad y los costos hundidos porque éstos representan lo que se deja de percibir como lucro cesante al dejar de operar los equipos antiguos.

# **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- aiteco consultores* . (s.f.). Obtenido de <https://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>
- Alva, I. (2009). ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN DE UNA FLOTA DE SCOOPTRAMS EN UNA MINA SUBTERRÁNEA. Lima, Lima, Perú: Unversidad Nacional de Ingeniería.
- Amar, O. (2002). *EVA: valor economico agregado*. Bogotá: Editorial Norma.
- Araya, G. M. (2014). Diseño de un modelo de presupuesto de capital para la evaluación un proyecto de expansión.
- Barreto, J. (2008). Criterios para la seleccion y reemplazamiento de equipo para la construcción de accesos y plataformas en la zona de San Antonio, provincia de Yauli-Junin. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Chaves, C. A., Alvarado, M. G., Álvarez, R. M., & Roselló, V. N. (2014). “Diseño de un Modelo de Presupuesto de Capital para la evaluación de un proyecto de expansión de la empresa La Feria del Colchón”. San José, Costa Rica.
- Estevez, M. (abril de 2004). Análisis y Modelos de Reemplazo. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Estrada, M. (2004). Evaluación Economica del proyecto de sustitución de equipos de perforación en la cuenca de Burgos. Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Galgano, A. (1995). *Los 7 Instrumentos de la Calidad Total*. Madrid: Diaz de Santos.
- Gerencie.com*. (12 de junio de 2010). Obtenido de <https://www.gerencie.com/rentabilidad.html>
- Gitman, L. J. (2012). *Principios de administración financiera*. México.
- Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de Administración Financiera 13ª Edición*. México: Pearson.
- Global, S. (07 de enero de 2019). *Perú mejora en exploración minera a nivel mundial*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/peru-mejora-exploracion-minera-mundial-noticia-594855>
- Global, S. (07 de Enero de 2019). *Perú mejora en exploración minera a nivel mundial*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/peru-mejora-exploracion-minera-mundial-noticia-594855>



- Gómez, G. (11 de 08 de 2001). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/analisis-reemplazo-activos-fisicos/>
- INEI. (01 de Mayo de 2018). *Producción del sector minería e hidrocarburos creció 5,24% en marzo del presente año*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-del-sector-mineria-e-hidrocarburos-crecio-524-en-marzo-del-presente-ano-10721/>
- Jaime, J. L. (2015). *Economipedia*. Obtenido de <http://economipedia.com/definiciones/activo.html>
- Krajewski, L. J. (2013). *Administración de Operaciones*  
Mexico. Editorial PEARSON
- MINEM. (03 de Agosto de 2018). *Inversiones mineras en el Perú crecen 31.4% entre enero y junio de 2018*. Obtenido de [http://www.minem.gob.pe/\\_detallenoticia.php?idSector=1&idTitular=8588](http://www.minem.gob.pe/_detallenoticia.php?idSector=1&idTitular=8588)
- Morales, M. Y. (2004). *MÉTODOS PARA LA RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS DE AUTOTRANSPORTE DE SERVICIO*. sanfandila.
- Porto, J. P., & Merino, M. (2010). *definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/utilidad/>
- Raúl, G., Ana, G., Rhonal, H., Katherine, M., & José, Z. (septiembre de 2012). *Monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos94/costos-mantenimiento-y-parada-planta/costos-mantenimiento-y-parada-planta.shtml>
- Romero, F. (2012). *Aula Más*. Obtenido de <http://aula.mass.pe/cursos/flujo-de-caja-financiero/marco-teorico/conoce-mass-flujo-de-caja-financiero>
- Salgado, M. E. (2004). *Análisis y Modelos de Reemplazo*. Tesis. México: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Física y Matemáticas.
- Sociedad Nacional de Minería, P. y. (04 de Mayo de 2018). *La Libertad lidera producción de oro*. Obtenido de <https://rpp.pe/peru/la-libertad/la-libertad-lidera-produccion-de-oro-noticia-1120639>
- Vega, D. (18 de MARZO de 2009). *MONOGRAFIAS.COM*. Obtenido de *Formulación y evaluación de proyectos mineros*: <https://www.monografias.com/trabajos69/rentabilidad-empresas-mineras/rentabilidad-empresas-mineras2.shtml>

# **ANEXOS**

**ANEXO 01: Relación de activos fijos operativos al 2017 – Empresa  
Contrata Minera Arca SAC**

*Tabla 1: Relación de máquinas seleccionadas con producción mayor igual a 60,000 pies perforados*

<b>CÓDIGO</b>	<b>PP</b>	<b>AÑO DE COMPRA</b>	<b>GASTOS DE MTTTO 2017 (S/.)</b>	<b>SELECCIONADOS</b>
AA 059	68810.80	2011	3655.61	*
AC 006	71949.20	2011	2540.88	*
AC O44	58152.36	2011	3674.85	
AI 031	72615.92	2011	3166.13	*
AI 099	63081.04	2011	2250.60	*
ANI 3D	66209.84	2011	6112.98	*
ANI 3G	50870.80	2011	2704.61	
E 393 X	56221.12	2011	2016.04	
E 393X	51229.60	2015	5016.04	
GF 001	74421.04	2011	4815.40	*
GH 067	69219.87	2011	3028.83	*
GK 010	79697.44	2011	2338.39	*
GK 075	82621.47	2011	3308.13	*
GK 094	61115.92	2011	3924.25	*
GO 080	87489.98	2011	3524.92	*
GO 085	54103.34	2011	2513.28	
GO 087	87014.57	2011	3325.60	*
GP 001	69126.42	2011	2359.00	*
GP 024	55446.22	2011	3334.14	
GP 053	66299.20	2011	2570.54	*
GP 057	60410.94	2011	3433.79	*
GP 059	57879.36	2011	1598.06	
GQ 096	57368.80	2011	2165.77	
GR 002	73968.72	2011	5535.09	*
GR 005	76465.78	2011	7115.00	*
GV 020	82182.02	2011	3841.87	*
GW 037	69621.41	2011	5773.41	*
GY 010	50420.12	2011	5178.00	
GY 070	67949.68	2011	4433.92	*
HD 057	78895.84	2011	7128.58	*
HE 012	60621.17	2011	4345.32	*
HE 043	89172.24	2011	8958.07	*
HE 076	61538.88	2011	8828.69	*
HE 084	49961.44	2011	5631.78	
HJ 052	76721.01	2011	4191.18	*
HJ 056	56868.56	2011	4684.19	
HN 025	56681.52	2011	2376.81	
HO 085	72386.32	2011	7263.10	*
HS 056	56394.94	2011	4684.19	
RO 072	79135.04	2011	2718.08	*
SO 045	78314.66	2011	4138.00	*
UV 083	64455.36	2011	3280.00	*
V 083	82472.80	2011	4379.20	*
VO 085	56326.50	2011	4720.00	
VO 72	67784.63	2011	5145.00	*

NOTA: FUENTE. Área de Mantenimiento de LA EMPRESA Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: El Autor

**TABLA 02: FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO SIN REEMPLAZO PERIODO 2011**

MARCA	TIPO	MODELO	AÑO DE COMPRA	PRECIO DE	AÑOS DE USO	VIDA UTIL	TIPO DE CAMBIO 2011	INVERSION (SOLES)
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-250X	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-83FX	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
RNP	Perforadora	RNS-250X	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
-	Perforadora	OTROS	2011	\$3,000.00	6	10	3.100	S/. 9,300.00
\$63,000.00								<b>S/. 195,300.00</b>

NOTA: FUENTE. Área de Mantenimiento de LA EMPRESA Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: El Autor

**TABLA 03: PERFILES TECNICOS DE LAS NUEVAS MAQUINAS A COMPRARSE EN EL PROYECTO CON REEMPLAZO**

COTIZACIONES SIN IGC --AÑO 2017							
N°	EMPRESA	MARCA	MODELO	VALOR DE VENTA	(TIPO DE CAMBIO)	VALOR DE VENTA(S)	
1	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
2	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
3	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
4	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
5	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
6	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
7	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
8	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
9	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
10	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
11	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
12	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
13	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
14	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
15	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
16	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
17	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
18	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
19	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
20	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
21	RNP PERFORMEX S.R.L	JACKLEG	S250	\$2,800.00	S/3.300	S/	9,240.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$58,800.00</b>	<b>S/3.300</b>	<b>S/</b>	<b>194,040.00</b>

NOTA: FUENTE. Área de Compras de LA EMPRESA Contrata Minera Arca SAC.  
Elaboración: El Autor

