

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ESTUDIO TÉCNICO FINANCIERO EN EL REEMPLAZO DE  
ACTIVOS FIJOS TANGIBLES PARA DETERMINAR EL VALOR  
ECONÓMICO AGREGADO EN EL AREA DE MAESTRANZA DE LA  
EMPRESA FACTORÍA INDUSTRIAL S.A.C.**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Br. Gálvez Chicchón, Carlos Alejandro

Br. Benavides Castro, Luis Eduardo

**ASESOR:**

Ms. Ing. Velásquez Contreras, Segundo Manuel

**TRUJILLO – PERÚ**

**Enero - 2021**

Fecha de sustentación: 15/01/2021



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ESTUDIO TÉCNICO FINANCIERO EN EL REEMPLAZO DE  
ACTIVOS FIJOS TANGIBLES PARA DETERMINAR EL VALOR  
ECONÓMICO AGREGADO EN EL AREA DE MAESTRANZA DE LA  
EMPRESA FACTORÍA INDUSTRIAL S.A.C.**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Br. Gálvez Chicchón, Carlos Alejandro

Br. Benavides Castro, Luis Eduardo

**ASESOR:**

Ms. Ing. Velásquez Contreras, Segundo Manuel

**TRUJILLO – PERÚ**

**Enero - 2021**


Fecha de sustentación: 15/01/2021

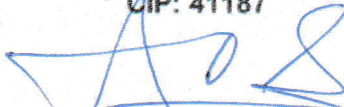
**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

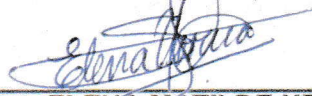



**ESTUDIO TÉCNICO FINANCIERO EN EL REEMPLAZO DE ACTIVOS FIJOS  
TANGIBLES PARA DETERMINAR EL VALOR ECONÓMICO AGREGADO EN  
EL AREA DE MAESTRANZA DE LA EMPRESA FACTORÍA INDUSTRIAL  
S.A.C.**

**APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Ing. JOSE ANTONIO MULLER SOLON**  
**PRESIDENTE**  
**CIP: 41187**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Ing. MANUEL URCIA CRUZ**  
**SECRETARIO**  
**CIP 27703**

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Ing. ELENA MATILDE URRACA VERGARA**  
**VOCAL**  
**CIP 59953**

  
\_\_\_\_\_  
**Mg. Ing. SEGUNDO MANUEL VELASQUEZ CONTRERAS**  
**ASESOR**  
**CIP 27355**

Fecha de sustentación: 15/01/2021

## **DEDICATORIA**

A mis padres que me han apoyado siempre, que me enseñan a dar lo mejor de mí y que me motivan a seguir adelante para lograr mis objetivos.

Gálvez Chicchón, Carlos Alejandro

A mi madre por su amor, consejos y tenacidad en los momentos difíciles.

A mi padre por su ejemplo, amor y apoyo incondicional.

A mis hermanas por marcarme el camino que debía seguir.

A mi sobrino que viene en camino por ser la luz futura de esta familia.

Benavides Castro, Luis Eduardo

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por permitirme culminar mi carrera profesional; agradecer también al apoyo constante recibido de mis padres quienes siempre estuvieron ahí para guiarme en este proceso importante con el que puedo empezar una nueva etapa de mi vida.

Gálvez Chicchón, Carlos Alejandro

A Dios por guiarme, amarme y protegerme en todo momento.

A mi asesor por su guía constante y comprensión.

A Jorge por siempre creer en mí.

A Raquel porque siempre tuvo la palabra de aliento correcta.

A Maru y Claudia porque con su ejemplo, marcaron la pauta de mi camino.

A mis maestros por regalarme todo el conocimiento con el que cuentan.

A toda persona que me acompañó en este largo camino y me tendió una mano.

Benavides Castro, Luis Eduardo

## RESUMEN

El principal objetivo del presente estudio de investigación fue aplicar el modelo de flujos de efectivo relevantes económico y financieros en el reemplazo de maquinarias de la empresa Factoría Industrial SAC. El estudio empezó mediante una selección de la muestra de un total de 8 maquinarias mediante la aplicación del análisis de Pareto y utilizando como unidad de análisis los gastos de mantenimiento acumulados al año 2019. Luego se realizó un estudio técnico económico financiero para determinar la capacidad operativa de cada una de las maquinas mediante la determinación del punto de equilibrio operativo, así como su rentabilidad económica en el área de maestranza de la empresa, obteniéndose maquinarias con rentabilidad bastante bajas debido a que en algunos meses del 2019 estaban operando por debajo de su punto de equilibrio debido a las constantes paralizaciones por mantenimiento a consecuencia de su exceso de vida útil. Luego bajo el enfoque del costo de oportunidad de las inversiones se procedió a elegir el perfil técnico de cada una de las maquinas a reemplazar y luego se determinó su estructura financiera más adecuada obteniéndose un costo de financiamiento promedio ponderado del 19.74%. La modalidad de financiamiento fue el leasing financiero con servicio de deuda bajo anualidades vencidas en 8 años e interés al rebatir. Finalmente se obtuvo para el año 2020 una rentabilidad económica relevante del 17.06%, una rentabilidad financiera relevante del 10.54% y un valor económica agregado relevante del S/164,183.41 demostrándose que el proyecto es viable económica y financieramente con generación de valor en los activos. De igual forma se obtuvo una TIRE y TIRF del 29.55% y 46.02% respectivamente lo que corroboran la viabilidad del proyecto.

**Palabras claves:** Flujos d efectivo relevantes, costo de oportunidad de la inversión en activos, rentabilidad operativa, rentabilidad patrimonial.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to apply the relevant economic and financial cash flow model in the replacement of machinery of the company Factoría Industrial SAC. The study began by selecting the sample of a total of 8 machines by applying Pareto analysis and using the maintenance expenses accumulated as of 2019 as the unit of analysis. A technical economic-financial study was then carried out to determine the operating capacity of every machine by determining the operative equilibrium point, as well as its economic profitability in the company's area of expertise, obtaining machinery with quite low profitability due to the fact that in some months of 2019 they were operating below its point of equilibrium due to the constant stoppages for maintenance as a result of its excess of useful life. Then, under the approach of the opportunity cost of the investments, the technical profile of each of the machines to be replaced was chosen and then its most suitable financial structure was determined, obtaining a weighted average financing cost of 19.74%. The financing modality was financial leasing with debt service under annuities due in 8 years and interest when refuting. Finally, a relevant economic profitability of 17.06% was obtained for the year 2020, a relevant financial profitability of 10.54% and a relevant added economic value of S / 164,183.41, demonstrating that the project is economically and financially viable with the generation of value in the assets. Similarly, an EIRR and IRR of 29.55% and 46.02% respectively were obtained, which corroborate the viability of the project.

**Keywords:** Relevant cash flows, opportunity cost of investment in assets, operating profitability, equity profitability.



Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento con los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento Interno de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, ponemos a vuestra disposición la presente tesis titulada: **“ESTUDIO TÉCNICO FINANCIERO EN EL REEMPLAZO DE ACTIVOS FIJOS TANGIBLES PARA DETERMINAR EL VALOR ECONÓMICO AGREGADO EN EL AREA DE MAESTRANZA DE LA EMPRESA FACTORÍA INDUSTRIAL S.A.C”** para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

---

Br. Carlos Alejandro Gálvez Chicchón

---

Br. Luis Eduardo Benavides Castro

Trujillo, diciembre de 2020.

## INDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ABSTRACT .....	viii
INDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Descripción del problema .....	5
1.3. Formulación del problema .....	5
1.4. Objetivos del estudio .....	5
1.5. Justificación.....	5
1.5.2.Justificación metodológica.....	6
1.5.3.Justificación práctica.....	6
II. MARCO DE REFERENCIA.....	6
2.1. Antecedentes del problema .....	6
2.2. Marco Teórico.....	10
2.3. Marco Conceptual .....	24
2.4. Hipótesis de la Investigación .....	27
2.5. Variables.....	27

III. METODOLOGÍA .....	29
3.1. Tipo y Nivel de Investigación .....	29
3.2. Población y Muestra .....	29
3.3. Técnicas e instrumentos de investigación .....	29
3.4. Diseño de Investigación.....	30
3.5. Procedimiento y análisis de datos .....	31
IV. RESULTADOS.....	32
V. DISCUSION DE RESULTADOS .....	60
VI. CONCLUSIONES .....	62
VII. RECOMENDACIONES .....	63
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	64
IX. ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ingresos por ventas de empresas del sector en la región la Libertad periodo 2019	3
Tabla 2 Gastos de mantenimiento total e ingresos por venta periodo 2019 .....	3
Tabla 3 Órdenes de servicio real y tercerizadas de la empresa en el periodo 2019 .....	4
Tabla 4 Formato básico para determinar la inversión inicial obtenido del libro .....	15
Tabla 5 Formato básico para determinar el cambio del capital de trabajo .....	16
Tabla 6 Formato básico para determinar el flujo de efectivo operativo neto .....	17
Tabla 7 Estructura financiera .....	22
Tabla 8 Modelo de presupuesto de resultados .....	22
Tabla 9 Cuadro de operacionalización de variables .....	28
Tabla 10 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
Tabla 11 Herramientas para la presentación de datos.....	30
Tabla 12 Resultado de la aplicación del análisis de Pareto a las maquinarias del área de maestranza de la empresa Factoría Industrial SAC .....	33
Tabla 13 Ficha técnica de las maquinarias .....	35
Tabla 14 Estructura financiera de las maquinarias 2011 de la empresa Factoría Industrial SAC.....	35
Tabla 15 Depreciación de la maquinaria Taladro marca AMBROS .....	37
Tabla 16 Costos y gastos operativos unitarios de la maquinaria Taladro marca AMBROS	38
Tabla 17 Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Taladro marca AMBROS periodo 2019 .....	39
Tabla 18 Punto de equilibrio de la maquinaria Taladro radial marca AMBROS periodo 2019 .....	40

Tabla 19 Resumen ROA y EVA por maquinaria durante el diagnóstico de la empresa .....	41
Tabla 20 Ingresos por ventas-periodo 2019.....	42
Tabla 21 Órdenes de servicio promedio por maquinaria-periodo 2019.....	42
Tabla 22 Precio promedio de servicio por cada maquinaria-periodo 2019 .....	43
Tabla 23 Estado de resultados proyectado periodos 2019-2029 en soles corrientes de la empresa Factoría Industrial SAC .....	44
Tabla 24 Valor económico agregado sin proyecto -- periodos 2019-2029 .....	45
Tabla 25 Ficha técnica de maquinarias seleccionadas para el reemplazo periodo diciembre 2019.....	46
Tabla 26 Ficha técnica de la inversión total del proyecto periodo diciembre 2019 .....	47
Tabla 27 Impuesto por la venta de las maquinarias usadas periodo diciembre 2019 .....	47
Tabla 28 Estructura de financiamiento del proyecto periodo diciembre 2019 .....	48
Tabla 29 Costo de capital patrimonial del proyecto periodo diciembre 2019 .....	48
Tabla 30 Costos y gastos operativos unitarios periodo 2020.....	49
Tabla 31 Costos y gastos operativos totales periodo 2020.....	50
Tabla 32 Servicio de deuda del leasing financiero--- periodo 2020 .....	51
Tabla 33 Proyección de gastos de mantenimiento maquinaria nueva .....	52
Tabla 34 Depreciación de maquinarias bajo el modelo lineal – Periodo 2020-2027 .....	52
Tabla 35 Indicadores de proyección de cuentas del estado de resultados-periodo 2020...	52
Tabla 36 Estado de Resultados Pro forma del 01-01-2020 al 31-12-2020 .....	53
Tabla 37 Flujo de caja del proyecto con reemplazo periodos 2020-2029 (en soles corrientes) .....	55
Tabla 38 Valor económico agregado sin y con proyecto periodos 2020-2020.....	57

Tabla 39 Rentabilidad económica sin y con proyecto periodos 2020-2029 .....	58
Tabla 40 Rentabilidad Patrimonial sin y con proyecto periodos 2020-2021 .....	59
Tabla 41 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMTR-02...	65
Tabla 42 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMF-04 .....	65
Tabla 43 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-01 .....	66
Tabla 44 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMC01 .....	66
Tabla 45 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMTU-03...	67
Tabla 46 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-14 .....	67
Tabla 47 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-13 .....	68
Tabla 48 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-12 .....	68
Tabla 49 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo en soles corrientes 2015-2019 .....	69
Tabla 50 Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo en soles corrientes 2019 .....	69
Tabla 51 Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Torno paralelo marca TR modelo TC-12 periodo 2019 .....	71
Tabla 52 Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Fresadora marca Zayer - periodo 2019 .....	72
Tabla 53 Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Cepillo marca invicta Mayor modelo 30 - periodo 2019 .....	73
Tabla 54 Costos y gastos operativos totales periodo 2019 .....	74
Tabla 55 Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Cepillo marca invicta Mayor- periodo 2019 .....	75
Tabla 56 Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Taladro radial marca AMBROS-- periodo 2019 .....	76

Tabla 57 Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Torno paralelo marca TR-periodo 2019.....	77
Tabla 58 Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Fresadora marca Zayer-periodo 2019.....	78
Tabla 59 ROA y EVA de las maquinarias comprendidas en la muestra-periodo 2019 .....	79
Tabla 60 Cotizaciones de Maquinaria-periodo diciembre 2019 .....	80
Tabla 61 Cotizaciones de maquinarias -- periodo diciembre 2019 .....	81
Tabla 62 Costo de instalación de la maquinaria Torno paralelo de precisión - periodo diciembre 2019 .....	82
Tabla 63 Costo de instalación de la maquinaria Cepillo de Codo - periodo diciembre 2019 .....	83
Tabla 64 Costo de instalación de la maquinaria Fresadora universal - periodo diciembre 2019.....	84
Tabla 65 Costo de instalación de la maquinaria Taladro de columna - periodo diciembre 2019.....	85
Tabla 66 Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Taladro radial .....	87
Tabla 67 Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Cepillo de codo.....	90
Tabla 68 Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Torno paralelo .....	92
Tabla 69 Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Fresadora .....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Producción del sector metal mecánico por Rubros -- periodo 2018.....	1
Figura 2 Partes que conforman el estudio técnico del proyecto.....	11
Figura 3 Diagrama de Pareto.....	18
Figura 4 Evolución de los costos financieros en las decisiones de Inversión .....	19
Figura 5 Valor económico agregado.....	21
Figura 6 <i>Cuadro comparativo de los modelos de depreciación.</i> .....	24
Figura 7 Grafica de la Curva de Pareto sobre las maquinarias de la empresa Factoría Industrial SAC .....	34
Figura 8 Evolución del Valor económico agregado anual periodos 2019-2029 .....	45
Figura 9 Evolución del ROA y ROE anual periodos 2019-2029.....	46
Figura 10 <i>Valor actual neto económico y tasa interna de retorno económica del proyectó con reemplazo</i> .....	56
Figura 11 <i>Valor actual neto financiero y tasa interna de retorno financiero del proyectó con reemplazo</i> .....	56
Figura 12 <i>Volatilidad del EVA sin y con proyecto periodos 2020-2029</i> .....	57
Figura 13 <i>Volatilidad del ROA sin y con proyecto periodos 2020-2029</i> .....	58
Figura 14 <i>Volatilidad del ROE sin y con proyecto periodos 2020-2029</i> .....	59
Figura 15 <i>Tasa libre de riesgo cifrado de los bonos USA a 10 años - periodo diciembre 2019</i> .....	86
Figura 16 <i>Riesgo País-- periodo diciembre 2019</i> .....	86
Figura 17 <i>Coeficiente de riesgo (beta) - periodo diciembre 2019</i> .....	87
Figura 18 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo lineal</i>	



.....	88
Figura 19 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo exponencial</i> .....	88
Figura 20 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo logarítmico</i> .....	89
Figura 21 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo polinómico</i> .....	89
Figura 22 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo lineal</i> .....	90
Figura 23 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo exponencial</i> .....	91
Figura 24 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo logarítmico</i> .....	91
Figura 25 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo polinómico</i> .....	92
Figura 26 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo lineal</i> .....	93
Figura 27 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo exponencial</i> .....	93
Figura 28 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo logarítmico</i> .....	94
Figura 29 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo polinómico</i> .....	94
Figura 30 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo lineal</i> ...	95
Figura 31 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo exponencial</i> .....	96

Figura 32 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo logarítmico</i> .....	96
Figura 33 <i>Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo polinómico</i> .....	97

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias 2019 .....	65
Anexo 2 Costos y gastos operativos de maquinaria periodo 2019 .....	71
Anexo 3 Punto de equilibrio operativo de maquinarias periodo 2019 .....	75
Anexo 4 Cotizaciones de maquinarias nuevas periodo diciembre 2019 .....	80
Anexo 5 Costo de instalación de maquinarias nuevas.....	82
Anexo 6 Índice de rentabilidad y riesgo de sector metalmecánico.....	86
Anexo 7 Pronóstico de ventas y correlación de la maquinaria antigua .....	87

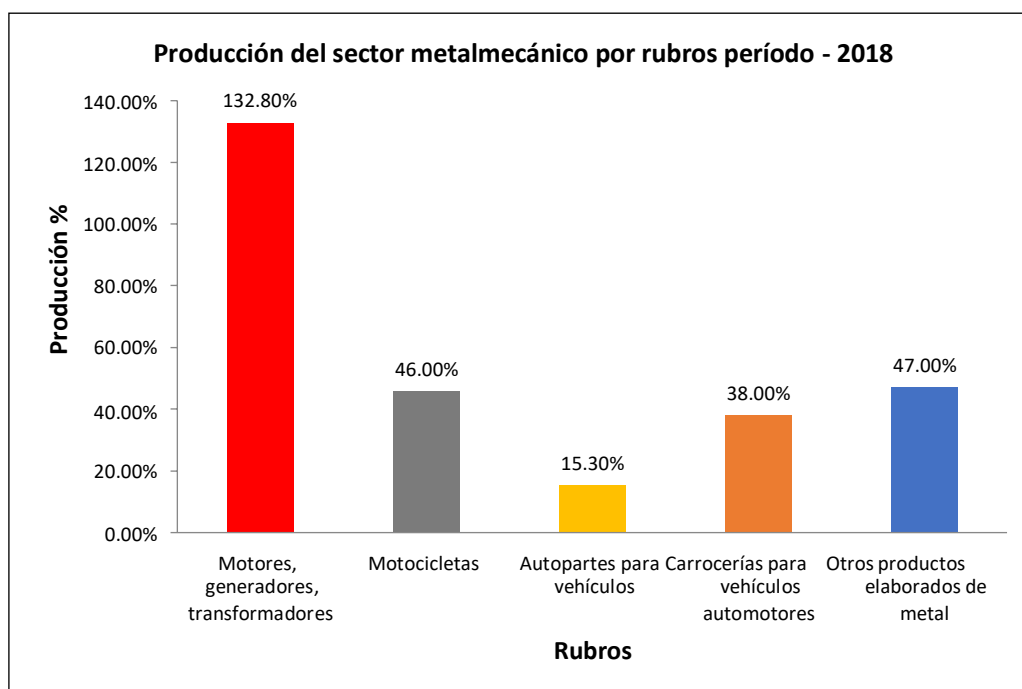
## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El sector metal mecánico entre enero y octubre del 2018 experimentó un crecimiento del 10,2%. Entre las actividades más dinámicas del sector metalmeccánico durante el 2018 destacaron la mayor producción de motores, generadores, transformadores (132,8%), motocicletas (22,8%), partes, piezas y accesorios para vehículos (15,3%), carrocerías para vehículos automotores (8,5%), y otros productos elaborados de metal (7,1%). Además, incluyen motores y turbinas (6,8%), artículos de cuchillería, herramienta de mano y artículos de ferretería (6,7%), productos metalmeccánicos para uso estructural (6,6%), otros hilos y cables eléctricos (6,3%) y pilas, baterías y acumuladores (3,9%). (Mariátegui, 2020, "Industria metal mecánica, motor del desarrollo", párrafo 4).

**Figura 1**

*Producción del sector metal mecánico por Rubros -- periodo 2018*



*Nota.* Adaptado de "Industria metal mecánica, motor del desarrollo" por L. Mariátegui, 2020, RPP (<https://rpp.pe/columnistas/leandromariategui/industria-metal-mecanica-motor-del-desarrollo-noticia-1245757>)

Según últimas cifras registradas, entre enero y octubre de 2018, las exportaciones de productos metalmecánicos sumaron US\$ 486 millones a precio FOB, lo cual representa un incremento del 13.5% con respecto al mismo periodo anterior (US\$ 428 millones). (Sección de Economía, párrafo 9).

Respecto a la generación de valor agregado, se puede afirmar que en nuestro país el sector metalmecánico representó, en el 2017, el 13,6% del total de valor agregado del sector manufactura y 1,7% del PBI de la economía peruana (Mariátegui, 2020, “Industria metal mecánica, motor del desarrollo”, párrafo 3).

A nivel regional, el Gobierno Regional de la Libertad, a través de la gerencia regional de la Producción, busca potenciar este sector por medio de charlas, seminarios y capacitaciones que enriquezcan los conocimientos de los profesionales de la industria metalmecánica, en relación a las últimas tendencias en este rubro y así logren un crecimiento sostenible favorable para nuestra región. (GRLL, 2019, “GRLL busca potenciar el sector metalmecánico”, párrafo 4).

Factoría Industrial S.A.C. cuenta con más de 40 años de experiencia en la prestación de servicios de diseño, fabricación, reconstrucción y montaje de componentes para la industria agrícola, minera, pesquera, alimentaria y transporte.

En el año 2019, la empresa Factoría Industrial S.A.C. se posicionó en el cuarto lugar en términos de venta anuales con respecto a otras empresas líderes del sector metalmecánico en la región de La Libertad, tal como se muestra en la tabla 1:

**Tabla 1***Ingresos por ventas de empresas del sector en la región la Libertad periodo 2019*

<b>EMPRESA</b>	<b>VENTAS ANUALES (2019)</b>	<b>%</b>
Corporación CHAMEJA S.A.C.	S/. 23'482,000	24,96
Soluciones Mecánicas Eléctricas S.A.C.	S/. 21'346,000	22,69
Estructuras Metálicas B y G E.I.R.L.	S/. 18'755,000	19,94
<b>Factoría Industrial S.A.C.</b>	<b>S/. 16'913,000</b>	<b>17,98</b>
Metalmecánica ARSOL S.R.L.	S/. 13'578,000	14,43
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 94'074,000</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Anuario Estadístico del Gobierno regional de la Libertad

Esto se debe a los excesivos gastos de mantenimiento preventivo y correctivo como se muestra en la tabla 2. Además, la maquinaria en cuestión ya había cumplido su vida útil lo cual originaba tener que tercerizar algunos trabajos disminuyendo su utilidad operativa y por ende sus utilidades de los accionistas de la empresa, lo cual se evidencia en la tabla 2:

**Tabla 2***Gastos de mantenimiento total e ingresos por venta periodo 2019*

MES	INGRESOS		%
	POR VENTA (SOLES)	G. MNTTO	
ENE	20,048.72	1,884.00	9.40
FEB	24,540.72	6,376.00	25.98
MAR	19,983.72	1,819.00	9.10
ABR	19,850.72	1,686.00	8.49
MAY	19,310.22	1,145.50	5.93
JUN	20,931.72	2,767.00	13.22
JUL	35,906.72	4,467.00	12.44
AGO	23,162.72	4,998.00	21.58
SET	20,230.72	2,066.00	10.21
OCT	19,848.72	1,684.00	8.48
NOV	22,316.72	4,152.00	18.60
DIC	32,451.72	1,487.00	4.58

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 3***Órdenes de servicio real y tercerizadas de la empresa en el periodo 2019*

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>REAL</b>	<b>TERCERIZADAS</b>	<b>TOTAL</b>
MMF-04	Cepillo marca invicta Major modelo 30	545	152	697
MMT-13	Taladro de precisión marca Societe Genevoise modelo MP-3K	482	137	619
MMT-01	Mandrinadora horizontal marca MUB modelo AF-85	638	122	760
MMT-14	Torno marca SNECMA	928	256	1,184
MMT-12	Torno marca LACFER modelo CR-2-E-250	632	164	796
MMM-02	Mandrinadora marca D y E	816	229	1,045
MMTR-04	Taladro radial marca GSP	535	149	684
MMTR-01	Taladro radial marca MAS	690	182	872
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	694	184	878
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	703	187	890
MMTU-03	Taladro de precisión marca Societe Genevoise modelo MP-3K	897	254	1,151
MMM-01	Mandrinadora horizontal marca MUB modelo AF-85	729	201	930
MMSE-02	Torno marca SNECMA	630	178	808
MQ-29	Torno marca LACFER modelo CR-2-E-250	722	201	923
MMT-06	Torno marca TOS TRENCIN, modelo SN55-71B	751	200	951
MMT-09	Torno CNC marca OKUMA LS N, modelo OSP 2200L	732	212	944
MMT-07	Torno marca VICTORIA	656	183	839
MMT-11	Torno marca HASSE & WREDE, modelo DRF 60	677	194	871
MMT-08	Torno VERTICAL, marca JUNGENTHAL modelo PK-5	824	230	1,054
MMT-10	Torno marca ZPS modelo AP132.M4	663	173	836
<b>TOTAL</b>		<b>13,944</b>	<b>3,786</b>	<b>17,730</b>
<b>TOTAL EN PORCENTAJE</b>		<b>79%</b>	<b>21%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

Se puede observar que las ordenes de servicio tercerizadas representan el 21% del total de órdenes, lo que impactó negativamente en las utilidades de la empresa. Esto se debe a que algunas maquinarias (ver tabla 07) no podían operar en forma continua porque siempre presentaba fallas de tipo correctivo básicamente por el exceso de vida útil y por falta de un plan de mantenimiento. Por lo tanto, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo desarrollar un estudio Técnico y financiero que permita determinar el valor económico agregado de la empresa mediante el reemplazo de activos fijos en el área de Maestranza de la empresa Factoría Industrial S.AC.

## **1.2. Descripción del problema**

El problema básicamente fue en el exceso de vida útil de las maquinarias operativas en planta originando retrasos en la ejecución de las ordenes de producción y perjudicando la imagen de la empresa con la disminución de su competitividad en el mercado.

## **1.3. Formulación del problema**

¿En qué medida el estudio Técnico Financiero en el reemplazo de activos fijos tangibles determinará el valor económico agregado de la empresa Factoría Industrial SAC?

## **1.4. Objetivos del estudio**

### **1.4.1. Objetivo general**

Realizar un estudio técnico financiero en el reemplazo de activos fijos tangibles para determinar el valor económico agregado en el área de maestranza de la empresa Factoría Industrial S.A.C.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico Técnico financiero en el área de maestranza de la empresa y determinar su valor económico agregado actual.
- Desarrollar un estudio técnico financiero mediante la aplicación del modelo de flujos de efectivo relevantes para el reemplazo de activos fijos tangibles en el área de maestranza.
- Evaluar el impacto del modelo propuesto con respecto al resultado del diagnóstico mediante el índice del valor económico agregado.

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

Se utilizarán los conocimientos teóricos - científicos adquiridos en los cursos de Ingeniería económica, Finanzas e Ingeniería de costos pertenecientes al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego para el estudio y solución de la realidad problemática.



### **1.5.2. Justificación metodológica**

El presente estudio determinará una estructura de financiamiento óptima mediante la combinación de capital de deuda y patrimonial la cual permitirá gestionar los estados financieros pro forma y de esta manera incrementar la rentabilidad patrimonial de la empresa.

### **1.5.3. Justificación práctica**

Usando las bases científicas y metodologías, se buscará dar solución a una realidad problemática de especialidad e interés para el investigador y para la empresa frente a la necesidad de optimizar sus costos y gastos operativos fijos, así como el servicio de deuda generado por el financiamiento.

## **II. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Antecedentes del problema**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

**Briones, P. (2018)**, en su tesis titulada **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA EL REEMPLAZO DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS DE USO ACADÉMICO EN EL TALLER MECÁNICO DE LA UTFSM SEDE CONCEPCIÓN**, plantea demostrar que actualmente el área no funciona en forma eficiente debido al desgaste del material con el que están confeccionados los tornos Celtic 14 y a la antigüedad de estos. Por ende, existe operatividad deficiente ya que algunas de estas máquinas no se encuentran trabajando en toda su capacidad por su grado de obsolescencia y por las fallas reiteradas que presentan. Se procedió a aplicar encuestas a un grupo de estudiantes y funcionarios de la universidad sumando a eso el valor agregado de la experiencia de los docentes que trabajan a diario con los tornos Celtic14. Así mismo, se hizo uso de la comparación talleres de otros centros de formación técnica que imparten carreras similares o iguales a la universidad FSM.

Finalmente, se llega a la conclusión que mediante la modernización o recambio de los CELTIC 14, se puede disminuir los tiempos de diseño y construcción con niveles de alta calidad.

**APORTE:** Esta tesis nos apoya en el diagnóstico de los activos fijos que no trabajan a su máxima capacidad, generando grandes gastos de mantenimiento a la empresa.

**Oyola, L. (2018)**, en su tesis titulada “**PROYECTO DE INVERSIÓN SOBRE VENTA Y REEMPLAZO DE MAQUINARIA DE LA EMPRESA IB INMEBA S.R.L. DURANTE EL AÑO 2018**”, pretende demostrar que la inversión en reemplazo de maquinaria o equipos es una actividad que debe ser planificada de modo sistemático. El objetivo es mantener la calidad del producto final, teniendo en cuenta que las maquinarias que permanecen por mucho tiempo en servicio incurren en altos costos de mantenimiento, siendo recomendable su reemplazo después de cierto tiempo de operación, ya que mientras aumenta su deterioro físico, disminuye la eficiencia y rendimiento. Para la realización del trabajo se tuvo en cuenta precio de compra, porcentaje de depreciación, valor residual, beneficios impositivos, entre otros. A través de las causas que llevan a su reemplazo, el estudio y análisis está basado en estimaciones de lo que se espera que ocurrirá en el futuro.

**APORTE:** Esta tesis nos ayuda a planificar el modelo de reemplazo que utilizaremos para los activos fijos que ya llegaron al final de su vida útil

## **212. Antecedentes nacionales:**

**Barturén, R. (2018)**, en su tesis titulada “**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA RENOVACIÓN DE MAQUINARIA PESADA DE LA GERENCIA REGIONAL DE AGRICULTURA - LAMBAYEQUE**”, realiza una evaluación técnica y económica de los equipos más importantes que realizan trabajos de saneamiento de la Gerencia Regional de Agricultura – Lambayeque (GRAL) con el objetivo de tener una garantía más

óptima de los equipos cuando estos tengan que trabajar. A través de estas evaluaciones, se descifran mejor los costos que nos conllevan mantener una máquina; así mismo, la necesidad de seguir con el equipo, realizar mejoras o reemplazarlo por uno nuevo. La población de equipos con los que cuenta la GRAL son equipos pesados como excavadoras hidráulicas, tractores sobre orugas, cargadores frontales, camiones volquetes, motoniveladoras, rodillos, camiones cisternas; de los cuales se escogerá una muestra de los equipos más relevantes para los estudios que ameriten. La metodología que se utiliza para el desarrollo de la presente investigación es la recopilación de datos técnicos en un periodo de tiempo de los equipos a evaluar para luego realizar una comparación con los resultados con los equipos de reemplazo. Finalmente, se concluye que la reparación de las máquinas no es lo más factible ya que la inversión económica es muy significativa y la recuperación de la misma tardaría sin efectuar ganancias a corto o mediano plazo.

**APORTE:** Esta tesis nos ayuda a estructurar todos los costos que llevaría la reparación de los activos fijos de la empresa y compararlos con los costos del reemplazo de los mismos con el fin de fundamentar que el reemplazo es la mejor opción en la que se incurren menos costos.

**Belizario, R. (2017)**, en su tesis titulada **“EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA PARA REEMPLAZAR CAMIONES DE ACARREO DE MINERAL Y DESMONTE EN LA UNIDAD CORIHUARMI – MINERA I.R.L. YAUYOS-LIMA”**, busca contribuir a la toma de decisiones de la unidad minera Corihuarmi en la determinación del reemplazo o no de los camiones de acarreo para incrementar beneficios. Es así como se tiene en cuenta el método del Valor Actual Neto, que consiste en estimar flujos de caja a futuro y traerlos al presente, para obtener los indicadores de evaluación es necesario elaborar el flujo de caja incremental. La actividad de acarreo de mineral y desmonte

cuenta con camiones de 26 toneladas de capacidad, con 5 años en actividad y cuyas depreciaciones ya finalizaron. Los indicadores reportados son los siguientes: costo horario en ascenso y la disponibilidad mecánica y los rendimientos están en descenso; además, la vida de la mina se proyecta a más de 3 años. La metodología de investigación aplicada al trabajo es descriptiva cuantitativa, con ello se llegó a los siguientes resultados: en 5 años de operación el costo horario se incrementó de 29.45 US\$/h a 36.53 US\$/h, el rendimiento bajó de 98.75 TM/h a 78.42 TM/h y la DM de 95.6 % a 86.2 %. El costo actual neto de operar los camiones actuales es US\$ -3, 869,285; y el costo actual neto de operar con camiones nuevos es US\$ -3,615,818. La evaluación económica-financiera muestra lo siguiente: de la evaluación económica resulta VAN de US\$ 252,955 y TIR de 16.26 %, de la evaluación financiera resulta VAN US\$ 253,468 y TIR de 23.13 %. La conclusión es que es pertinente el reemplazo de los camiones para generar mejores beneficios en los 3 años de operación que faltan.

**APORTE:** Esta tesis nos ayuda a mostrar que el reemplazo es la mejor opción para la empresa mediante el método del VAN, de esta forma podemos argumentar a favor del reemplazo de activos fijos como la mejor alternativa.

**Torres, D. (2014)**, en su tesis titulada **“EVALUACIÓN DE COSTOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA DETERMINAR EL TIEMPO ÓPTIMO DE REEMPLAZO DE LOS VOLQUETES FAW CA3256 EN ICCGSA”**, busca hallar el tiempo óptimo de reemplazo de los volquetes FAW CA3256 evaluando los costos de mantenimiento correctivo en la empresa Ingenieros Civiles y Contratistas Generales S.A. La hipótesis que preponderó la investigación fue que, si se evalúan los costos de mantenimiento correctivo mediante la utilización de la ingeniería de confiabilidad, se determina el tiempo óptimo de reemplazo en los volquetes. El trabajo de investigación se realizó tomando como

elementos de estudio 10 volquetes FAW CA 3256. Se utilizó como instrumento de recolección de datos los cuadros que la empresa usa. La conclusión radica en que los volquetes se deben reemplazar a las 7000 horas de operación tomando en cuenta los costos de operación, el factor de forma de la distribución Weibull de tres parámetros y las horas de operación.

**APORTE:** Esta tesis nos sirve de base para determinar el tiempo óptimo de reemplazo de los activos fijos de la empresa tomando en cuenta su vida útil y los costos de operación que generan.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Estudio Técnico**

Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas.

Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita. (Gitman, 2016).

El estudio técnico permite proveer información que sirve para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación y mantenimiento, los cuales sirven de base para la evaluación financiera del proyecto. (Gitman, 2016)

El estudio técnico permite obtener los requerimientos de los equipos de fábrica y mediante un análisis de las características de estos se podrá determinar la disposición de planta respectiva. (Van Horne, 2010).

En síntesis, el objetivo del estudio técnico es llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado.

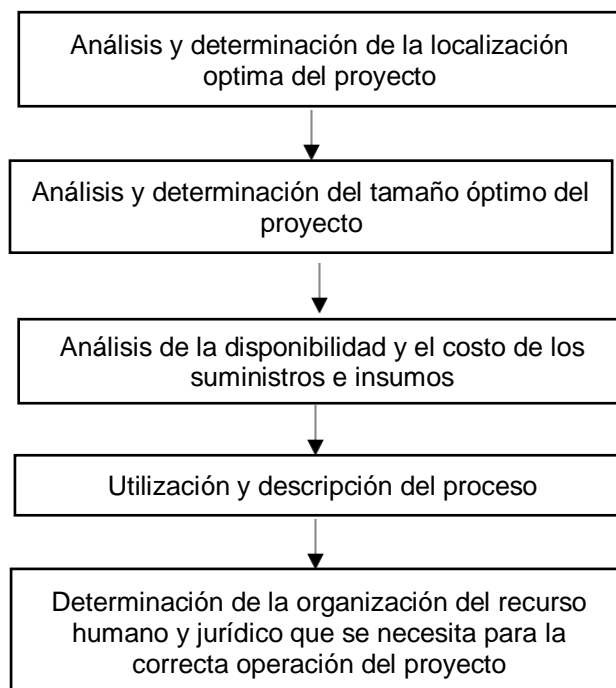
De la selección de la función óptima se derivarán las necesidades de equipos y maquinarias que, junto con la información relacionada con el proceso de producción, permitirán cuantificar el costo de operación. (Gitman, 2016).

## 222 Componentes del estudio técnico

A continuación, se detalla la estructura básica de la que está compuesto un estudio técnico.

### Figura 2

*Partes que conforman el estudio técnico del proyecto.*



*Nota.* Obtenido de *Evaluación de Proyectos 7ª Edición*, por G. Baca, 2013, McGrawHillEducation.

## 223. Estudio económico y financiero

Un estudio Económico permite transformar en valor monetario la tecnología identificada en la adquisición de equipos y/o maquinarias vistas en el estudio técnico, brindando también ratios que permitirán realizar toma de decisiones frente a la realidad actual.

El estudio económico financiero conforma la tercera etapa de los proyectos de inversión, en el que figura de manera sistemática y ordenada la información de carácter monetario, en resultado a la investigación y análisis efectuado en la etapa anterior - Estudio Técnico-; que será de gran utilidad en la evaluación de la rentabilidad económica del proyecto. Este estudio en especial, comprende el monto de los recursos económicos necesarios que implica la realización del proyecto previo a su puesta en marcha, así como la determinación del costo total requerido en su periodo de operación.

Los pasos a seguir para el desarrollo de este estudio son los siguientes:

- Determinar el monto de inversión total requerido y el tiempo en que será realizada.
- Llevar a cabo el presupuesto de ingresos y egresos en que incurrirá el proyecto.
- Aplicar las tasas de depreciación y amortización correspondientes a activos tangibles e intangibles.
- Analizar costos y gastos incurridos.
- Sintetizar la información económico-financiera a través de estados financieros pro forma.
- Determinar el punto de equilibrio analítico y gráfico del proyecto.

#### **224. Presupuesto de capital de inversión**

La cuantía de las inversiones previas a la puesta en marcha y el monto de inversión total requerido se sintetiza en dos segmentos:

- **Inversión en activos fijos tangibles**

Son aquellos que tienen una depreciación que va más allá de un año contable y su adquisición sirve para la cadena productiva y no para la venta. Estos son terrenos, obras físicas; mobiliario, equipos de transporte, maquinarias entre otros.

- **Inversión Diferida**

Son aquellas que se realizan sobre activos intangibles constituidos por los servicios o derechos adquiridos y necesarios para el inicio del proyecto.

**2.25. 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. (Gitman, 2016).

**2.26. Inversión inicial de capital de inversión**

Erogación de dinero del cual se espera que genere beneficios durante un periodo mayor de 1 año. (Van Horne, 2010).

**2.27. 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. (Gitman, 2016).

**2.28. 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. (Gitman, 2016).

**2.29. Activo corriente**

Constituye la inversión operativa de la empresa cuyo gasto se ejecuta en un periodo no mayor de un año. (Van Horne, 2010).

**2.210. Gastos de mantenimiento**

Está relacionado con el uso que se les da a las inversiones de capital cuyo periodo de depreciación va mayor de 1 año contable. (Van Horne, 2010)



### **2.2.11. Modelo de Flujos relevantes para el reemplazo de activos fijos tangibles.**

(Gitman, 2016) nos refiere que es un modelo contable y de tesorería que permite evaluar la viabilidad económica y financiera en los proyectos de reemplazo de activos fijos tangibles haciendo uso de los flujos netos relevantes de su inversión inicial, de la etapa operativa y del valor residual.

La inversión de capital es un desembolso de fondos que realiza la empresa, del cual se espera que genere beneficios mayores de un año en cambio la inversión operativa es un desembolso de fondos que produce beneficios dentro de un año.

Las causas por las que las organizaciones realizan inversiones de capital son la expansión de operaciones o la sustitución o renovación de activos.

### **2.2.12. Inversión inicial Relevante Incremental**

Se refiere a la salida inicial de efectivo para emprender para realizar una inversión de capital. La inversión inicial se determina restando todas las entradas de efectivo que ocurren en el tiempo cero de todas las salidas de efectivo que ocurren en el mismo periodo inicial. Los flujos de efectivo que generalmente son parte de la inversión inicial incluyen el costo instalado del activo nuevo, los ingresos después de impuestos derivados de la venta del activo antiguo y el cambio en el capital de trabajo neto. Los ingresos derivados por la venta del activo viejo están afectados por el impuesto a la renta el cual depende de la relación entre el precio de venta y el valor en libros en la fecha del reemplazo. (Gitman, 2010).

El formato básico para determinar la inversión inicial se muestra en la tabla 4:

## Tabla 4

*Formato básico para determinar la inversión inicial obtenido del libro*

---

### **COSTO DE ADQUISICION DE LA MAQUINA NUEVA**

Precio de compra

Costo de instalación

### **(-) INGRESOS POR VENTA DE MAQUINA ANTIGUA**

Precio de venta

(-) Impuestos

### **(+) Cambio en el capital de Trabajo Neto**

### **(=) INVERSION INICIAL**

---

*Nota.* Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

## **2213. Valor Neto en Libros de un Activo**

Es el valor residual contable al final de la vida útil del activo o en la fecha del reemplazo. Se determina mediante la siguiente relación:

$$VNL = C. Ad. de activo - Dep. acum. en la fecha del reemplazo$$

## **Impuesto sobre la venta de un activo antiguo**

El impuesto a la renta se determina bajo la siguiente relación:

$$Impuesto = (Precio de venta - VNL) (1 - t) , t = tasa fiscal$$

## **2214. Cambio en la inversión del trabajo neto**

Las decisiones de inversión de capital generalmente producen un cambio en el capital de trabajo de las organizaciones, es decir si una empresa adquiere maquinaria para expandir sus operaciones ésta experimentara un incremento en los niveles de efectivo, cuentas por cobrar, inventarios, cuentas por pagar. (Gitman, 2016).

El capital de trabajo se determina mediante la siguiente relación:

$$Capital de trabajo = activo corriente - pasivo corriente$$

El formato básico para determinar el cambio del capital de trabajo es el que se muestra en la tabla 5:

**Tabla 5**

*Formato básico para determinar el cambio del capital de trabajo*

Rubros	Cambios en el saldo
Caja	
Clientes	
Inventarios	
(1) Activos corrientes	
Cuentas por pagar	
Deudas acumuladas	
(2) Pasivos corrientes	
Cambios en el capital de trabajo neto (1) - (2)	

*Nota.* Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

### **2.215. Flujo de efectivo operativo relevante incremental**

Son todos 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 o por el valor residual al final de su vida útil. Los ingresos netos generados por una inversión de capital nueva se deben medir con el criterio después de impuestos. Todos los ingresos esperados de un proyecto de inversión se deben de medir con el criterio de flujo de efectivo y no solamente de utilidades contables debido a que éstas representan dinero que se pueden gastar. (Gitman, 2016).

Existe una técnica muy práctica para determinar las utilidades netas después de impuestos en flujos de efectivo, que es la que se muestra en la siguiente relación:

$$\text{Flujo de efectivo neto} = \text{UDDI} + \text{Depreciacion}$$

El formato básico para determinar el flujo de efectivo neto es el que se muestra en la tabla 6:

**Tabla 6***Formato básico para determinar el flujo de efectivo operativo neto*

RUBRO	AÑOS				
	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por ventas					
(-) costos y gastos por venta					
(=) EBITDA					
(-) Depreciación					
(=) UAI o EBIT					
(-) intereses					
(=) Utilidad antes de impuestos					
(-) Impuestos					
<b>(=) Utilidad operativa neta</b>					

*Nota.* Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

### **22.16. 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.

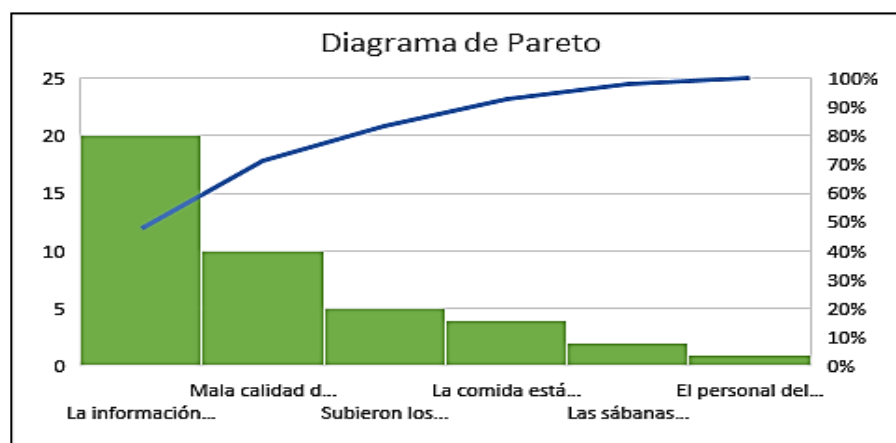
Es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite asignar un orden de prioridades. El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes. Mediante la gráfica colocamos los "pocos que son vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha. El diagrama facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales psicosomáticos, como se puede ver en el ejemplo de la gráfica al principio del artículo. (Van Horne, 2010).

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal, sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos y rebotes internos del pronosticado. El principal uso

que tiene el elaborar este tipo de diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. (Van Horne, 2010).

**Figura 3**

*Diagrama de Pareto*



*Nota.* Elaboración propia

### 22.17. 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 financieros ni los montos 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 por apalancamiento financiero (Gitman & Zutter, 2012).

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

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

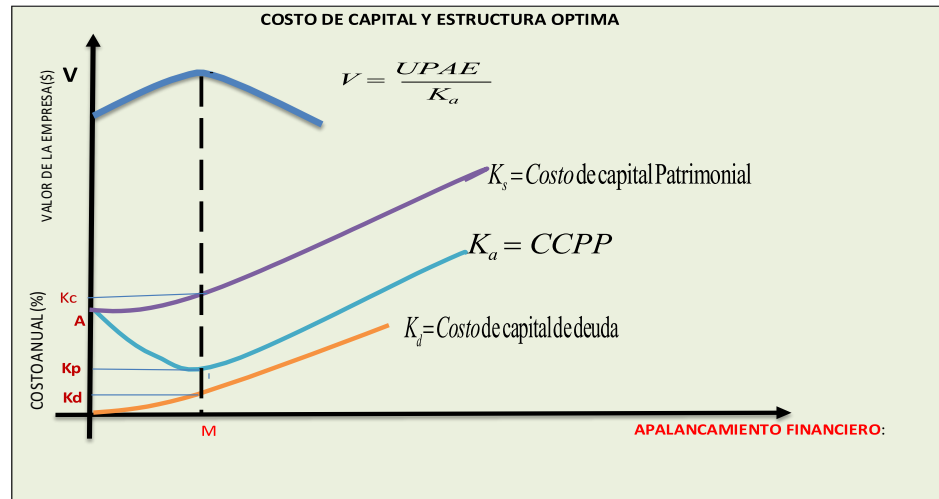
### 22.18. Costos de capital de financiero

Son todos aquellos costos asociados a una decisión de inversión y que permiten determinar el valor de la acción de una empresa. Los más importantes son el costo de capital de deuda y el costo de capital patrimonial. (Gitman, 2016).

El comportamiento de los costos principales de la estructura financiera se muestra en la figura 4:

**Figura 4**

*Evolución de los costos financieros en las decisiones de Inversión*



Nota. Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

El costo de capital de deuda permanece bajo al inicio debido al escudo fiscal a mayor apalancamiento mayor costo de capital de deuda. El costo de capital patrimonial es mayor que el costo de deuda debido al riesgo y se incrementa con mayor rapidez que el costo de capital de deuda. El costo de capital promedio disminuye hasta el punto "m" debido a que aparece el capital de deuda disminuyendo el costo de capital patrimonial. El costo de capital de deuda es menor que el patrimonial por el crédito fiscal, luego se incrementa más que el de deuda debido al riesgo. (Gitman, 2016).

## 22.19. Valor económico agregado (EVA)

Llamada también utilidad económica es la cantidad de dinero que se obtiene después de restar los costos y gastos financieros a la utilidad operativa. Sirve para evaluar la generación de valor de la empresa y constituye una herramienta gerencial clave para el planeamiento estratégico, y la evaluación del desempeño por áreas de responsabilidad. (Van Horne, 2010).

$$EVA = \text{Capital Empleado} (ROI - WAAC)$$

## **2.2.20. Componentes del EVA.**

El valor económico agregado tiene los siguientes componentes:

- **La utilidad Operativa (EBIT)**

Son las utilidades sin considerar los gastos financieros, ingresos financieros. Refleja la utilidad del negocio.

- **El capital empleado**

Está representado por el total de activos menos aquellos que se han obtenido de pasivos corrientes que no generan intereses.

- **El costo de capital promedio ponderado (WACC)**

Es una tasa de descuento que representa el costo financiero de una decisión de inversión. Se utiliza para actualizar flujos de caja a una fecha base. Es un costo ponderado de capital de deuda y patrimonial originado por diferentes estructuras de financiamiento

## **2.2.21. Ventajas del uso del EVA**

Es una herramienta de gestión muy importante si se le vincula con dar incentivos a los responsables de la administración a fin de que tomen conciencia acerca las decisiones que crean y destruyen valor. Así mismo permite la inversión de los recursos financieros en áreas que contribuyen directamente en la generación de valor y además apunta a mejorar la calidad de las decisiones, lo cual impacta positivamente en el desempeño de la empresa debido a que los gerentes adquieren un conocimiento más profundo acerca del costo de capital.

## 2.2.2. Estrategias para aumentar el EVA

Se pueden considerar las más importantes como:

- Mejorar la eficiencia de los activos actuales, sin invertir.
- Aumentar las inversiones con rentabilidad superior al costo de capital promedio ponderado.
- Liberar inversiones ociosas o mejorar la estructura del capital de trabajo.
- Desinvertir en activos con rentabilidad inferior al costo de capital promedio ponderado.
- Administrar los riesgos de la deuda.

**Figura 5**

Valor económico agregado.



Nota. Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

## 2.2.3. Costo de capital promedio Ponderado (WACC).

Es una tasa de descuento que representa el costo financiero de una inversión y se utiliza para actualizar flujos económicos y financieros a una fecha base. Sirve para contratar con la TIR del proyecto.

Si  $WACC > TIR$  el proyecto es viable.

$WACC > TIR$  entonces el proyecto no es viable.

Se obtiene de acuerdo a la tabla 7:



## Tabla 7

### *Estructura financiera.*

ESTRUCTURA DE CAPITAL					
Fuente	Monto	Peso	K	WACC(AI)	WACC(DI)
Capital de deuda					
Capital patrimonial					
TOTAL					

*Nota.* Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

## 2224. Beneficios antes de impuestos

Representan utilidades del ejercicio que no han sido afectados por la tasa fiscal.

## Tabla 8

### *Modelo de presupuesto de resultados.*

PRESUPUESTO DE RESULTADOS					
RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021
Ventas					
Costo de ventas(compras)					
Utilidad Bruta					
Gastos administrativos					
Gastos de ventas					
EBIT					
Intereses					
Beneficios antes de Imp. Rentas (IR)					
IR con deuda					
Beneficios después de impuestos					
Dividendos accionistas comunes					
Utilidades retenidas					

*Nota.* Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

## 2225. Depreciación y Amortización de activos fijos

El ámbito de la contabilidad y economía, el término depreciación y amortización se refiere a una disminución periódica del valor de un activo fijo tangible o intangible respectivamente. Esta depreciación/amortización puede derivarse de tres razones principales: el desgaste debido al uso o consumo de algún servicio o patente.

## 2226. Depreciación en línea recta.

La depreciación en línea recta es el método en la que el valor del activo fijo se deprecia un monto constante cada año en la vida útil del activo.

$$D = d(P - VR)$$

$$n = \text{años a depreciar}$$

$$D = \text{Cargo por depreciación constante}$$

$$P = \text{Costo Inicial del activo (costo base)}$$

$$d = \text{tasa de depreciación} = \frac{1}{n}$$

$$VR = \text{valor residual contable}$$

## 2227. Método saldo Doble Decreciente.

Método de depreciación acelerada durante los primeros años de vida útil del activo, cuya tasa de depreciación, cargo por depreciación, valor neto en libros al final de su vida útil se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de depreciación SDD} = \frac{2}{n}$$

Valor de la depreciación en función del valor en libros en el año "t"

$$1. D_t = (d)(VL_{t-1})$$

Valor de la depreciación en función de la inversión inicial en el año "t"

$$2. D_t = d.P(1 - d)^{t-1}$$

$D_t$  = Depreciación en el año "t"

d = Tasa de depreciación

$VL_{t-1}$  = valor en libros en el periodo "t-1"

P = Valor inicial del activo

Valor residual en libros del activo en el año "t"

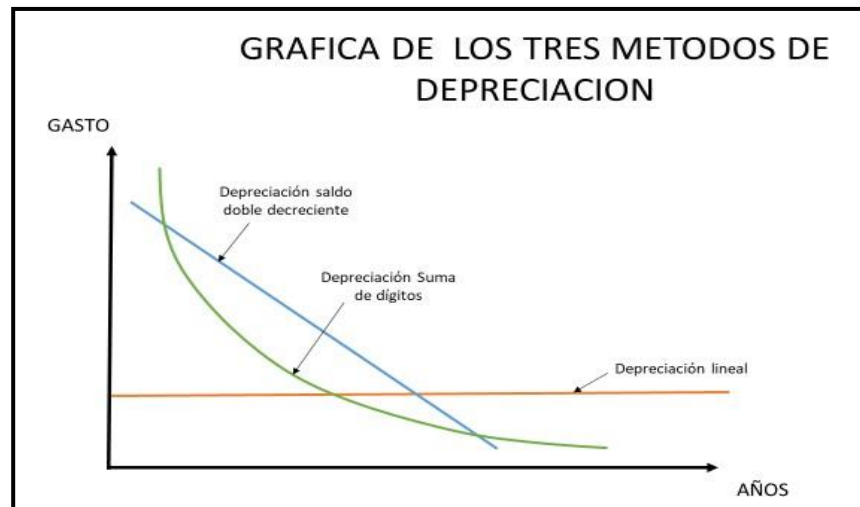
$$VL_t = P(1 - d)^t$$

## 2228. Método suma de dígitos

Método de depreciación acelerada cuyos cargos por depreciación se obtienen multiplicando el valor a depreciar por un factor.

## Figura 6

Cuadro comparativo de los modelos de depreciación.



Nota. Obtenido de *Principios de Administración Financiera 14ª Edición*, por L.J. Gitman, 2010, Pearson.

### 2.3. Marco Conceptual

#### 231. Obsolescencia

Grado de uso de un activo en las cadenas productivas. Generalmente cuando ha pasado su vida útil (Gitman, 2016).

#### 232. Valor presente

Valor actual que se obtiene mediante una actualización de flujos netos descontados a una tasa de descuento ya sea económica o financiera. (Van Horne, 2010).

#### 233. Valor futuro

Es la capitalización de flujos netos ya sea económicos o financieros tomando como referencia una fecha futura. Contiene capital más interés devengados anteriores a la fecha de capitalización. (Gitman, 2016).

#### 234. Vida útil

Es el tiempo durante el cual se va a depreciar un activo fijo tangible. (Gitman, 2016).

**235. Valor comercial actual.**

Es el valor de mercado de un activo tangible. No necesariamente debe coincidir con el valor contable. (Van Horne, 2010).

**236. Valor contable de un activo**

Es el valor en libros al final de su vida útil. Es un valor teórico que no necesariamente refleja el estado físico del activo. (Gitman, 2016).

**237. Gastos operativos**

Son las erogaciones de dinero que se efectúan luego que el artículo o servicio realizado llega a los almacenes de productos terminados. Comprende los gastos administrativos, gastos de venta y gastos de comercialización. (Gitman, 2016).

**238. Depreciación**

Erogación de dinero contable por el uso que se le da a un activo fijo tangible y que representa un ahorro para la empresa y por tanto se representa como un ingreso. (Van Horne, 2010).

**239. Tasa interna de Retorno**

Es una tasa de descuento que hace el valor actual neto igual a cero. También representa el máximo costo de capital que soporta un proyecto. (Gitman, 2016).

**23.10. Amortización**

Es un gasto que se imputa en el estado de resultados por el uso que se les da a los activos fijos intangibles (patentes, franquicias, seguros, etc. (Van Horne, 2010).

**23.11. Costo de instalación**

Es la cantidad de dinero que se destina para la puesta en marcha de un activo tangible. (Van Horne, 2010).

### **23.12. Gasto de mantenimiento**

Aquellos que se utilizan para garantizar el normal funcionamiento de los activos fijos tangibles. Pueden ser preventivos o correctivos. (Gitman, 2016).

### **23.13. Costo de oportunidad**

Son las erogaciones de dinero que se dejan de percibir por el reemplazo de activos fijos durante su vida útil. (Van Horne, 2010).

### **23.14. Costos hundidos**

Son aquellos costos irrecuperables que se presentan cuando hay un cambio en la localización de planta o reemplazo de activos tangibles. (Van Horne, 2010).

### **23.15. Costo de capital de deuda (Kd)**

Permanece bajo al inicio debido al escudo fiscal a mayor apalancamiento mayor costo de capital de deuda. (Gitman, 2016).

### **23.16. Costo de capital patrimonial (Kc).**

Es mayor que el costo de deuda debido al riesgo. Se incrementa con mayor que el costo de capital de deuda. (Gitman, 2016).

### **23.17. Costo promedio ponderado (Kp).**

Disminuye hasta el punto "m" debido a que aparece el capital de deuda disminuyendo el capital patrimonial. El costo de capital de deuda es menor que el patrimonial por el crédito fiscal, luego se incrementa más que el de deuda debido al riesgo. (Van Horne, 2010).

### **23.18. Rentabilidad económica (ROI)**

Índice económico que mide la eficiencia del negocio con respecto al capital empleado sin considerar gastos e ingresos financieros. (Van Horne, 2010).

### **23.19. Rentabilidad financiera (ROE)**

Índice de gestión financiera que mide las utilidades netas contables después de gastos, ingresos e impuestos con respecto al capital patrimonial. (Van Horne, 2010)

### **23.20. Flujo efectivo operativo (FEO)**

Utilidad neta efectiva del ejercicio que se obtiene restando de la utilidad neta del ejercicio la depreciación por el uso de activos. (Gitman, 2016).

## **2.4. Hipótesis de la Investigación**

El estudio Técnico financiero en el reemplazo de activos fijos tangibles determinará el valor económico agregado de la empresa Factoría Industrial S.A.C.

## **2.5. Variables**

**Tabla 9**

Cuadro de operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
TÍTULO: Estudio Técnico y Financiero en el reemplazo de Maquinaria para mejorar el valor económico agregado en la empresa Factoría Industrial S.A.C.					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Variable Dependiente: Valor Económico agregado	Llamado también utilidad Económica mide la eficiencia en el uso de los activos de una organización. Es un índice que considera para su obtención el ROI y costo de capital Promedio ponderado	Rentabilidad del negocio obtenido sin considerar los gastos financieros	ROI	$ROI = \frac{EBIT}{Total\ activos}$	Razón
		Es el total de activo de una organización del cual se deduce todos los rubros del activo corriente que han sido financiados por pasivos circulante que no generan intereses	Capital Empleado	C. Empleado = Activo total – Pas. no corriente que no genera deudas	
		Es la utilidad del negocio y se obtiene restando de la Utilidad bruta los costos y gastos operativos sin incluir los gastos financieros	Utilidad Operativa (EBIT)	EBIT = Utilidad bruta – Costos y Gastos operativos	
		Se obtiene del producto de la inversión total multiplicado por la diferencia entre el costo de capital promedio ponderado y la rentabilidad económica	Valor económico agregado (EVA)	EVA = Inversión total x (ROI-WACC)	
Variable independiente: Estudio Técnico Financiero	Conjunto de actividades coordinadas que permitan determinar la viabilidad económica y financiera de un proyecto	Llamada también capital operativo y se obtiene restando el pasivo corriente del Activo Corriente	Capital de trabajo	$Capital\ de\ trabajo = Act.\ Corr - Pas.\ corr.$	Razón
		Tasa de descuento que permite evaluar proyectos con desembolsos futuros y se obtiene de un promedio ponderado del capital de deuda con patrimonial	WACC	$WACC = Wi \times Kd + Wp \times Kp(1 - T)$	
		Combinación de capital de deuda y patrimonial para mejorar el valor de la acción de la empresa	Estructura de capital	$Kd = \frac{Capital\ de\ deuda}{Inversión\ total}$ $Kp = \frac{Capital\ patrimonial}{Inversión\ total}$	
		Tasa de descuento que hacen que los flujos de caja operativos y financieros futuros descontados a una fecha base sea cero	Tasa interna de retorno de la inversión (TIR)	$-I + \left( \frac{Flujo\ de\ caja\ operativo\ y\ financiero}{Inversión\ total \times (1 + TIR)} \right)^n$	
		Uso que se da a los activos fijos tangibles y se obtiene según el tipo de bien a depreciar	Depreciación de activos	$Dl = \frac{Inversión\ Inicial - VR}{Vida\ útil}$ $SDD = d \times Io(1 - d)^{i-1}$	

Nota. Elaboración propia

### **III. METODOLOGÍA**

#### **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 de estructura de financiamiento en reemplazo de activos de la empresa Factoría Industrial S.A.C.

##### **3.1.2. Nivel de Investigación**

Es **DESCRIPTIVO**, 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 estuvo conformada las 8 maquinarias del área de maestranza de la empresa Factoría Industrial S.A.C.

##### **3.2.2. Muestra**

Se tomó en cuenta las 4 maquinarias pertenecientes al sector "A" del análisis de Pareto.

#### **3.3. Técnicas e instrumentos de investigación**

Para la presente investigación se tomarán en cuenta las técnicas para la recolección de los datos mostradas en la tabla 10 y tabla 11:



**Tabla 10***Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Estudio técnico financiero	Encuesta	Cuestionario
	Observación directa	Guía de Observación
	Análisis documentario	Ficha registro
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Rentabilidad financiera	Análisis documentario	Ficha registro

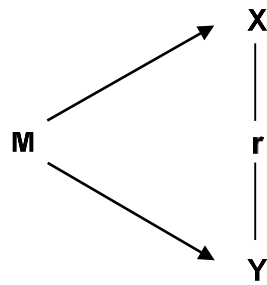
*Nota.* Elaboración Propia**Tabla 11***Herramientas para la presentación de datos*

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>HERRAMIENTA DE PROCESAMIENTO</b>
Estudio Técnico financiero	MS Excel
	Ishikawa
	Pareto
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>HERRAMIENTA DE PROCESAMIENTO</b>
Valor económico agregado	MS Excel

*Nota.* Elaboración Propia

### 3.4. Diseño de Investigación

Es de tipo no experimental descriptivo de tipo transversal porque se recolectarán datos de los activos fijos en un tiempo determinado sin intervenir en el ambiente en el que se desarrollan, por lo que no habrá manipulación de variables.



Dónde:

M = Sujetos de la muestra.

X = Estudio Técnico financiero.

Y = Valor económico agregado

r = Coeficiente de relación.

### 3.5. Procedimiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos de cada una de las variables de estudio se utilizarán los siguientes instrumentos que provienen del área financiera de la empresa:

- **Análisis ABC:** Es un método de clasificación que permite determinar los pocos que son vitales en un problema. Principio de Pareto.
- **Estados Financieros Pro Forma:** Informes que contienen la información financiera de la empresa.
- **Excel/SPSS:** Contiene funciones financieras para el cálculo de indicadores y ratios.
- **Tablas de Ingeniería Económica.**

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Realizar un diagnóstico Técnico financiero en el área de maestranza de la empresa y determinar su valor económico agregado actual**

Nuestro estudio se inició mediante la selección de la muestra objeto de estudio mediante la aplicación del modelo de Pareto a las 8 máquinas existentes en el área de maestranza y cuya unidad de análisis fue los gastos de mantenimiento acumulado a diciembre del 2019, obteniéndose 4 maquinarias las cuales generaban el 80% de los gastos de mantenimiento cuyos valores mensualizados por factores críticos son los que se muestran en el anexo 01. Los resultados del análisis de Pareto son los que se muestran en tabla 12:

**Tabla 12**

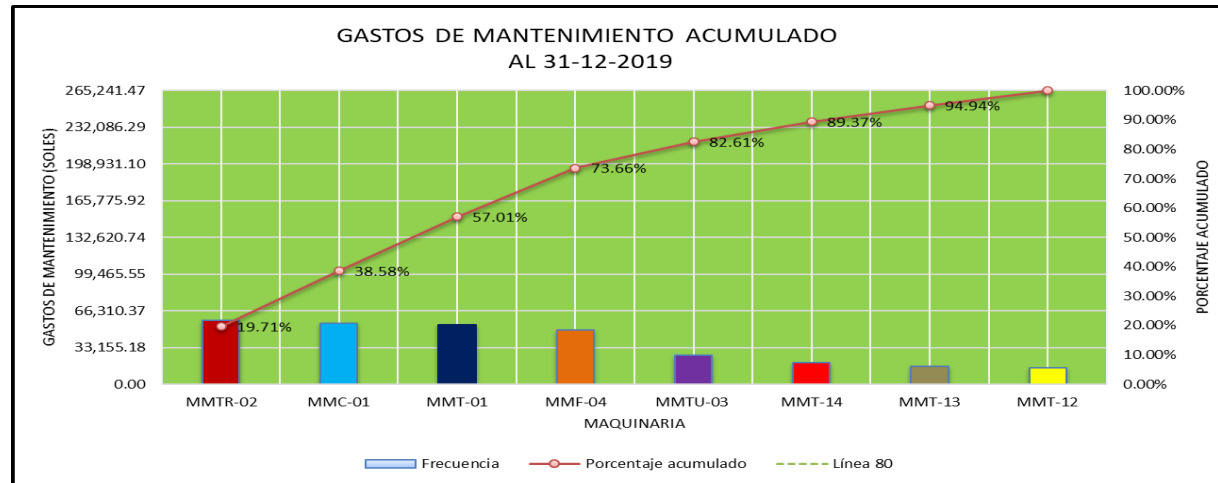
*Resultado de la aplicación del análisis de Pareto a las maquinarias del área de maestranza de la empresa Factoría Industrial SAC*

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>G. MNTTO</b>	<b>%ACUM.</b>	<b>ACUM.</b>	<b>CLASE</b>
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	57,735.00	19.71%	57,735.00	
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	55,284.50	38.58%	113,019.50	A
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	53,967.40	57.01%	166,986.90	
MMF-04	Fresadora marca zayer	48,799.00	73.66%	215,785.90	
MMTU-03	Taladro de precisión marca societe genevoise modelo MP-3K	26,198.00	82.61%	241,983.90	B
MMT-14	Torno marca HB 18	19,799.45	89.37%	261,783.35	
MMT-13	Torno marca TOS modelo SN 40B	16,319.00	94.94%	278,102.35	C
MMT-12	Torno marca TOS modelo SN 40B	14,829.00	100.00%	292,931.35	
<b>TOTAL</b>		<b>292,931.35</b>			

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de Logística de la empresa FISAC

**Figura 7**

*Grafica de la Curva de Pareto sobre las maquinarias de la empresa Factoría Industrial SAC*



*Nota:* Elaboración propia con base en datos del Área de Logística de la empresa FISAC

Posteriormente con la muestra seleccionada se solicitó al área de logística y contabilidad información de la ficha técnica de las maquinarias que resultaron seleccionadas en el análisis de Pareto y que se encontraron operativas en el área de maestranza de la empresa tal como se muestra en la tabla 8. Además, esto nos permitió determinar la estructura de financiamiento de la compra de las maquinarias en el año 2011 y así determinar su costo de capital promedio ponderado, tal como se muestra en la tabla 13:

**Tabla 13***Ficha técnica de las maquinarias*

CODIGO	DESCRIPCION	AÑO DE COMPRA	PRECIO DE COMPRA	AÑOS DE USO	VIDA UTIL	TIPO DE CAMBIO	INVERSION (SOLES)
MMF-04	Fresadora marca zayer	2008	\$15,000.00	11	10	3.200	S/. 48,000.00
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	2008	\$23,546.00	11	10	3.200	S/. 75,347.20
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	2008	\$16,245.00	11	10	3.200	S/. 51,984.00
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	2008	\$14,632.00	11	10	3.200	S/. 46,822.40
<b>TOTAL</b>							<b>S/. 222,153.60</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del área de Logística y Contabilidad de la empresa FISAC

**Tabla 14**

Estructura financiera de las maquinarias 2011 de la empresa Factoría Industrial SAC

ESTRUCTURA FINANCIERA				
INVERSION INICIAL		S/222,153.60	TASA FISCAL	29.50%
FUENTE	MONTO	PESO	K	WACC(DI)
DEUDA	S/133,292.16	60.00%	14.00%	5.92%
RRPP	S/88,861.44	40.00%	16.00%	6.40%
<b>TOTAL</b>	<b>S/222,153.60</b>	<b>100.00%</b>		<b>12.32%</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del área de Logística y Contabilidad de la empresa FISAC

El costo financiero del crédito directo bancario fue del 14% y el costo de capital por el aporte propio se determinó mediante el método CAPM el cual relaciona la tasa libre de riesgo, prima de riesgo del sector el coeficiente de riesgo y el riesgo país de la época para lo cual se utilizó la siguiente relación:

Kf=	6.00%	$K = Kf + (Km - Kf)\beta + \gamma$
Km	13.00%	K = Rentabilidad del inversionista
Beta	1.2	Kf=Rentabilidad sin riesgo
$\gamma$	1.60%	Km=Rentabilidad promedio del mercado
K	16.00%	$\beta$ =Coeficiente de riesgo

Kf : Representa la tasa libre de riesgo y representa el costo financiero de los bonos federales de EEUU a 10 años,

Km: La rentabilidad promedio del mercado del sector metal mecánico.

$\beta$ : tasa de riesgo la cual representa la sensibilidad del costo patrimonial con respecto a la rentabilidad promedio del mercado.

El costo de capital promedio ponderado se determinó de la siguiente manera:

$$\text{WACC} = (0.60) (0.14) (1-0.295) + (0.4) (0.16) = 13.32\%$$

Posteriormente se determinó la depreciación, los costos y gastos operativos para el periodo 2019 de cada una de las maquinarias seleccionadas en el análisis de Pareto.

**Tabla 15***Depreciación de la maquinaria Taladro marca AMBROS*

<b>Costo de compra</b>	S/51,984.00			
<b>Vida útil</b>	10			
<b>VRL</b>	10.00%			
<b>Valor a depreciar</b>	46,785.60			
<b>Tasa depreciación</b>	10.00%			
<b>DEPRECIACION</b>	4,678.56			

<b>Año</b>	<b>Monto a depreciar</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Valor residual contable</b>	<b>% DEL VRC</b>
2008	51,984		S/51,984.00	100.00%
2009	51,984	4,678.56	S/47,305.44	91.00%
2010	47,305	4,678.56	S/42,626.88	82.00%
2011	42,627	4,678.56	S/37,948.32	73.00%
2012	37,948	4,678.56	S/33,269.76	64.00%
2013	33,270	4,678.56	S/28,591.20	55.00%
2014	28,591	4,678.56	S/23,912.64	46.00%
2015	23,913	4,678.56	S/19,234.08	37.00%
2016	19,234	4,678.56	S/14,555.52	28.00%
2017	14,556	4,678.56	S/9,876.96	19.00%
2018	9,877	4,678.56	S/5,198.40	10.00%

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del área de Logística y Contabilidad de la empresa FISAC

De igual manera se determinó sus costos y gastos operativos unitarios los cuales se muestran en la tabla 16.



**Tabla 16**

*Costos y gastos operativos unitarios de la maquinaria Taladro marca AMBROS*

<b>DETALLE DEL COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA MENSUAL</b>							
RUBRO	MONTO	IPSS	GRATIFICACION	NOMINA SIN GRATI POR MAQUINA	NOMINA JULIO Y TURNOS DIC	OPERARIOS	
Operario	2400	216	2400	2616.00	5,016.00	2	1
<b>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION MENSUAL</b>							
<b>MANO DE OBRA</b>							
RUBRO	MONTO	IPSS	GRATIFICACION	NOMINA SIN GRATI	NOMINA JUL Y DIC	TURNOS	
Asistente de producción	2400	216	2400	327.00	340.88	2	
Secretaria de planta	1000	90	1000	136.25	142.03	1	
Jefe de planta	3000	270	3000	408.75	426.09	1	
Personal de limpieza	950	85.5	950	129.44	134.93	1	
<b>MATERIALES</b>							
RUBRO	MONTO						
Materiales y suministros	150						
Energía de maquina	300						
Servicios de planta	1200						

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del área de Contabilidad de la empresa FISAC

Con la información antes descrita se elaboró el cuadro de costos y gastos operativos mensualizados para el periodo 2019, tal como se muestra en la tabla 17:

**Tabla 17**

*Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Taladro marca AMBROS periodo 2019*

COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS POR MAQUINA PERIODO 2019 (SOLES CORRIENTES)													
CODIGO	MMTR-02												
DESCRIPCION	Taladro radial marca AMBROS												
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>													
Operario	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	36,192.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>5,016.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>5,016.00</b>	<b>36,192.00</b>
<b>MATERIALES Y SUMINISTRO</b>													
Energía de maquinaria	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	S/3,600.00
Suministros	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	S/1,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>5400.0</b>
<b>CIF</b>													
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
Servicios de planta	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	S/14,400.00
Asistente de planta	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,090.50
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Mantenimiento	654	4030	459	1005	440	822	1704	338	707	702	359	752	S/11,972.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/1,979.18</b>	<b>S/5,355.18</b>	<b>S/1,784.18</b>	<b>S/2,330.18</b>	<b>S/1,765.18</b>	<b>S/2,147.18</b>	<b>S/3,947.93</b>	<b>S/1,663.18</b>	<b>S/2,032.18</b>	<b>S/2,027.18</b>	<b>S/1,684.18</b>	<b>S/2,877.18</b>	<b>S/29,592.91</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS OPER,</b>	<b>S/5,045.18</b>	<b>S/8,421.18</b>	<b>S/4,850.18</b>	<b>S/5,396.18</b>	<b>S/4,831.18</b>	<b>S/5,213.18</b>	<b>S/9,413.93</b>	<b>S/4,729.18</b>	<b>S/5,098.18</b>	<b>S/5,093.18</b>	<b>S/4,750.18</b>	<b>S/8,343.18</b>	<b>S/71,184.91</b>
COSTOS Y GASTOS FIJOS OPERATIVOS FIJOS 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Operario de máquina	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/36,192.00
Energía de maquina	300.0	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	S/3,600.00
Servicios de planta	1200.0	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	S/14,400.00
Asistente de planta	327.0	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,376.63
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de Planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/4,527.30</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/7,559.93</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/7,441.18</b>	<b>S/57,699.03</b>
COSTOS Y GASTOS VARIABLES 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mantenimiento	654.00	4,030.00	459.00	1,005.00	440.00	822.00	1,704.00	338.00	707.00	702.00	359.00	752.00	11,972.00
Suministros	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>804.00</b>	<b>4,180.00</b>	<b>609.00</b>	<b>1,155.00</b>	<b>590.00</b>	<b>972.00</b>	<b>1,854.00</b>	<b>488.00</b>	<b>857.00</b>	<b>852.00</b>	<b>509.00</b>	<b>902.00</b>	<b>13,772.00</b>

Nota. Elaboración propia con base en datos del área de Contabilidad de la empresa FISAC

De igual manera se desarrolló el análisis para el resto de maquinarias cuyos resultados se encuentran en el anexo 02. Con la información de cada maquinaria de determino su punto de equilibrio operativo y financiero que para este caso es lo mismo debido a que todas las maquinarias ya estaban canceladas en su totalidad. A continuación, se presenta el resultado del punto de equilibrio operativo para la maquinaria taladro radial marca AMBROS donde se observa que en los meses de mayo, junio y noviembre la maquina estuvo operando por debajo de su punto de equilibrio operativo.

Esta situación originó utilidades operativas negativas en los meses antes mencionados impactando en la rentabilidad económica del periodo 2019 la cual en promedio fue del 3.12% y un Valor económico agregado negativo de -S/ 17,179.11 lo cual significa que la rentabilidad económica que generó en el periodo 2019 está por debajo de su costo financiero. Esto es debido a los altos gastos de mantenimiento originado básicamente por tener exceso de vida útil, lo cual demuestra fehacientemente la realidad problemática.

**Tabla 18**

*Punto de equilibrio de la maquinaria Taladro radial marca AMBROS periodo 2019*

CODIGO: MMTR-02									
DESCRIPCION Taladro radial marca AMBROS		WACC	12.32%	TIEM	0.97%				
COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS									
MES	Ordenes de servicio	Precio promedio por servicio	Ingreso por ventas	Costo fijo	Costo variable	Costo variable unitario	COSTO TOTAL	Utilidad operativa Real	Punto de equilibrio
ENE	58.00	120.00	6,960.00	4,527.30	804.00	13.86	5,331.30	1,628.70	42.65
FEB	95.00	110.00	10,450.00	4,241.18	4,180.00	44.00	8,421.18	2,028.82	64.26
MAR	41.00	124.00	5,084.00	4,241.18	609.00	14.85	4,850.18	233.82	38.86
ABR	30.00	235.00	7,050.00	4,241.18	1,155.00	38.50	5,396.18	1,653.82	21.58
MAY	29.00	132.00	3,828.00	4,241.18	590.00	20.34	4,831.18	-1,003.18	37.98
JUN	35.00	112.00	3,920.00	4,241.18	972.00	27.77	5,213.18	-1,293.18	50.35
JUL	102.00	95.00	9,690.00	7,559.93	1,854.00	18.18	9,413.93	276.07	98.41
AGO	41.00	142.00	5,822.00	4,241.18	488.00	11.90	4,729.18	1,092.82	32.60
SET	64.00	98.00	6,272.00	4,241.18	857.00	13.39	5,098.18	1,173.82	50.13
OCT	61.00	92.00	5,612.00	4,241.18	852.00	13.97	5,093.18	518.82	54.35
NOV	47.00	85.00	3,995.00	4,241.18	509.00	10.83	4,750.18	-755.18	57.18
DIC	92.00	96.00	8,832.00	7,441.18	902.00	9.80	8,343.18	488.82	86.33
<b>TOT</b>	<b>695.00</b>	<b>120.08</b>	<b>6459.58</b>	<b>S/. 57,699.03</b>	<b>S/. 13,772.00</b>	<b>19.82</b>	<b>71,471.03</b>		

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de Contabilidad de la empresa FISAC

VPI (2019) =	186,630.58
VP-UOP (2019) =	S/5,817.51
ROA=	3.12%
EVA=	-S/17,179.11

Cálculos de las variables para determinar el ROA y EVA para el periodo 2019 de la maquinaria Taladro Radial marca AMBRO

$$VPI(\text{Enero } 2019) = 51,984(1 + 0.1232)^{11} = S/ 186,630.58$$

$$VP - UOP(\text{Enero}_{2019}) = \frac{1628.704}{(1 + 0.0097)^1} + \frac{1628.704}{(1 + 0.0097)^2} + \dots + \frac{1628.704}{(1 + 0.0097)^{12}} = S/5817.51$$

$$ROA_{(2019)} = \frac{5817.51}{186630.58} = 3.12\%$$

$$EVA_{(2019)} = VPI(ROA - WACC) = 186,630.58(0.0312 - 0.1232) = -S/ 17,179.11$$

$VP - UOP (2019) =$  Valor presente de la utilidad operativa período enero 2019

$VPI (\text{enero } 2019) =$  Valor presente de la inversión en la maquinaria al período enero 2019

Para el resto de maquinarias se calculó de la misma manera y sus resultados se muestran en el anexo 03.

### Tabla 19

*Resumen ROA y EVA por maquinaria durante el diagnóstico de la empresa*

CODIGO	DESCRIPCION	ROA	EVA
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	3.12%	-17,179.11
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	5.00%	-12,314.12
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	3.99%	-22,534.28
MMF-04	Fresadora marca zayer	4.00%	-14,337.52

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de Contabilidad de la empresa FISAC

Todas tiene valor económico agregado negativo es decir generan rentabilidad positiva, pero están completamente depreciadas y su ROA es menor que el WACC.

Por otro lado, los ingresos por ventas mensuales de cada maquinaria para el periodo 2019 es el que se muestra en la tabla 20:

**Tabla 20***Ingresos por ventas-periodo 2019*

CODIGO	DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	6,960.00	10,450.00	5,084.00	7,050.00	3,828.00	3,920.00	9,690.00	5,822.00	6,272.00	5,612.00	3,995.00	8,832.00	77,515.00
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	5,250.00	5,535.00	8,052.00	3,996.00	4,104.00	3,136.00	9,310.00	9,682.00	5,130.00	5,304.00	8,736.00	9,176.00	77,411.00
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	6,396.00	4,674.00	5,043.00	4,472.00	3,900.00	8,990.00	5,460.00	9,568.00	8,424.00	6,448.00	6,324.00	10,540.00	80,239.00
MMF-04	Fresadora marca zayer	5,916.00	4,187.00	6,528.00	5,220.00	6,075.00	4,182.00	7,400.00	4,524.00	5,332.00	9,840.00	4,080.00	10,000.00	73,284.00
<b>TOTAL</b>		<b>24,522.00</b>	<b>24,846.00</b>	<b>24,707.00</b>	<b>20,738.00</b>	<b>17,907.00</b>	<b>20,228.00</b>	<b>31,860.00</b>	<b>29,596.00</b>	<b>25,158.00</b>	<b>27,204.00</b>	<b>23,135.00</b>	<b>38,548.00</b>	<b>308,449.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de Logística de la empresa FISAC

**Tabla 21***Órdenes de servicio promedio por maquinaria-periodo 2019*

CODIGO	DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	58.00	95.00	41.00	30.00	29.00	35.00	102.00	41.00	64.00	61.00	47.00	92.00	695.00
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	42.00	45.00	61.00	37.00	38.00	28.00	95.00	94.00	54.00	52.00	84.00	74.00	704.00
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	52.00	38.00	41.00	52.00	39.00	62.00	65.00	52.00	52.00	52.00	51.00	85.00	641.00
MMF-04	Fresadora marca zayer	58.00	53.00	51.00	58.00	81.00	41.00	74.00	58.00	62.00	123.00	68.00	125.00	852.00
<b>TOTAL</b>		<b>210.00</b>	<b>231.00</b>	<b>194.00</b>	<b>177.00</b>	<b>187.00</b>	<b>166.00</b>	<b>336.00</b>	<b>245.00</b>	<b>232.00</b>	<b>288.00</b>	<b>250.00</b>	<b>376.00</b>	<b>2,892.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de Logística de la empresa FISAC

**Tabla 22***Precio promedio de servicio por cada maquinaria-periodo 2019*

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	120.00	110.00	124.00	235.00	132.00	112.00	95.00	142.00	98.00	92.00	85.00	96.00	1,441.00	120.08
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	125.00	123.00	132.00	108.00	108.00	112.00	98.00	103.00	95.00	102.00	104.00	124.00	1,334.00	111.17
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	123.00	123.00	123.00	86.00	100.00	145.00	84.00	184.00	162.00	124.00	124.00	124.00	1,502.00	125.17
MMF-04	Fresadora marca zayer	102.00	79.00	128.00	90.00	75.00	102.00	100.00	78.00	86.00	80.00	60.00	80.00	1,060.00	88.33

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de Logística de la empresa FISAC

Finalmente se elaboró el estado de resultados para el periodo 2019 obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 23**

*Estado de resultados proyectado periodos 2019-2029 en soles corrientes de la empresa Factoría Industrial SAC*

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
<b>INGRESOS POR VENTA</b>	366,997.43	373,223.29	410,545.62	451,600.18	496,760.20	546,436.22	601,079.84	661,187.82	727,306.61	800,037.27
Ingresos por venta de servicios	339,293.90	373,223.29	410,545.62	451,600.18	496,760.20	546,436.22	601,079.84	661,187.82	727,306.61	800,037.27
Ingresos por venta de maquina antigua	27,703.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>COSTOS DE VENTA</b>	286,100.36	281,654.61	297,185.47	300,909.64	320,295.52	329,258.02	363,845.68	377,319.43	315,867.79	343,617.25
Mano de obra directa	120,640.00	120,640.00	132,704.00	132,704.00	145,974.40	145,974.40	160,571.84	160,571.84	176,629.02	176,629.02
Sueldo operario	120,640.00	120,640.00	132,704.00	132,704.00	145,974.40	145,974.40	160,571.84	160,571.84	176,629.02	176,629.02
Materiales y suministros	21,600.00	22,032.00	22,472.64	22,922.09	23,380.53	23,848.15	24,325.11	24,811.61	25,307.84	25,814.00
Energia de maquina	14,400.00	14,688.00	14,981.76	15,281.40	15,587.02	15,898.76	16,216.74	16,541.07	16,871.90	17,209.33
Suministros	7,200.00	7,344.00	7,490.88	7,640.70	7,793.51	7,949.38	8,108.37	8,270.54	8,435.95	8,604.67
Costos indirectos de fabricación	143,860.36	138,982.61	142,008.83	145,283.55	150,940.58	159,435.47	178,948.73	191,935.98	113,930.92	141,174.22
Gastos de mantenimiento	10,089.70	11,617.94	13,691.78	16,666.86	21,293.78	29,476.93	47,875.28	60,538.19	73,991.12	100,896.99
Servicios de planta	14,400.00	14,688.00	14,981.76	15,281.40	15,587.02	15,898.76	16,216.74	16,541.07	16,871.90	17,209.33
Asistente de planta	6,586.25	6,586.25	7,244.88	7,244.88	7,969.36	7,969.36	8,766.30	8,766.30	9,642.93	9,642.93
Secretaria de planta	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88
JeFe de planta	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38
PerSonal de limpieza	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73
Costos de instalacion de equipos	6,694.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alquiler leasing financiero	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	0.00	0.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA (EBIT)</b>	80,897.07	91,568.68	113,360.15	150,690.54	176,464.68	217,178.20	237,234.16	283,868.40	411,438.82	456,420.02
Impuesto a la renta	23,864.64	27,012.76	33,441.24	44,453.71	52,057.08	64,067.57	69,984.08	83,741.18	121,374.45	134,643.91
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	S/57,032.43	S/64,555.92	S/79,918.91	S/106,236.83	S/124,407.60	S/153,110.63	S/167,250.08	S/200,127.22	S/290,064.37	S/321,776.11
<b>ROA ANUAL</b>	20.09%	18.99%	19.63%	21.80%	21.32%	21.91%	19.99%	19.97%	24.18%	22.40%
<b>ROE ANUAL</b>	14.16%	13.39%	13.84%	15.37%	15.03%	15.45%	14.09%	14.08%	17.04%	15.79%
<b>INVERSION TOTAL</b>	S/402,713.50	S/482,209.15	S/577,397.23	S/691,375.44	S/827,852.96	S/991,271.13	S/1,186,948.05	S/1,421,251.60	S/1,701,806.66	S/2,037,743.30
<b>EVA</b>	S/80,897.07	S/91,568.68	S/113,360.15	S/150,690.54	S/176,464.68	S/217,178.20	S/237,234.16	S/283,868.40	S/411,438.82	S/456,420.02
<b>INVERSION TOTAL 2019</b>	S/336,323.28									

*Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de Contabilidad de la empresa FISAC*

**Tabla 24**

*Valor económico agregado sin proyecto -- periodos 2019-2029*

AÑO	EVA SIN PROYECTO	ROA SIN PROYECTO	ROE SIN PROYECTO
2019	-46,194.81	6.53%	8.07%
2020	-83,286.34	3.03%	3.62%
2021	-106,934.68	1.69%	1.96%
2022	-133,691.14	0.49%	0.55%
2023	-163,918.09	-0.59%	-0.64%
2024	-198,019.22	-1.57%	-1.65%
2025	-236,444.34	-2.44%	-2.49%
2026	-279,694.61	-3.23%	-3.18%
2027	-328,328.42	-3.93%	-3.75%
2028	-382,968.01	-4.55%	-4.21%
2029	-444,306.74	-5.11%	-4.58%

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de Contabilidad de la empresa FISAC

**Figura 8**

*Evolución del Valor económico agregado anual periodos 2019-2029*



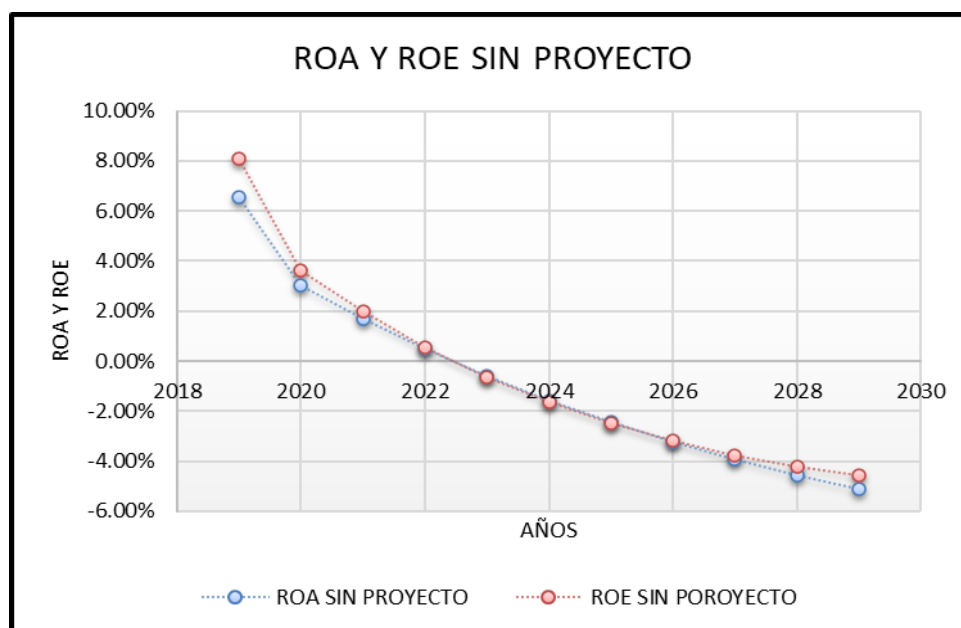
*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de Contabilidad de la empresa FISAC

Se observó en el estado de resultados proyectado de la tabla 23 que la empresa está perdiendo valor debido a que tiene un valor económico agregado negativo en todos los periodos proyectados. De igual forma su rentabilidad económica es baja y tiende a seguir disminuyendo a futuro.



**Figura 9**

*Evolución del ROA y ROE anual periodos 2019-2029*



*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**4.2. Desarrollar un estudio técnico financiero mediante la aplicación del flujo de efectivo relevantes para el reemplazo de activos fijos tangibles en el área de Maestranza de la empresa Factoría Industrial SAC.**

Después de haber desarrollado el diagnóstico se procedió a realizar la cotización de la maquinaria a nuevas a adquirir teniendo una variedad en marcas, modelo y precios las cuales se muestran en el anexo 04. Se seleccionó las maquinarias que se ajustan al requerimiento de la empresa tanto en calidad, funcionalidad y precio y son las que se muestran en la tabla 25

**Tabla 25**

*Ficha técnica de maquinarias seleccionadas para el reemplazo periodo diciembre 2019*

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	PROVEEDOR	CANTIDAD	PRECIO (SOLES)	PRECIO CON IGV
TOR-01	Torno Paralelo de Precisión	ZMM BULGARIA	CU 325	RECOMAQ	1	74009.40	95842.173
TAL-01	Taladro de columna	STRANDS	S-25	RECOMAQ	1	49424.70	64004.9865
FRE-01	Fresadora universal combinada con torreta	INVICTA	FUT1A-2D	DAVONIS	1	72450.00	93822.75
CEP-01	Cepillo de codo	INVICTYA	3-XL	RECOMAQ	1	63825.00	82653.375
<b>TOTAL</b>						<b>S/259709.10</b>	<b>S/336323.28</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de logística de la empresa FISAC

Determinándose un monto de inversión en maquinarias la suma de S/336,323.28 incluido IGV. Posteriormente se realizó el cálculo de transporte de instalación de cada una de las maquinarias y son las que se muestran en el anexo 05. Resultando finalmente una inversión inicial del proyecto de S/ 121,213.75

**Tabla 26**

*Ficha técnica de la inversión total del proyecto periodo diciembre 2019*

<b>COSTO IMPLEMENTACION DE MÁQUINA NUEVA</b>		
Precio de compra		S/336,323.28
Costo de instalación		S/6,694.00
Gastos de transporte	S/2,000.00	
Costo de materiales y suministros	S/2,694.00	
Costo de mano de obra directa	S/2,000.00	
(-) Ingreso por venta de maquina antigua		S/27,703.53
Precio de venta de maquina usada	S/30,000.00	
Impuesto fiscal	S/2,296.47	
<b>(=) INVERSION INICIAL DEL PROYECTO</b>		<b>S/315,313.75</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en el Área de Contabilidad de la empresa Factoría industrial SAC

Se consideró la venta de las maquinas usadas en el mismo periodo de reemplazo por un monto de S/30,000 un poco mayor de su valor residual contable obteniéndose un pago de impuesto de S/ 8,196.47 tal como se muestra en la tabla 27.

**Tabla 27**

*Impuesto por la venta de las maquinarias usadas periodo diciembre 2019*

Precio de venta	S/50,000.00
Valor residual contable	S/22,215.36
Base imponible	S/27,784.64
Impuesto	S/8,196.47

*Nota.* Elaboración propia con base en el Área de ventas de la empresa Factoría Industrial SAC

El procedimiento de cálculo del impuesto fue de la siguiente manera:

*Base Imponible* = Precio de venta - Valor residual contable de las maquinarias

Base imponible = 30,000 - 22,215.36 = S/ 27,784.64

Impuesto = S/ 0.295 x 27,784.64 = S/ 8,196.47

Lo relacionado al financiamiento se consideró mediante un leasing financiero con el BBVA a un costo financiero del 28% y un costo de capital patrimonial del 32.02% el cual se determinó haciendo uso del modelo CAPM resultando un WACC del 19.74% el cual representa el costo financiero del proyecto. El resultado se muestra en la tabla 28.

**Tabla 28**

*Estructura de financiamiento del proyecto periodo diciembre 2019*

FUENTE	MONTO	PESO	K	WACC(DI)
DEUDA	S/336,323.28	100.00%	28.00%	19.74%
RRPP	S/0.00	0.00%	32.09%	0.00%
TOTAL	S/336,323.28	100.00%		19.74%

*Nota.* Elaboración propia

El costo de capital patrimonial se determinó de la siguiente manera:

Formula:

$$K = K_f + (K_m - K_f)\beta + \gamma$$

$K$  = Rentabilidad del inversionista  
 $K_f$  = Rentabilidad sin riesgo  
 $K_m$  = Rentabilidad promedio del mercado  
 $\beta$  = Coeficiente de riesgo

**Tabla 29**

*Costo de capital patrimonial del proyecto periodo diciembre 2019*

$K_f$	0.88%
$K_m$	26.00%
Beta	1.2
$\gamma$	1.07%
$K$	32.09%

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Anuario Estadístico SBS, 2019

Los datos fuentes se encuentran en el anexo 06. Posteriormente se procedió a elaborar los costos y gastos operativos de las maquinarias para el primer año de ejecución del proyecto, para lo cual se consideró los siguientes costos unitarios que se muestran en la tabla 30

**Tabla 30***Costos y gastos operativos unitarios periodo 2020*

<b>DETALLE DEL COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA MENSUAL</b>								
RUBRO	MONTO	IPSS	GRATIFICACION	NOMINA SIN GRATI POR MAQUINA	NOMINA JULIO Y DIC	Nº Operarios	Turnos	Sueldo básico
Operario	S/8,000.00	720	8000	8,720.00	16,720.00	4	2	1,000.00
<b>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION MENSUAL</b>								
RUBRO	MONTO	IPSS	GRATIFICACION	NOMINA SIN GRATI	NOMINA JUL Y DIC	TORNOS	Sueldo básico	
<b>MANO DE OBRA</b>								
Asistente de producción	4,000.00	360.00	4,000.00	545.00	568.13	2	2,000.00	
Secretaria de planta	1,200.00	108.00	1,200.00	163.50	170.44	1	1,200.00	
Jefe de planta	6,000.00	540.00	6,000.00	817.50	852.19	1	6,000.00	
Personal de limpieza	950.00	85.50	950.00	129.44	134.93	1	950.00	
<b>MATERIALES</b>								
RUBRO	IMPORTE	No. Maquinas	TOTAL					
Materiales y suministros	150.00	4	600.00					
Energía de maquina	300.00	4	1,200.00					
Servicios de planta	1,200.00	1	1,200.00					

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del área de contabilidad de la empresa FISAC

Datos relevantes que se utilizó para determinar los costos y gastos operativos del periodo 2020 y son los que se muestran en la tabla 31.

**Tabla 31**

*Costos y gastos operativos totales periodo 2020*

COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS -- PERIODO 2020 (S/)													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>													
Operario	8,720.00	8,720.00	8,720.00	8,720.00	8,720.00	8,720.00	16,720.00	8,720.00	8,720.00	8,720.00	8,720.00	16,720.00	120,640.00
<b>TOTAL</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>16,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>8,720.00</b>	<b>16,720.00</b>	<b>120,640.00</b>
<b>MATERIALES Y SUMINISTRO</b>													
Energía de maquinaria	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	14400.0
Suministros	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	7200.0
<b>TOTAL</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>1800.0</b>	<b>21600.0</b>
<b>CIF</b>													
Servicios de planta	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	14,400.0
Asistente de planta	545.0	545.0	545.0	545.0	545.0	545.0	568.1	545.0	545.0	545.0	545.0	568.1	6,586.3
Secretaria de planta	163.5	163.5	163.5	163.5	163.5	163.5	170.4	163.5	163.5	163.5	163.5	170.4	1,975.9
Jefe de planta	817.5	817.5	817.5	817.5	817.5	817.5	852.2	817.5	817.5	817.5	817.5	852.2	9,879.4
Personal de limpieza	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	134.9	129.4	129.4	134.9	129.4	134.9	1,569.7
Mantenimiento maquinaria	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	840.8	10,089.7
<b>TOTAL</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,766.5</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,701.7</b>	<b>3,696.2</b>	<b>3,766.5</b>	<b>44,500.9</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS OP.</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/22,286.49</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/14,221.74</b>	<b>S/14,216.25</b>	<b>S/22,286.49</b>	<b>S/186,740.93</b>
<b>COSTOS Y GASTOS FIJOS OPERATIVOS FIJOS 2020</b>													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Operario de máquina	S/8,720.00	S/8,720.00	S/8,720.00	S/8,720.00	S/8,720.00	S/8,720.00	S/16,720.00	S/8,720.00	S/8,720.00	S/8,720.00	S/8,720.00	S/16,720.00	S/120,640.00
Energía de maquina	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/14,400.00
Servicios de planta	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/14,400.00
Asistente de planta	S/545.00	S/545.00	S/545.00	S/545.00	S/545.00	S/545.00	S/568.13	S/545.00	S/545.00	S/545.00	S/545.00	S/568.13	S/6,586.25
Secretaria de planta	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/170.44	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/170.44	S/1,975.88
Jefe de Planta	S/817.50	S/817.50	S/817.50	S/817.50	S/817.50	S/817.50	S/852.19	S/817.50	S/817.50	S/817.50	S/817.50	S/852.19	S/9,879.38
Personal de limpieza	S/129.44	S/129.44	S/129.44	S/129.44	S/129.44	S/129.44	S/134.93	S/129.44	S/129.44	S/134.93	S/129.44	S/134.93	S/1,569.73
<b>TOTAL</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/20,845.68</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/12,780.93</b>	<b>S/12,775.44</b>	<b>S/20,845.68</b>	<b>S/169,451.23</b>
<b>COSTOS Y GASTOS VARIABLES 2020</b>													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mantenimiento	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	840.81	10,089.70
Suministros	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	7,200.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>1,440.81</b>	<b>17,289.70</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del área de contabilidad de la empresa Factoría Industrial SAC

Para el financiamiento se consideró mediante la modalidad de leasing financiero con un servicio de deuda mediante anualidades vencidas a 8 años con interés al rebatir, cuyo servicio de deuda se muestra en la tabla 32.

**Tabla 32**

*Servicio de deuda del leasing financiero--- periodo 2020*

Monto del préstamo	S/. 336,323.28				
TEA	28.00%				
PLAZO(AÑOS)	8				
<b>ANUALIDAD</b>	<b>109,345.22</b>				
		( III )	( II )	( I )	
PERIODO	SALDO INICIAL DE DEUDA	AMORTIZACION	INTERES	CUOTA A PAGAR	SALDO FINAL DE DEUDA
2019	336,323.28	0	0	0	S/. 336,323
2020	336,323.28	15,174.70	94,170.52	109,345.22	321,148.59
2021	321,148.59	19,423.61	89,921.60	109,345.22	301,724.97
2022	301,724.97	24,862.22	84,482.99	109,345.22	276,862.75
2023	276,862.75	31,823.65	77,521.57	109,345.22	245,039.10
2024	245,039.10	40,734.27	68,610.95	109,345.22	204,304.84
2025	204,304.84	52,139.86	57,205.35	109,345.22	152,164.97
2026	152,164.97	66,739.02	42,606.19	109,345.22	85,425.95
2027	85,425.95	85,425.95	23,919.27	109,345.22	0.00

*Nota.* Elaboración propia

Es importante resaltar que bajo la modalidad de leasing financiero las cuotas del financiamiento se registran como alquiler dentro de los costos indirectos de fabricación, teniendo gastos de depreciación de cero para la empresa puesto que las maquinarias no pertenecen a la empresa. Asimismo, los datos de la depreciación se utilizaron para estimar los gastos de mantenimiento futuros, bajo la lógica de que a medida que el valor residual contable tiende a ser menor el porcentaje de los gastos de mantenimiento se incrementan es decir son inversamente proporcionales. Se utilizó un gasto de mantenimiento para el año 2020 del 3%. Los valores obtenidos de la depreciación y gastos de mantenimiento son los que se muestran en la tabla 28 y tabla 29 respectivamente.

**Tabla 33***Proyección de gastos de mantenimiento maquinaria nueva*

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Valor residual contable	297,225.70	258,128.12	219,030.54	179,932.96	140,835.38	101,737.79	62,640.21	23,542.63	23,542.63	23,542.63
% de Gastos de Mntto	3.00%	3.45%	4.07%	4.96%	6.33%	8.76%	14.23%	18.00%	22.00%	30.00%
Gastos de Mntto	10,089.70	11,617.94	13,691.78	16,666.86	21,293.78	29,476.93	47,875.28	60,538.19	73,991.12	100,896.99
Inversión en equipos	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28	S/336,323.28

Nota. Elaboración propia

**Tabla 34***Depreciación de maquinarias bajo el modelo lineal – Periodo 2020-2027*

Costo de compra	S/336,323.28
Vida útil	8
VRL	7.00%
Valor a depreciar	312,780.65
Tasa de amortización	12.50%
DEPRECIACION	39,097.58

**CUADRO DE DEPRECIACION DE EQUIPOS**

Año	Monto a depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2019	336,323	0.00	S/336,323.28	100.00%
2020	336,323	39,097.58	S/297,225.70	88.38%
2021	297,226	39,097.58	S/258,128.12	76.75%
2022	258,128	39,097.58	S/219,030.54	65.13%
2023	219,031	39,097.58	S/179,932.96	53.50%
2024	179,933	39,097.58	S/140,835.38	41.88%
2025	140,835	39,097.58	S/101,737.79	30.25%
2026	101,738	39,097.58	S/62,640.21	18.63%
2027	62,640	39,097.58	S/23,542.63	7.00%

Nota. Elaboración propia

Finalmente, con la información obtenida de elaboro el estado de resultados del 01-01-2020 al 31-12-2020 en soles corriente teniendo como políticas financieras:

**Tabla 35***Indicadores de proyección de cuentas del estado de resultados-periodo 2020*

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2006	2027	2028	2029
% de incremento mat, sum, servicios	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
% de incremento de ventas	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%
% de incremento de la mano de obra	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%

Nota. Elaboración propia

Para las proyecciones de los ingresos por ventas se consideró un estimado de crecimiento del 10% anual con respecto al periodo 2019, según datos obtenidos por el responsable del área de ventas de la empresa, esto en razón de que los datos de la demanda histórica fueron muy irregulares y su coeficiente de correlación era muy bajo según se puede ver en el anexo 7. Este tipo de estimación tiene una confiabilidad del 90% para el año 2020 según datos proporcionados por la empresa y para los siguientes años del proyecto como es lógico debe reajustarse periódicamente en función de los planes operativos.

**Tabla 36**

*Estado de Resultados Pro forma del 01-01-2020 al 31-12-2020*

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
<b>INGRESOS POR VENTA</b>	<b>366,997.43</b>	<b>373,223.29</b>	<b>410,545.62</b>	<b>451,600.18</b>	<b>496,760.20</b>	<b>546,436.22</b>	<b>601,079.84</b>	<b>661,187.82</b>	<b>727,306.61</b>	<b>800,037.27</b>
Ingresos por venta de servicios	339,293.90	373,223.29	410,545.62	451,600.18	496,760.20	546,436.22	601,079.84	661,187.82	727,306.61	800,037.27
Ingresos por venta de maquina antigua	27,703.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>COSTOS DE VENTA</b>	<b>286,100.36</b>	<b>281,654.61</b>	<b>297,185.47</b>	<b>300,909.64</b>	<b>320,295.52</b>	<b>329,258.02</b>	<b>363,845.68</b>	<b>377,319.43</b>	<b>315,867.79</b>	<b>343,617.25</b>
Mano de obra directa	120,640.00	120,640.00	132,704.00	132,704.00	145,974.40	145,974.40	160,571.84	160,571.84	176,629.02	176,629.02
Sueldo operario	120,640.00	120,640.00	132,704.00	132,704.00	145,974.40	145,974.40	160,571.84	160,571.84	176,629.02	176,629.02
Materiales y suministros	21,600.00	22,032.00	22,472.64	22,922.09	23,380.53	23,848.15	24,325.11	24,811.61	25,307.84	25,814.00
Energía de maquina	14,400.00	14,688.00	14,981.76	15,281.40	15,587.02	15,898.76	16,216.74	16,541.07	16,871.90	17,209.33
Suministros	7,200.00	7,344.00	7,490.88	7,640.70	7,793.51	7,949.38	8,108.37	8,270.54	8,435.95	8,604.67
Costos indirectos de fabricación	143,860.36	138,982.61	142,008.83	145,283.55	150,940.58	159,435.47	178,948.73	191,935.98	113,930.92	141,174.22
Gastos de mantenimiento	10,089.70	11,617.94	13,691.78	16,666.86	21,293.78	29,476.93	47,875.28	60,538.19	73,991.12	100,896.99
Servicios de planta	14,400.00	14,688.00	14,981.76	15,281.40	15,587.02	15,898.76	16,216.74	16,541.07	16,871.90	17,209.33
Asistente de planta	6,586.25	6,586.25	7,244.88	7,244.88	7,969.36	7,969.36	8,766.30	8,766.30	9,642.93	9,642.93
Secretaria de planta	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88
Jefe de planta	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38
Personal de limpieza	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73
Costos de instalación de equipos	6,694.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alquiler leasing financiero	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	92,665.44	0.00	0.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA (EBIT)</b>	<b>80,897.07</b>	<b>91,568.68</b>	<b>113,360.15</b>	<b>150,690.54</b>	<b>176,464.68</b>	<b>217,178.20</b>	<b>237,234.16</b>	<b>283,868.40</b>	<b>411,438.82</b>	<b>456,420.02</b>
Impuesto a la renta	23,864.64	27,012.76	33,441.24	44,453.71	52,057.08	64,067.57	69,984.08	83,741.18	121,374.45	134,643.91
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>S/57,032.43</b>	<b>S/64,555.92</b>	<b>S/79,918.91</b>	<b>S/106,236.83</b>	<b>S/124,407.60</b>	<b>S/153,110.63</b>	<b>S/167,250.08</b>	<b>S/200,127.22</b>	<b>S/290,064.37</b>	<b>S/321,776.11</b>
<b>ROA ANUAL</b>	<b>20.09%</b>	<b>18.99%</b>	<b>19.63%</b>	<b>21.80%</b>	<b>21.32%</b>	<b>21.91%</b>	<b>19.99%</b>	<b>19.97%</b>	<b>24.18%</b>	<b>22.40%</b>
<b>ROE ANUAL</b>	<b>14.16%</b>	<b>13.39%</b>	<b>13.84%</b>	<b>15.37%</b>	<b>15.03%</b>	<b>15.45%</b>	<b>14.09%</b>	<b>14.08%</b>	<b>17.04%</b>	<b>15.79%</b>
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>S/402,713.50</b>	<b>S/482,209.15</b>	<b>S/577,397.23</b>	<b>S/691,375.44</b>	<b>S/827,852.96</b>	<b>S/991,271.13</b>	<b>S/1,186,948.05</b>	<b>S/1,421,251.60</b>	<b>S/1,701,806.66</b>	<b>S/2,037,743.30</b>
EVA	S/80,897.07	S/91,568.68	S/113,360.15	S/150,690.54	S/176,464.68	S/217,178.20	S/237,234.16	S/283,868.40	S/411,438.82	S/456,420.02
<b>INVERSION TOTAL 2019</b>	<b>S/336,323.28</b>									

Fuente: Elaboración propia con base en datos del área de ventas de la empresa FISAC



Los cálculos de los indicadores para el periodo 2020 se determinaron de la siguiente forma:

$$ROA = \frac{EBIT_{(2020)}}{Inversión_{(2020)}} = \frac{80897.07}{Inversión_{(2019)} \times (1 + WACC)^1} = \frac{80897.07}{336.323028 \times (1 + 0.1974)^1} = 20.09\%$$

$$ROE = \frac{UDDI}{Inversión_{(2020)}} = \frac{57032.43}{Inversión_{(2019)} \times (1 + WACC)^1} = \frac{57032.43}{336.323028 \times (1 + 0.1974)^1} = 14.16\%$$

$$EVA = Inversión_{(2020)} \times (ROA_{(2020)} - WACC) = S/. 80897.07$$

Finalmente se procedió a elaborar el flujo de caja proyectado en base a los costos y gastos operativos proyectados y la inversión del proyecto para obtener los indicadores del VANE, VANF, TIRE y TRF que determinen la viabilidad económica y financiera del proyecto. Los resultados son los que se muestran en la tabla 37.

**Tabla 37**

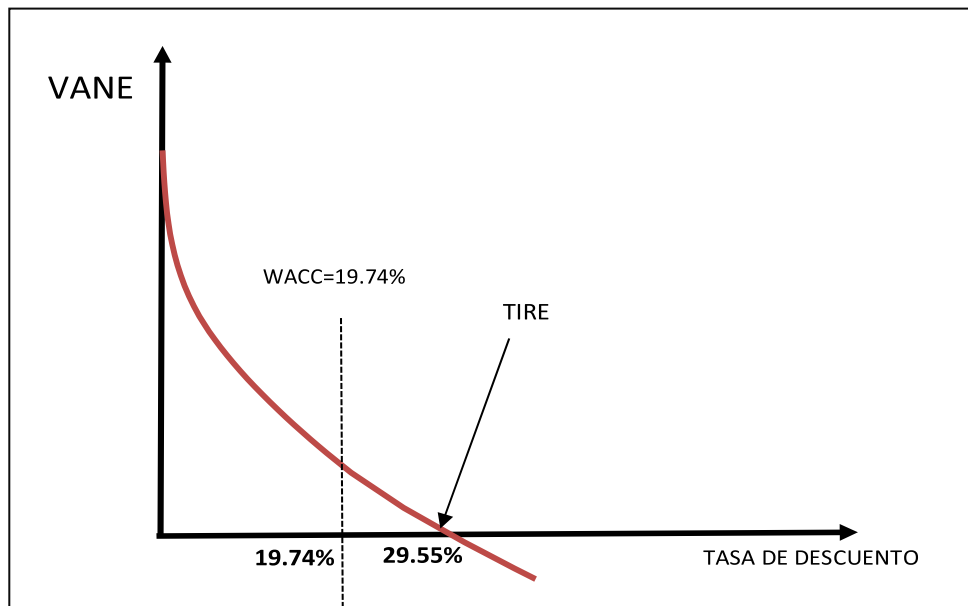
*Flujo de caja del proyecto con reemplazo periodos 2020-2029 (en soles corrientes)*

	IGV=	18.00%	TASA FISCAL	29.50%	WACC	19.74%	COK	32.09%			
FLUJO DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO RELEVANTE DEL PROYECTO CON REEMPLAZO											
RUBRO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
INGRESOS POR VENTA		433,056.97	440,403.48	484,443.83	532,888.21	586,177.03	644,794.74	709,274.21	780,201.63	858,221.80	944,043.98
Ingresos por ventas servicios		400,366.80	440,403.48	484,443.83	532,888.21	586,177.03	644,794.74	709,274.21	780,201.63	858,221.80	944,043.98
Ingresos por venta de maquina usada		32,690.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Crédito fiscal		6,480.00	6,609.60	6,741.79	6,876.63	7,014.16	7,154.44	7,297.53	7,443.48	7,592.35	7,744.20
Energía de maquina		2,592.00	2,643.84	2,696.72	2,750.65	2,805.66	2,861.78	2,919.01	2,977.39	3,036.94	3,097.68
Suministros		1,296.00	1,321.92	1,348.36	1,375.33	1,402.83	1,430.89	1,459.51	1,488.70	1,518.47	1,548.84
Servicios de planta		2,592.00	2,643.84	2,696.72	2,750.65	2,805.66	2,861.78	2,919.01	2,977.39	3,036.94	3,097.68
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>439,536.97</b>	<b>447,013.08</b>	<b>491,185.62</b>	<b>539,764.84</b>	<b>593,191.20</b>	<b>651,949.18</b>	<b>716,571.74</b>	<b>787,645.12</b>	<b>865,814.15</b>	<b>951,788.18</b>
Inversión inicial Total	<b>336,323.28</b>										
Costos y gastos operativos		250,380.16	248,553.35	276,869.61	298,782.49	333,969.32	364,577.61	417,434.40	456,953.17	539,296.09	597,405.99
Gastos de mantenimiento		11,905.84	13,709.17	16,156.30	19,666.90	25,126.66	34,782.78	56,492.83	71,435.07	87,309.52	119,058.44
Sueldo operario		120,640.00	120,640.00	132,704.00	132,704.00	145,974.40	145,974.40	160,571.84	160,571.84	176,629.02	176,629.02
Asistente de planta		6,586.25	6,586.25	7,244.88	7,244.88	7,969.36	7,969.36	8,766.30	8,766.30	9,642.93	9,642.93
Secretaria de planta		1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88	1,975.88
Jefe de planta		9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38	9,879.38
Personal de limpieza		1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73	1,569.73
Costos de instalación de equipos		7,898.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retenciones Sunat (por ventas)		66,059.54	67,180.19	73,898.21	81,288.03	89,416.84	98,358.52	108,194.37	119,013.81	130,915.19	144,006.71
IR SIN DEUDA		23,864.64	27,012.76	33,441.24	44,453.71	52,057.08	64,067.57	69,984.08	83,741.18	121,374.45	134,643.91
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>336,323.28</b>	<b>340,304.34</b>	<b>342,746.31</b>	<b>384,209.06</b>	<b>424,524.23</b>	<b>475,443.24</b>	<b>527,003.69</b>	<b>595,612.84</b>	<b>659,708.15</b>	<b>791,585.74</b>	<b>876,056.60</b>
FLUJO ECONOMICO	<b>-S/336,323.28</b>	<b>S/99,232.63</b>	<b>S/104,266.78</b>	<b>S/106,976.56</b>	<b>S/115,240.61</b>	<b>S/117,747.96</b>	<b>S/124,945.49</b>	<b>S/120,958.90</b>	<b>S/127,936.96</b>	<b>S/74,228.41</b>	<b>S/75,731.58</b>
(+) leasing financiero	<b>336,323.28</b>										
(-) Cuota de leasing financiero		109,345.22	109,345.22	109,345.22	109,345.22	109,345.22	109,345.22	109,345.22	109,345.22	0.00	0.00
(+) Escudo Fiscal (AHORRO)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO FINANCIERO	<b>0.00</b>	<b>-10,112.58</b>	<b>-5,078.44</b>	<b>-2,368.66</b>	<b>5,895.39</b>	<b>8,402.74</b>	<b>15,600.27</b>	<b>11,613.68</b>	<b>18,591.75</b>	<b>74,228.41</b>	<b>75,731.58</b>
VANE=	S/119,589.59										
VANF=	S/9,773.30										
TIRE	29.55%										
TIRF	46.02%										

Nota. Elaboración propia

**Figura 10**

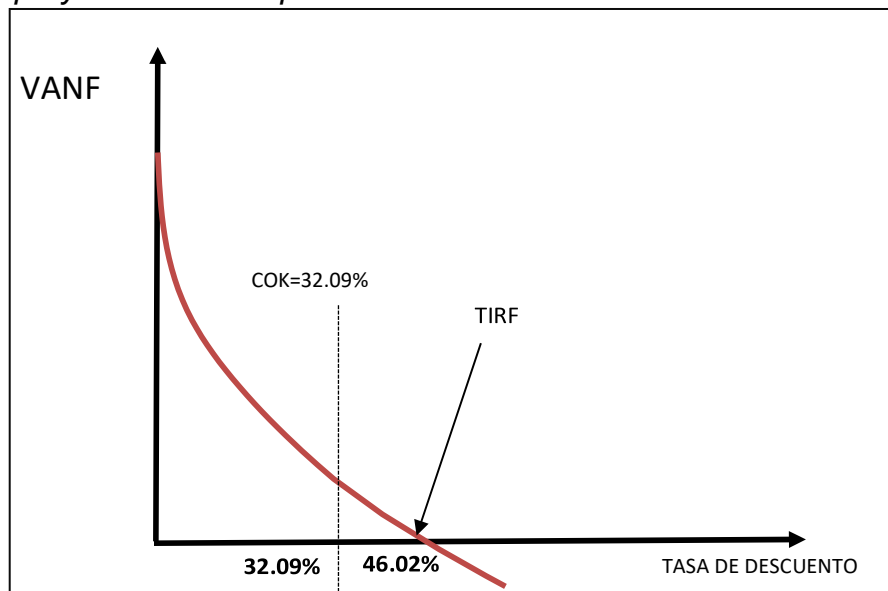
*Valor actual neto económico y tasa interna de retorno económica del proyecto con reemplazo*



Nota.: Elaboración propia

**Figura 3**

*Valor actual neto financiero y tasa interna de retorno financiero del proyecto con reemplazo*



Nota. Elaboración propia

De las figuras 10 y 11 se concluyó que el proyecto es viable económica y financieramente debido a que la TIRE Y TIRF son mayores que el WACC y COK respectivamente.

**4.3. Evaluar el impacto del modelo propuesto con respecto al resultado del diagnóstico mediante el índice del valor económico agregado.**

Como resultado de la aplicación del modelo de reemplazo de equipos se determinó que el valor económico agregado se incrementó significativamente a partir del periodo 2020, lo que demuestra que el modelo aplicado es eficiente aun cuando no se utiliza el escudo fiscal por concepto de depreciación de activos ni de gastos financieros derivados del leasing. De la misma manera la rentabilidad económica y financiera se incrementaron significativamente, pero con generación de valor que es lo se busca hoy en día en las organizaciones. Los resultados se muestran en las tablas 38, 39 y 40.

**Tabla 4**

*Valor económico agregado sin y con proyecto periodos 2020-2020*

AÑO	EVA SIN PROYECTO	EVA CON PROYECTO	DIFERENCIA
2020	-S/83,286.34	S/80,897.07	S/164,183.41
2021	-S/106,934.68	S/91,568.68	S/198,503.37
2022	-S/133,691.14	S/113,360.15	S/247,051.30
2023	-S/163,918.09	S/150,690.54	S/314,608.63
2024	-S/198,019.22	S/176,464.68	S/374,483.90
2025	-S/236,444.34	S/217,178.20	S/453,622.55
2026	-S/279,694.61	S/237,234.16	S/516,928.77
2027	-S/328,328.42	S/283,868.40	S/612,196.82
2028	-S/382,968.01	S/411,438.82	S/794,406.83
2029	-S/444,306.74	S/456,420.02	S/900,726.76

Nota. Elaboración propia

**Figura 4**

*Volatilidad del EVA sin y con proyecto periodos 2020-2029*



Nota: Elaboración propia

**Tabla 5**

*Rentabilidad económica sin y con proyecto periodos 2020-2029*

AÑO	ROA SIN PROYECTO	ROA CON PROYECTO	DIFERENCIA
2020	3.03%	20.09%	17.06%
2021	1.69%	18.99%	17.29%
2022	0.49%	19.63%	19.14%
2023	-0.59%	21.80%	22.39%
2024	-1.57%	21.32%	22.88%
2025	-2.44%	21.91%	24.35%
2026	-3.23%	19.99%	23.21%
2027	-3.93%	19.97%	23.90%
2028	-4.55%	24.18%	28.73%
2029	-5.11%	22.40%	27.51%

*Nota.* Elaboración propia

La rentabilidad incremental a partir del 2020 es positiva la cual debe ser sostenida con un buen plan de mantenimiento.

**Figura 5**

*Volatilidad del ROA sin y con proyecto periodos 2020-2029*



*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 6**

*Rentabilidad Patrimonial sin y con proyecto periodos 2020-2021*

AÑO	ROE SIN PROYECTO	ROE CON PROYECTO	DIFERENCIA
2020	3.62%	14.16%	10.54%
2021	1.96%	13.39%	11.42%
2022	0.55%	13.84%	13.29%
2023	-0.64%	15.37%	16.01%
2024	-1.65%	15.03%	16.68%
2025	-2.49%	15.45%	17.93%
2026	-3.18%	14.09%	17.27%
2027	-3.75%	14.08%	17.83%
2028	-4.21%	17.04%	21.26%
2029	-4.58%	15.79%	20.37%

*Nota.* Elaboración propia

La brecha de la rentabilidad financiera con y sin proyecto es menor que la rentabilidad económica por los gastos del financiamiento.

**Figura 6**

*Volatilidad del ROE sin y con proyecto periodos 2020-2029*



*Nota.* Elaboración propia

## **V. DISCUSION DE RESULTADOS**

### **5.1. Realizar un diagnóstico Técnico financiero en el área de maestranza de la empresa y determinar su valor económico agregado actual.**

Briones Bustos (2018) y Barturen Mendoza (2018) y en su tesis de reemplazo de activos , concluyen que el reemplazo de equipos es la manera más correcta de lograr más eficiencia en los activos operativos y realiza entrevistas a las partes interesadas y operarios de la planta para verificar los puntos críticos de los activos, ahora si bien éstas actividades son importantes pero no inciden mucho en el análisis de costos y gastos operativos que generan las maquinarias y es más no consideran el análisis del punto de equilibrio operativo y financiero el cual nos indica si las maquinarias están operando por encima o debajo de del punto de indiferencia. Nuestro estudio considera como prioridad principal el análisis de costos y gastos operativos y determina el punto de indiferencia operativo para fundamentar la realidad problemática.

De igual manera Belisario, R (2017) en su estudio de reemplazo de activos elabora la muestra en función a los gastos de mantenimiento del último periodo y no toma los gastos generados en años anteriores. Nuestro estudio considera ambos casos.

### **5.2. Desarrollar un estudio técnico financiero mediante la aplicación del flujo de efectivo relevantes para el reemplazo de activos fijos tangibles en el área de Maestranza de la empresa Factoría Industrial SAC.**

Todos los antecedentes realizan estudio de reemplazo de activos, pero no consideran el costo de oportunidad que se deja de percibir por dejar de usarlo. Nuestro estudio aplica el modelo de flujos relevantes en el cual para determinar la inversión inicial se consideró los ingresos operativos por la enajenación de las maquinas usadas deducidos de los impuestos de ley así como los costos de transporte e instalación respectivamente. Para la parte de la ejecución del proyecto nuestro estudio consideró los flujos económicos y financieros relevantes sin y con proyecto y sobre estos resultados de evaluó económica y financiera el proyecto.

**5.3. Evaluar el impacto del modelo propuesto con respecto al resultado del diagnóstico mediante el índice del valor económico agregado.**

El mismo hecho de no considerar el costo de oportunidad en los estudios referentes hace que el resultado no refleje la verdadera rentabilidad del proyecto en el análisis y por tanto consideramos que nuestro estudio tiene mayor confiabilidad como estudio de prefactibilidad.



## VI. CONCLUSIONES

Después de realizar el estudio se obtuvo.

- a. Un incremento del valor económico agregado el primer año de ejecución del proyecto de S/164,183.41, una rentabilidad económica relevante del 17.06% y una rentabilidad financiera relevante del 10.64%, lo que se demostró que la empresa al aplicar el modelo de reemplazo de activos obtuvo utilidades operativas y patrimoniales positivas netas positivas con márgenes de rentabilidad bastante aceptables con respecto a un mercado bastante competitivo. Así mismo es preciso aclarar que la empresa genera valor tomando solamente en cuenta el área de operaciones y asumiendo que el resto de áreas funcionales es constante.
- b. Se aplicó un modelo de financiamiento vía leasing financiero y con un servicio de deuda mediante anualidades vencidas con intereses al rebatir lo cual impactó positivamente en la rentabilidad de la empresa aun cuando en el estado de resultados no se cargó la depreciación puesto que el propietario de los activos es el BBVA.
- c. La tasa interna de retorno económico del proyecto fue del 29.55% mayor que el costo financiero ponderado del proyecto del 19.74% (WACC), lo que demostró que el proyecto es viable económicamente generando una VANE de S/119,589.59.
- d. La tasa interna de retorno financiero del proyecto fue del 46.02% mayor que el costo de oportunidad del capital propio del 32.09% (COK), lo que demostró que el proyecto es viable financieramente generando una VANF de S/9,773.30.

## VII. RECOMENDACIONES

Después de desarrollar el estudio y con el fin de lograr su mayor eficiencia se planearon las siguientes recomendaciones

- a. Realizar un plan de mantenimiento preventivo y proactivo de todas las maquinarias del área de maestranza con el fin de evitar mantenimientos correctivos inspirados y que conlleven a excesivos gastos y reduzcan la rentabilidad de la empresa.
- b. La finalizar de cancelar la última cuota del leasing financiero convenir con el banco para adjudicarse del activo al 50% del valor residual contable y así utilizar el crédito fiscal por concepto de depreciación.
- c. En el caso de atrasarse en algunas cuotas por el arrendamiento financiero solicitar el traslado de la misma como una cuota más del servicio de deuda a fin de no trastocar el manejo del capital operativo.
- d. Asimismo, se recomienda implementar un eficiente plan de marketing a fin de mantener un crecimiento autosostenido de los ingresos por ventas lo que permitirá mayor confiabilidad de los resultados obtenidos.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Briones Bustos, P. L. (2018). *Estudio de factibilidad técnico y económico para el reemplazo de máquinas y herramientas de uso académico en el taller mecánico de la UTFSM sede concepción*. [Tesis de titulación, Universidad Técnica Federico Santa María]. <http://hdl.handle.net/11673/42633>
- Oyola Torres, L. E. (2018). *Proyecto de inversión sobre venta y reemplazo de maquinaria de la empresa IB INMEBA S.R.L. durante el año 2018* [Proyecto de inversión, Universidad Siglo 21]. <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/16512>
- Barturén Mendoza, R. (2018). *Evaluación técnica y económica para la renovación de maquinaria pesada de la Gerencia Regional de Agricultura – Lambayeque*. [Tesis de titulación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/2111>
- Belizario Amanqui, R. (2017). *Evaluación económica-financiera para reemplazar camiones de acarreo de mineral y desmonte en la unidad Corihuarmi – Minera I.R.L. Yauyos-Lima*. [Tesis de titulación, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6635>
- Torres Seguil, D. (2014). *Evaluación de costos de mantenimiento correctivo para determinar el tiempo óptimo de reemplazo de los volquetes Faw CA3256 en ICCGSA*. [Tesis de titulación, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCPC/287>
- Mariátegui, L. (14 de febrero del 2020). *Industria metal mecánica, motor del desarrollo*. RPP noticias. <https://rpp.pe/columnistas/leandromariategui/industria-metal-mecanica-motor-del-desarrollo-noticia-1245757>
- Gitman, L. J. (2016). *Principios de Administración Financiera*. (14ª Ed.). Pearson.
- Van Horne, J. (2010) *Fundamentos de administración financiera* (13ª Ed.). Pearson
- Baca, G. (2013) *Evaluación de proyectos* (7ª Ed.). McGraw Hill Educación
- Gestión (6 de enero del 2019) *SNI: Cae producción de maquinaria para minería en 10.1% a octubre del 2018*. <https://gestion.pe/economia/sni-cae-produccion-maquinaria-mineria-10-1-octubre-2018-nndc-254852-noticia/?ref=gesr>

## IX. ANEXOS

### Anexo 1: Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias 2019

**Tabla 41**

*Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMTR-02*

CODIGO:		MMTR-02		
DESCRIPCION		Taladro radial marca AMBROS		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	654.00	0.00	0.00	654.00
Feb	145.00	3,564.00	321.00	4,030.00
Mar	214.00	0.00	245.00	459.00
Abr	184.00	586.00	235.00	1,005.00
May	156.00	0.00	284.00	440.00
Jun	547.00	0.00	275.00	822.00
Jul	178.00	1,452.00	74.00	1,704.00
Ago	214.00	0.00	124.00	338.00
Set	175.00	0.00	532.00	707.00
Oct	457.00	0.00	245.00	702.00
Nov	214.00	0.00	145.00	359.00
Dic	654.00	0.00	98.00	752.00
<b>Total</b>	<b>3,792.00</b>	<b>5,602.00</b>	<b>2,578.00</b>	<b>11,972.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 42**

*Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMF-04*

CODIGO		MMF-04		
DESCRIPCION		Fresadora marca zayer		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	156.00	0.00	65.00	221.00
Feb	654.00	0.00	89.00	743.00
Mar	156.00	586.00	142.00	884.00
Abr	145.00	0.00	86.00	231.00
May	97.00	0.00	152.00	249.00
Jun	132.00	0.00	96.00	228.00
Jul	98.00	1,245.00	234.00	1,577.00
Ago	124.00	0.00	84.00	208.00
Set	954.00	0.00	185.00	1,139.00
Oct	124.00	564.00	65.00	753.00
Nov	98.00	0.00	0.00	98.00
Dic	112.00	0.00	154.00	266.00
<b>Total</b>	<b>2,850.00</b>	<b>2,395.00</b>	<b>1,352.00</b>	<b>6,597.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 43***Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-01*

CODIGO		MMT-01		
DESCRIPCION		Torno paralelo marca TR, modelo TC-12		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	235.00	0.00	156.00	391.00
Feb	125.00	874.00	548.00	1,547.00
Mar	68.00	0.00	78.00	146.00
Abr	124.00	0.00	95.00	219.00
May	86.00	0.00	245.00	331.00
Jun	564.00	685.00	312.00	1,561.00
Jul	214.00	0.00	98.00	312.00
Ago	120.00	0.00	114.00	234.00
Set	125.00	0.00	0.00	125.00
Oct	145.00	0.00	0.00	145.00
Nov	1,324.00	0.00	52.00	1,376.00
Dic	214.00	0.00	187.00	401.00
<b>Total</b>	<b>3,344.00</b>	<b>1,559.00</b>	<b>1,885.00</b>	<b>6,788.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 44***Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMC01*

CODIGO		MMC-01		
DESCRIPCION		Cepillo marca invicta Major modelo 30		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	365.00	0.00	253.00	618.00
Feb	0.00	0.00	56.00	56.00
Mar	245.00	0.00	85.00	330.00
Abr	231.00	0.00	0.00	231.00
May	51.50	0.00	74.00	125.50
Jun	0.00	0.00	156.00	156.00
Jul	874.00	0.00	0.00	874.00
Ago	564.00	3,654.00	0.00	4,218.00
Set	0.00	0.00	95.00	95.00
Oct	0.00	0.00	84.00	84.00
Nov	98.00	2,145.00	76.00	2,319.00
Dic	45.00	0.00	23.00	68.00
<b>Total</b>	<b>2,473.50</b>	<b>5,799.00</b>	<b>902.00</b>	<b>9,174.50</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 45***Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMTU-03*

CODIGO		MMTU-03		
DESCRIPCION		Taladro de precisión marca societe genevoise modelo MP-3K		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	85.00	0.00	25.00	110.00
Feb	954.00	0.00	46.00	1,000.00
Mar	72.00	2,654.00	78.00	2,804.00
Abr	564.00	0.00	124.00	688.00
May	95.00	0.00	85.00	180.00
Jun	62.00	0.00	45.00	107.00
Jul	41.00	0.00	23.00	64.00
Ago	0.00	0.00	95.00	95.00
Set	23.00	0.00	62.00	85.00
Oct	475.00	0.00	47.00	522.00
Nov	0.00	3,124.00	22.00	3,146.00
Dic	95.00	0.00	124.00	219.00
<b>Total</b>	<b>2,466.00</b>	<b>5,778.00</b>	<b>776.00</b>	<b>9,020.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 7***Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-14*

CODIGO		MMT-14		
DESCRIPCION		Torno marca HB 18		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	857.00	0.00	85.00	942.00
Feb	562.00	0.00	45.00	607.00
Mar	0.00	0.00	42.00	42.00
Abr	0.00	5,241.00	41.00	5,282.00
May	957.00	0.00	78.00	1,035.00
Jun	145.00	2,190.00	96.00	2,431.00
Jul	0.00	0.00	132.00	132.00
Ago	0.00	0.00	68.00	68.00
Set	0.00	0.00	25.00	25.00
Oct	52.00	0.00	85.00	137.00
Nov	0.00	0.00	94.00	94.00
Dic	95.00	0.00	78.00	173.00
<b>Total</b>	<b>2,668.00</b>	<b>7,431.00</b>	<b>869.00</b>	<b>10,968.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 8***Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-13*

CODIGO		MMT-13		
DESCRIPCION		Torno marca TOS modelo SN 40B		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	56.00	0.00	125.00	181.00
Feb	85.00	0.00	168.00	253.00
Mar	142.00	0.00	175.00	317.00
Abr	135.00	4,567.00	95.00	4,797.00
May	85.00	0.00	84.00	169.00
Jun	94.00	0.00	114.00	208.00
Jul	62.00	947.00	245.00	1,254.00
Ago	0.00	0.00	312.00	312.00
Set	52.00	0.00	21.00	73.00
Oct	120.00	0.00	54.00	174.00
Nov	62.00	2,630.00	89.00	2,781.00
Dic	74.00	0.00	78.00	152.00
<b>Total</b>	<b>967.00</b>	<b>8,144.00</b>	<b>1,560.00</b>	<b>10,671.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC**Tabla 9***Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la maquinaria MMT-12*

CODIGO		MMT-12		
DESCRIPCION		Torno marca TOS modelo SN 40B		
MES	mantenimiento preventivo	mantenimiento correctivo	otros	Monto Total
Ene	0.00	0.00	154.00	154.00
Feb	89.00	0.00	84.00	173.00
Mar	156.00	854.00	231.00	1,241.00
Abr	458.00	0.00	85.00	543.00
May	234.00	0.00	47.00	281.00
Jun	0.00	3,654.00	95.00	3,749.00
Jul	214.00	0.00	62.00	276.00
Ago	0.00	0.00	95.00	95.00
Set	0.00	0.00	85.00	85.00
Oct	562.00	0.00	74.00	636.00
Nov	0.00	1,925.00	145.00	2,070.00
Dic	75.00	0.00	234.00	309.00
<b>Total</b>	<b>1,788.00</b>	<b>6,433.00</b>	<b>1,391.00</b>	<b>9,612.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 10**

*Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo en soles corrientes 2015-2019*

CODIGO	DESCRIPCION	2015	2016	2017	2018	2019	ACUMULADO
MMF-04	Fresadora marca ZAYER	18,745.00	1,452.00	12,458.00	9,547.00	6,597.00	48,799.00
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	4,567.00	18,654.00	15,647.00	8,311.40	6,788.00	53,967.40
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	12,564.00	11,253.00	15,425.00	6,521.00	11,972.00	57,735.00
MMC-01	Cepillo marca invicta MAJOR modelo 30	17,452.00	13,547.00	11,457.00	3,654.00	9,174.50	55,284.50
MMTU-03	Taladro de precisión marca societe genevoise modelo MP-3K	965.00	12,341.00	2,415.00	1,457.00	9,020.00	26,198.00
MMT-14	Torno marca HB 18	1,243.00	4,256.45	875.00	2,457.00	10,968.00	19,799.45
MMT-13	Torno marca TOS modelo SN 40B	956.00	2,345.00	1,452.00	895.00	10,671.00	16,319.00
MMT-12	Torno marca TOS modelo SN 40B	1,324.00	625.00	2,314.00	954.00	9,612.00	14,829.00
TOTAL		57,816.00	64,473.45	62,043.00	33,796.40	74,802.50	292,931.35

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC

**Tabla 50**

*Gastos de mantenimiento preventivo y Correctivo en soles corrientes 2019*

GASTOS DE MANTENIMIENTO POR MAQUINA PERIODO 2019		
CODIGO	DESCRIPCION	MONTO
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	11,972.00
MMF-04	Fresadora marca zayer	6,597.00
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	6,788.00
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	9,174.50
MMTU-03	Taladro de precisión marca societe genevoise modelo MP-3K	9,020.00
MMT-14	Torno marca HB 18	10,968.00
MMT-13	Torno marca TOS modelo SN 40B	10,671.00
MMT-12	Torno marca TOS modelo SN 40B	9,612.00
TOTAL		74,802.50

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de mantenimiento de la empresa FISAC



Anexo 2: Costos y gastos operativos de maquinaria periodo 2019

Tabla 51

Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Torno paralelo marca TR modelo TC-12 periodo 2019

CODIGO	MMT-01												
DESCRIPCION	Torno paralelo marca TR, modelo TC-12												
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MANO DE OBRA DIRECTA													
Operario	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	36,192.00
TOTAL	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	36,192.00
MATERIALES Y SUMINISTRO													
Energía de maquinaria	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	S/3,600.00
Suministros	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	S/1,800.00
TOTAL	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	5400.0
CIF													
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
Servicios de planta	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	S/14,400.00
Asistente de planta	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,090.50
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Mantenimiento maquinaria	391	1547	146	219	331	1561	312	234	125	145	1376	401	S/6,788.00
TOTAL	S/1,716.18	S/2,872.18	S/1,471.18	S/1,544.18	S/1,656.18	S/2,886.18	S/2,555.93	S/1,559.18	S/1,450.18	S/1,470.18	S/2,701.18	S/2,526.18	S/24,408.91
TOTAL COSTOS Y GASTOS OPE.	S/4,782.18	S/5,938.18	S/4,537.18	S/4,610.18	S/4,722.18	S/5,952.18	S/8,021.93	S/4,625.18	S/4,516.18	S/4,536.18	S/5,767.18	S/7,992.18	S/66,000.91
COSTOS Y GASTOS FIJOS OPERATIVOS FIJOS 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Operario de máquina	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/36,192.00
Energía de maquina	300.0	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	S/3,600.00
Servicios de planta	1200.0	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	S/14,400.00
Asistente de planta	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,090.50
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de Planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
TOTAL	S/4,241.18	S/4,241.18	S/4,241.18	S/4,241.18	S/4,241.18	S/4,241.18	S/7,559.93	S/4,241.18	S/4,241.18	S/4,241.18	S/4,241.18	S/7,441.18	S/57,412.91
COSTOS Y GASTOS VARIABLES 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mantenimiento	391.00	1,547.00	146.00	219.00	331.00	1,561.00	312.00	234.00	125.00	145.00	1,376.00	401.00	6,788.00
Suministros	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00
TOTAL	541.00	1,697.00	296.00	369.00	481.00	1,711.00	462.00	384.00	275.00	295.00	1,526.00	551.00	8,588.00

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**Tabla 52**

*Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Fresadora marca Zayer - periodo 2019*

COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS POR MAQUINA PERIODO 2019 ( \$/ )													
CODIGO	MMF-04												
DESCRIPCION	Fresadora marca zayer												
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MANO DE OBRA DIRECTA													
Operario	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	36,192.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>5,016.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>5,016.00</b>	<b>36,192.00</b>
MATERIALES Y SUMINISTRO													
Energía de maquinaria	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	S/3,600.00
Suministros	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	S/1,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>5400.0</b>
CIF													
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
Servicios de planta	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	S/14,400.00
Asistente de planta	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,090.50
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Mantenimiento maquinaria	221	743	884	231	249	228	1577	208	1139	753	98	266	S/6,597.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/1,546.18</b>	<b>S/2,068.18</b>	<b>S/2,209.18</b>	<b>S/1,556.18</b>	<b>S/1,574.18</b>	<b>S/1,553.18</b>	<b>S/3,820.93</b>	<b>S/1,533.18</b>	<b>S/2,464.18</b>	<b>S/2,078.18</b>	<b>S/1,423.18</b>	<b>S/2,391.18</b>	<b>S/24,217.91</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS OPE.</b>	<b>S/4,612.18</b>	<b>S/5,134.18</b>	<b>S/5,275.18</b>	<b>S/4,622.18</b>	<b>S/4,640.18</b>	<b>S/4,619.18</b>	<b>S/9,286.93</b>	<b>S/4,599.18</b>	<b>S/5,530.18</b>	<b>S/5,144.18</b>	<b>S/4,489.18</b>	<b>S/7,857.18</b>	<b>S/65,809.91</b>
COSTOS Y GASTOS FIJOS OPERATIVOS FIJOS 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Operario de máquina	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/36,192.00
Energía de maquina	300.0	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	S/3,600.00
Servicios de planta	1200.0	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	S/14,400.00
Asistente de planta	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,090.50
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de Planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/7,559.93</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/7,441.18</b>	<b>S/57,412.91</b>
COSTOS Y GASTOS VARIABLES 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mantenimiento	221.00	743.00	884.00	231.00	249.00	228.00	1,577.00	208.00	1,139.00	753.00	98.00	266.00	6,597.00
Suministros	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>371.00</b>	<b>893.00</b>	<b>1,034.00</b>	<b>381.00</b>	<b>399.00</b>	<b>378.00</b>	<b>1,727.00</b>	<b>358.00</b>	<b>1,289.00</b>	<b>903.00</b>	<b>248.00</b>	<b>416.00</b>	<b>8,397.00</b>

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**Tabla 11**

*Costos y gastos operativos totales de la maquinaria Cepillo marca invicta Mayor modelo 30 - periodo 2019*

CODIGO DESCRIPCION	MMC-01 Cepillo marca invicta Mayor modelo 30												TOTAL
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MANO DE OBRA DIRECTA													
Operario	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	2,616.00	5,016.00	36,192.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>5,016.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>2,616.00</b>	<b>5,016.00</b>	<b>36,192.00</b>
MATERIALES Y SUMINISTRO													
Energía de maquinaria	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	S/3,600.00
Suministros	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	S/1,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>450.0</b>	<b>5400.0</b>
CIF													
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
Servicios de planta	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	S/14,400.00
Asistente de planta	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,090.50
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Mantenimiento maquinaria	618	56	330	231	125.5	156	874	4218	95	84	2319	68	S/9,174.50
<b>TOTAL</b>	<b>S/1,943.18</b>	<b>S/1,381.18</b>	<b>S/1,655.18</b>	<b>S/1,556.18</b>	<b>S/1,450.68</b>	<b>S/1,481.18</b>	<b>S/3,117.93</b>	<b>S/5,543.18</b>	<b>S/1,420.18</b>	<b>S/1,409.18</b>	<b>S/3,644.18</b>	<b>S/2,193.18</b>	<b>S/26,795.41</b>
<b>COATOS Y GASTOS OP.</b>	<b>S/5,009.18</b>	<b>S/4,447.18</b>	<b>S/4,721.18</b>	<b>S/4,622.18</b>	<b>S/4,516.68</b>	<b>S/4,547.18</b>	<b>S/8,583.93</b>	<b>S/8,609.18</b>	<b>S/4,486.18</b>	<b>S/4,475.18</b>	<b>S/6,710.18</b>	<b>S/7,659.18</b>	<b>S/68,387.41</b>
COSTOS Y GASTOS FIJOS OPERATIVOS FIJOS 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Operario de máquina	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/2,616.00	S/5,016.00	S/36,192.00
Energía de maquina	300.0	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	S/3,600.00
Servicios de planta	1200.0	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	S/14,400.00
Asistente de planta	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	40.9	40.9	40.9	40.9	340.9	S/1,090.50
Secretaria de planta	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	17.0	17.0	17.0	17.0	142.0	S/454.38
Jefe de Planta	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	51.1	51.1	51.1	51.1	426.1	S/1,363.13
Personal de limpieza	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	134.9	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	S/312.91
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/0.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/7,559.93</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/4,241.18</b>	<b>S/7,441.18</b>	<b>S/57,412.91</b>
COSTOS Y GASTOS VARIABLES 2019													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mantenimiento	618.00	56.00	330.00	231.00	125.50	156.00	874.00	4,218.00	95.00	84.00	2,319.00	68.00	9,174.50
Suministros	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>768.00</b>	<b>206.00</b>	<b>480.00</b>	<b>381.00</b>	<b>275.50</b>	<b>306.00</b>	<b>1,024.00</b>	<b>4,368.00</b>	<b>245.00</b>	<b>234.00</b>	<b>2,469.00</b>	<b>218.00</b>	<b>10,974.50</b>

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**Tabla 54**

*Costos y gastos operativos totales periodo 2019*

RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>													
Operario	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	20,064.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	20,064.00	144,768.00
TOTAL	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	20,064.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	10,464.00	20,064.00	144,768.00
<b>MATERIALES Y SUMINISTRO</b>													
Energía de maquinaria	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	14400.0
Suministros	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	14400.0
TOTAL	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	2400.0	28800.0
<b>CIF</b>													
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Servicios de planta	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	4,800.0	57,600.0
Asistente de planta	163.5	163.5	163.5	163.5	163.5	163.5	1,363.5	163.5	163.5	163.5	163.5	1,363.5	4,362.0
Secretaría de planta	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	568.1	68.1	68.1	68.1	68.1	568.1	1,817.5
Jefe de planta	204.4	204.4	204.4	204.4	204.4	204.4	1,704.4	204.4	204.4	204.4	204.4	1,704.4	5,452.5
Personal de limpieza	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	539.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	1,251.6
Mantenimiento maquinaria	1,884.0	6,376.0	1,819.0	1,686.0	1,145.5	2,767.0	4,467.0	4,998.0	2,066.0	1,684.0	4,152.0	1,487.0	34,531.5
TOTAL	7,184.7	11,676.7	7,119.7	6,986.7	6,446.2	8,067.7	13,442.7	10,298.7	7,366.7	6,984.7	9,452.7	9,987.7	105,015.1
TOTAL COSTOS Y GASTOS OP.	S/20,048.72	S/24,540.72	S/19,983.72	S/19,850.72	S/19,310.22	S/20,931.72	S/35,906.72	S/23,162.72	S/20,230.72	S/19,848.72	S/22,316.72	S/32,451.72	S/278,583.13
<b>COSTOS Y GASTOS FIJOS OPERATIVOS FIJOS 2019</b>													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Operario de máquina	S/10,464.00	S/10,464.00	S/10,464.00	S/10,464.00	S/10,464.00	S/10,464.00	S/20,064.00	S/10,464.00	S/10,464.00	S/10,464.00	S/10,464.00	S/20,064.00	S/144,768.00
Energía de maquina	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,200.00	S/14,400.00
Servicios de planta	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/4,800.00	S/57,600.00
Asistente de planta	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/1,363.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/163.50	S/1,363.50	S/4,362.00
Secretaría de planta	S/68.13	S/68.13	S/68.13	S/68.13	S/68.13	S/68.13	S/568.13	S/68.13	S/68.13	S/68.13	S/68.13	S/568.13	S/1,817.50
Jefe de Planta	S/204.38	S/204.38	S/204.38	S/204.38	S/204.38	S/204.38	S/1,704.38	S/204.38	S/204.38	S/204.38	S/204.38	S/1,704.38	S/5,452.50
Personal de limpieza	S/64.72	S/64.72	S/64.72	S/64.72	S/64.72	S/64.72	S/539.72	S/64.72	S/64.72	S/64.72	S/64.72	S/64.72	S/1,251.63
Depreciación	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
TOTAL	S/16,964.72	S/16,964.72	S/16,964.72	S/16,964.72	S/16,964.72	S/16,964.72	S/30,239.72	S/16,964.72	S/16,964.72	S/16,964.72	S/16,964.72	S/29,764.72	S/229,651.63
<b>COSTOS Y GASTOS VARIABLES 2019</b>													
RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mantenimiento	1,884.00	6,376.00	1,819.00	1,686.00	1,145.50	2,767.00	4,467.00	4,998.00	2,066.00	1,684.00	4,152.00	1,487.00	34,531.50
Suministros	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	14,400.00
TOTAL	3,084.00	7,576.00	3,019.00	2,886.00	2,345.50	3,967.00	5,667.00	6,198.00	3,266.00	2,884.00	5,352.00	2,687.00	48,931.50

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**Anexo 3:** Punto de equilibrio operativo de maquinarias periodo 2019

**Tabla 55**

*Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Cepillo marca invicta Mayor-periodo 2019*

MMC-									
CODIGO: 01									
DESCRIPCION Cepillo marca invicta Major modelo 30									
MES	Ordenes de servicio	Precio promedio por servicio	Ingreso por ventas	COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS				Utilidad operativa Real	Punto de equilibrio
				Costo fijo	Costo variable	Costo variable unitario	COSTO TOTAL		
ENE	42	S/125.00	5,250.00	4,241.18	768.00	18.29	5,009.18	240.82	39.74
FEB	45	S/123.00	5,535.00	4,241.18	206.00	4.58	4,447.18	1,087.82	35.81
MAR	61	S/132.00	8,052.00	4,241.18	480.00	7.87	4,721.18	3,330.82	34.17
ABR	37	S/108.00	3,996.00	4,241.18	381.00	10.30	4,622.18	-626.18	43.41
MAY	38	S/108.00	4,104.00	4,241.18	275.50	7.25	4,516.68	-412.68	42.10
JUN	28	S/112.00	3,136.00	4,241.18	306.00	10.93	4,547.18	-1,411.18	41.96
JUL	95	S/98.00	9,310.00	7,559.93	1,024.00	10.78	8,583.93	726.07	86.68
AGO	94	S/103.00	9,682.00	4,241.18	4,368.00	46.47	8,609.18	1,072.82	75.02
SET	54	S/95.00	5,130.00	4,241.18	245.00	4.54	4,486.18	643.82	46.88
OCT	52	S/102.00	5,304.00	4,241.18	234.00	4.50	4,475.18	828.82	43.50
NOV	84	S/104.00	8,736.00	4,241.18	2,469.00	29.39	6,710.18	2,025.82	56.85
DIC	74	S/124.00	9,176.00	7,441.18	218.00	2.95	7,659.18	1,516.82	61.47
<b>TOT</b>	<b>704.00</b>	<b>111.17</b>	<b>6450.92</b>	<b>S/. 57,412.91</b>	<b>S/. 10,974.50</b>	15.59	68,387.41	<b>S/.9,023.59</b>	<b>600.69</b>

VPI (2019) = 168,099.64

VP-OP (2019) = S/8,399.12

ROI= 5.00%

EVA= -12,314.12

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**Tabla 12**

*Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Taladro radial marca AMBROS-- periodo 2019*

<b>CODIGO:</b> MMTR-02									
<b>DESCRIPCION</b> Taladro radial marca AMBROS		<b>WACC</b>	<b>12.32%</b>	<b>TIEM=</b>	<b>0.97%</b>				
<b>COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>									
<b>MES</b>	<b>Ordenes de servicio</b>	<b>Precio promedio por servicio</b>	<b>Ingreso por ventas</b>	<b>Costo fijo</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Costo variable unitario</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>Utilidad operativa Real</b>	<b>Punto de equilibrio</b>
ENE	58.00	120.00	6,960.00	4,527.30	804.00	13.86	5,331.30	1,628.70	42.65
FEB	95.00	110.00	10,450.00	4,241.18	4,180.00	44.00	8,421.18	2,028.82	64.26
MAR	41.00	124.00	5,084.00	4,241.18	609.00	14.85	4,850.18	233.82	38.86
ABR	30.00	235.00	7,050.00	4,241.18	1,155.00	38.50	5,396.18	1,653.82	21.58
MAY	29.00	132.00	3,828.00	4,241.18	590.00	20.34	4,831.18	-1,003.18	37.98
JUN	35.00	112.00	3,920.00	4,241.18	972.00	27.77	5,213.18	-1,293.18	50.35
JUL	102.00	95.00	9,690.00	7,559.93	1,854.00	18.18	9,413.93	276.07	98.41
AGO	41.00	142.00	5,822.00	4,241.18	488.00	11.90	4,729.18	1,092.82	32.60
SET	64.00	98.00	6,272.00	4,241.18	857.00	13.39	5,098.18	1,173.82	50.13
OCT	61.00	92.00	5,612.00	4,241.18	852.00	13.97	5,093.18	518.82	54.35
NOV	47.00	85.00	3,995.00	4,241.18	509.00	10.83	4,750.18	-755.18	57.18
DIC	92.00	96.00	8,832.00	7,441.18	902.00	9.80	8,343.18	488.82	86.33
<b>TOT</b>	<b>695.00</b>	<b>120.08</b>	<b>6459.58</b>	<b>S/.</b> <b>57,699.03</b>	<b>S/.</b> <b>13,772.00</b>	19.82	71,471.03		
VPI(2019)=	186,630.58								
VP-UOP(2019)=	S/5,817.51								
ROA=	3.12%								
EVA=	-17,179.11								

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**Tabla 13***Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Torno paralelo marca TR-periodo 2019*

<b>CODIGO:</b> MMT-01									
<b>DESCRIPCION</b> Torno paralelo marca TR, modelo TC-12									
<b>MES</b>	<b>Ordenes de servicio</b>	<b>Precio promedio por servicio</b>	<b>Ingreso por ventas</b>	<b>COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>				<b>Utilidad operativa Real</b>	<b>Punto de equilibrio</b>
				<b>Costo fijo</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Costo variable unitario</b>	<b>COSTO TOTAL</b>		
ENE	52	S/123.00	6,396.00	4,241.18	541.00	10.40	4,782.18	1,613.82	37.67
FEB	38	S/123.00	4,674.00	4,241.18	1,697.00	44.66	5,938.18	-1,264.18	54.14
MAR	41	S/123.00	5,043.00	4,241.18	296.00	7.22	4,537.18	505.82	36.63
ABR	52	S/86.00	4,472.00	4,241.18	369.00	7.10	4,610.18	-138.18	53.75
MAY	39	S/100.00	3,900.00	4,241.18	481.00	12.33	4,722.18	-822.18	48.38
JUN	62	S/145.00	8,990.00	4,241.18	1,711.00	27.60	5,952.18	3,037.82	36.12
JUL	65	S/84.00	5,460.00	7,559.93	462.00	7.11	8,021.93	-2,561.93	98.32
AGO	52	S/184.00	9,568.00	4,241.18	384.00	7.38	4,625.18	4,942.82	24.01
SET	52	S/162.00	8,424.00	4,241.18	275.00	5.29	4,516.18	3,907.82	27.06
OCT	52	S/124.00	6,448.00	4,241.18	295.00	5.67	4,536.18	1,911.82	35.84
NOV	51	S/124.00	6,324.00	4,241.18	1,526.00	29.92	5,767.18	556.82	45.08
DIC	85	S/124.00	10,540.00	7,441.18	551.00	6.48	7,992.18	2,547.82	63.32
<b>TOT</b>	<b>641.00</b>	<b>125.17</b>	<b>6686.58</b>	<b>S/. 57,412.91</b>	<b>S/. 8,588.00</b>	13.40	66,000.91	<b>S/.14,238.09</b>	<b>513.68</b>
VPI(2019)	270,508.07								
VP-OP(2019)=	S/10,797.73								
ROI=	3.99%								
EVA=	-22,534.28								

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

**Tabla 14**

*Punto de equilibrio operativo de la maquinaria Fresadora marca Zayer-periodo 2019*

CODIGO: MMF-04									
DESCRIPCION Fresadora marca zayer									
MES	Ordenes de servicio	Precio promedio por servicio	Ingreso por ventas	COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS				Utilidad operativa Real	Punto de equilibrio
				Costo fijo	Costo variable	Costo variable unitario	COSTO TOTAL		
ENE	58	S/102.00	5,916.00	4,241.18	371.00	6.40	4,612.18	1,303.82	44.36
FEB	53	S/79.00	4,187.00	4,241.18	893.00	16.85	5,134.18	-947.18	68.24
MAR	51	S/128.00	6,528.00	4,241.18	1,034.00	20.27	5,275.18	1,252.82	39.37
ABR	58	S/90.00	5,220.00	4,241.18	381.00	6.57	4,622.18	597.82	50.83
MAY	81	S/75.00	6,075.00	4,241.18	399.00	4.93	4,640.18	1,434.82	60.52
JUN	41	S/102.00	4,182.00	4,241.18	378.00	9.22	4,619.18	-437.18	45.71
JUL	74	S/100.00	7,400.00	7,559.93	1,727.00	23.34	9,286.93	-1,886.93	98.61
AGO	58	S/78.00	4,524.00	4,241.18	358.00	6.17	4,599.18	-75.18	59.05
AET	62	S/86.00	5,332.00	4,241.18	1,289.00	20.79	5,530.18	-198.18	65.04
OCT	123	S/80.00	9,840.00	4,241.18	903.00	7.34	5,144.18	4,695.82	58.37
NOV	68	S/60.00	4,080.00	4,241.18	248.00	3.65	4,489.18	-409.18	75.26
DIC	125	S/80.00	10,000.00	7,441.18	416.00	3.33	7,857.18	2,142.82	97.05
<b>TOT</b>	<b>852.00</b>	<b>88.33</b>	<b>6107.00</b>	<b>S/. 57,412.91</b>	<b>S/. 8,397.00</b>	9.86	65,809.91	<b>S/-.7,474.09</b>	<b>731.58</b>
VPI(2019)=	172,327.40								
VP-OP(2019)=	S/6,896.66								
ROI=	4.00%								
EVA=	-14,337.52								

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC



El resumen de la rentabilidad económica y valor económico agregado para cada una de las 4 maquinarias fue la que se muestra en la Tabla 54:

**Tabla 15**

*ROA y EVA de las maquinarias comprendidas en la muestra-periodo 2019*






CODIGO	DESCRIPCION	ROA	EVA
MMTR-02	Taladro radial marca AMBROS	3.12%	-17,179.11
MMC-01	Cepillo marca invicta Major modelo 30	5.00%	-12,314.12
MMT-01	Torno paralelo marca TR, modelo TC- 12	3.99%	-22,534.28
MMF-04	Fresadora marca zayer	4.00%	-14,337.52

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de contabilidad de la empresa FISAC

## Anexo 4: Cotizaciones de maquinarias nuevas periodo diciembre 2019

**Tabla 60**

*Cotizaciones de Maquinaria-periodo diciembre 2019*

Proveedor	RECOMAQ	DAVONIS	FULLTONTTECH	RECOMAQ	AEROMAQUINADOS
<b>Descripción</b>	Cepillo de codo	Fresadora universal combinada con torreta	Torno convencional vertical de una columna	TORNO PARALELO DE PRECISION	Torno paralelo
<b>Marca</b>	Invicta	INVICTA		ZMM BULGARIA	
<b>Modelo</b>	30	FUT1A-2D	C5112	CU 325	CDE6240A x 1000
<b>Código</b>	CC-01	FU-01	TV-01	TP-01	TP-02
<b>Precio</b>	\$18,500.00	\$21,000.00	\$23,520.00	\$21,452.00	\$11,100.00
<b>Precio en soles</b>	S/63,825.00	S/72,450.00	S/81,144.00	S/74,009.40	S/38,295.00
<b>Garantía</b>	1 año	1 año	1 año	1 año	1 año
<b>¿Incluye instalación?</b>	Si	Si	No	Si	No
<b>Años de depreciación</b>	10	10	10	10	10
<b>Valor residual</b>	10%	10%	10%	10%	10%
					







Fuente: Elaboración propia con base en datos del Área de logística de la empresa FISAC

**Tabla 61**

*Cotizaciones de maquinarias -- periodo diciembre 2019*

RECOMAQ	DAVONIS	Machine Tool Co., Ltd.	FULLTONTTECH	DAVONIS	AEROMAQUINADOS
Taladro de columna	Torno paralelo de precisión	Torno vertical	Torno vertical	Torno CNC bancada paralela con control FANUC Oi-MATE	Taladro fresador
Strands S-25	CYL-1640G	C5112	CK5116	FANUC L-2040	Strands DM45H
TC-01	TP-03	TV-02	TV-03	TCNC-01	TF-01
€ 14,326.00	\$11,547.00	\$38,000.00	\$26,231.00	\$29,897.00	\$19,564.00
S/49,424.70	S/39,837.15	S/131,100.00	S/90,496.95	S/103,144.65	S/67,495.80
1 año	1 año	1 año	1 año	1 año	1 año
No	No	Si	Si	Si	No
10	10	10	10	10	10
10%	10%	10%	10%	10%	10%

					
--	--	---	--	--	--

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de logística de la empresa FISAC

## Anexo 5: Costo de instalación de maquinarias nuevas

**Tabla 62**

*Costo de instalación de la maquinaria Torno paralelo de precisión - periodo diciembre 2019*

<b>Materiales para la base de concreto</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Piedra	S/4.00	4	m3	S/16.00
Arena gruesa	S/3.00	5	m3	S/15.00
Cemento	S/25.00	4	bolsas	S/100.00
Fierro de construcción	S/15.00	3	varillas 1/2"	S/45.00
TOTAL				S/176.00
<b>Materiales para el anclaje</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Fierro de construcción 3/4"	S/20.00	1	unidades	S/20.00
Tuercas hexagonales de 3/4"	S/2.00	20	UNIDADE S	S/40.00
TOTAL				S/60.00
<b>Instalación eléctrica</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Caja de interruptor eléctrico	S/30.00	1	unidades	S/30.00
Interruptor eléctrico 60 A	S/60.00	1	unidades	S/60.00
Tubo pesado de PVC 1"	S/10.00	1	unidades	S/10.00
Codos de PVC 1"	S/2.00	4	unidades	S/8.00
Cable eléctrico #12	S/4.00	30	metros	S/120.00
TOTAL				S/228.00
<b>Sistema neumático</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Tubo galvanizado 1/2"	S/20.00	1		S/20.00
Codo galvanizado 1/2"	S/2.50	4		S/10.00
Unidad neumática FRL	S/150.00	1		S/150.00
TOTAL				S/180.00
TOTAL MATERIAL Y SUMINISTRO				S/584.00

*Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de logística de la empresa FISAC*

**Tabla 63**

*Costo de instalación de la maquinaria Cepillo de Codo - periodo diciembre 2019*

<b>Materiales para la base de concreto</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Piedra	S/4.00	2	m3	S/8.00
Arena gruesa	S/3.00	3	m3	S/9.00
Cemento	S/25.00	2	bolsas	S/50.00
Fierro de construcción	S/15.00	2	varillas 1/2"	S/30.00
TOTAL				S/97.00
<b>Materiales para el anclaje</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Fierro de construcción 3/4"	S/20.00	1	unidades	S/20.00
Tuercas hexagonales de 3/4"	S/2.00	20	UNIDADE S	S/40.00
TOTAL				S/60.00
<b>Instalación eléctrica</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Caja de interruptor eléctrico	S/30.00	1	unidades	S/30.00
Interruptor eléctrico 60 A	S/60.00	1	unidades	S/60.00
Tubo pesado de PVC 1"	S/10.00	1	unidades	S/10.00
Codos de PVC 1"	S/2.00	4	unidades	S/8.00
Cable eléctrico #12	S/4.00	30	metros	S/120.00
TOTAL				S/228.00
<b>Sistema neumático</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Costo total</b>
Tubo galvanizado 1/2"	S/20.00	1		S/20.00
Codo galvanizado 1/2"	S/2.50	4		S/10.00
Unidad neumática FRL	S/150.00	1		S/150.00
TOTAL				S/180.00
TOTAL MATERIALY SUMINISTRO				S/505.00

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de logística de la empresa FISAC

**Tabla 64**

*Costo de instalación de la maquinaria Fresadora universal - periodo diciembre 2019*

<b>Materiales para la base de concreto</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Piedra	S/6.00	2	m3	S/12.00
Arena gruesa	S/4.50	2	m3	S/9.00
Cemento	S/37.50	4	bolsas	S/150.00
Fierro de construcción	S/22.50	2	varillas	S/45.00
	TOTAL		1/2"	S/216.00
<b>Materiales para el anclaje</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Fierro de construcción 3/4"	S/30.00	1	unidades	S/30.00
Tuercas hexagonales de 3/4"	S/3.00	4	unidades	S/12.00
	TOTAL			S/42.00
<b>Instalación eléctrica</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Caja de interruptor eléctrico	S/45.00	1	unidades	S/45.00
Interruptor eléctrico 60 A	S/90.00	1	unidades	S/90.00
Tubo pesado de PVC 1"	S/15.00	1	unidades	S/15.00
Codos de PVC 1"	S/3.00	4	unidades	S/12.00
Cable eléctrico #12	S/6.00	30	metros	S/180.00
	TOTAL			S/342.00
<b>Sistema neumático</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Tubo galvanizado 1/2"	S/30.00	1	unidades	S/30.00
Codo galvanizado 1/2"	S/3.75	4	unidades	S/15.00
Unidad neumática FRL	S/225.00	1	unidades	S/225.00
	TOTAL			S/270.00
<b>TOTAL MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				<b>S/870.00</b>

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de logística de la empresa FISAC

**Tabla 16**

*Costo de instalación de la maquinaria Taladro de columna - periodo diciembre 2019*

<b>Materiales para la base de concreto</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Piedra	S/6.00	2	m3	S/12.00
Arena gruesa	S/4.50	2	m3	S/9.00
Cemento	S/37.50	2	bolsas	S/75.00
Fierro de construcción	S/22.50	2	varillas 1/2"	S/45.00
TOTAL				S/141.00
<b>Materiales para el anclaje</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Fierro de construcción 3/4"	S/30.00	1	unidades	S/30.00
Tuercas hexagonales de 3/4"	S/3.00	4	unidades	S/12.00
TOTAL				S/42.00
<b>Instalación eléctrica</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Caja de interruptor eléctrico	S/45.00	1	unidades	S/45.00
Interruptor eléctrico 60 A	S/90.00	1	unidades	S/90.00
Tubo pesado de PVC 1"	S/15.00	1	unidades	S/15.00
Codos de PVC 1"	S/3.00	4	unidades	S/12.00
Cable eléctrico #12	S/6.00	20	metros	S/120.00
TOTAL				S/282.00
<b>Sistema neumático</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Costo por</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>Costo total</b>
Tubo galvanizado 1/2"	S/30.00	1	unidades	S/30.00
Codo galvanizado 1/2"	S/3.75	4	unidades	S/15.00
Unidad neumática FRL	S/225.00	1	unidades	S/225.00
TOTAL				S/270.00
TOTAL MATERIALES Y SUMINISTROS				S/735.00

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de logística de la empresa FISAC

## Anexo 6: Índice de rentabilidad y riesgo de sector metalmeccánico

**Figura 15**

*Tasa libre de riesgo cifrado de los bonos USA a 10 años - periodo diciembre 2019*



Nota. Obtenido del Anuario estadístico de la SBS (2019)

**Figura 16**

*Riesgo País-- periodo diciembre 2019*



Nota. Obtenido del Anuario estadístico de la SBS (2019)



**Figura 17**

*Coeficiente de riesgo (beta) - periodo diciembre 2019*

Sector	Market Cap	Beta	Vol. %	Corr. %	Risk	Vol. %	Beta	Market Cap
Healthcare Products	242	1.04	13.25%	3.52%	0.95	3.37%	0.98	0.5323
Healthcare Support Services	128	1.17	39.91%	8.26%	0.90	4.81%	0.95	0.5414
Healthcare Information and Technol	129	1.24	14.67%	3.84%	1.12	2.70%	1.15	0.5492
Homebuilding	32	0.83	44.20%	17.02%	0.62	6.39%	0.66	0.3990
Hospitals/Healthcare Facilities	36	1.22	130.18%	7.50%	0.62	1.18%	0.63	0.4905
Hotel/Gaming	65	1.26	56.41%	12.52%	0.89	3.05%	0.91	0.3999
Household Products	127	1.03	17.17%	5.93%	0.91	2.62%	0.94	0.6093
Information Services	69	1.09	11.89%	8.34%	1.00	2.70%	1.03	0.4556
Insurance (General)	19	0.74	41.41%	16.10%	0.57	4.40%	0.59	0.2792
Insurance (Life)	24	1.08	97.50%	14.78%	0.62	15.14%	0.73	0.2236
Insurance (Prop/Cas.)	51	0.68	26.36%	14.03%	0.57	3.86%	0.59	0.2254
Investments & Asset Management	192	1.03	54.41%	7.47%	0.73	15.18%	0.86	0.3148
Machinery	120	1.25	23.86%	12.32%	1.06	3.71%	1.10	0.4274
Metals & Mining	92	1.31	38.21%	1.96%	1.02	6.27%	1.09	0.6609
Office Equipment & Services	22	1.65	54.88%	15.29%	1.17	6.32%	1.24	0.4343
Oil/Gas (Integrated)	4	1.30	26.82%	24.54%	1.08	3.10%	1.12	0.3590
Oil/Gas (Production and Exploratio	269	1.48	56.39%	3.70%	1.04	3.51%	1.08	0.6405
Oil/Gas Distribution	24	1.02	89.69%	5.46%	0.61	1.63%	0.62	0.4422
Oilfield Svcs/Equip.	136	1.58	48.65%	5.06%	1.16	5.06%	1.22	0.5862
Packaging & Container	24	0.99	65.94%	12.18%	0.66	2.29%	0.68	0.3880
Paper/Forest Products	15	1.54	39.45%	10.41%	1.19	5.46%	1.25	0.4716
Power	52	0.58	72.51%	13.27%	0.37	1.44%	0.38	0.2225
Precious Metals	83	1.44	18.37%	1.75%	1.26	5.31%	1.33	0.7224
Publishing & Newspapers	31	1.07	67.57%	8.10%	0.71	6.38%	0.76	0.4608
R.E.I.T.	234	0.68	84.38%	1.92%	0.42	1.60%	0.43	0.2033
Real Estate (Development)	20	1.24	70.02%	2.19%	0.81	9.04%	0.89	0.6707
Real Estate (General/Diversified)	12	1.63	45.43%	6.55%	1.22	18.91%	1.50	0.4990
Real Estate (Operations & Services)	57	0.93	58.80%	5.58%	0.65	4.13%	0.68	0.5226

Nota. Obtenido del Anuario estadístico de la SBS (2019)

**Anexo 7: Pronóstico de ventas y correlación de la maquinaria antigua**

**Tabla 17**

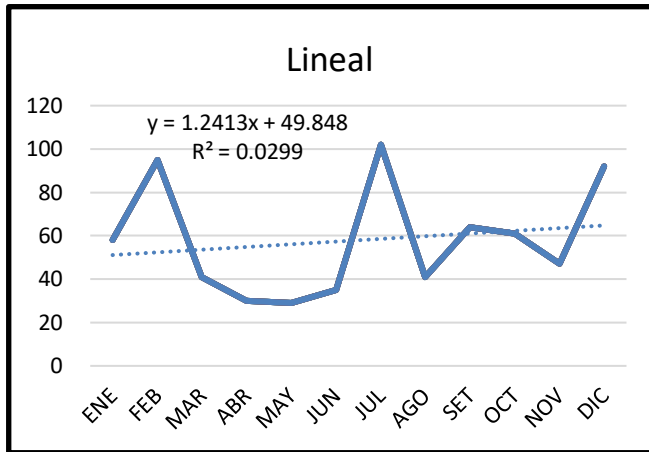
*Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Taladro radial*

CODIGO		MMTR-02	
DESCRIPCION		Taladro radial marca AMBROS	
Mes	Periodo	Ordenes de servicio 2019	PRONOSTICO 2020
ENE	1	58	47.79
FEB	2	95	52.99
MAR	3	41	59.23
ABR	4	30	66.50
MAY	5	29	74.82
JUN	6	35	84.16
JUL	7	102	94.55
AGO	8	41	105.97
SET	9	64	118.42
OCT	10	61	131.92
NOV	11	47	146.45
DIC	12	92	162.01
TOTAL		695	1,144.81

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

### Figura 18

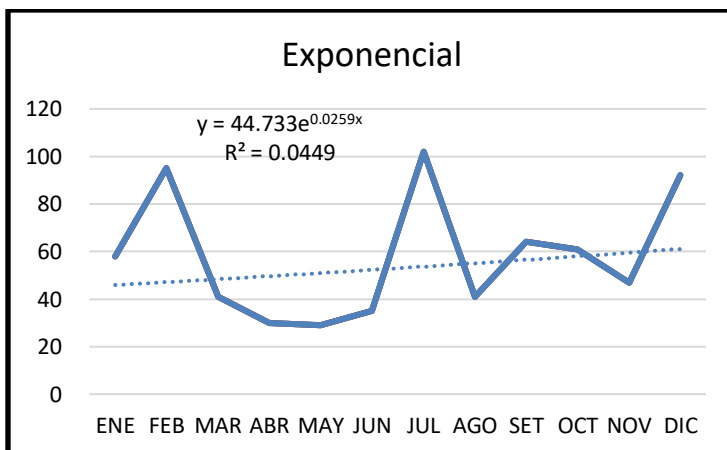
*Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo lineal*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

### Figura 19

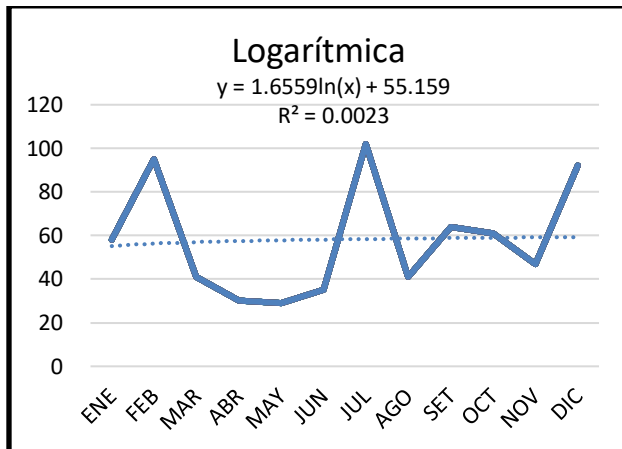
*Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo exponencial*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

### Figura 7

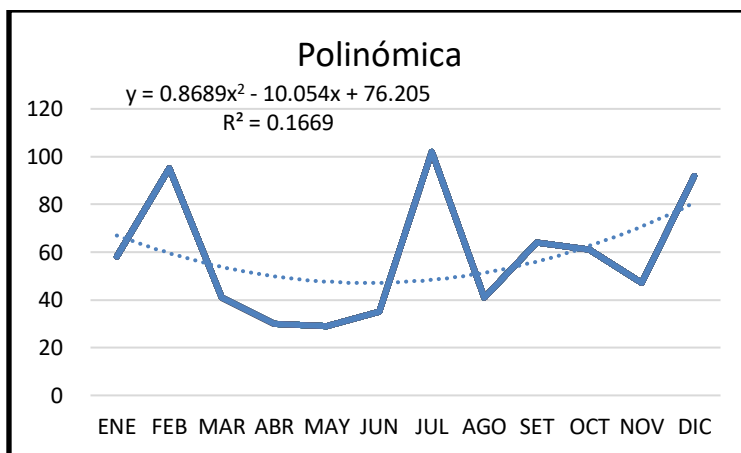
Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo logarítmico



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

### Figura 8

Análisis de dispersión de la maquinaria Taladro radial mediante el modelo polinómico



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Tabla 18**

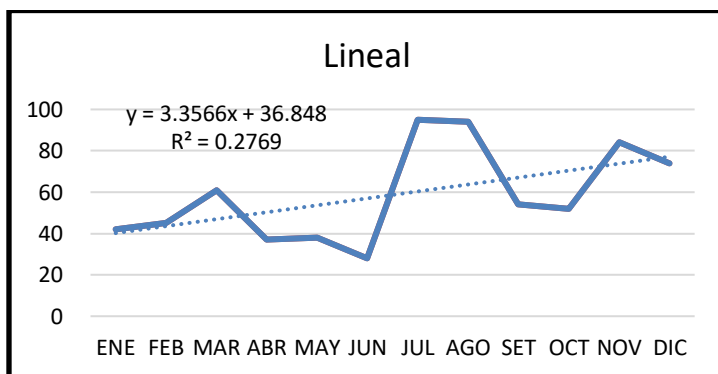
*Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Cepillo de codo*

CODIGO		MMC-01	
DESCRIPCION		Cepillo marca invicta Major modelo 30	
Mes	Periodo	Ordenes de servicio 2019	PRONOSTICO 2020
ENE	1	42	19.69
FEB	2	45	17.85
MAR	3	61	16.19
ABR	4	37	14.68
MAY	5	38	13.31
JUN	6	28	12.06
JUL	7	95	10.94
AGO	8	94	9.92
SET	9	54	8.99
OCT	10	52	8.15
NOV	11	84	7.39
DIC	12	74	6.70
TOTAL		704	145.86

*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 9**

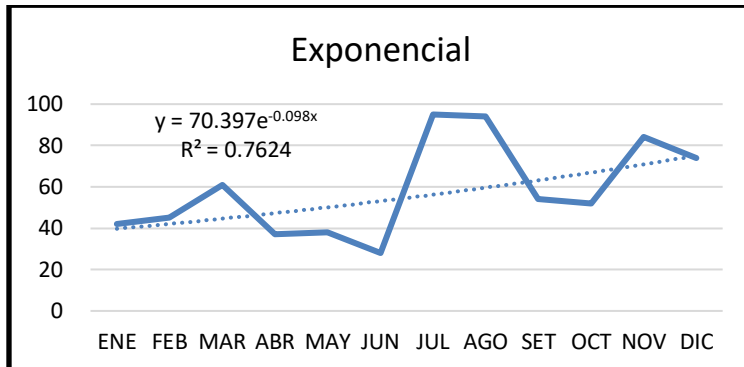
*Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo lineal*



*Nota.* Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 10**

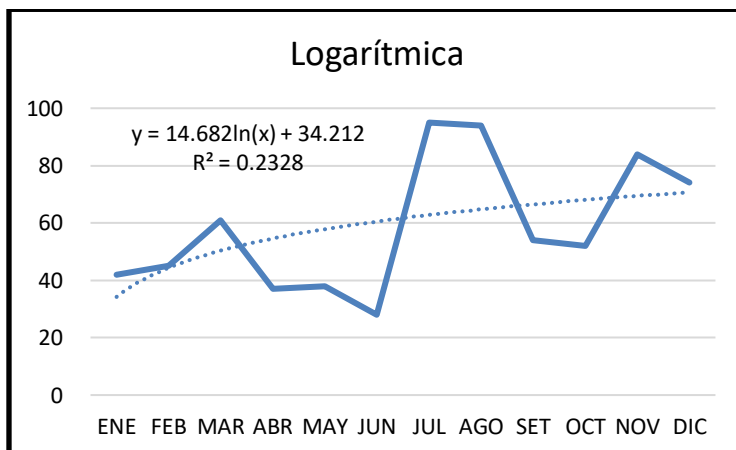
*Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo exponencial*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 11**

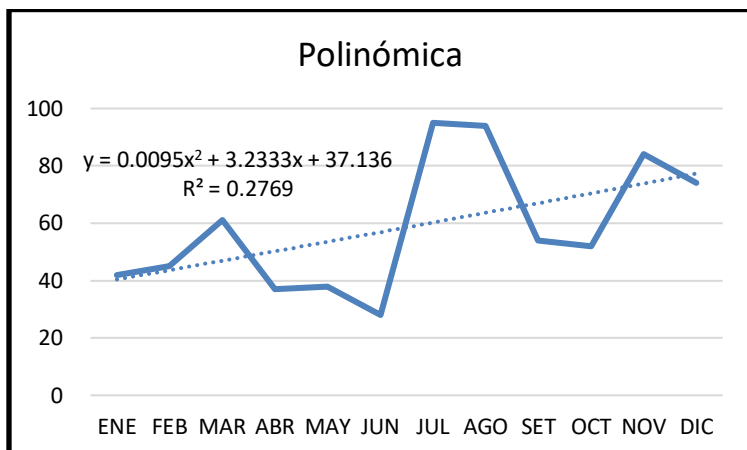
*Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo logarítmico*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 25**

*Análisis de dispersión de la maquinaria Cepillo de codo mediante el modelo polinómico*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Tabla 68**

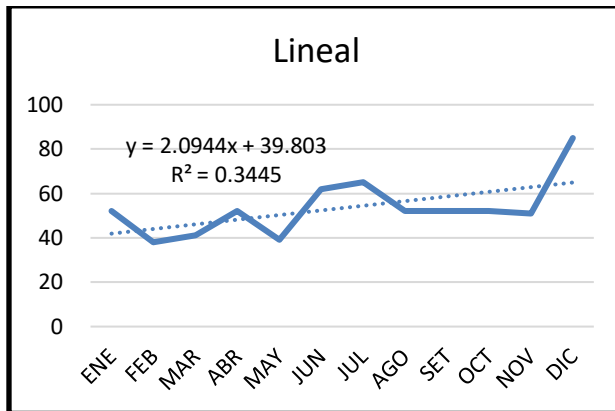
*Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Torno paralelo*

CODIGO		MMT-01	
DESCRIPCION		Torno paralelo marca TR, modelo TC-12	
Mes	Periodo	Ordenes de servicio	PRONOSTICO 2020
ENE	1	52	63.64
FEB	2	38	62.68
MAR	3	41	61.18
ABR	4	52	59.12
MAY	5	39	56.51
JUN	6	62	53.35
JUL	7	65	49.64
AGO	8	52	45.38
SET	9	52	40.57
OCT	10	52	35.21
NOV	11	51	29.30
DIC	12	85	22.84
TOTAL		641	579.41

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 26**

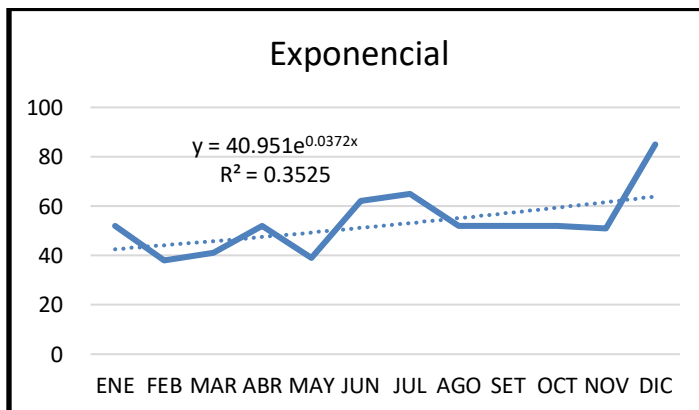
*Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo lineal*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 27**

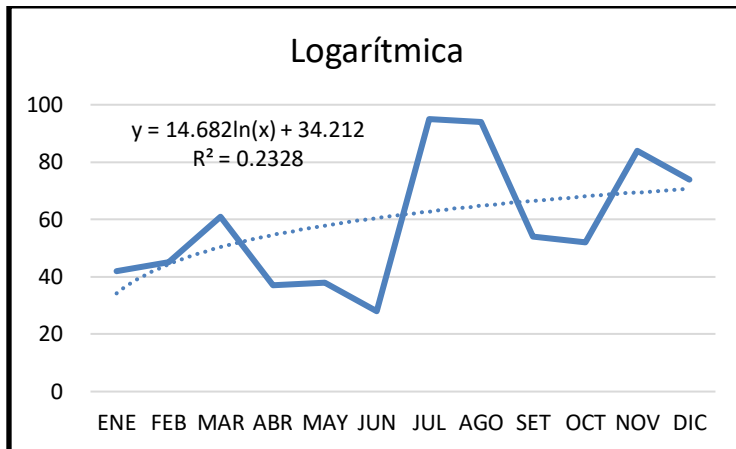
*Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo exponencial*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 28**

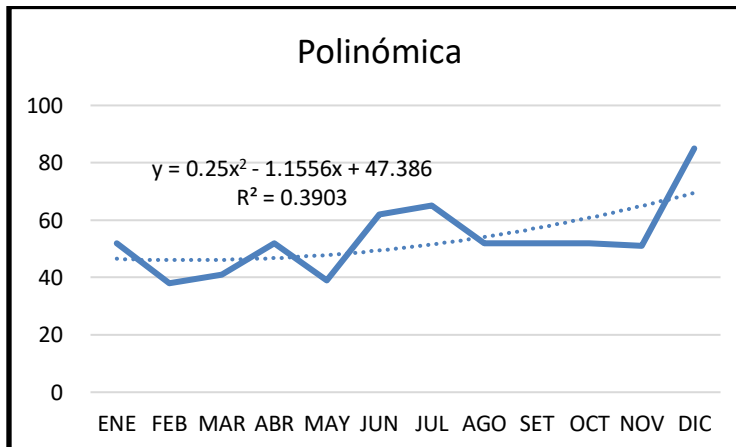
*Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo logarítmico*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 29**

*Análisis de dispersión de la maquinaria Torno paralelo mediante el modelo polinómico*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC



**Tabla 19**

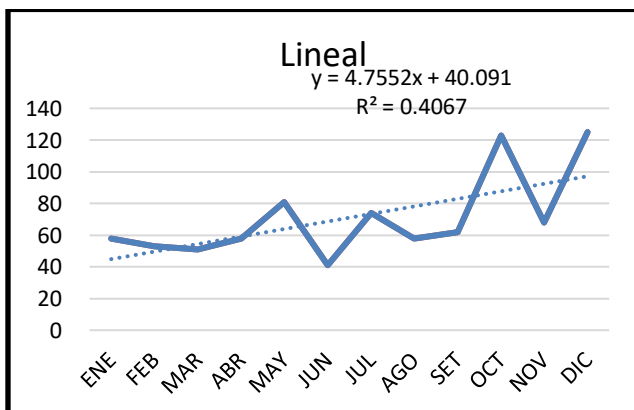
*Pronóstico de ventas para el Periodo 2020 de la maquinaria Fresadora*

CODIGO		MMF-04	
DESCRIPCION		Fresadora marca zayer	
Mes	Periodo	Ordenes de servicio	PRONOSTICO 2020
ENE	1	58	97.18
FEB	2	53	96.13
MAR	3	51	94.81
ABR	4	58	93.23
MAY	5	81	91.38
JUN	6	41	89.27
JUL	7	74	86.89
AGO	8	58	84.25
SET	9	62	81.34
OCT	10	123	78.16
NOV	11	68	74.72
DIC	12	125	71.01
TOTAL		852	1,038.35

Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 12**

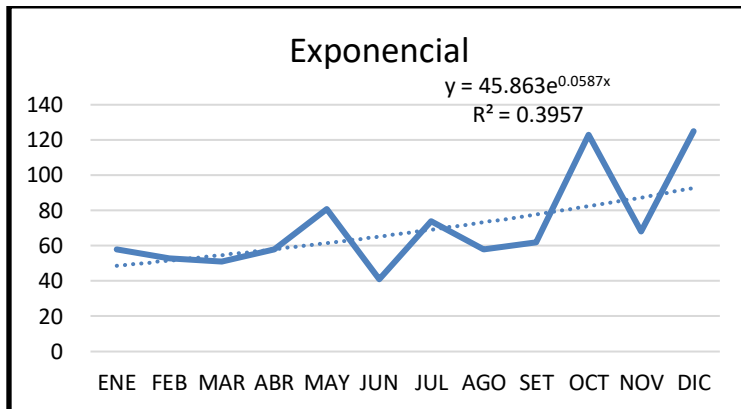
*Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo lineal*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 13**

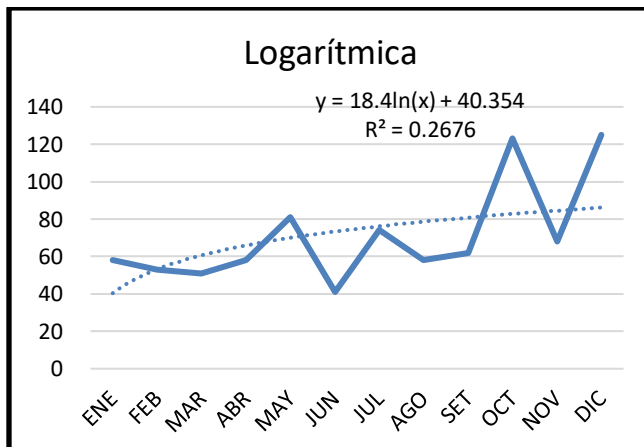
*Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo exponencial*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

**Figura 14**

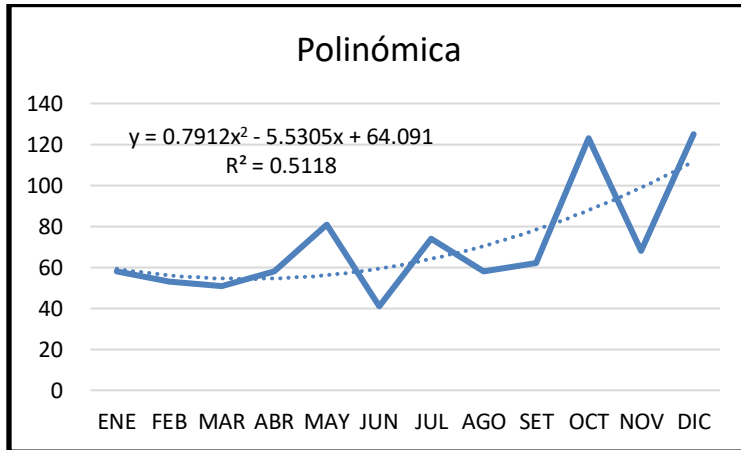
*Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo logarítmico*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC

### Figura 15

*Análisis de dispersión de la maquinaria Fresadora mediante el modelo polinómico*



Nota. Elaboración propia con base en datos del Área de ventas de la empresa FISAC